



## VIABILIDADE ECONÔMICA DE UM SISTEMA AGROFLORESTAL COM CACAU E ESSÊNCIAS FLORESTAIS DE ALTO VALOR COMERCIAL EM ALTAMIRA-PA

Hugo Dias de Lucena - [lucena.hugo.hl@gmail.com](mailto:lucena.hugo.hl@gmail.com)Vinicius de Campos Paraense - [viniciuscpc@ufpa.br](mailto:viniciuscpc@ufpa.br)Carlos Henrique Andrade Mancebo - [chamancebo@gmail.com](mailto:chamancebo@gmail.com)

\* Submissão em: 05/11/2015 | Aceito em: 03/02/2016

### RESUMO

A partir dos anos 1970, os sistemas agroflorestais (SAF) emergiram na região amazônica como alternativas de manejo dos recursos naturais, capazes de promover emprego e renda às famílias, concomitantes à conservação dos ecossistemas naturais. Contudo, as agroflorestas se encontram preteridas em relação aos monocultivos, visto que muitos agricultores desconhecem os benefícios econômicos desses plantios. Portanto, este trabalho teve o objetivo de avaliar a viabilidade econômica de um consórcio agroflorestal estabelecido na Agrovila Princesa do Xingu, Altamira, Pará. O levantamento dos aspectos técnicos foi realizado por meio de questionário semiestruturado, seguido de inventário florístico a 100% de intensidade. A economicidade do estande foi avaliada pelos indicadores de rentabilidade: relação benefício-custo (RBC), valor presente líquido (VPL) e taxa interna de retorno (TIR), cujos valores aferidos foram positivos e superiores aos seus respectivos limites mínimos, atestando a viabilidade do SAF em questão. Não obstante, os resultados revelam que a introdução de espécies florestais de alto valor comercial e, principalmente, a venda de sementes de mogno africano tiveram grande participação na composição das receitas líquidas.

**Palavras-chave:** Amazônia. Rentabilidade. Produtores. SAF.

### ECONOMIC VIABILITY OF AGROFORESTRY SYSTEM WITH COCOA AND HIGH-VALUE TIMBER SPECIES IN ALTAMIRA, PARÁ

#### ABSTRACT

Starting in the 1970s, agroforestry systems (AFS) emerged as alternatives that promote sustainable management and use of natural resources, generating jobs and income for the families. However, these models have been delayed for monoculture plantations, because some producers are uniformed about the economic benefits. Hence, this study aimed to evaluate the economic development of a mixed plantation with cocoa and forest essences in the Princesa do Xingu Village, Altamira, Pará. The technical aspects were collected through semi-structured research, followed by total floristic inventory. The economic evaluation was based on criteria such as cost/benefit analysis (C/B), net present value (NPV) and internal rate of return (IRR), whose values was above minimum thresholds, certifying the economic feasibility these planting. Results show that introduction of forest species of high commercial value with marketing of African mahogany seed was responsible by the increase of net revenues.

**Keywords:** Amazon. Profitability. Producers. AFS.

## 1. INTRODUÇÃO

A região amazônica tem sido alvo de intensos processos de degradação ambiental vivenciados desde o início de sua colonização, fato que tem levado ambientalistas, o poder público, a comunidade internacional e outras esferas da sociedade em direção a alternativas sustentáveis de uso dos recursos naturais e/ou resgate das áreas degradadas, por meio da coordenação harmoniosa dos aspectos sociais, ambientais e econômicos (PARAENSE *et al.*, 2013).

Por conta disso, a demanda pelo desenvolvimento de técnicas, métodos e programas que associam esses fatores tem se elevado ao longo dos últimos anos, com o surgimento de novas Reservas Extrativistas (RESEX), Florestas Nacionais (FLONA), Planos de Manejo Florestal Sustentável (PMFS), Sistemas Agroflorestais (SAF), entre outros.

