

Análise Econômica de Sistemas Agroflorestais em Estabelecimentos Agrícolas Familiares no Sudeste Paraense

Albinei Araújo de Castro
Osvaldo Ryohei Kato
Rosana Quaresma Maneschky
Jaqueline Fontel de Queiroz

INTRODUÇÃO

Na região sudeste do Estado do Pará existe uma grande concentração de propriedades familiares, alocadas principalmente nos diversos Projetos de Assentamentos (PAs), que segundo o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, dessa região existem 176 PAs com 21.914 famílias assentadas (BRASIL, 2006).

As atividades agrícolas praticadas pelos agricultores familiares no sudeste paraense têm sido associadas ao desmatamento e a utilização de baixo nível tecnológico, que reflete na degradação das áreas de florestas e pastagens (DIAS-FILHO, 2006).

Ocorre um esgotamento dos recursos naturais, podendo ser representado pela floresta durante o processo de derrubada e queima da mesma, para a obtenção das cinzas para uma fertilização temporária, dos recursos madeireiros, frutas nativas, fauna, entre outros. Essa troca entre o presente e o futuro, implicaria nessa curva de transformação conduzindo para um ótimo de consumo instável, implica sempre na incorporação de novos ativos naturais, numa flagrante contradição ao princípio de El Serafy (1989).

O desmatamento na Amazônia resulta de fatores econômicos e sociais e da fragilidade governamental na fiscalização, a fim de se cumprir as leis (SANTANA; TOURINHO, 1996; HOMMA, 1998). Destacam-se, a situação precária dos agricultores de projetos de assentamentos, que, fornecem mão-de-obra barata e até escrava para os pecuaristas e madeireiros sem critério de manejo técnico, contribuindo, assim, com o aumento de áreas desmatadas.

No PA Belo Horizonte I, localizado no município de São Domingos do Araguaia-Pará existe intensas áreas de pastagens degradadas, impulsionado pela expansão e intensificação da pecuária tradicional na região, acarretando em prejuízos econômicos para os agricultores e, conseqüentemente a diminuição da renda.

Faz-se necessário a recuperação da produtividade dessas áreas, além da recomposição florestal e aumento da biodiversidade, no que acarretará em aumento de oferta de produtos, conseqüentemente, em maior geração de renda. Pesquisadores têm realizado estudos, a fim de buscarem por sistemas alternativos de produção com viabilidade econômica e longevidade produtiva para difundir-lo entre agricultores e produtores rurais (ROSA et al., 2009).

O sistema agroflorestal (SAF), é um sistema de produção complexo que envolve o plantio simultâneo ou consecutivo na mesma área de plantas florestais com cultivos agrícolas e/ou animais, apontado como uma das alternativas para recuperação de áreas nas regiões tropicais, pois segundo Pezo e Ibraim (1999) propiciam efeitos benéficos

sobre animais, pastagem, solo, conservação dos recursos hídricos e aumento da biodiversidade, além de possuírem melhor aproveitamento econômico em relação aos monocultivos.

Arco-Verde (2008) aponta os SAFs como uma opção viável entre os sistemas de produção sustentáveis existentes, com o principal objetivo de contribuir para a soberania alimentar e o bem-estar social e econômico dos produtores rurais, particularmente aqueles de baixa renda. São necessários estudos baseados na realidade regional, a fim de analisar a viabilidade econômica dos mesmos, para auxiliar na tomada de decisão dos agricultores na adoção de sistemas mais sustentáveis para as famílias rurais locais. (FRANKE et al., 1998; SANTANA; TOURINHO, 1996).

Os estudos desenvolvidos sobre os benefícios socioambientais dos SAFs têm crescido, no entanto, Varela e Santana (2009) ressalta que existe a carência de informações voltadas ao desempenho econômico dos SAF, visto que os estudos relacionados à economia deste sistema são incipientes e de caráter estimativo.

Nessa perspectiva, esse estudo teve como objetivo avaliar a viabilidade econômica dos SAFs implantados pelos agricultores (as) familiares em assentamento rural no sudeste paraense, visando determinar índices técnicos destes sistemas, onde permitirá que o produtor conheça os resultados financeiros, obtidos num determinado ano, tornando-se importante para a tomada de decisão no momento de planejamento das atividades seguintes, e também para orientar nas decisões relativas aos investimentos, e a fim de subsidiar os órgãos de fomento e formuladores de políticas públicas para difundir a utilização desses sistemas como alternativa economicamente viável para integrar as produções na agricultura familiar no estado do Pará.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no âmbito do Projeto (Sistemas silvipastoris e agrosilvipastoris como alternativa para a sustentabilidade da pecuária na agricultura familiar da região de Marabá – PA) financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa no Pará – FAPESPA, no período de dez/2008 a dez/2013. As metodologias utilizadas no projeto foram de pesquisa-ação e pesquisa participativa. O projeto teve por objetivo associar pesquisa-desenvolvimento para formação de agricultores na transição agroecológica, tendo como temática, a reincorporação do componente arbóreo na paisagem rural através de sistemas agroflorestais e consolidação desta atividade no assentamento, tendo início em dezembro de 2008 com a implantação de quatro viveiros florestais comunitários e 13 ações-teste (MANESCHY *et al.*, 2011).

