



Análise comparativa de indicadores financeiros e custos de insumos de sistemas agroflorestais com cacauieiro como carro-chefe sob manejo convencional e agroecológico no sudeste do Pará.

Comparative analysis of financial indicators and inputs costs of agroforestry systems, with cocoa trees as one of the main economic species, under conventional and agroecology models in the southeast of Pará

MAIER, Thais Ferreira¹; PIRES, Humberto Luiz Munaretti²; EWERT, Martin³; TARARAN, Samuel⁴; SILVA, Jimi Amaral⁵; KRULL, Karen Nobre⁶

¹ The Nature Conservancy, tferreira@tnc.org; ² The Nature Conservancy, humberto.pires@tnc.org; ³ The Nature Conservancy, martin.ewert@tnc.org; ⁴ The Nature Conservancy, samuel.tararan@tnc.org; ⁵ Centro Internacional de Pesquisa Agroflorestal (ICRAF), j.amaral@cifor-icraf.org; ⁶ Imaflora, karen.krull@imaflora.org

RESUMO EXPANDIDO

Eixo Temático: Manejo de Agroecossistemas

Resumo: Os sistemas agroflorestais (SAFs) agroecológicos devem ser priorizados pelas diversas iniciativas que promovem a transformação de paisagens com propostas mais sustentáveis. É necessário compreender o desempenho financeiro destes sistemas, e identificar gargalos a serem trabalhados para que sejam competitivos frente a modelos convencionais. O objetivo do presente estudo foi comparar indicadores financeiros e custos dos principais insumos de SAFs, considerando o cacauieiro como carro-chefe sob manejo convencional e agroecológico, no contexto do sudeste do Pará, município de São Félix do Xingu. Foram realizadas análises *ex-ante*, adotando premissas técnicas ponderadas de acordo com a realidade local da agricultura familiar. Os resultados demonstraram equivalência dos indicadores financeiros, sendo que os custos de implantação foram maiores para o sistema agroecológico, grande parte devido ao valor dos insumos. No longo prazo este sistema alcança nível de sustentabilidade capaz de diminuir a dependência externa, promovendo autonomia na produção dos insumos e manutenção da fertilidade natural dos solos.

Palavras-chave: análise financeira, cacau, açaí, insumos, sistemas agroflorestais.

Introdução

O município de São Félix do Xingu (SFX), no sudeste do Pará, é marcado por uma ocupação altamente degradante em que a pecuária é o maior vetor do desmatamento. Atualmente ocupa o primeiro lugar de rebanho bovino no Brasil, com mais de 2,5 milhões de cabeças de gado (IBGE, 2023) e em 2022 foi considerado o segundo município que mais desmatou no estado do Pará (INPE, 2022). De acordo com Sousa (2015), um grupo considerável de agricultores do município são incentivados por muitos extensionistas a utilizar pesticidas, herbicidas e adubos químicos, até mesmo a agenda de crédito rural incentiva a adoção destes “pacotes tecnológicos” como condição de aprovação dos projetos. O cultivo do



cacau em Sistemas Agroflorestais (SAFs) na região é uma alternativa de uso mais sustentável do solo, contribuindo para a provisão de diversos serviços ambientais (BRAGA, 2015). Existem poucas informações quantitativas sobre a rentabilidade de sistemas agroflorestais agroecológicos. É importante promover modelos que estimulem o uso regenerativo do solo, com o fim de conservar a biodiversidade dos ecossistemas (EWERT, 2021). Considerando a significativa contribuição do cacau para promoção de usos do solo mais sustentáveis na Amazônia, torna-se necessário compreender o desempenho financeiro dos sistemas agroflorestais sob manejo agroecológico comparado ao manejo convencional. Assim como identificar os gargalos e sugerir ações de melhorias para maior adoção de sistemas agroecológicos. O objetivo do presente estudo foi comparar resultados de indicadores financeiros e custos dos principais insumos de sistemas agroflorestais com cacau como carro-chefe, sob manejo convencional e agroecológico.