No entanto, os Sistemas Agroflorestais estão se destacando entre as demais práticas sustentáveis de utilização da terra, visto que são considerados modelos bem adaptados às condições fisiográficas e edafoclimáticas da Amazônia, juntamente com a geração de emprego e renda às famílias da região (SERRÃO; HOMMA, 1991; ROSA *et al.*, 2009).

Porém, a adoção de plantios em sistema de agrofloresta na Amazônia, ainda se encontra preterida em relação à agricultura tradicional, pois fatores limitantes, como a falta de assistência técnica e extensão rural, além da existência de lacunas e carência de informações a respeito dos benefícios econômicos oferecidos por esses sistemas, comprometem a expansão das agroflorestas na região (VARELA; SANTANA, 2009). Dessa maneira, muitos agricultores desconhecedores da economicidade dos SAF acabam tendo seus plantios prejudicados, à medida que a ocorrência de intempéries climáticas, incidência de pragas e/ou doenças, flutuação dos preços de mercado, entre outros, levam à destruição parcial ou total de suas plantações, além de reduções consideráveis em suas receitas, fazendo com que muitos deixem suas áreas em busca de outras atividades (PARAENSE, 2009).

Não obstante, verifica-se que a maior parte das pesquisas realizadas com SAF está direcionada aos aspectos socioambientais, como a recuperação das áreas degradadas, a manutenção dos ecossistemas naturais, a subsistência e a fixação do homem ao campo. No entanto, estes benefícios remotamente serão alcançados, sem a existência de subsídios econômicos aos produtores, indispensáveis à sustentabilidade desses plantios.

Diante da problemática, considera-se relevante a realização de pesquisas que comprovem a rentabilidade dos Sistemas Agroflorestais, visto que as informações produzidas podem auxiliar no

processo de tomada de decisão dos produtores, pois segundo Santos (1996), estudos de viabilidade econômica primam pela maximização da renda e diminuição dos riscos dos investimentos, cujos resultados podem representar um grande atrativo à escolha dos SAF, em relação aos monocultivos.

Portanto, o presente trabalho teve o objetivo de avaliar a viabilidade econômica de um modelo agroflorestal estabelecido na agrovila Princesa do Xingu, por meio do levantamento dos aspectos técnicos e de rentabilidade das culturas componentes do estande.

## 2. METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido na região da Transamazônica, especificamente em uma propriedade situada na Agrovila Princesa do Xingu, distante 28 km da sede do município de Altamira, Pará, nas coordenadas latitude  $-03^{\circ} 10' 33,2''$  e longitude  $-52^{\circ} 24' 31,6''$ . A propriedade totaliza 192,59 hectares, sendo três destinados à implantação do SAF analisado.

Os dados referentes aos coeficientes técnicos do plantio foram coletados por meio da aplicação de um questionário semiestruturado, baseado em técnicas de Diagnóstico Rural Rápido (DRR), junto ao proprietário da área, permitindo em seguida, a realização de um inventário a 100% de intensidade do sistema.

A composição florística do sistema é formada por espécies agrícolas: cacau (*Theobromacacao*L.); banana (*Musa* spp.); mamão (*CaricaPapaya*L.); e mandioca (*Manihotesculenta*Crantz), com essências florestais: ipê rosa (*Handroanthusavellanedae*Lorentz exGriseb.); ipê roxo (*Handroanthusimpetiginosus*(Mart. ex DC.) Mattos); mogno brasileiro (*Swieteniamacrophylla*King); cumaru (*Dipteryxodorata*Willd); mogno africano (*KhayaIvorensis*A. Chevalier); andiroba (*Carapaguianensis*Aubl.); castanha-do-pará (*Bertholletia excelsa*Bonpl.); acapu (*Vouacapoua americana* Aubl.); jatobá (*Hymenaeacoubaril* L.); e ipê amarelo (*Handroanthuschrysotrichus*(Mart. ex DC.) Mattos).