Em quatro unidades produtivas familiares, os SAFs foram acompanhados mensalmente pela equipe do projeto com respeito ao manejo dado pelos agricultores e desenvolvimento das espécies. As áreas de implantação dos SAFS, assim como as espécies e o arranjo utilizado foram escolhidos pelas famílias. As áreas escolhidas tinham como vegetação dominante anteriormente floresta primária e Áreas de Preservação Permanente (APP), que foram suprimidas há aproximadamente 15 anos para formação de pastagens com braquiarião (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu Hochst. Ex A. Rich). As áreas de pastagens foram utilizadas por 10 anos e estavam em pousio durante cinco anos até o plantio dos SAFS.

A pesquisa foi realizada no Projeto de Assentamento (P.A.) Belo Horizonte, situado no km 34 da BR-153 no município de São Domingos do Araguaia que segundo IDESP (2011) o município faz parte do “Programa Municípios Verdes”, no grupo

de municípios (consolidados), caracterizado cuja cobertura florestal abrange 30% do território, tendo como foco, desenvolver sua economia com recuperação florestal.

A distância do P.A. até a sede do município possui 30 km de estrada asfaltada e 4 km de estrada de vicinal sem asfalto, e está a 90 km a sudeste da sede do município de Marabá. Está situado nas seguintes coordenadas: 5°47'15,4" de latitude sul e 48°39'26,9" de longitude oeste. O clima local é de AfI no limite de transição para AwI com temperatura média de 28,0 °C, caracterizado por um período menos chuvoso entre os meses de maio e outubro e um período mais chuvoso entre os meses de novembro a abril (ALMEIDA, 2007). Os solos predominantes são Argissolo e Latossolo vermelho amarelo (COPSERVIÇOS, 2001).

Foram realizadas entrevistas com os membros das famílias que foram acompanhadas desde a implantação dos SAFs com o apoio de um questionário adaptado de Maneschky (2008) e Arco-Verde (2012) para buscar informações sobre o histórico da área, manejo, custos e receitas dos SAFs. As informações levantadas foram utilizadas para elaborar uma simulação de orçamento de custos e preços atualizados da venda de produtos, que foram obtidos junto aos membros da família e no mercado local, no período de janeiro de 2014. Através da literatura buscaram-se informações quanto aos tratos culturais, períodos de desbastes das espécies arbóreas e produções.

Foi realizada a viabilidade econômica em quatro SAFs implantados com o apoio do projeto em unidades produtivas familiares (UPF). As espécies dos SAFs implantados com densidade superior a 10 árvores/ha foram selecionadas para composição dos modelos agroflorestais (Tabela 3).

Tabela 3 - Modelos dos sistemas agroflorestais para uma área de 1 hectare.

ESPÉCIES E SISTEMA AGROFLORESTAL	NÚMERO DE PLANTAS
SAF A	-
Banana (<i>Musa spp</i>)	15
Goiaba (<i>Psidium guajava</i> L.)	30
Graviola (<i>Annona muricata</i> L.)	55
Ipê amarelo (<i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart. ex A. DC.) Standl.)	15
Ipê Branco (<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith)	37
Ipê Roxo (<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl.)	22
Mandioca (<i>Manihot esculenta</i> Crantz)	10000
Paricá (<i>Schizolobium parahyba</i> var. <i>amazonicum</i> (Huber ex Ducke) Barneby)	15
Teca (<i>Tectona grandis</i> L. f.)	40
SAF B	-
Açaí (<i>Euterpe oleracea</i> Mart.)	26
Cacau (<i>Theobroma cacao</i> L.)	30
Ipê Amarelo	24
Ipê Branco	33
Laranja (<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck)	30
Mandioca	10000
Milho (<i>Zea mays</i> L.)	10000
Mogno (<i>Swietenia macrophylla</i> King)	21
Paricá	23
Teca	10

SAF C	-
Caju (<i>Anacardium occidentale</i> L.)	20
Goiaba	71
Ipê Branco	31
Milho	10000
Mogno	51
Paricá	23
Teca	65
SAF D	-
Abacate (<i>Persea americana</i> Mill.)	72
Açaí	52
Banana	28
Ipê Amarelo	21
Ipê Roxo	30
Neem (<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.)	12

Os SAFs implantados ainda não realizaram venda da madeira, então para efeito de análise foi adotada a recomendação para desbastes do paricá aos 7 e 11 anos de idade, e colheita final aos 15 anos. Para a teca os desbastes serão aos 8 e 13 anos de idade, como corte final previsto aos 20 anos (MANESCHY; SANTANA; VEIGA, 2009). Para o mogno e os ipês foi utilizada a recomendação de Gomes (2010) e Carvalho (2003) onde o corte final deverá ocorrer aos 10 e 21 anos de idade, respectivamente.

