



VIABILIDADE ECONÔMICA DE UM SISTEMA AGROFLORESTAL NO MUNICÍPIO DE SANTA BÁRBARA-PA

Ivanete Cardoso Palheta¹, Camila Alice da Silva Gomes¹, Gerciene de Jesus Miranda Lobato¹, Manoel Tavares de Paula², Altem Nascimento Pontes²

1 Mestrandas do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Estado do Pará (ivah1@hotmail.com)

2 Professores doutores da Universidade do Estado do Pará

Recebido em: 30/09/2014 – Aprovado em: 15/11/2014 – Publicado em: 01/12/2014

RESUMO

Os Sistemas Agroflorestais (SAFs) envolvem um conjunto de tecnologias e sistemas de uso da terra em que espécies florestais são cultivadas em conjunto com culturas agrícolas e/ou atividades pecuárias. São vistos como alternativas viáveis para a produção de alimentos e preservação ambiental. O presente trabalho objetivou avaliar economicamente a implantação de um Sistema Agroflorestal silviagrícola no município de Santa Bárbara-Pa, durante um horizonte de planejamento de 07 (sete) anos. Como critérios de avaliação econômica utilizou-se a técnica de fluxo de caixa, o Valor Presente Líquido (VPL), Relação Benefício Custo (RB/C), Taxa Interna de Retorno (TIR) e Ponto de Equilíbrio (PE), considerando uma taxa de atratividade de 10% ao ano. Constatou-se que a atividade é economicamente viável pelos resultados de três indicadores econômicos: VPL positivo, RB/C maior que a unidade e TIR maior que a taxa mínima de atratividade de 10% ao ano.

PALAVRAS-CHAVE: Agricultura familiar, Amazônia, produção sustentável

ECONOMIC FEASIBILITY OF A AGROFORESTRY SYSTEM IN THE MUNICIPALITY OF SANTA BÁRBARA-PA

ABSTRACT

The Agroforestry Systems (SAFs) encompasses a set of technologies and land use systems in which tree species are grown together with crops and / or livestock activities. Are seen as viable for food production and environmental preservation alternatives. This study aimed to evaluate the implementation cost of a silviagrícola Agroforestry System in Santa Bárbara-Pa, during a planning horizon of seven years. As criteria for economic evaluation used the technique of cash flow, the Net Present Value (VPL), Benefit Cost Ratio (RB/C), Internal Rate of Return (TIR) and Breakeven (PE), considering a rate attractiveness of 10% per year. It was found that the activity is economically viable for the results of three economic indicators: positive VPL, RB/C unit greater and the TIR is greater than the hurdle rate of 10% per year.

KEYWORDS: family farming, Amazon, sustainable production

INTRODUÇÃO

Os Sistemas Agroflorestais (SAFs) envolvem um conjunto de tecnologias e sistemas de uso da terra em que espécies florestais são cultivadas em conjunto com culturas agrícolas e/ou atividades pecuárias. Estes se caracterizam pela otimização do uso do solo, diversificação da propriedade, melhor aproveitamento do fator mão-de-obra e fixação do homem no campo (CASTRO et al., 2009). Tais sistemas proporcionam a melhoria microclimática resultante do incremento da cobertura arbórea, especialmente em regiões desprovidas de sua vegetação original (JUNQUEIRA et al., 2013).

Em comparação com os sistemas convencionais de uso da terra, a agrofloresta permite maior diversidade e sustentabilidade (FEARNSIDE, 2009). Do ponto de vista ecológico, a coexistência de mais de uma espécie em uma mesma área pode ser justificada em termos da ecologia de comunidades, mas para isso é necessário que as espécies envolvidas ocupem nichos diferentes, de tal forma que sejam mínimos os níveis de interferência (HENKEL & AMARAL, 2008).

Os sistemas agroflorestais estão sendo vistos como alternativas promissoras para propriedades rurais na utilização da agricultura familiar dos países em desenvolvimento (CASTRO et al., 2009). Por meio da integração da floresta com as culturas agrícolas e com a pecuária, esse sistema oferece uma alternativa viável quanto aos problemas da baixa produtividade, de escassez de alimentos e da degradação ambiental generalizada (NUNES & VIVAN, 2011).