Ressalta-se que as espécies acapu, jatobá e ipê-amarelo não foram contabilizadas no cálculo das receitas aferidas, por apresentarem baixa densidade e, assim, pouca relevância para o estudo. O SAF analisado apresenta o seguinte arranjo e componentes (Tabela 1):

**Tabela 1.** Caracterização do sistema agroflorestal.

**Table 1.** Description of the agroforestry system.

COMPONENTE		ESPAÇAMENTO (m)	INDIVÍDUOS /HA <sup>-1</sup>
NOME CINTÍFICO	NOME COMUM		
<i>Theobromacacao</i> L.	Cacau	3,0 x 3,0	±1100
<i>Musa</i> spp.	Banana	3,0 x 3,0	±1100
<i>Manihotesculenta</i> Crantz	Mandioca	6,0 x 1,0	±1100

<i>CaricaPapaya</i> L.	Mamão	6,0 x 1,0	±530
<i>Dipteryxodorata</i> Willd	Cumaru	12,0 x 12,0	9
<i>KhayaIvorensis</i> A. Chevalier	Mogno Africano	12,0 x 12,0	9
<i>Carapaguianensis</i> AUBL.	Andiroba	12,0 x 12,0	7
<i>Vouacapoua americana</i> AUBL.	Acapu	12,0 x 12,0	3
<i>Hymenaeacoubari</i> L.	Jatobá	12,0 x 12,0	1
<i>H. impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê roxo	12,0 x 12,0	4
<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Castanha-do-Pará	12,0 x 12,0	3
<i>H. chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê Amarelo	12,0 x 12,0	2
<i>H. avellanadae</i> Lorentz exGriseb	Ipê Rosa	12,0 x 12,0	8
<i>Swieteniamacrophylla</i> King	Mogno Brasileiro	12,0 x 12,0	10

Fonte: Pesquisa direta (2013).

Apesar da área total do SAF corresponder a 3 hectares, utilizou-se como referencial apenas 1 hectare, visando eliminar o efeito escala de produção, que pode influenciar na análise das unidades produtivas de tamanhos diferentes (SANGUINO *et al.*, 2007a).

A área do SAF, anteriormente coberta por vegetação de capoeira, foi preparada de forma manual por meio de broca, derrubada e queima, respectivamente. Após a limpeza do terreno, iniciou-se o processo de plantio com o balizamento e aberturas de covas das culturas agrícolas e essências florestais.

A manutenção do plantio ocorreu com maior intensidade nos três primeiros anos, devido à fragilidade das plântulas jovens, estabilizando-se com menor frequência ao longo dos anos. Os tratamentos culturais aplicados ao plantio foram operacionalizados pela capina, roçagem, coroamento e combate às pragas e doenças, principalmente as relacionadas ao cacau.

Os custos dos insumos utilizados na implantação/manutenção do modelo estudado, e o preço das culturas frutíferas e amêndoa de cacau foram tomados a partir de pesquisa de campo no mercado de Altamira, enquanto que os valores monetários atribuídos à madeira extraída e sementes florestais produzidas, obteve-se mediante consulta à Secretaria do Meio Ambiente - Pará (SEMA) e Instituto Socioambiental (ISA).

As receitas do SAF foram registradas a partir da produtividade individual média das culturas e essências florestais obtidas durante os anos de campo, considerando os preços correntes praticados no mercado regional, pois para Hoffmann *et al.* (1976), este método é indispensável, quando se deseja analisar a rentabilidade de cada componente do processo produtivo (Quadro 1 e Tabela 2).

Quadro 1. Fase produtiva das espécies utilizadas no sistema agroflorestal.

Board 1. Product phase of species in the agroforestry system.

COMPONENTE	ANOS DE CULTIVO																				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Banana					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mamão					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Mandioca	■	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cacau	■	-	-	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mogno Africano**	■	-	-	-	-	-	-	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mogno Africano *	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Andiroba (Óleo)	■	-	-	-	-	-	-	-	-	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Andiroba*	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ipe Roxo *	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ipe Rosa*	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Castanheira (Fruto)	■	-	-	-	-	-	-	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Cumarú**	■	-	-	-	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Cumarú*	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mogno Brasileiro**	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	■	■	■	■	■	■	■
Mogno Brasileiro*	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	■

■ Plantio ■ Fase Produtiva

Fonte: Pesquisa direta (2013).

