

Foto: Tadário Kamel de Oliveira



Descrição e Análise Financeira de um Consórcio Agroflorestal com Cupuaçu, Pupunha e Castanheira (Projeto Reca – Rondônia): BR SAF RO 01

Tadário Kamel de Oliveira¹
Marcelo Francia Arco-Verde²
Déborah Verçoza da Silva³
Nilson Gomes Bardales⁴

Introdução

A demanda por recomendações técnicas em sistemas agroflorestais (SAFs) é cada vez maior, especialmente devido à possibilidade de uso para recomposição de áreas de reserva legal na agricultura familiar; ou ainda como forma de uso da terra indicada para Amazônia. Assim, faz-se necessário identificar e indicar modelos de sucesso já validados por produtores em campo. Vários exemplos de modelos de SAFs produtivos podem ser observados no Projeto de Reflorestamento Econômico Consorciado e Adensado (Reca), no Estado de Rondônia, onde a combinação básica na implantação dos SAFs no início dos anos de 1990 foi cupuaçu, pupunha e castanha, em diferentes arranjos de plantio (FRANKE et al., 2008; LUNZ; MELO, 1998; SÁ et al., 2000). Após 26 anos, alguns arranjos continuam em produção e são manejados pelos produtores.

Entretanto, as análises biofísicas voltadas para crescimento e produtividade dos componentes têm seu efeito potencializado, somente quando acompanhadas de análises econômicas (ARCO-VERDE; AMARO, 2014) que podem gerar impacto positivo em termos de adoção por parte dos produtores e fornecem material consistente para técnicos extensionistas que atuam na área. O objetivo deste trabalho é registrar os coeficientes técnicos e apresentar uma análise financeira de um consórcio agroflorestal de 26 anos de idade, implantado e conduzido por agrossilvicultores do Projeto Reca (Rondônia).

¹Engenheiro-agrônomo, doutor em Engenharia Florestal, pesquisador da Embrapa Acre, Rio Branco, AC

²Engenheiro florestal, doutor em Sistemas Agroflorestais, pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR

³Engenheira-agrônoma, mestre em Agronomia/Produção Vegetal, doutoranda em Agronomia na Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC

⁴Engenheiro-agrônomo, doutor em Solos e Nutrição de Plantas, bolsista DCR CNPq/Fapac, Rio Branco, AC

Descrição do sistema

O sistema agroflorestal foi implantado e conduzido em área de produtor, localizada no ramal Baixa Verde do Projeto Reça, distrito de Nova Califórnia, Município de Porto Velho, RO, nas coordenadas geográficas 09° 51' 06,00" S e 66° 35' 52,41" W (Figura 1). Antes da implantação do SAF (1990), a área era coberta com floresta primária e foi submetida ao sistema de derruba e queima, prática tradicional para a época, na região. Neste trabalho, entretanto, foram consideradas nas análises as operações de destoca, enleiramento e gradagem para o preparo do solo, em substituição à derruba e queima inicialmente empregadas.

O solo da área do sistema agroflorestal (SAF) foi classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo, profundo sem impedimento até 1 metro (AMARAL et al., 2000), sendo utilizado o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SANTOS et al., 2013). Nessa regional, o clima predominante segundo a classificação de Köppen é do tipo Aw, equatorial quente e úmido, com elevados índices de precipitação pluviométrica, sendo a média anual de 2.250 mm em Porto Velho (município de inserção do Projeto Reça), durante um período de 25 anos (RONDÔNIA, 2016). Apesar de haver variação no quantitativo anual de chuvas, na região de Rio Branco, AC, com estações meteorológicas mais próximas do Reça (a cerca de 150 km), a precipitação anual também se aproxima de 2.000 mm. A estação seca é bem acentuada nos meses de junho, julho e agosto. O clima é caracterizado também por altas temperaturas (com média anual em torno de 25,5 °C) (ACRE, 2010).

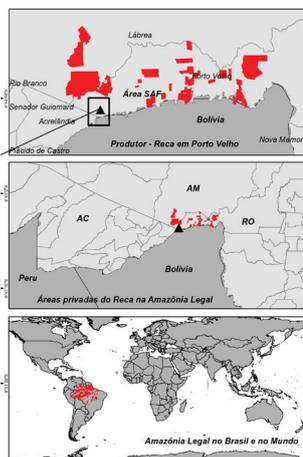


Figura 1. Localização da propriedade e região de inserção do Projeto Reça (Rondônia).