Na Amazônia, a agricultura familiar relaciona-se fortemente com os sistemas agroflorestais que são implantados por comunidades locais caboclas, indígenas, ribeirinhas e quilombolas (OLIVEIRA JUNIOR & CABREIRA, 2012). Os SAFs amazônicos foram resgatados de antigas culturas, sendo aprimorados para atender às necessidades de melhoramento do uso da terra. Os povos tradicionais da Amazônia são detentores de um amplo conhecimento sobre o uso e manejo dos SAFs, desenvolvendo técnicas de produção que garantem o uso sustentável dos recursos naturais (JUNQUEIRA et al., 2013).

Apesar da importância dos SAFs na região, constata-se um reduzido esforço de pesquisas voltadas para a avaliação econômica destes sistemas, pois de maneira geral tais estudos concentram-se nos aspectos florísticos e biológicos. Nesse sentido, o presente estudo objetivou avaliar economicamente a implantação de um Sistema Agroflorestal silviagrícola no município de Santa Bárbara-Pa, durante um horizonte de planejamento de sete anos.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo e estrutura do plantio

O estudo foi realizado no município de Santa Bárbara-Pa, km 18 da rodovia Augusto Meira Filho (PA-391) sentido Belém-Mosqueiro, nordeste paraense, entre as coordenadas aproximadas de 01°13'00.86"S e 48°17'41.18"W (Figura 1).

Quanto aos dados climáticos médios mensais da área, o período de janeiro a julho apresenta médias de maior temperatura do ar, umidade relativa, precipitação pluviométrica, brilho solar e evaporação em comparação ao período de agosto a dezembro (DE PAULA et al., 2011).