\* Madeira - \*\*Semente

A estimativa dos indicadores de rentabilidade tomou como ponto de partida os valores apresentados pelo fluxo de caixa, que consiste nas sequências das receitas e despesas monetárias produzidas ao longo da vida útil de um projeto de investimento.

O horizonte de planejamento correspondeu a 20 anos de campo, obedecendo ao limite máximo de tempo para financiamentos agrícolas referentes às culturas de longos períodos de maturação, disponibilizados pelo Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO).

Em seguida, atualizaram-se todos os valores nominais do fluxo de caixa, mediante uma taxa de desconto do capital de 6,75% ao ano, de acordo com a política de juros concedida às pequenas propriedades rurais (BANCO DA AMAZÔNIA, 2007).

**Tabela 2.** Produtividade média anual das espécies do componente do sistema agroflorestal.

**Table 2.** Average annual productivity of species of the agroforestry system.

COMPONENTE	ANOS DE CULTIVO													
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12-19	20
Banana (cacho/ha)	-	800	160	80	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Mamão (caixa/ha)	-	700	700	70	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mandioca (kg/ha)	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cacau (kg/ha)	-	-	-	28	55	86	114	135	152	152	152	152	152	152
Mogno Africano**	-	-	-	5	4	8	0	6	9	9	9	9	1529	9
	-	-	-	-	-	-	-	-	83	83	83	83	83	83

(kg/ha)														
Mogno Africano*														
(m <sup>3</sup> /ha)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38
Andiroba (Óleo)														
(Litros)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	244	244	244	244
Andiroba* (m <sup>3</sup> /ha)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19
Ipê Roxo* (m <sup>3</sup> /ha)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Ipê Rosa* (m <sup>3</sup> /ha)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11
Castanheira (Fruto)														
(kg/ha)	-	-	-	-	-	-	-	-	15	15	15	15	15	15
Cumaru**(kg/ha)	-	-	-	-	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43
Cumaru* (m <sup>3</sup> /ha)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11
Mogno Brasileiro**														
(kg/ha)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	143	143
Mogno Brasileiro*														
(m <sup>3</sup> /ha)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33

Fonte: Pesquisa direta (2013), Santos (1996).

\* Madeira - \*\*Semente

A estimativa dos indicadores de rentabilidade tomou como ponto de partida os valores apresentados pelo fluxo de caixa, que consiste nas sequências das receitas e despesas monetárias produzidas ao longo da vida útil de um projeto de investimento.

O horizonte de planejamento correspondeu a 20 anos de campo, obedecendo ao limite máximo de tempo para financiamentos agrícolas referentes às culturas de longos períodos de maturação, disponibilizados pelo Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO).

Em seguida, atualizaram-se todos os valores nominais do fluxo de caixa, mediante uma taxa de desconto do capital de 6,75% ao ano, de acordo com a política de juros concedida às pequenas propriedades rurais (BANCO DA AMAZÔNIA, 2007).

Para a análise de viabilidade econômica foram adotados os seguintes indicadores de rentabilidade, elencados por Santos (1996) e Azevedo-Filho (1996), como os mais consistentes:

a) Relação Benefício-Custo (RBC):

Este indicador resulta do quociente entre o valor equivalente dos benefícios apurados e o montante equivalente dos custos incididos, considerado viável quando é capaz de produzir saldos que possam remunerar o capital próprio, além de amortizar os financiamentos efetuados (PONTES-FILHO *et al.*, 2010). Algebricamente representado:

$$\sum_{t=0}^n \frac{Rt}{(1+i)^t} \div \sum_{t=0}^n \frac{Ct}{(1+i)^t}$$

Sendo:

$Rt$  = valor nominal das receitas no período  $t$ ;

$Ct$  = valor nominal dos custos no período  $t$ ;

$i$  = taxa de desconto;

$n$  = número total de períodos do horizonte de planejamento; e

$t$  = período de ocorrência do custo ou receita ( $t = 0 \dots n$ ).