Estudos realizados por Maneschky (2008) identificou que a teca e o paricá tem sido cultivado de forma expressiva em áreas de pastagens degradadas no Pará. Sousa *et al.* (2003) aponta que o paricá é comumente utilizado em sistema agroflorestal consorciado temporalmente ou espacialmente com outras espécies como cacau, goiaba e ipês, e com culturas anuais ou semiperenes como a mandioca, milho e banana. Este sistema permite o aproveitamento nos primeiros anos para o cultivo das culturas agrícolas anuais.

A produtividade das espécies florestais e agrícolas nos modelos a serem analisados foi estimada de acordo com a literatura pertinente. Buscou-se priorizar referenciais técnicos locais e quando não foi possível recorreu-se a trabalhos realizados na região Amazônica, ajustando-se para a densidade de plantio de cada modelo de SAF a ser analisado, (Tabela 4, 5, 6 e 7).

Tabela 4 - Estimativa da produtividade média do SAF- A, por hectare/ano, durante o ciclo de 21 anos.

IDADE	SAF A								
	Produção agrícola (kg/ha)				Produção florestal (m ³ de madeira)				
	Ban	Goi	Gra	Man	lpm	lpb	lpr	Par	Tec
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	54	1578	308	10804	-	-	-	-	-
3	108	2105	440	-	-	-	-	-	-
4	108	2015	924	10804	-	-	-	-	-
5-15	-	2015	924	-	-	-	-	-	-

6	-	-	-	10804	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	3	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	3
9-10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	5	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	-	-	4
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	12	-
16-19	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-	5
21	-	-	-	-	5	13	8	-	-

Ban. (Banana) Goi. (Goiaba) Gra. (Graviola) Man. (Mandioca) Ipm. (Ipê amarelo) Ipb. (Ipê Branco) Ipr. (Ipê Roxo) Par. (Paricá) Tec. (Teca)

Tabela 5 - Estimativa da produtividade média do SAF- B, por hectare / por ano, durante o ciclo de 21 anos.

IDADE	SAF A									
	Produção agrícola (kg/ha)					Produção florestal (m ³ de madeira)				
	Açaí	Cac	Lar	Man	Mil	Ipm	Ipb	Mog	Par	Tec
1	-	-	-	-	600	-	-	-	-	-
2	-	-	-	10804	600	-	-	-	-	-
3	131	-	630	-	600	-	-	-	-	-
4	-	6	900	10804	600	-	-	-	-	-
5	197	12	1351	-	-	-	-	-	-	-
6	347	16	1531	10804	-	-	-	-	-	-
7	550	20	1531	-	-	-	-	-	3	-
8	550	28	1531	-	-	-	-	-	-	1
9	550	32	1531	-	-	-	-	-	-	-
10	550	32	1531	-	-	-	-	19	-	-
11	550	-	1531	-	-	-	-	-	8	-
12	550	-	1531	-	-	-	-	-	-	-
13	-	-	1531	-	-	-	-	-	-	1
14-15	-	-	1531	-	-	-	-	-	16	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
21	-	-	-	-	-	8	12	-	-	-

Cac. (Cacau) Lar. (Laranja) Man. (Mandioca) Mil. (milho) Ipm. (Ipê amarelo) Ipb. (Ipê Branco) Mog. (Mogno) Par (Paricá) Tec. (Teca)

Tabela 6 - Estimativa da produtividade média do SAF- C, por hectare, ano, durante o ciclo de 21 anos.

IDADE	SAF A						
	Produção agrícola (kg/ha)			Produção florestal (m³ de madeira)			
	Caj	Goi	Mil	Ipb	Mog	Par	Teca
1	8	-	-	-	-	-	-
2	34	947	600	-	-	-	-
3	58	2526	600	-	-	-	-
4	88	2526	600	-	-	-	-
5	98	2526	600	-	-	-	4
6	107	2526	-	-	-	2	-
7	117	2526	-	-	-	-	-
8	-	2526	-	-	-	-	-
9-15	-	2526	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	41	-	-
11	-	-	-	-	-	7	-
13	-	-	-	-	-	-	7
15	-	-	-	-	-	15	-
20	-	-	-	-	-	-	9
21	-	-	-	11	-	-	-

Caj. (Caju) Goi. (Goiaba) Mil (milho) Ipb. (Ipê Branco) Mog. (Mogno) Par. (Paricá) Tec. (Teca)

Tabela 7 - Estimativa da produtividade média do SAF- D, por hectare, ano, durante o ciclo de 21 anos.