O modelo estudado, correspondente a um módulo de 1 hectare, é um consórcio agroflorestal composto por espécies intercaladas com distribuição regular por unidade de área que requer um planejamento agrônomo e econômico para sua implantação (OLIVEIRA et al., 2005). As espécies perenes são compostas por cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Schum.), pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth) (para produção de sementes) e castanheira (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl.). Para proporcionar geração de receitas nos anos iniciais do sistema foram utilizadas as culturas temporárias milho, arroz, mandioca e feijão.

A implantação desse consórcio agroflorestal comercial ocorre em área de pastagem ou capoeira, em terreno plano a suave ondulado. As etapas iniciam-se com a coleta de amostras de solo (0 cm–20 cm e 20 cm–40 cm) e o preparo da área para limpeza do terreno, por meio de destoca com trator, gradagem, catação de raízes e posterior nivelamento com grade.

Na sequência, a demarcação das covas é realizada para uma espécie escolhida como base para o sistema, nesse caso o cupuaçu, em linhas duplas no espaçamento 4 m x 7 m x 14 m. As mudas de cada espécie ficam dispostas como na Figura 2. Nessa disposição, as espécies apresentaram os seguintes espaçamentos e número de plantas por hectare: cupuaçuzeiro (4 m x 7 m x 14 m): 240 plantas/ha; castanheira (12 m x 21 m): 40 plantas/ha; pupunha para produção de sementes (duas plantas entre castanheiras, a cada 4 m): 80 plantas/ha. Para as anuais, a área foi dividida em três faixas, sendo cinco entrelinhas para milho (espaçamento 1 m x 1 m com duas plantas por cova): 6.000 plantas/ha; cinco entrelinhas para arroz (espaçamento 0,30 m x 0,40 m): 20.000 plantas/ha e quatro entrelinhas para mandioca (espaçamento 1 m x 1 m): 2.400 plantas/ha. Em sucessão ao milho e arroz, fez-se o cultivo de feijão (espaçamento 0,30 m x 0,40 m): 40.000 plantas/ha. O arroz foi semeado apenas no primeiro ano, sendo o milho e feijão novamente cultivados no segundo ano de plantio.

A adubação das perenes pode ser feita até 30 dias antes ou no momento do plantio. Se for orgânica, o material utilizado deve estar bem curtido. Em até 45 dias deve-se efetuar o replantio. Após o

cultivo das lavouras temporárias, planta-se uma espécie leguminosa na entrelinha, nesse caso a puerária (*Pueraria phaseoloides* (Roxb.) Benth), fazendo-se o manejo com facão ou roçadeira em área total três vezes por ano. As recomendações agrônômicas para os componentes desse consórcio agroflorestal devem seguir as respectivas orientações para cada cultura em questão.

Método para coleta e análise de dados

Com a finalidade de proceder à análise financeira do sistema, foram registrados coeficientes técnicos para implantação e manutenção. Esses

coeficientes foram coletados por meio de painel tecnológico, realizado em março de 2016, com técnicos e produtores do Projeto Reça, com reconhecida experiência e conhecimento em sistemas agroflorestais multiestratificados comerciais.

Os índices técnicos para o sistema agroflorestal em questão foram registrados sistematicamente pelos produtores considerando insumos, mão de obra e produtividade dos componentes, sendo utilizadas informações padronizadas ocorrentes na região para cada atividade realizada no sistema.