A Razão Benefício-Custo pode ser: viável, quando as receitas apuradas são maiores que os custos incorridos ao longo do empreendimento; inviável, quando os retornos monetários são inferiores ao montante do capital investido ( $RBC < 1$ ); e revela-se indiferente quando as receitas se igualam às despesas de implantação e manutenção apresentadas durante a vida útil do projeto ( $RBC = 1$ ).

b) Valor Presente Líquido (VPL):

Este método consiste em calcular os valores equivalentes de todas as entradas e saídas de caixa, ou seja, é a somatória de todos os capitais oriundos das receitas produzidas, subtraído da soma das despesas incorridas ao longo da vida útil do empreendimento, atualizados a partir da taxa de desconto do capital, adotada pelo investimento. A fórmula geral para cálculo do VPL é:

$$\sum_{t=0}^n \frac{Rt}{(1+i)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{Ct}{(1+i)^t}$$

Um investimento será considerado viável se o VPL for positivo. Quando o valor obtido for igual à zero, significa que sua rentabilidade será a mesma produzida pela taxa mínima de atratividade, e se for negativo, apresenta rentabilidade inferior à taxa de juros do capital financiado, tornando-se inviável.

c) Taxa Interna de Retorno (TIR):

É a taxa que torna o saldo de um determinado fluxo de caixa igual à zero, ou seja, reflete a taxa de juros capaz de igualar o valor atual das receitas ao valor atual dos custos (OLIVEIRA *et al.*, 2011). A TIR deve ser interpretada a partir da Taxa Mínima de Atratividade (TMA), que consiste na

taxa de remuneração alternativa que se poderia aplicar ao projeto de investimento (REZENDE; OLIVEIRA, 2008). De acordo com esse método, um projeto se torna viável quando sua TIR for superior à taxa de desconto do capital disponibilizada ao empreendimento. Matematicamente expressa por:

$$\sum_{t=0}^n \frac{Rt}{(1+i)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{Ct}{(1+i)^t} = 0$$

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os custos de mão de obra totalizaram R\$ 49.535,50 (Tabela 3), representando aproximadamente 76% do montante do capital destinado à implantação e manutenção do plantio. Este resultado demonstrou coerência com os apresentados por Paraense *et al.* (2013) (70%), e Francez e Rosa (2011) (75%), em estudos realizados com SAF de frutíferas e espécies madeireiras, estabelecidos na Transamazônica e no município de Nova Timboteua, Pará, respectivamente.

Os gastos com a força de trabalho empregada nas agroflorestas são relativamente elevados, visto que a diversificação de espécies e a complexidade desses sistemas demanda maior quantidade de trabalhadores do que, normalmente, se aplica à monocultura (MARLATS *et al.*, 1995).

**Tabela 3.** Custo total, valor total da produção e receita líquida (R\$) - atualizados à taxa de 6,75% ao ano.

**Table 3.** Total cost, total value of production and net revenue (R\$) bearing interest of 6,75% per annum.

Ano	Custos			Valor da produção	Receita Líquida
	Insumo	Mão de Obra	Total		
0	859,40	3.920,00	4.779,40	0,00	(4.779,40)
1	761,13	2.697,90	3.459,02	15.948,48	12.489,46
2	712,99	3.931,33	4.644,33	17.638,44	12.994,09
3	667,92	3.485,49	4.153,41	13.959,58	9.806,19
4	625,68	2.710,65	3.336,33	3.841,56	505,24
5	586,11	2.654,64	3.240,75	4.935,06	1.694,29
6	1.103,18	2.703,04	3.806,22	5.707,47	1.901,25
7	1.033,42	2.532,12	3.565,54	6.153,31	2.587,77
8	968,07	2.751,52	3.719,59	55.597,65	51.878,04
9	906,87	2.577,57	3.484,44	52.082,11	48.597,70
10	849,52	2.414,56	3.264,08	51.328,32	48.064,23
11	795,81	2.261,91	3.057,72	48.082,74	45.025,04
12	745,48	2.118,86	2.864,34	61.367,69	58.503,34