IDADE	SAF A					
	Produção agrícola (kg/ha)				Produção florestal (m³ de madeira)	
	Abacate	Açaí	Banana	Nim	Ipê Amarelo	Ipê Roxo
1	-	-	-	-	-	-
2	-	-	101	-	-	-
3	3600	-	201	-	-	-
4	5040	268	201	48	-	-
5	7920	393	-	75	-	4
6	10800	695	-	80	-	-
7-12	-	1099	-	123	-	-
13-14	-	-	-	123	-	-
15	-	-	-	196	-	-

No Quadro 5 são apresentados os valores de venda, que foram verificados no mercado regional durante o levantamento de campo dessa pesquisa (Quadro 5).

Quadro 5 - Valores obtidos com a comercialização das espécies implantadas.

ESPÉCIE	UNIDADE	VALOR DE VENDA (R\$)	FONTE
Abacate	Kg	0,70	Agricultor familiar de São Domingos do Araguaia
Açaí	Kg	1,20	Agricultor familiar de São Domingos do Araguaia
Banana	Kg	0,80	Agricultor familiar de São Domingos do Araguaia
Caju	Kg	1,50	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural
Cacau	Kg	3,00	Agricultor familiar de São Domingos do Araguaia
Goiaba	Kg	0,80	Agricultor familiar de São Domingos do Araguaia
Graviola	Kg	0,90	Agricultor familiar de São Domingos do Araguaia
Ipê amarelo	m ³	140,00	Madeira Marabá
Ipê Branco	m ³	140,00	Madeira Marabá
Ipê Roxo	m ³	140,00	Madeira Marabá
Laranja	Kg	1,50	Agricultor familiar de São Domingos do Araguaia
Mandioca	Kg	0,25	Agricultor familiar de São Domingos do Araguaia
Milho	Kg	0,50	Agricultor familiar de São Domingos do Araguaia
Mogno	m ³	250,00	SEFA
Nim	Kg	0,60	Agricultor familiar de São Domingos do Araguaia
Teca	m ³	250,00*	

*Atualmente não se tem praticado comercialização de madeira da Teca na região. Por se tratar de uma madeira nobre, utilizou-se o preço de comercialização do Mogno.

Para a análise da viabilidade econômica dos SAFs foi utilizado o Software Amazon Saf, onde utiliza os seguintes indicadores: valor presente líquido (VPL), taxa interna de retorno (TIR), relação benefício custo (Rb/c) e o Valor Anual Equivalente (VAE). O VPL (a) segundo Sandroni (1999) corresponde ao valor presente de futuros rendimentos em dinheiro, descontados a uma taxa de juros adequada, menos o valor presente do custo do investimento. A TIR representa a taxa de desconto que iguala a soma dos fluxos de caixa ao valor do investimento. Quando a TIR supera o custo de oportunidade do capital um projeto é considerado viável (b). A relação benefício/custo (Rb/c) é dada pelo

valor atual do fluxo de benefícios do projeto dividido pelo fluxo de custo do projeto (c) (SANTANA, 2005).

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

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 em porcentagem, considerada de 12 % a.a.; I = investimento inicial.

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

Onde i^* = Taxa interna de retorno; B_t = receitas totais ao final do ano ou período de tempo; C_t = custos totais ao final do ano ou período de tempo; n = duração do projeto em anos ou em número de períodos de tempo; j = duração do período do projeto, em anos ou período de tempo.

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

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.

O VAE é a parcela periódica e constante, necessária ao pagamento de uma quantia igual ao VPL, da opção de investimento em análise ao longo de sua vida útil (REZENDE; OLIVEIRA, 2001). O VAE pode ser obtido através da seguinte equação:

$$(e) VAE = \frac{(VPL \cdot i)}{(1 - (1+i)^{-n})}$$

Onde: VPL = valor presente líquido; i = taxa de desconto (juros); n = duração do projeto, em anos, ou em número de períodos de tempo.

A taxa utilizada para atualização dos fluxos de receitas e custos foi de 1 % a.a., é a taxa recomendada para avaliar a economia de atividades florestais e agroflorestais na agricultura familiar (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de simulação com os valores atualizados para os fluxos dos sistemas agroflorestais (A, B, C e D) estão dispostos na tabela 8.

Tabela 8 - Fluxos de caixa dos sistemas agroflorestais (A, B, C e D) durante 21 anos.