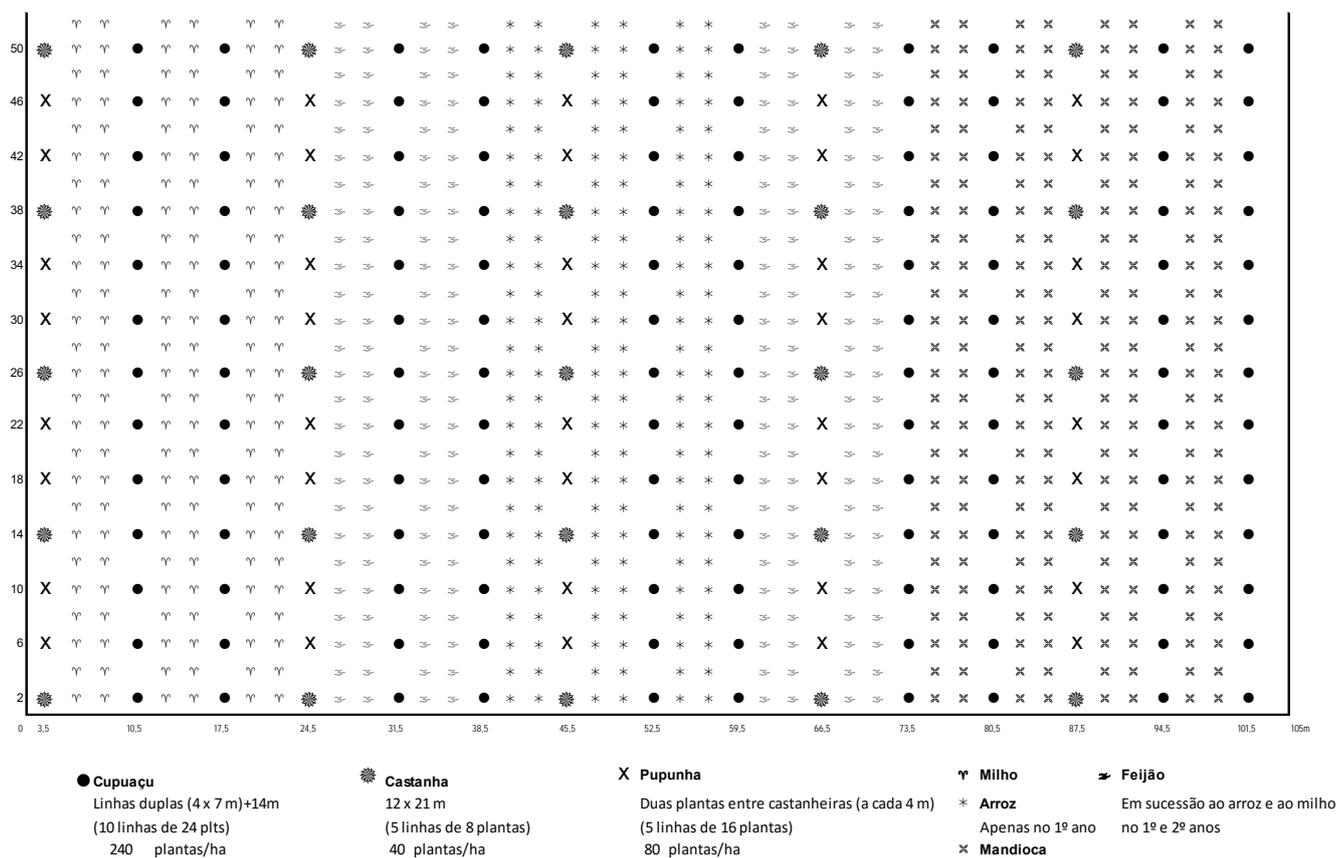


Figura 2. Representação esquemática do consórcio agroflorestal composto por cupuaçuzeiro, pupunheira e castanha, destacando-se a disposição de plantas, espaçamentos, densidades e cultivo sequencial das lavouras anuais, para o módulo de 1 ha do sistema.

O período de análise considerado foi de 10 e 20 anos, sendo realizado o fluxo de caixa para o sistema agroflorestal de uma área de 1 ha. Os valores dos custos e receitas foram atualizados com taxa de desconto de 5,5% ao ano, enquanto os preços dos fatores foram considerados os de mercado, válidos para março de 2016. Elaborado o fluxo de caixa, atualizadas as receitas e despesas chegou-se aos indicadores de desempenho financeiro desse consórcio agroflorestal. Os dados foram inseridos e analisados em planilhas de análise financeira de sistemas produtivos integrados, seguindo a metodologia de Arco-Verde e Amaro (2014).

Resultados

Na Tabela 1 constam os coeficientes técnicos para a implantação e manutenção de 1 ha desse consórcio agroflorestal destinado à produção de cupuaçu, sementes de pupunha e castanha e ainda culturas anuais nos primeiros 2 anos, conforme dados registrados pelo produtor e validados no painel tecnológico.

Por meio do fluxo de caixa (Figura 3), verifica-se que esse consórcio agroflorestal apresenta retorno financeiro positivo a partir do quarto ano, quando as receitas superaram os custos, mantendo-se superiores até o último ano de avaliação do projeto. O rendimento positivo com o passar do tempo deve-se notadamente ao início e aumento gradativo da produção de frutos de cupuaçu, os quais foram acrescidos da receita gerada pela produção de pupunha e produção incipiente de castanha.