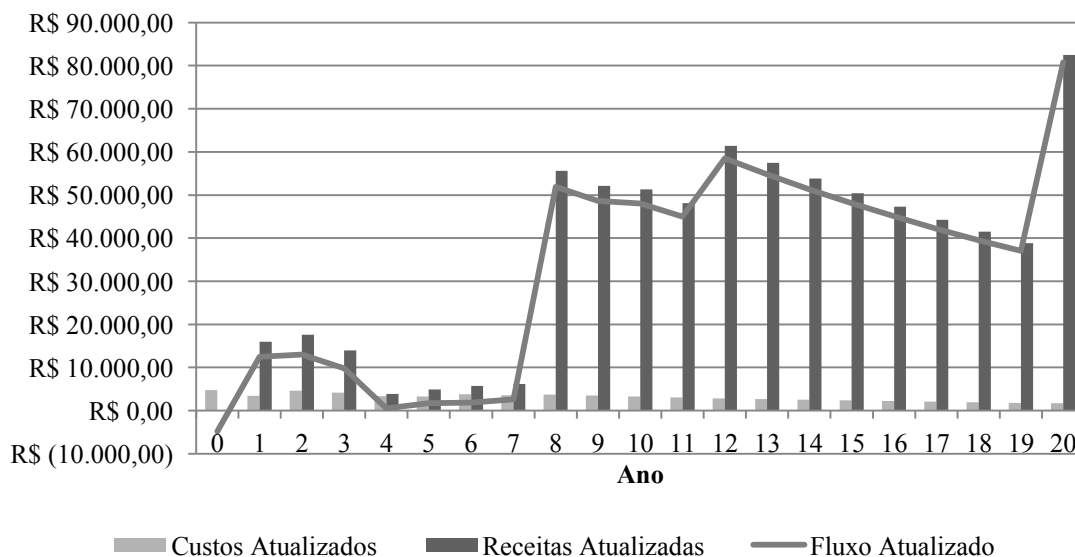
13	698,35	1.984,90	2.683,25	57.487,29	54.804,06
14	654,19	1.859,39	2.513,58	53.852,27	51.338,70
15	612,82	1.741,81	2.354,63	50.447,09	48.092,46
16	574,07	1.631,66	2.205,72	47.257,22	45.051,48
17	537,78	1.528,51	2.066,29	44.269,06	42.202,79
18	503,77	1.431,86	1.935,63	41.469,85	39.534,23
19	471,91	1.341,28	1.813,19	38.847,63	37.034,41
20	442,08	1.256,51	1.698,59	82.460,40	80.761,84
<b>Total</b>	<b>15.110,56</b>	<b>49.535,50</b>	<b>64.646,06</b>	<b>752.733,23</b>	<b>688.087,23</b>

Fonte: Pesquisa direta (2013).

O fluxo de caixa revela que as despesas produzidas pelo SAF foram maiores na fase de implantação, justificadas pela quantidade de mão de obra e insumos empregados na preparação e plantio da área, sendo compensadas apenas com as receitas das culturas de ciclo curto (banana, mamão e mandioca), do primeiro ao terceiro ano de campo. A partir do oitavo ano, as receitas líquidas do estande aumentaram significativamente com a venda das sementes de mogno africano. Por fim, no vigésimo ano, a comercialização da madeira das essências florestais demonstrou forte participação na rentabilidade, e no enriquecimento do sistema como um todo (Figura 1). Os valores dos indicadores de rentabilidade utilizados no modelo avaliado podem ser observados na tabela 4, considerando os limites mínimos estabelecidos pela literatura específica.