A N O	SAF A (RS)		SAF B (RS)		SAF C (RS)		SAF D (RS)	
	Custos	Receitas	Custos	Receitas	Custos	Receitas	Custos	Receitas
0	1082,18	0,00	733,17	0,00	791,19	0,00	510,76	0,00
1	2449,33	2701,00	2458,63	3001,00	2280,95	300,00	3051,54	0,00

2	881,95	1582,00	841,98	300,00	1040,19	1078,30	930,32	80,80
3	1637,24	4867,40	1242,19	4103,20	1112,29	2412,30	1345,32	2767,20
4	940,44	2602,0	1120,44	1668,00	1461,85	2478,30	1571,44	4226,40
5	1573,75	5216,60	1369,48	2598,90	927,87	2257,80	1984,20	6231,74
6	911,75	2515,60	893,94	2760,90	927,87	2284,80	1987,87	8610,29
7	970,79	2695,60	1006,13	3196,07	719,57	2491,80	218,98	1535,14
8	939,05	3265,60	1013,44	3290,07	708,99	2837,30	204,04	1534,80
9	873,37	2515,60	865,84	3052,07	600,26	2020,80	204,04	1534,80
10	873,37	2515,60	1511,84	7802,07	2130,26	13270,80	204,04	1534,80
11	991,69	2815,60	569,11	3436,07	459,31	2440,80	204,04	1534,80
12	873,37	2515,60	387,57	2956,07	277,76	2020,80	204,04	1534,80
13	984,80	3515,660	339,07	2546,50	459,80	2520,80	43,66	216,00
14	873,37	2515,60	311,28	2296,50	277,76	2020,80	43,66	216,00
15	1139,05	3235,60	718,65	3256,50	685,14	3040,80	43,66	216,00
16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	209,59	1250,00	29,27	250,00	189,42	750,00	0,00	0,00
21	639,60	3640,00	492,00	2800,00	295,20	1680,00	467,40	2660,00
Total	18844,6	49665,8	15904,0	49313,92	15345,6	45906,50	13219,0	34433,57

Os quatro SAFs analisados apresentaram VPL positivo e TIR superior à taxa de desconto de 1% a.a. Do ponto de vista da viabilidade econômica, o SAF mais eficiente foi o B, seguido dos SAFs A, C e D (Tabela 9).

Tabela 9 - Valor presente líquido (VPL), Taxa interna de retorno (TIR), Relação benefício/custo (Rb/c) e Valor Anual Equivalente (VAE) nos modelos simulados.

MODELOS	VPL (R\$)	TIR (%)	RB/c (R\$)	VAE (R\$)
SAF A	28146,18	93,63	2,6	1090,61
SAF B	30097,99	90,82	3,0	1166,24
SAF C	27332,40	38,70	2,9	1059,08
SAF D	19326,00	41,50	2,5	748,88

A diversidade do SAF A permitiu diversas fontes de rendas, gerando um elevado valor da TIR, indicando a boa rentabilidade anual do capital investido nesse projeto. A Rb/c de 2,6, mostrou que as receitas descontadas foram superiores em relação aos custos descontados. Isso significa que para cada R\$ 1,00 investido o retorno financeiro desse sistema será de R\$ 2,60, equivalente a R\$ 1,60 líquidos, no final dos 21 anos. O VPL de R\$ 28146,18 ha⁻¹ ano⁻¹ do SAF A está padronizado ao encontrado por Paraense, Mendes e Freitas (2013) na região da transamazônica, e inferior ao reportado por Sanguino *et al.* (2007) no nordeste paraense. O SAF A apresentou VAE de R\$ 1090,61 ha⁻¹ ano⁻¹, correspondendo um lucro inferior que o do SAF B e superior ao do SAF C e D.

A diversificação das receitas geradas pelo SAF B, com saldo positivo já a partir do primeiro ano, gerou um valor elevado da TIR indicando boa rentabilidade anual do capital investido no projeto, valores semelhantes foram encontrados por Bentes-Gama *et al.* (2005) e Paraense, Mendes e Freitas (2013). O valor superior do VPL em relação ao SAF A pode ser justificado pela maior diversidade de espécies existentes no SAF B.

Os resultados econômicos do SAF C foram considerados satisfatórios, quando realizada a comparação com outros estudos que envolvem SAF. Estão padronizados com os estudos de outros pesquisadores na região Amazônica, tais como Frances e Rosa (2011).

O VPL do SAF D de R\$ 19326,00 ha⁻¹ ano⁻¹, e TIR de 41,50% indica a viabilidade do projeto e a boa rentabilidade anual do capital investido no sistema agroflorestal em questão. Apesar de ser o SAF de menor desempenho, resultado inferior com pesquisa agroflorestal foi reportado por Santos, Rodrigues e Wandelli (2002). O valor reduzido em relação ao SAF A e B é decorrente da baixa diversificação da produção neste SAF, que apresentou saldo positivo apenas a partir do quinto ano, com a geração de receitas concentrada na comercialização de banana, abacate e açaí.

As frutíferas utilizadas nos sistemas contribuíram de forma expressiva para o aumento da receita líquida nos SAF estudados. Estudos realizados por Sanguino et al. (2007) em Tailândia e Mendes (2003), em Tomé-Açu, foi verificado a importância destas espécies para o aumento da receita líquida dos SAFs.