Metodologia

A análise *ex ante* foi realizada sobre a modelagem financeira do arranjo agroflorestal indicado no croqui que segue na figura 1. Este modelo foi elaborado pelos (as) especialistas e técnicos (as) da The Nature Conservancy (TNC), representando um modelo mais biodiversificado do que o que tradicionalmente é praticado por produtores (as) rurais na região, seguindo princípios baseados no perfil de agricultores (as) que optam pelo manejo agroecológico. Este mesmo arranjo foi analisado em condições de manejo convencional, tendo em vista o perfil de agricultores (as) que optam pela diversificação do sistema, porém utilizando insumos químicos.

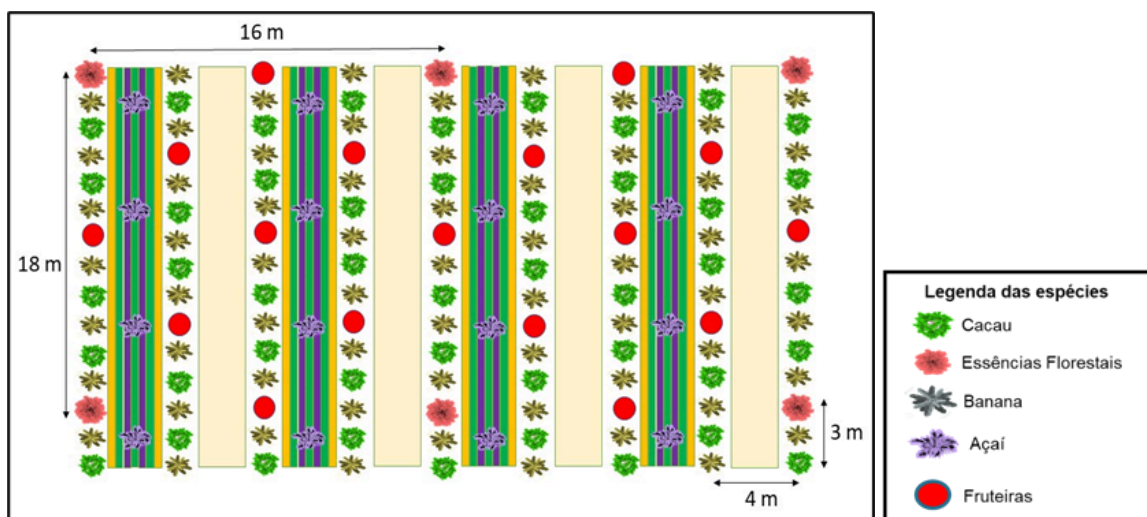


Figura 1: Croqui e legenda do modelo de SAF biodiverso.

A escolha das espécies para compor o modelo dos SAFs biodiversos agroecológico e convencional foi dada de acordo com a preferência dos produtores e potencial de geração de renda no sistema. Os sistemas avaliados possuem a mesma



composição e densidade de espécies. Essa composição levou em consideração a densidade e o espaçamento das seguinte espécies: cacaueteiro (*Theobroma cacao*), 572 pl/ha (plantas por hectare), 3x4m; banana (*Musa paradisiaca*), 850 pl/ha reduzindo para 425 no ano 3 e 200 no ano 4, 3x4m; mandioca (*Manihot esculenta*), 1.200 pl/ha, 1x1m; abacaxi (*Ananas comosus*), 3.200pl/ha, 0,5x0,5m; abóbora (*Cucurbita spp*), 800 pl/ha, 2x2m; açaí (*Euterpe oleracea*), 210 pl/ha, 6x8m; limão (*Citrus limonus*), 140 pl/ha, 9x4m; graviola (*Annona muricata*), 140 pl/há, 9x4m; andiroba (*Carapa guianensis*), 10 pl/ha, 16x18m; cumaru (*Dipteryx odorata*), 10 pl/ha, 16x18m; taperebá/ cajá (*Spondias mombin*), 4 pl/ha, 16x18m. Nas entrelinhas também são semeados feijão de porco (15kg) e feijão guandu (5kg).