**Figura 1.** Fluxo de caixa do sistema agroflorestal.

**Figure 1.** Cash flow of the agroforestry system.



Fonte: Pesquisa direta (2013).

**Tabela 4.** Valor presente líquido (VPL), Relação benefício custo (RBC) e Taxa interna de retorno (TIR) do sistema agroflorestal.

**Table 4.** Net present value (NPV), cost/benefit analysis (C/B) and internal rate of return (IRR) of the agroforestry system.

INDICADOR		UNIDADE	LIMITE	VALOR
	RBC	(um)	> 1	11,64
	VPL	(R\$)	> 0	688.087,23
	TIR	(%)	≥ 6,75%	255

Fonte: Pesquisa direta (2013).

A RBC apresentou o valor 11,64, indicando que para cada unidade monetária investida haverá um retorno de R\$ 11,64 ao final de 20 anos, já amortizada a taxa mínima de atratividade de 6,75%, revelando ser uma alternativa de investimento atraente. Este resultado, também se mostrou satisfatório diante do valor encontrado por Sanguinoet al. (2007a), em estudo de avaliação econômica de sistemas agroflorestais implantados no município de Tomé-açu, Pará, com cupuaçu (*Theobromagrandiflorum*(Willd. exSpreng.) Schum), pimenta-do-reino (*Piper nigrum*L.), maracujá (*Passiflora edulis*Sims) e mogno brasileiro, cujo maior valor encontrado foi de 2,35. Tal diferença, pode ser atribuída à maior diversidade de espécies comercializadas, evidenciando a importância de se agregar os produtos florestais não madeireiros às receitas do sistema.

Quanto ao VPL, o resultado estimado foi de R\$ 688.087,23, significando que a diferença entre soma das receitas atualizadas e o total dos custos atualizados foi positiva, atestando a viabilidade econômica do sistema. Ainda assim, este valor se mostrou bastante elevado diante do encontrado por Sanguinoet al. (2007b), que obtiveram R\$ 69.050,65 em seus estudos com SAF de cacau e mogno, visto que os autores não agregaram o valor das sementes de mogno às receitas dos plantios.

A TIR foi de 255%, cujo valor se posicionou, consideravelmente, acima da taxa de juros de 6,75%, atendendo à premissa de que para um empreendimento apresentar viabilidade econômica, o valor deste indicador deve ser maior do que a taxa de juros definida (SANTANA, 2005). Ademais, o percentual encontrado foi superior ao apresentado por Paraense et al. (2013), estimando 51% em seus resultados, fato que também se justificou pela não comercialização das sementes de mogno.

Além da grande influência que a venda de sementes apresentou sobre a TIR, as culturas de ciclo curto foram relevantes à elevação deste indicador, à medida que essas espécies produziram receitas suficientes para cobrir o total dos custos, a partir do primeiro ano.

#### 4. CONCLUSÃO

O trabalho apresentou valores positivos para todos os indicadores de rentabilidade utilizados, RBC, VPL e TIR, atestando a viabilidade econômica do SAF analisado ao longo do horizonte de planejamento de 20 anos, considerando à taxa de desconto do capital de 6,75% ao ano.

O modelo agroflorestal analisado apresentou desempenho econômico satisfatório, à medida que as receitas provenientes da madeira e sementes das espécies florestais de alto valor comercial foram incorporadas à rentabilidade do sistema como um todo.

Por fim, tem-se que este trabalho poderá auxiliar os produtores no processo de tomada de decisão quanto à rentabilidade das espécies utilizadas, bem como preencher as lacunas e a carência de informações que existem a respeito dos benefícios econômicos que os SAF podem oferecer.

#### REFERÊNCIAS

AZEVEDO-FILHO, A. J. B. V. **Elementos de matemática financeira e análise de projetos de investimento**. Piracicaba, SP: DESR/ESALQ. (Série Didática, n. 109), 1996. 92 p.