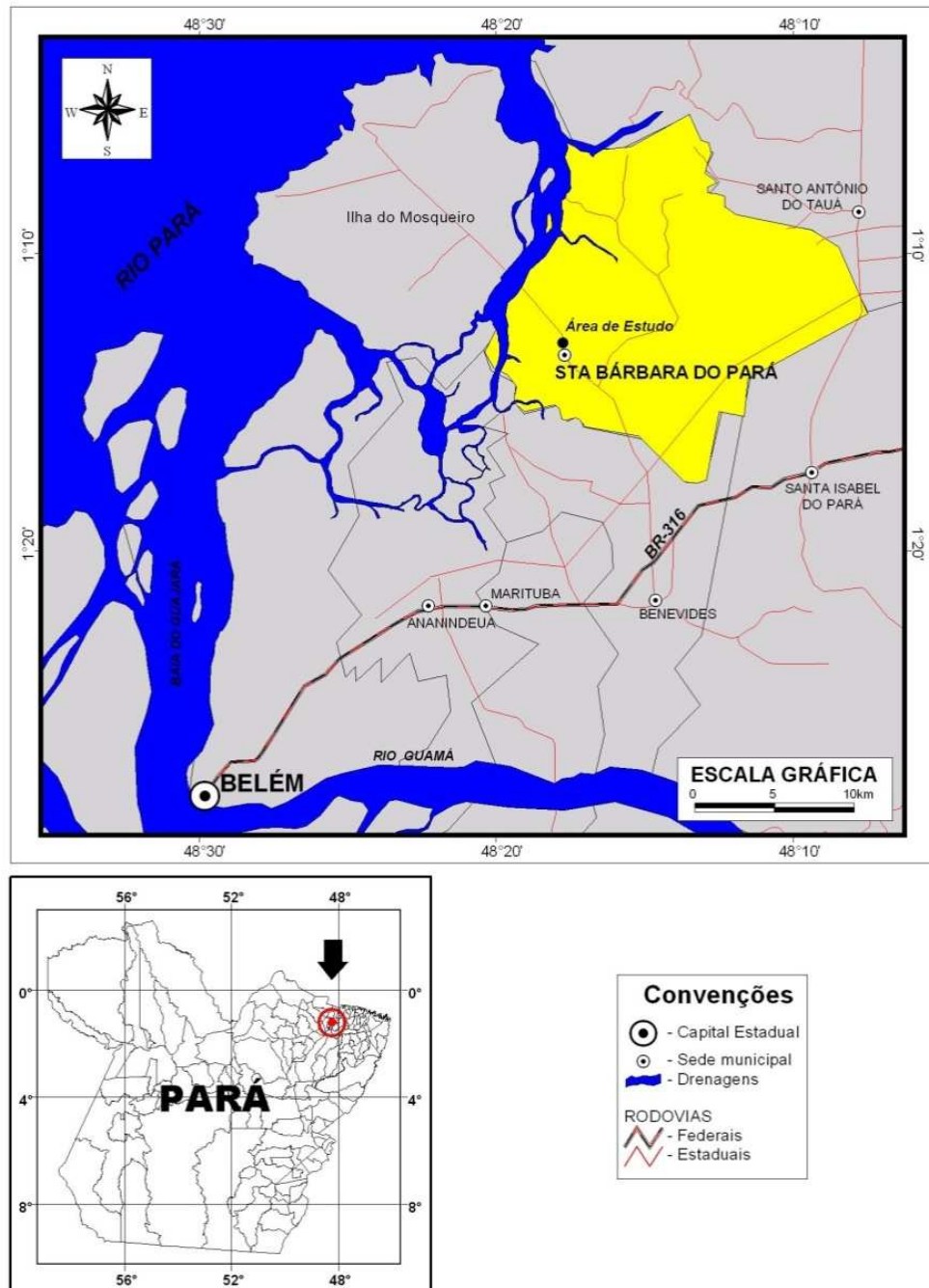


FIGURA 1. Localização da área de estudo no município de Santa Bárbara (PA)

A análise econômica foi realizada para o período de 7 (sete) anos em área de 1ha do Sistema Agroflorestal formado com *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby (paricá), *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K.Schum. (cupuaçu), *Vigna unguiculata* (L.) Walp. (feijão caupi) e *Manihot esculenta* Crantz (mandioca).

O planejamento prevê um espaçamento entre espécies na média de 3m x 3m, onde no ano 0 (zero) são plantadas as mudas de paricá, com espaçamento pré-ordenado e feijão caupi a lanço. Em seguida, no ano 1 (um) após colheita do feijão caupi, planta-se a mandioca e o cupuaçu mediante ordem do espaçamento pré-

planejado. A colheita da mandioca ocorrerá no ano 1 (um), do cupuaçu no ano 5 (cinco) e do paricá no ano 6 (seis) (Figura 2).