O custo com a mão-de-obra representou a maior parcela do custo operacional efetivo dos SAFs estudados, uma vez que os agricultores usam poucos insumos (Tabela 10).

Tabela 10 - Valores referentes à mão-de-obra, custos dos insumos e custos totais utilizados nos SAFs avaliados no sudeste paraense.

SAF	Mão-de-obra (H/D)	Insumos (R\$)	Custos totais (R\$)	VAE (R\$)
A	393,41	7202,22	18844,60	1090,61
B	363,45	5000,37	15904,03	1166,24
C	400,91	3.318,27	15345,69	1059,08
D	322,65	3539,72	13219,42	748,88

Valores expressos em R\$. ha⁻¹. H/D=homem/dia

O SAF C foi o que obteve maior participação de mão-de-obra, correspondendo 78,3%, dos custos totais envolvidos na implantação/manutenção do projeto, haja vista, a baixa utilização de insumos durante o ciclo do projeto. Resultado semelhante foi reportado por Frances e Rosa (2011) com sistemas agroflorestais em áreas de agricultores familiares, cujo, gastos com mão de obra atingiu 75% do capital investido. Tratos culturais, como capina, roçagem, poda, desbastes, dentre outros, com diferentes frequências nos SAFs, impactaram nos custos com mão de obra. O controle de pragas, doenças e vegetação espontânea, com uso de defensivos agrícolas, foram computados entre os insumos. Do mesmo modo que em Paraense Mendes e Freitas (2013), não foram identificados custos com encargos sociais, uma vez que as atividades desenvolvidas nos SAFs foram conduzidas pela mão-de-obra familiar, ou através de mutirões, não sendo caracterizado como vínculo.

As despesas de implantação dos SAFs, como a mão de obra para as operações de preparo de área, adubação, plantio, aquisição de adubos e mudas, dentre outros, elevaram os custos durante os primeiros anos dos SAFs, tornando o fluxo de caixa negativo em todos os SAFs.

A receita oriunda da cultura anual (mandioca) no SAF A, não compensou totalmente os investimentos com as culturas perenes nos primeiros dois anos, porém, vale destacar a importância desta cultura para a segurança familiar, como aponta Vieira *et al.* (2007), que tradicionalmente é destinada ao consumo familiar, e o excedente destinado ao mercado local.

O fluxo de caixa do SAF B tornou-se positivo a partir do primeiro ano, com a entrada de receitas das culturas temporárias (milho e mandioca), porém, no ano seguinte, o fluxo de caixa voltou a ser negativo, com a ausência da receita da mandioca. A partir do terceiro ano, com a entrada das receitas das culturas perenes (açai e laranja), o fluxo de caixa tornou-se positivo, com aumento gradativo, mantendo a estabilidade, até ocorrer outro aumento, com a entrada das receitas das espécies madeireiras. Esta análise denota a importância da adoção de espécies madeireiras nos SAFs. El Serafy (1997) aponta que a inclusão do componente madeireiro estabelece uma poupança do lucro, assim o capital seria preconizado para compensar o esgotamento e menor desperdício. Mendes e Freitas (2013) apontam que a introdução de essências florestais de elevado valor econômico nos SAFs contribui no aumento da renda dos produtores, além de impedir a contínua migração para novas áreas florestadas, diminuindo o desmatamento.

No SAF C a presença da cultura de ciclo curto (milho), contribuiu para amortizar as despesas de implantação, porém não compensou totalmente os investimentos com as culturas perenes nos primeiros anos, verificando a necessidade de linhas de créditos específicas com carências mais longas e compatíveis com os ciclos produtivos das culturas perenes, como no caso do Pronaf Floresta, que possui prazo de carência de 12 anos.

O fluxo de caixa do SAF D tornou-se positivo somente a partir do quinto ano, com o crescimento e estabilidade das receitas advindas da bananeira, açazeiro e abacateiro, demonstrando que a combinação das espécies desse sistema não apresentou rendimentos tão satisfatórios quando comparados os do SAF A, B e C. É necessário implantar neste sistema, espécies agrícolas anuais, para oferecer retorno econômico em curto prazo, de forma a amortecer os custos iniciais.

Foi verificado nos SAFs avaliados que a diversidade de renda elevou o VPL e TIR, e a implantação de culturas anuais, apesar de não compensar totalmente os investimentos com as culturas perenes nos primeiros anos, amorteceu os custos iniciais nos SAFs A, B e C. Apesar dos resultados de VPL, TIR, B/C e VAE demonstrarem viabilidade econômica dentro de um horizonte de 21 anos, é necessário ponderar para a realidade produtiva da agricultura familiar na Amazônia, sendo que a terra é o único meio de obtenção de renda e as famílias não dispõem de capital e capacidade de investimento, sendo importante refletir sobre sistemas produtivos que ofereçam receita líquida positiva somente a partir do 2º ano. Desta forma, é justificável que os sistemas produtivos convencionais (milho, mandioca, feijão) sejam os mais utilizados pelos agricultores familiares na região amazônica, por oferecer retorno econômico em curto prazo, com baixo investimento em insumos e tecnologias, garantindo a segurança alimentar.