BANCO DA AMAZÔNIA. **Programa de Financiamento do Desenvolvimento Sustentável da Amazônia**. 2007. Disponível em: <[http://www.basa.com.br/bancoamazonia2/fno\\_rural.asp](http://www.basa.com.br/bancoamazonia2/fno_rural.asp)> Acesso em: 15/08/2013.

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, 2011.

HOFFMANN, R.; ENGLER, J. J. C.; SERRANO, O.; THAME, A. C. M.; NEVES, E. M. **Administração da empresa agrícola**. São Paulo: Pioneira, 1976. 323 p.

MARLATS, R. M.; DENEGRI, G.; ANSIN, O. E.; LANFRANCO, J. W. Sistemas silvopastoriles: Estimación de beneficios directos comparados com monoculturs em la Pampa Ondulada, Argentina. **Agroforestería em las Américas**. Turrialba, v. 2, n. 8, p. 20-25, 1995.

OLIVEIRA, A. C. S.; RUBIM, R. F.; FERNANDES, P. G.; PRELLWITZ, W. P. V.; AZEVEDO, P. H. D. A. M. Avaliação econômica de cana-de-açúcar em sistema de plantio direto em comparação ao convencional em Campos dos Goytacazes-RJ. **Revista Vértices**. v. 13, n. 1, p. 105-114, 2011.

PARAENSE, V. C. **Avaliação econômica de sistemas agroflorestais de cacau e mogno na transamazônica: um estudo de caso**. 63 p. Dissertação (Mestrado em Economia). Universidade da Amazônia, Belém, 2009.

PARAENSE, V. C.; MENDES, F. A. T.; FREITAS, A. D. D. 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, 11 p. 2013.



PONTES-FILHO, F. S. T.; PONTES, F. S. T.; ANDRADE, M. E.; PONTES, F. M.; AROUCHA, E. M. M. Análise econômica do uso de tecnologia e do investimento de capital na produção de manga. **Revista Verde** (Mossoró – RN – Brasil) v. 5, n. 2, 18 p. 2010.

REZENDE, J. L. P.; OLIVEIRA, A. D. **Análise Econômica e Social de Projetos Florestais**. Viçosa: UFV, 2008. 2 ed. 386 p.

ROSA, L.S.; VIEIRA, T.A.; SANTOS, A.P.A.; MENEZES, A. A. S.; 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. **Alternativa agroflorestal na Amazônia em transformação**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. p.645-670.

SANGUINO, A. C.; SANTANA, A. C.; HOMMA, A. K.; BARROS, P. L. C.; KATO, O. K.; AMIN, M. M. G. H. Análise Econômica de investimentos em sistemas de produção agroflorestal no estado do Pará. **Revista Ciências Agrárias**, Belém, n. 47, p. 23-47, 2007a.

SANGUINO, A. C.; SANTANA, A. C.; HOMMA, A. K.; BARROS, P. L. C.; KATO, O. K.; AMIN, M. M. G. H. Avaliação econômica de Sistemas Agroflorestais no Estado Do Pará. **Revista Ciências Agrárias**, Belém, n. 47, p. 71-88, jan/jun. 2007b.

SANTANA, A. C. **Elementos de economia, agronegócio e desenvolvimento local**. Belém: GTZ; TUD; UFRA, 2005. 197 p. (Série Acadêmica, 01).

SANTOS, J. C. **Análise da rentabilidade, sob condições de risco, de um sistema agroflorestal adotado por pequenos produtores de cacau na região da transamazônica, Pará**. 129 p. Dissertação (Mestrado em Economia Rural). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1996.

SERRÃO, E. A. S.; HOMMA, A. K. O. **Agriculture in the Amazon: the question of sustainability**. Washington: Committee for Agriculture Sustainability and Environment in the Humid Tropics, 1991. 100 p.

VARELA, L. B.; SANTANA, A. C. Aspectos econômicos da produção e do risco nos sistemas agroflorestais e nos sistemas de produção tradicionais agrícola em Tomé-Açu, Pará - 2001 a 2003. **Revista Árvore**. Viçosa-MG, v.33, n.1, p.151-160. 2009.