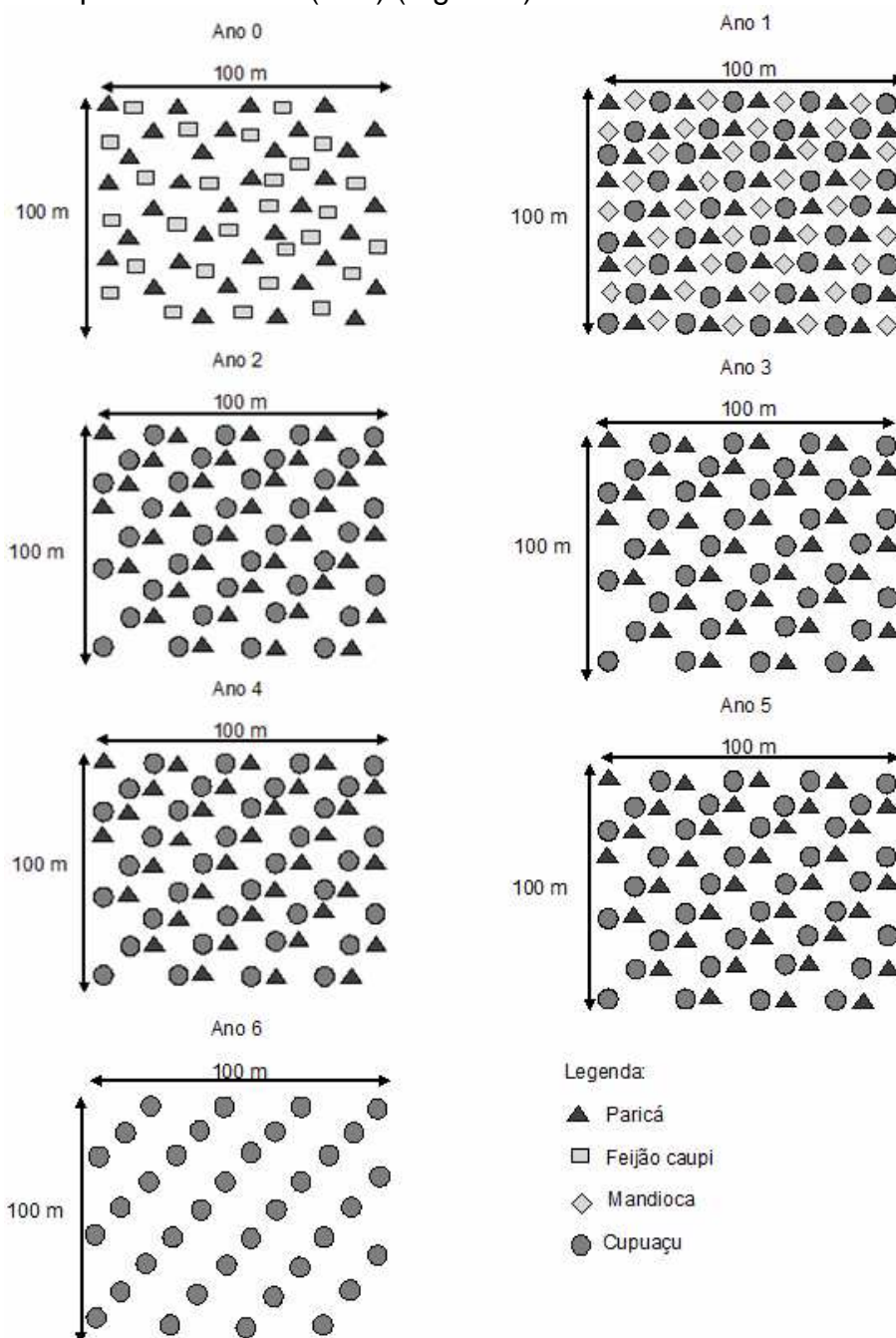


FIGURA 2. Estrutura do plantio das espécies no município de Santa Bárbara (PA)

Crítérios de avaliação econômica

Na realização de um investimento deve-se atentar para a rentabilidade do projeto, a qual precisa atingir níveis atrativos. Como indicadores de rentabilidade foram utilizados a Relação Benefício/Custo (RB/C), o Valor Presente Líquido (VPL), a Taxa Interna de Retorno (TIR) e o Ponto de Equilíbrio (PE) (DOSSA, 2000).

O Valor Presente Líquido (VPL) é visto como a alternativa mais sólida para análise de investimentos, uma vez que estima o valor atual de um fluxo de caixa, usando-se para isso uma taxa mínima de atratividade do capital. Assim, o VPL

determina a viabilidade de um cultivo pela diferença positiva entre benefícios e custos. A atividade será desejável se o VPL for superior ao valor do investimento. Deve-se trazer os valores de cada período de tempo para o valor atual, tanto dos investimentos quanto dos custos e receitas (SANTANA, 2005). Foi calculado de acordo com a fórmula:

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

Onde:

R_j = Receitas oriundas do projeto no ano j

C_j = Custo do projeto no ano j

n = Vida útil do projeto

$VPL > 0$ - Empreendimento é viável economicamente (Receita > Custo);

$VPL < 0$ - O Empreendimento é inviável (Receita < Custo);

$VPL = 0$ - Não há lucro, receitas são suficientes para cobrir as despesas.