Os maiores custos em relação às receitas geradas ocorreram nos três primeiros anos após a implantação. Em sistemas agroflorestais, a fase de implantação é a mais onerosa e sugere-se que seja realizada ao longo de três ou quatro anos, evitando-se a alta concentração dos custos em um ano específico. Apesar da geração de receitas contabilizadas no estudo, deve-se destacar no caso desse sistema que o uso dos grãos e macaxeira foi específico para fins alimentares.

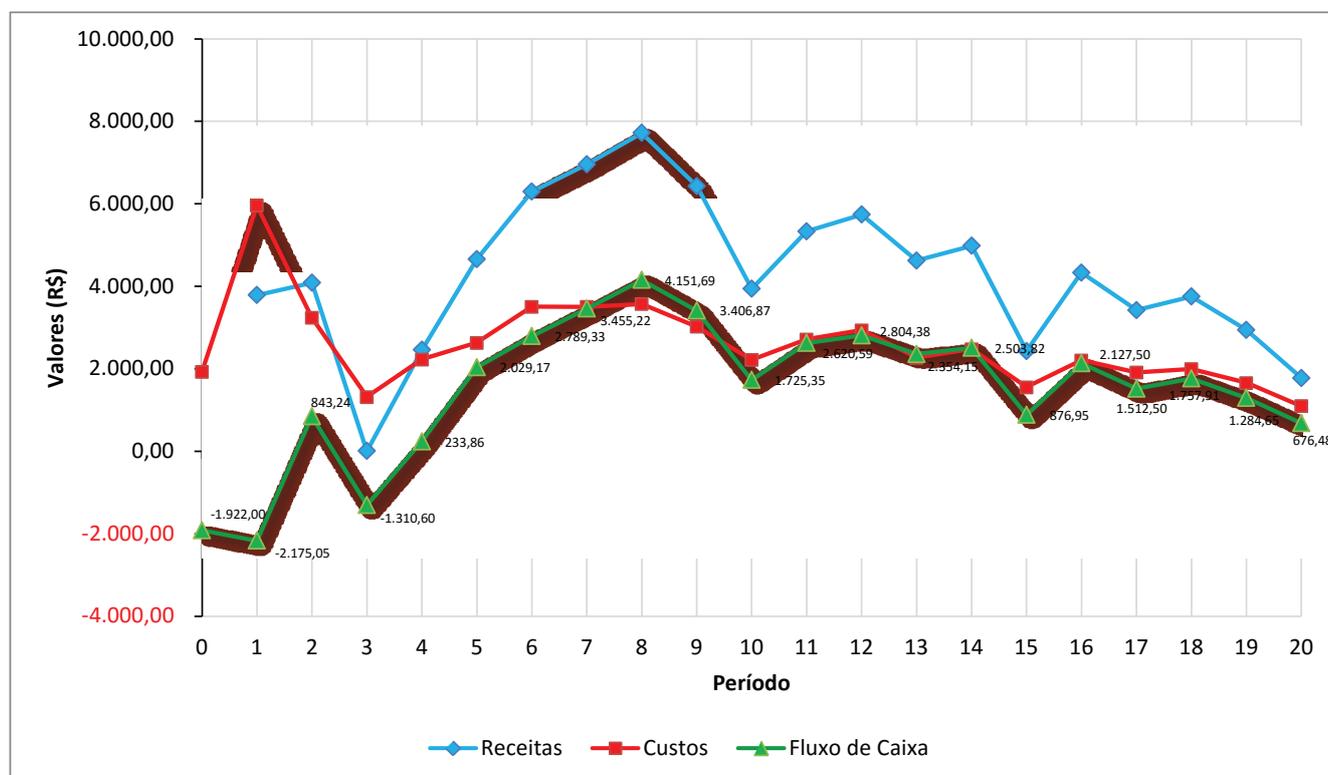


Figura 3. Receitas, custos e fluxo de caixa, referentes ao consórcio agroflorestal avaliado.

Tabela 1. Coeficientes técnicos para implantação e condução de um modelo de 1 hectare de consórcio agroflorestal até 20 anos, com cupuaçuzeiro, pupunheira e castanheira, incluindo arroz, milho, feijão e macaxeira (no primeiro ano) e milho, feijão e macaxeira (no segundo ano).