Para a composição dos custos, foi feito um exercício de alcançar dados que representassem o cenário mais perto do real ponderando com cenário de um manejo ideal do SAF, incluindo todas as atividades e insumos recomendados como boas práticas agroflorestais na cacauicultura, tanto no modelo convencional quanto agroecológico. Foram considerados os custos de insumos, materiais, equipamentos e mão-de-obra utilizados para as atividades de implantação, manutenção, colheita e beneficiamento. Pressupondo que o estabelecimento da parcela de SAF ocorrerá por meio de agricultores (as) que possuam a terra e benfeitorias, nesse trabalho, não foram considerados os custos da terra. Os valores utilizados para esta análise foram considerados com seus preços de mercado de março de 2023. O valor da mão-de-obra foi de R\$ 100,00 a diária. Os valores de produtividade que compõe a análise foram estabelecidos de acordo com o conhecimento e experiência dos técnicos da região, porém foram adotados valores conservadores equalizando o potencial produtivo com as variações/limitações de mercado e outras intempéries. As espécies que tiveram um nível maior de redução da produtividade, foram: banana, mandioca, taperebá, limão e cumaru. Foram considerados principalmente produtos *in natura*, com quase nenhum beneficiamento, com exceção do cacau, que recebe o processo de fermentação e secagem. Os preços foram estabelecidos de acordo com a realidade local. A única diferenciação de preço que se aplicou devido ao tipo de manejo foi na amêndoa de cacau, sendo o convencional R\$ 13,00 e o agroecológico R\$ 17,50 o quilo. Para realizar as análises financeiras, foram adotados os valores apresentados a seguir: banana R\$ 2,50/kg; mandioca R\$ 2,00/kg; abacaxi R\$ 3,00/unidade; abóbora R\$ 3,00/unidade; açaí R\$ 3,00/kg; cumaru R\$ 40,00/kg; taperebá R\$ 1,40/kg; limão R\$ 1,84/kg e graviola R\$ 2,50/kg.

A análise financeira foi realizada a partir da planilha AmazonSAF desenvolvida pela Embrapa (ARCO-VERDE & AMARO, 2018), utilizando-se os critérios Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), Razão Benefício/Custo (B/C) e *Payback* (GITTINGER, 1982), em um horizonte de 30 anos (tempo que considera melhor os inputs das espécies arbóreas), considerando estimativas de entradas e saídas, em análise *ex ante*. Foi empregada aos cálculos a taxa de juros de 6,5% ao ano, que se refere à taxa mínima de atratividade (TMA), equivalente à taxa de rendimento da poupança, que servirá de comparação ao resultado da TIR.



Resultados e Discussão

Em relação ao comportamento geral dos custos, comparando-se as duas opções de manejo, obteve-se como resultado o maior custo de implantação para o sistema de manejo agroecológico (Tabela 1), principalmente devido aos insumos, com uma diferença de mais de 5 mil reais nos insumos. Os insumos que mais oneraram o sistema agroecológico para a implantação foram: cama de frango (R\$ 4,6mil), yoorin (R\$ 2 mil), bioísca (R\$1,6 mil), calcário (R\$ 1,4 mil). Já no modelo convencional os insumos que mais oneraram a implantação foram: NPK (R\$ 2,5mil), calcário (R\$ 1,7 mil), inseticida (R\$ 1,7 mil). Foram contemplados nas análises outros insumos. Vale, portanto, destacar o alto custo da cama de frango e do adubo fosfatado (yoorin) no território, insumos importantes para alavancar a fertilidade natural do solo no sistema agroecológico. Isto devido principalmente à logística e não aos insumos de fato na fonte, diante da baixa disponibilidade na região. Este é um dos maiores gargalos encontrados neste estudo, já que o alto gasto energético no transporte de insumos de outras regiões revela a necessidade de trazer alternativas locais de produção destes insumos. O custo de mão de obra de implantação não apresentou diferença significativa. Em relação aos custos totais avaliados no horizonte temporal de 30 anos, não houve diferenças significativas (Tabela 1). Os custos de insumos foram em torno de R\$ 2 mil a mais no modelo convencional e os custos de mão de obra R\$ 2,6 mil a mais no agroecológico. Ou seja, o custo de implantação e dos primeiros anos foi maior no modelo agroecológico, devido principalmente à necessidade de insumos de fertilidade do solo. Porém no longo prazo a necessidade destes insumos tende a cair, por meio do manejo de biomassa e da aplicação de biofertilizantes e caldas, que mantém a fertilidade natural do solo, reduzindo as necessidades anuais dos insumos externos agroecológicos.