A Relação Benefício-Custo (RB/C) é um indicador de eficiência econômica financeira por sugerir o retorno dos investimentos a partir da relação entre a receita total e as despesas efetuadas para viabilizá-la, ou seja, indica quantas unidades de capital recebido como benefícios são obtidas para cada unidade de capital investido (SANTANA, 2005). Foi obtida pela fórmula:

$$\text{Relação B/C} = \frac{\sum_{j=0}^n R_j / (1+i)^j}{\sum_{j=0}^n C_j / (1+i)^j}$$

Onde:

i = Taxa de desconto

R_j = Receitas oriundas do projeto no ano j

C_j = Custos do projeto no ano j

n = Vida útil do projeto

A Taxa Interna de Retorno (TIR) é uma medida popularizada por John Maynard Keynes e recebeu grande atenção por parte dos economistas. Define-se taxa interna de retorno como aquela taxa de juro que faz com que a somatória dos fluxos de caixa descontados para o início do período seja igual a zero (SANGUINO et al., 2007). A TIR foi expressa pela seguinte relação:

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

Onde:

i = Taxa interna de retorno

R_j = Receitas oriundas do projeto no ano j

C_j = Custos do projeto no ano j

n = Vida útil do projeto

O Ponto de Equilíbrio (PE) também conhecido como ponto de ruptura ou ponto de nivelamento, nasce da conjunção dos custos totais com as receitas totais. Neste contexto, os custos e despesas fixas seriam totalmente absorvidos para que a partir de então o empreendimento comece a obter seu retorno do investimento com a obtenção de lucro (OLIVEIRA et. al., 2011). O PE é importante uma vez que estabelece o limite mínimo a ser produzido para evitar prejuízos com a atividade econômica. Sua obtenção derivou da seguinte fórmula:

$$PE = 1/(RB/C)$$

Onde:

PE: Ponto de Equilíbrio

RB/C: Relação Benefício Custo

Os dados básicos utilizados na avaliação econômica do Sistema Agroflorestal (custos e receitas) foram obtidos junto à Embrapa Amazônia Oriental. Considerou-se R\$ 1,40 o valor do Kg do feijão caupi, R\$ 1,00 a unidade do cupuaçu, R\$ 0,20 o Kg da mandioca e R\$ 1.246,16 o preço do m³ da madeira de valor econômico.

A tabulação dos dados coletados a partir de estimativas de custo de implantação do SAF e os cálculos dos critérios de avaliação econômica foram feitos usando-se uma planilha do Microsoft Excel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos dados obtidos estimou-se a composição de custos (receita e insumos) necessários para a implantação do Sistema Agroflorestal de 1 hectare envolvendo a produção de feijão caupi e mandioca, com as projeções de produção da cultura do cupuaçu e da espécie florestal paricá, considerando um horizonte de 07 (sete) anos (Tabela 1).

TABELA 1. Custos de produção relativos a 1 ha de Sistema Agroflorestal (SAF) para o município de Santa Bárbara-Pa – Orçamento Unitário em R\$ 1,00

ELEMENTO DE CUSTO	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	TOTAL
1. Serviços	4.075,14	1.224,20	342,00	342,00	342,00	342,00	342,00	7.009,34
2. Insumos	3.604,91	3.547,00	187,00	0	0	0	0	7.338,91
Total	7.680,05	4.771,20	529,00	342	342	342	342	14.348,25

Em conformidade com os resultados apresentados na Tabela 1, observa-se que o item que mais onerou o custo de produção do projeto foi insumo (51,15%), em segundo lugar têm-se o custo com serviços (48,85%). MANESCHY et al. (2008) estudando a viabilidade econômica de culturas de paricá e teca no nordeste paraense, município de São Miguel do Guamá, em um Sistema Agroflorestal silvipastoril verificaram que o item serviços foi o fator de maior peso na composição dos custos de produção do sistema, seguido do fator insumo, resultado diferente do obtido neste trabalho referente a um sistema silviagrícola. A diferença entre os resultados pode está associada ao fato de serem sistemas agroflorestais diferenciados, silviagrícola comparado a um silvipastoril.

Com os dados obtidos relativos aos custos e receitas para a implantação do SAF estudado foi possível inferir sobre o fluxo de caixa calculado para cada ano, durante o ciclo de produção de 07 (sete) anos (Tabela 2).