Discriminação		Quantidade																				
		Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
1. Sistematização do solo, insumos e atividades gerais																						
1.1. Serviços, materiais e insumos																						
Terra (valor equivalente aluguel 1 ha)	vb	1,0																				
Coleta de solo	hd	0,2																				
Análise de solo	un.	2,0																				
Destoca/enleiramento	ht	6,0																				
Gradagem	ht	4,0																				
Catação de raízes	hd	3,0																				
Balizamento	hd	1,0																				
Limpeza manual	hd	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	20,0	20,0	18,0	18,0	18,0	18,0									
Facão	un.	1,0			1,0			1,0						1,0								
Lima	un.	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0		1,0		1,0			1,0		
Enxada	un.	1,0					1,0				1,0											
Limpeza (roçadeira manual)	hd													4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Combustível (gasolina)	L													18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0
Óleo 2T	L													1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
2. Plantio																						
2.1. Serviços																						
Semeadura de milho	hd	1,0	1,0																			
Colheita e transporte (milho)	hd	4,0	4,0																			
Semeadura de arroz	hd	2,0																				
Colher e "bater" (arroz)	hd	8,0																				
Semeadura de feijão	hd	3,5	3,5																			
Colher e "bater" (feijão)	hd	8,0	8,0																			
Plantio de macaxeira	hd	2,0																				
Colheita da macaxeira	hd	5,0	8,0																			
Cupuaçu																						
Abertura de covas	hd	5,0																				
Enchimento das covas	hd	2,0																				
Plantio	hd	2,0																				
Poda de formação	hd	0,5	0,5	1,0																		
Poda fitossanitária	hd				1,0	2,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Adubação de manutenção	hd									0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Colheita	hd				3,0	6,0	15,0	18,0	22,0	18,0	10,0	18,0	22,0	18,0	22,0	10,0	22,0	18,0	22,0	18,0	22,0	10,0
Colheita/microtrator	ht				8,0	12,0	20,0	22,0	25,0	23,0	14,0	23,0	25,0	23,0	25,0	14,0	25,0	23,0	25,0	23,0	25,0	14,0
Replantio	hd		0,5																			
Frete para agroindústria	hd				1,95	3,9	7,41	9,36	11,7	9,75	5,85	9,75	11,7	9,75	11,7	5,85	11,7	9,75	11,7	9,75	5,85	11,7
Pupunha																						
Abertura de covas	hd	1,5																				
Enchimento das covas	hd	0,75																				
Plantio	hd	0,75																				
Replantio	hd		0,3																			
Desbaste de perfilho	hd		0,25	0,25																		
Colheita/despoldamento	hd				4,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,0	5,0	5,5	4,5	4,5	4,0	5,0	4,5	5,0	5,0	5,0	3,0
Colheita/microtrator	ht				3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,0	3,5	3,5	4,0	3,5	4,0	4,0
Lavagem e preparo	hd				0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,75	0,75	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Castanha																						
Abertura de covas	hd	1,0																				
Enchimento das covas	hd	0,5																				
Plantio	hd	0,5																				
Replantio	hd		0,2																			
Colheita	hd											0,5	0,5	0,5	0,5	0,75	0,5	0,75	0,5	1,0		
Colheita/microtrator	ht											0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2		
2.2. Materiais e insumos																						
Sementes de milho	kg	8,0	8,0																			
Sacaria para milho	un.	20,0	18,0																			

Tabela 1. Continuação.

Discriminação		Quantidade																				
		Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
Sementes de arroz	kg	5,0																				
Sacaria para arroz	un.	10,0																				
Sementes de feijão	kg	30,0	30,0																			
Sacaria para feijão	un.	10,0	8,0																			
Manivas	un.	2.400																				
Sacaria para macaxeira	un.	48,0	96,0																			
Mudas de cupuaçu	un.	240,0	25,0																			
Tesouras de poda	un.										1,0			1,0			1,0					
Fertilizantes (cupuaçu)	kg													150	150	150	150	150				
Sacaria	un.				10,0	15,0	20,0	22,0	30,0	25,0	18,0	25,0	30,0	25,0	30,0	18,0	25,0	25,0	30,0	23,0	18,0	
Mudas de pupunha	un.	80,0	8,0																			
Sacaria	un.				3,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	4,0	4,0	3,0	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,0	1,0	
Mudas de castanha	un.	40,0	5,0																			
Sacaria	un.												1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0	

vb: verba (em reais); ha: hectare; un.: unidade; hd: dia homem; ht: hora trator (máquina); L: litro; kg: quilograma.