Tabela 1: Custos implantação em 30 anos - modelos convencional e agroecológico

Descrição	Implantação			30 anos		
	Convencion al	Agroecológic o	Diferença	Convencion al	Agroecológic o	Diferença
Mão de obra	16.648,03	17.727,61	- 1.079,58	306.641,37	309.282,71	- 2.641,33
Insumos	24.768,90	27.467,94	- 2.699,04	152.746,86	150.726,44	2.020,42
Custos totais	41.416,93	45.195,55	- 3.778,62	459.388,23	460.009,14	- 620,91
Receitas	<i>Não se aplica</i>	<i>Não se aplica</i>	<i>Não se aplica</i>	703.534,30	769.718,50	66.184,20

O controle fitossanitário foi mais oneroso no sistema convencional, na faixa de R\$ 2,7 mil a mais com o uso de fungicida e inseticida, que são substituídos pelas caldas, bordalesa e sulfocálcica no sistema agroecológico. Estas, além de um custo menor, também trazem o aspecto de autonomia do agricultor. Na tabela 2, estão discriminados os principais custos de insumos em ambos os sistemas avaliados, onde considerou-se o ano 3 e posteriormente o ano 10 para comparação dos valores, visto ser os anos mais significativos para o produtor, em que se deve pagar o investimento.



Tabela 2: Principais custos de insumos – modelos convencional e agroecológico

CONVENCIONAL			AGROECOLÓGICO		
CONVENCIONA	3 anos	10 anos	AGROECOLÓGIC	3 anos	10 anos
L			O		
Formicida	2.080,00	2.600,00	Bioisca	3.200,00	4.000,00
Calcário	2.450,00	4.900,00	Calcário	1.400,00	1.596,00
			Yorin	6.181,44	10.238,48
NPK	6.507,20	19.642,00	Cama de frango	11.802,00	17.028,00
			Biofertilizante	1.050,00	3.500,00
Fungicida	2.317,50	6.982,50	Calda Bordalesa	1.800,00	6.000,00
Inseticida	2.557,50	7.750,00	Calda Sufocalcica	1.800,00	6.000,00
Herbicida	1.400,00	2.380,00	Total	27.233,44	48.362,48
Total	17.312,20	44.254,50			

Em relação as receitas, a única diferença entre os modelos foi a receita do cacau agroecológico, que possui preço de venda superior. Não foram considerados preços diferenciados para outros produtos, pois este mercado ainda não existe no território, apenas para o cacau. Aqui se destaca outro gargalo importante: a necessidade de mercados para produtos de origem agroecológica com o objetivo de tornar o sistema mais viável e atrativo para o produtor. As receitas totais podem ser observadas na tabela 1.

Por fim, os indicadores financeiros obtidos seguem na tabela 3, para a realidade das famílias agricultoras da região. Ambos os sistemas demonstraram viabilidade financeira. A maior diferença está no valor presente líquido (VPL) de 30 anos e relação benefício/custo, que comprova que o modelo agroecológico avaliado no longo prazo é mais viável que o modelo convencional. Nota-se que os dois modelos apresentaram tempo de retorno do investimento (*Payback*) de 9 anos e taxa interna de retorno (TIR) de 21%. Em muitos casos a mão de obra empregada nos SAFs é da própria família agricultora. É válido, portanto, destacar que os custos de mão de obra também podem ser vistos como oportunidade de renda para a família. Neste caso, podemos avaliar os resultados descontando o custo de mão de obra, e no caso do SAF agroecológico, cujo custo da mão de obra é 67% do total, o *payback* reduz para o 2º ano e o custo de implantação de R\$ 45 mil para R\$ 17,7 mil. Conforme observado por Silva (2000) associações de cultivos arbóreos, perenes e anuais proporcionam uma rápida recuperação do capital investido, e isto foi evidenciado neste estudo, notando-se a importância das culturas anuais para o retorno do investimento.