Na percepção dos agricultores familiares, a produção de alimentos para a família (autoconsumo) é um dos maiores benefícios dos SAFs, além de contribuir no aumento da renda e diversificação da produção. O arranjo adequado das espécies nos SAFs é fundamental e importante, para uma rentabilidade a curto, médio e longo prazo, em diferentes épocas do ano. Isto implica em propor modelos de SAFs mais adequados a região do estudo, com possibilidade de uso de novas tecnologias, tendo como base o enfoque

agroecológico, levando em consideração a vocação produtiva da região, demandas de mercado e principalmente o saber dos agricultores.

CONCLUSÕES

Os sistemas agroflorestais analisados são considerados viáveis economicamente no planejamento de 21 anos, a taxa de desconto de 1% ao ano, indicando que este tipo de atividade pode ser utilizado como alternativa de produção familiar para a diversificação da renda e recuperação ambiental de áreas degradadas com base na composição de espécies e densidades.

A mão-de-obra representou a maior parcela dos custos totais dos SAFs, tendo o SAF C (caju, goiaba, ipê branco, milho, mogno, paricá e teca) com maior participação, correspondendo 78,3%, seguido do SAF D (abacate, açaí, banana, ipê amarelo, ipê roxo e nim) com 73,22%, SAF B (açaí, cacau, ipê amarelo, ipê branco, laranja, mandioca, milho, mogno, paricá e teca) 68,56% e SAF A (banana, goiaba, graviola, ipê amarelo, ipê branco, ipê roxo, mandioca, paricá e teca) 61,78%. O SAF B foi o de melhor desempenho financeiro em relação ao SAF A, SAF C, e SAF D, apresentando a maior diversidade e receitas elevadas desde o primeiro ano do projeto.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. F. **Caracterização Agrometeorológica do Município de Marabá/PA**. 77 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias de Marabá, Universidade Federal do Pará, 2007.
- ARCO-VERDE, M. F. **Sustentabilidade Biofísica e Socioeconômica de Sistemas Agroflorestais na Amazônia Brasileira**. 188 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.
- ARCO-VERDE, M. F. **Cálculo de Indicadores Financeiros para Sistemas Agroflorestais**. /Marcelo Francia Arco-Verde e George Amaro. - Boa Vista, RR: Embrapa Roraima, 2012. 48p. (Documentos / Embrapa Roraima, 44).
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. 2013. Disponível em:< http://www.bcb.gov.br/pre/bc_atende/port/PRONAF.asp#14>. Acesso em: 07 de setembro de 2014.
- BENTES-GAMA, M. M.; SILVA, M. L.; VILCAHUAMÁN, L. J. M.; LOCATELLI, M. Análise econômica de sistemas agroflorestais na Amazônia ocidental, Machadinho d'Oeste- RO. **Rev. Árvore**. vol.29 no.3 Viçosa. MaI/Jun. 2005
- BRASIL. **Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA**. Superintendência Regional do Sul do Pará – SR(27). Ordem de Serviço/SR-(27)G/Nº 01-11, de 02 de janeiro de 2009. Diário Oficial da União, Brasília, 20 de outubro de 2006; 264 p.
- CARVALHO, P. E. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa, 2003. 1039 p.
- COOPERATIVA DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS. **Plano de Desenvolvimento Sustentável do Assentamento do Projeto de Assentamento Belo Horizonte**. Marabá, PA: Copserviços, 2001.
- DIAS-FILHO, M. B. **Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação**. 3. ed. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2007. 190 p.
- EL SERAFY, J. The proper calculation of income from depletable natural resources. In: AHMAD, Y.; EL SERAFY, S.; LUTZ, E. (eds). **Environmental and natural resource-**

accounting and their relevance to the measurement of sustainable development. Washington, D.C., World Bank/UNEP, 1989. P. 10-18.

FRANCEZ, D. C.; ROSA, L. S. Viabilidade econômica de sistemas agroflorestais em áreas de agricultores familiares no Pará, Brasil. **Revista Ciência Agrárias**, v.54, n.2, p.178-187, Mai/Ago 2011.

FRANKE, I. L. A.; EUFRANF. L.; AURENYM, P. **Sistemas Agroflorestais no Estado do Acre**: problemática geral, perspectivas, estado atual de conhecimento e pesquisa. Rio Branco: EMBRAPA, CPAF/AC, 1998. p.41 (Embrapa-CPAF/AC, documentos, 38).