Quanto aos custos e receitas totais por produto, destaca-se que o maior volume das receitas foi gerado pelo cupuaçu (Figura 4) e que a semente de pupunha é o produto capaz de proporcionar o maior rendimento, possivelmente em função do favorável valor de mercado. As culturas anuais, embora com geração de receitas pouco expressivas, apresentam outros benefícios diretos e indiretos, seja para fins de segurança alimentar ou no estímulo à realização de capinas para controle de plantas daninhas e cobertura do solo, o que favorece o crescimento das perenes em consórcio.

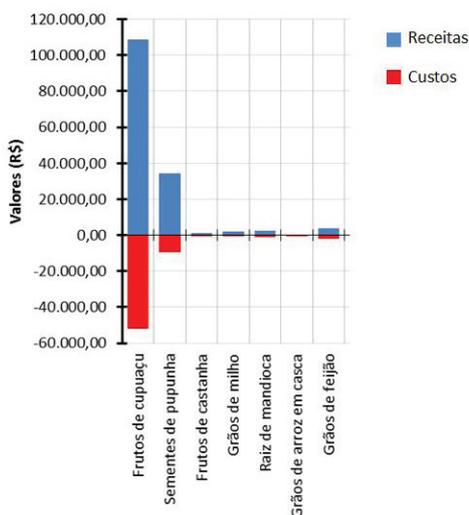


Figura 4. Custos e receitas totais por produto obtido no consórcio agroflorestal avaliado, para um período de 20 anos.

Elaborado o fluxo de caixa e atualizadas as receitas e despesas totais com a taxa de desconto de 5,5% ao ano, chegou-se aos indicadores de desempenho financeiro da atividade para dois períodos, aos 10 e aos 20 anos após o plantio (Tabela 2). Na análise observa-se que os indicadores de rentabilidade avaliados apresentaram valores positivos, demonstrando a viabilidade financeira desse consórcio agroflorestal.

A viabilidade econômica do sistema agroflorestal pelo método valor presente líquido (VPL) é calculada pela diferença entre as receitas e custos atualizados de acordo com a taxa de desconto. O VPL corresponde ao lucro líquido atual do empreendimento no período analisado, ou seja, o valor atual dos benefícios gerados pela atividade. No estudo, o VPL calculado para 20 anos foi de R\$ 31.746,03, demonstrando que a atividade apresenta viabilidade econômica, com valor anual equivalente de R\$ 2.656,5 por hectare.

A relação benefício-custo observada indica que para cada R\$ 1,00 de custo absorvido pelo modelo retorna R\$ 1,6 como benefício. Por fim, o tempo de retorno do investimento (*payback*) ou período de recuperação é o tempo necessário para retornar o capital investido, nesse caso aos 6 anos de idade do sistema. Para reduzir o tempo de retorno do investimento sugere-se intensificar o uso de culturas.

Tabela 2. Indicadores de viabilidade financeira do modelo de sistema agroflorestal desenvolvido por produtores do Reca aos 10 e 20 anos após o plantio.

Indicadores financeiros	10 anos	20 anos
TMA do projeto	5,50%	5,50%
TIR do projeto	30,52%	34,54%
VPL do projeto	13.227,08	31.746,03
Payback simples	6,0	6,0
Payback descontado	6,0	6,0
VAE do projeto	1.754,81	2.656,49
Relação BC	1,4	1,6

TMA: taxa mínima de atratividade; TIR: taxa interna de retorno; VPL: valor presente líquido; *payback* descontado: tempo de recuperação do capital; VAE: valor anual equivalente; BC: relação benefício-custo.