TABELA 2. Fluxo de caixa para avaliação econômica do projeto de investimento de 1 ha do Sistema Agroflorestal (SAF), no município de Santa Bárbara-Pa – Orçamento Unitário em R\$ 1,00

Especificação	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6
I – Entrada							
a) Valor da Produção	2.541,00	20.000,00	0	0	0	3.760,00	18.960,00
Total (A)	2.541,00	20.000,00	0	0	0	3.760,00	18.960,00
II – Saída							
a) Serviços	4.075,14	1.224,20	342,00	342,00	342,00	342,00	342,00
b) Insumos	3.604,91	3.547,00	187,00	0	0	0	0
Total (B)	7.680,05	4.771,20	529,00	342,00	342,00	342,00	342,00
III-Benefício							
Benefício líquido (A - B)	-5.139,05	15.228,80	-529	-342	-342	3.418	18.618,00

De acordo com os resultados, observa-se que apesar do SAF já produzir renda no ano 0 (zero) com a colheita do feijão caupi gerando o valor de R\$ 2.541,00, o projeto apresenta fluxo de caixa líquido negativo igual a R\$ -5.139,05 para este ano, ou seja, as receitas não cobriram as despesas com serviços e insumos advindas da implantação do Sistema Agroflorestal. Resultados semelhantes foram apontados nos estudos de FRANCEZ & ROSA (2011) ao analisarem a viabilidade econômica de Sistemas Agroflorestais em áreas de agricultores familiares no município de Nova Timboteua-Pa.

O fluxo de caixa líquido negativo no ano 0 (zero), portanto, ocorre devido às despesas de implantação do SAF, como mão-de-obra para as operações de preparo da área, adubação, plantio, aquisição de adubos e mudas que elevam os custos de produção nesse período. Observou-se que apesar do SAF possuir cultura de ciclo curto, como o feijão caupi que proporciona amortização das despesas de implantação do sistema, o fluxo de caixa é negativo. Porém, as espécies temporárias podem contribuir para a segurança alimentar das famílias (FRANCEZ & ROSA, 2011).

No ano 1 (um) é possível observar um fluxo de caixa positivo igual a R\$15.228,80 obtido com a colheita da mandioca, sendo considerada boa rentabilidade. Porém, a partir do ano 2 até o ano 4 têm-se novamente um fluxo de caixa líquido negativo. No ano 2 esse valor é de R\$ -529,00 e nos anos 3 e 4 igual a R\$ -342,00, indicando que é necessário identificar e testar no sistema, outras espécies que possam entrar em produção nesse período visando amortecer os custos. Nos anos 5 e 6 o fluxo passa a ser positivo, devido a colheita do cupuaçu e o corte do paricá. No ano 5 o valor é de R\$ 3.418,00 e no ano 6 é de R\$ 18.618,00.

Os resultados dos indicadores econômicos Valor Presente Líquido (VPL), Relação Benefício-Custo (R/BC) e Taxa Interna de Retorno (TIR) para o sistema de produção (SAF) à taxa de 10% ao ano são apresentados na tabela 3. Nota-se que o VLP é positivo, a RB/C é maior que a unidade e a TIR é maior que a taxa mínima de atratividade de 10% ao ano. O resultado mostra que para cada R\$ 1,00 investido no

empreendimento à taxa 10% ao ano retorna bruto R\$ 2,53 ou líquido R\$ 1,53, atestando a viabilidade do Sistema Agroflorestal.

TABELA 3. Indicadores de decisão econômico-financeira para a implantação do SAF

Indicadores de Decisão	SAF
VPL (R\$)	20.409,27
TIR (%)	19,43
R B/C	2,53
PE (%)	39,55

Os valores de VPL, TIR, R B/C, PE demonstram viabilidade econômica para o projeto dentro de um enfoque econômico, sendo necessário ainda considerar o contexto da agricultura familiar na Amazônia. Nesse sentido, um aspecto importante a ser considerado é a associação adequada das espécies vegetais no SAF, que pode ser determinante na sua rentabilidade e viabilidade (ALVES & CARDOSO, 2008). Além disso, é relevante a proposição de modelos de sistemas mais adequados para a região que levem em consideração os saberes dos agricultores locais, segurança alimentar das famílias e as demanda de mercado (POMPEU et al., 2011).