GOMES, D. M. **Análise de viabilidade técnica, econômico-financeiro para implantação da cultura do mogno-africano (Khaya Ivorensis A. Chev.) na região oeste de Minas Gerais.** Trabalho de conclusão de curso em Especialização em Gestão Florestal, Departamento de Economia Rural e Extensão, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. 2010. 70p.

HOMMA, A. K. O. **As questões emergentes e a agricultura na Amazônia.** In: Agricultura Sustentável, v. 5, n. especial (jan/dez., 1998), SP, Embrapa Meio Ambiente, 1998.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, SOCIAL E AMBIENTAL DO PARÁ - IDESP. **Relatório de pesquisa: perfil da gestão ambiental dos municípios no Estado do Pará.** Belém: Diretoria de pesquisa e estudos ambientais. 2011.

MANESCHY, R. Q. **Potencial e viabilidade econômica dos sistemas silvipastoris no Estado do Pará.** 152 f. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias, Agroecossistemas da Amazônia) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Embrapa Amazônia Oriental, Belém, 2008.

MANESCHY, R. Q. et al. Diálogo de saberes e processo de construção de inovação agroflorestal em estabelecimentos rurais familiares no sudeste do Pará. In: MANESCHY, R. Q.;

MELLO, A. H. (Org.) **Práticas Agroecológicas: Soluções sustentáveis para a agricultura familiar na região sudeste do Pará.** Jundiá: Paco Editorial, 2011. p. 237-255.

MANESCHY, R. Q.; SANTANA, A. C.; VEIGA, J. B. Viabilidade Econômica de Sistemas Silvipastoris com *Schizobolium parahyba* var. *amazonicum* e *Tectona grandis* no Pará. **Pesquisa Florestal Brasileira**, n. 60, p. 49-56, 2009.

MENDES, F. A. T. Avaliação de modelos simulados de sistemas agroflorestais em pequenas propriedades cacauíferas selecionadas no município de Tomé Açú, no Estado do Pará. **Informe GEPEC**, v7, n.1, 2003. 19p.

PARAENSE, V. C.; MENDES, F. A. T.; FREITAS, A. D. D. F. Avaliação econômica de sistemas agroflorestais de cacau e mogno na transamazônica: um estudo de caso. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer.** Goiânia, v.9, n.16; p. 2754. 2013.

PEZO, D.; IBRAHIM, M. **Sistemas Silvopastoriles.** 2 ed. Turrialba, Costa Rica: CA-TIE, 1999. 276 p. (Materiales de Enseñanza, n44).VAN DER PLOEG, El proceso de trabajo agrícola y la mercantilización. In: GUZMAN, E. S.; MOLINA, M. G. de. (Ed.). *Ecología, campesinado y historia.* Madrid: La Piqueta, 1993. p. 153-195.

REZENDE, J. C.; OLIVEIRA, A. D. **Análise econômica e social de projetos florestais.** Viçosa: Universidade Federal Viçosa, 2002. 178p.

ROSA, L. S.; VIEIRA, T. A.; SANTOS, A. P. A.; MENEZES, A. S. A.; RODRIGUES, A. F.; PEROTE, J. R. S.; LOPES, C. V. C. Limites e oportunidades para a adoção de sistemas agroflorestais pelos agricultores familiares da microrregião Bragantina, PA. In:

- PORRO, R. (Org.). **Alternativa agroflorestal na Amazônia em transformação**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. p. 645-670.
- SANDRONI, P. **Novíssimo dicionário de Economia**. Editora: Best Seller. São Paulo, 1999.
- SANGUINO, A. C.; SANTANA, A. C.; HOMMA, A. K. O.; BARROS, P. L. C.; KATO, O. K.; AMIN, M. M. G. H. Avaliação econômica de sistemas agroflorestais no Estado do Pará. **Revista Ciências Agrárias**, n.47, p. 71-88, 2007.
- 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 Avaliações Socioeconômicas Agroflorestais na Amazônia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E ECOLOGIA RURAL, 36., 1998, Poços de Caldas. **Anais...** Poços de Caldas: Sober, 1996, p. 165-177.
- SANTOS, M. J. C.; RODRIGUEZ, L. C. E.; WANDELLI, E. V. Avaliação econômica de quatro modelos agroflorestais em áreas degradadas por pastagens na Amazônia Ocidental. **Scientia Forestalis**. n 62, p.48-61. 2002.
- VARELA, L. B.; SANTANA, A. C. Aspectos econômicos da produção e do risco nos sistemas agroflorestais e nos sistemas tradicionais de produção agrícola em Tomé-Açu, Pará – 2001 a 20031. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.33, n.1, p.151-160, 2009.
- VIEIRA, T. A.; ROSA, L. S.; VASCONCELOS, P. C. S.; SANTOS, M. M.; MODESTO, R. S. Sistemas agroflorestais em áreas de agricultores familiares em Igarapé-Açu, Pará: caracterização florística, implantação e manejo. **Acta Amazonica**, v. 37, n. 4, 2007.