Considerações finais

O sistema está com 26 anos de idade e pode ser utilizado em regiões que apresentem similaridades ambientais ao local avaliado, especialmente as edafoclimáticas. Também é importante observar as possibilidades para comercializar os produtos das espécies selecionadas na região de cultivo. Dentre os diversos modelos de consórcio agroflorestal implantados no início do Projeto Reca, compostos por cupuaçu, pupunha e castanha, o arranjo avaliado neste trabalho apresenta viabilidade financeira do projeto em períodos intermediários do plantio até o momento atual, podendo gerar renda e contribuir com vantagens ambientais, sociais e econômicas típicas dos sistemas agroflorestais na Amazônia.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao produtor Daniel Berkembrock, aos técnicos e produtores do Projeto Reca que participaram do painel tecnológico, por suas contribuições e registros dos coeficientes técnicos e do rendimento de culturas em sistemas agroflorestais e também pela parceria com a Embrapa Acre no desenvolvimento dos projetos “Sistemas agroflorestais para produção e recuperação ambiental na Amazônia” (SEG 02.11.07.016.00.00) e “Sistemas agroflorestais

para produção e recuperação ambiental no sudoeste da Amazônia Brasileira” (processo CNPq 481938/2012-5).

Referências

- ACRE. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. **Programa Estadual do Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre**: documento síntese: 2ª fase. Rio Branco, AC: SECTMA, 2010.
- AMARAL, E. F. do; MELO, W. F. de; OLIVEIRA, T. K. de. **Levantamento de reconhecimento de baixa intensidade dos solos da região de inserção do projeto RECA, Estados de Rondônia, Acre e Amazonas**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2000. 39 p. (Embrapa Acre. Boletim de Pesquisa, 27).
- ARCO-VERDE, M. F.; AMARO, G. C. **Análise financeira de sistemas produtivos integrados**. Colombo: Embrapa Florestas, 2014. 74 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 274).
- FRANKE, I. L.; ALVES, I. T. G.; SÁ, C. P. de; SANTOS, J. C. dos; VALENTIM, J. F. Análise socioeconômica dos agrossilvicultores do Projeto de Reflorestamento Econômico Consorciado e Adensado (RECA), em Nova Califórnia, Rondônia. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 46., 2008, Rio Branco. **Amazônia, mudanças globais e agronegócios: o desenvolvimento em questão: anais**. Brasília, DF: Sober; Rio Branco: Ufac, 2008. 21 p.
- LUNZ, A. M. P.; MELO, A. W. F. de. **Monitoramento e avaliação dos principais desenhos de sistemas agroflorestais multiestratos do Projeto Reca**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 1998. 4 p. (Embrapa Acre. Pesquisa em Andamento, 134).
- OLIVEIRA, T. K. de; FURTADO, S. C.; MACEDO, R. L. G.; AMARAL, E. F. do; FRANKE, I. L. Manejo da fertilidade do solo em sistemas agroflorestais. In: WADT, P. G. S. (Ed.). **Manejo do solo e recomendação de adubação para o Estado do Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2005. p. 375-412.

RONDÔNIA. Secretaria de Estado de Desenvolvimento Ambiental. **Zoneamento Socioeconômico-Ecológico do Estado de Rondônia: 2ª aproximação.** Rondônia: COGEL; SEDAM, 2016.

SÁ, C. P. de; SANTOS, J. C.; LUNZ, A. M. P.; FRANKE, E. I. L. **Análise financeira e institucional dos três principais sistemas agroflorestais adotados pelos produtores do RECA.** Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2000. 12 p. (Embrapa Acre. Circular Técnica, 33).

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; CUNHA, J. T. F.; OLIVEIRA, J. B. de. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 3. ed. rev. ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353 p.

Comunicado Técnico, 195



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na: **Embrapa Acre**

Endereço: Rodovia BR 364, km 14, sentido Rio Branco/Porto Velho, Caixa Postal 321, Rio Branco, AC, CEP 69908-970

Fone: (68) 3212-3200

Fax: (68) 3212-3284

<http://www.embrapa.br/acre>

<https://www.embrapa.br/fale-conosco>

1ª edição (2016): on-line

Comitê de publicações

Presidente: José Marques Carneiro Júnior

Secretária-Executiva: Claudia Carvalho Sena

Membros: Carlos Mauricio Soares de Andrade, Celso Luis Bergo, Evandro Orfanó Figueiredo, Patricia Silva Flores, Rivaldalve Coelho Gonçalves, Rodrigo Souza Santos, Rogério Resende Martins Ferreira, Tádario Kamel de Oliveira, Tatiana de Campos

Expediente

Supervisão editorial: Claudia C. Sena/Suely M. Melo

Revisão de texto: Claudia C. Sena/Suely M. Melo

Normalização bibliográfica: Renata do Carmo F. Seabra

Editoração eletrônica: Eduardo Pereira