Tabela 3: Comparativo de indicadores financeiros em 30 anos

Indicadores	Convencional	Agroecológico
TIR do Projeto	21,61%	21,01%
VPL do Projeto	R\$ 71.768,90	R\$ 90.467,24
<i>Payback</i> Descontado	9	9
Relação B/C	1,33	1,40



Conclusões

Os indicadores financeiros finais dos sistemas agroecológico e convencional analisados são equivalentes. No entanto, é imprescindível mencionar que neste estudo não foram incluídas importantes externalidades que trazem outros benefícios para a família agricultora, tais como: autonomia da produção de insumos e diminuição da dependência de insumos químicos; melhoria da saúde humana devido à não manipulação de agrotóxicos e ingestão de alimentos contaminados e; preservação dos recursos naturais e biodiversidade. Conclui-se que em áreas degradadas o sucesso dos SAFs agroecológicos muitas vezes demanda *inputs* externos para a construção da fertilidade natural do solo. Estes sistemas podem ser mais competitivos frente aos sistemas convencionais se determinados gargalos forem resolvidos com políticas públicas e inovações socioambientais. Destacam-se: a) necessidade de abertura de mercados locais para produtos orgânicos com preços que os valorizem e acesso à novos mercados nacionais; b) desenvolvimento de estratégias para produção e oferta local de compostos orgânicos e bioinsumos c) estratégia de compra conjunta de insumos de acesso local mais restrito; d) necessidade de as políticas de crédito rural aprovarem projetos com uso de insumos alternativos em detrimento apenas dos projetos que utilizam os “pacotes tecnológicos”.

Referências bibliográficas

ARCO-VERDE, Marcelo. F.; AMARO, Jorge. C. **Análise financeira de Sistemas Produtivos Integrados**. Colombo: Embrapa Floresta, 2018. 84p. (Documentos / Embrapa Floresta).

BRAGA, Daniel P. P. **Sistemas agroflorestais com cacau para recuperação de áreas degradadas, em São Félix do Xingu - PA**. 2015. 210 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2015.

EWERT, Martin; ARCO-VERDE, Marcelo, F.; PALMA, Viviane H., KAZAMA, Daniele C. da S. Avaliação financeira e desempenho produtivo de Sistemas Agroflorestais Agroecológicos. **Research, Society and Development**. v.10, n. 5. e36710515163, 2021.

GITTINGER, James P. **Economic analysis of agricultural projects**. 2 ed. Baltimore e Londres: Johns Hopkins University Press. 1982. 505 p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE Cidades. São Félix do Xingu. 2023. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 01 julho. 2023.

INPE – INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (2022a). **Terra Brasilis. Taxa de desmatamento**. Amazônia Legal. Estados. Disponível em:



http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/app/dashboard/deforestation/biomes/legal_amazon/rates. Acesso em: 01 julho. 2023.

SILVA, I. C. Viabilidade agroeconômica do cultivo do cacaueteiro (*Theobroma cacao* L.) com o açazeiro (*Euterpe oleracea* L.) e com a pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth) em sistema agroflorestal. **Floresta**, v. 31, n. 1/2, p. 167-168, 2000.

SOUSA, Romier da P. **Educación profesional y sabidurías de los jóvenes campesinos en la Amazonía: una reflexión desde la agroecología política**. 2015. 351 f. Tese (Doutorado em Sociedade e Meio Ambiente) - Universidad Pablo de Olavide, Sevilha, 2015.