CONCLUSÃO

O Sistema Agroflorestal analisado mostrou-se economicamente viável, indicando que tal atividade pode ser considerada uma forma alternativa de produção de alimento e geração de renda para os agricultores locais. A análise do VPL para a produtividade, taxa de juro, receitas e custos avaliados para o projeto revelaram que o modelo considerado apresentou resultados positivos.

A adoção de Sistemas Agroflorestais que considerem o contexto da agricultura familiar na Amazônia pode oferecer uma variedade de produtos madeireiros e não-madeireiros permitindo aos agricultores a diversificação da renda, segurança alimentar, além de recuperação ambiental.

REFERÊNCIAS

ALVES, R. N. B.; CARDOSO, C. E. L. **Sistemas e custos de produção de mandioca desenvolvidos por pequenos agricultores familiares do município de Moju, PA.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2008. 4p. (Comunicado Técnico n. 210).

CASTRO, A. P.; FRAXE, T. J. P.; SANTIAGO, J. L.; MATOS, R. B.; Ilzon Castro PINTO, I. C. Os sistemas agroflorestais como alternativa de sustentabilidade em ecossistemas de várzea no Amazonas. **Acta Amazonica**, v. 39, n.2, p. 279 – 288, 2009.

DE PAULA, M. T.; SANTOS FILHO, B. G.; CORDEIRO, Y. E. M.; OHASHI, O. S.; CONDE, R. A.; PENA, H. W. A. Avaliações biofísicas e bioquímicas em plantas de mogno (*Swietenia macrophylla* KING) sob dois períodos, seco e chuvoso. **Contribuciones a las Ciencias Sociales**, v. 13, p. 1-15, 2011.

DOSSA, D.; CONTO, A. J.; RODIGHERI, H.; HOEFLICH, V.A. Aplicativo com análise de rentabilidade para sistemas de produção de florestas cultivadas e de grãos. **Colombo: Embrapa – Florestas**, 2000. 56p.

FEARNSIDE, P.M. Degradação dos recursos naturais na Amazônia brasileira: Implicações para o uso de sistemas agroflorestais. p.161-170. In: R. Porro (ed.) **Alternativa Agroflorestal na Amazônia em Transformação**. World Agroforestry Centre (ICRAF) & EMBRAPA Amazônia Oriental, Belém, Pará. 825 p. 2009.

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

HENKEL, K.; AMARAL, I. G. Análise agrossocial da percepção de agricultores familiares sobre sistemas agroflorestais no nordeste do estado do Pará, Brasil. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Ciências Humanas**, v. 3, n. 3, p. 311-327, 2008.

JUNQUEIRA, A. C.; SCHLINDWEIN, M. N.; CANUTO, J. C.; NOBRE, H. G.; SOUZA, T. J. M. Sistemas agroflorestais e mudanças na qualidade do solo em assentamento de reforma agrária. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 8, n.1, p. 102-115, 2013.

MANESCHY, R. Q.; SANTANA, A. C.; VEIGA, J.B. Viabilidade econômica de Sistemas Silvopastoris com *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* e *Tectona grandis* no Pará. **Pesquisa Florestal Brasileira**, n. 60, p. 49-56, 2008.

NUNES, P. C.; VIVAN, J. L. **Florestas, Sistemas Agroflorestais e Seus serviços ambientais e econômicos em Juruena-MT**. 1 ed., Cuiabá: ADERJUR, 2011. 42p.

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. **VÉRTICES**, v. 13, n. 1, p. 105-114, 2011.

OLIVEIRA JUNIOR, C. J. F.; CABREIRA, P. P. Sistemas Agroflorestais: Potencial Econômico da Biodiversidade Vegetal a partir do conhecimento tradicional ou local. **Revista Verde**, v.7, n.1, p. 212 – 224, 2012.

POMPEU, G. S. S.; ROSA, L. S.; ARAÚJO, S. L. F.; ARAÚJO, A. B. B.; SILVEIRA, E. L. Influência das características socio-econômicas de agricultores familiares na adoção de sistemas agroflorestais. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 54, n.1, p.35-43, 2011.

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 de Ciências Agrárias**, n.47, p.71-88, 2007.

SANTANA, A. C. **Elementos de economia, agronegócio e desenvolvimento local**. Belém: CTZ/TUD/UFRA, 2005. 197p.