

Caracterização e Análise Financeira de um  
Consórcio Agroflorestal com Cupuaçu, Pupunha,  
Copaíba e Andiroba: BR SAF RO 02



OBJETIVOS DE  
DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL





***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Acre  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

## **DOCUMENTOS 171**

# Caracterização e Análise Financeira de um Consórcio Agroflorestal com Cupuaçu, Pupunha, Copaíba e Andiroba: BR SAF RO 02

*Tadário Kamel de Oliveira  
Marcelo Francia Arco-Verde  
Alexsandro Queiroz dos Santos  
Jersiane Berkembrock  
Geisy Cavalcante Silva*

***Embrapa Acre  
Rio Branco, AC  
2021***

**Embrapa Acre**  
Rodovia BR-364, km 14,  
sentido Rio Branco/Porto Velho  
Caixa Postal 321, CEP 69900-970 Rio Branco, AC  
Fone: (68) 3212-3200, Fax: (68) 3212-3285  
www.embrapa.br  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente  
*Elias Melo de Miranda*

Secretária-Executiva  
*Claudia Carvalho Sena*

Membros  
*Carlos Mauricio Soares de Andrade, Celso Luis Bergo, Evandro Orfanó Figueiredo, Rivaldo Coelho Gonçalves, Rodrigo Souza Santos, Romeu de Carvalho Andrade Neto, Tadário Kamel de Oliveira, Tatiana de Campos, Virginia de Souza Álvares*

Supervisão editorial e revisão de texto  
*Claudia Carvalho Sena*  
*Suely Moreira de Melo*

Normalização bibliográfica  
*Renata do Carmo França Seabra*

Diagramação  
*Francisco Carlos da Rocha Gomes*

Projeto gráfico da coleção  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Foto da capa  
*Tadário Kamel de Oliveira*

**1ª edição**  
On-line (2021)

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
Embrapa Acre

---

Caracterização e análise financeira de um consórcio agroflorestal com cupuaçu, pupunha, copaíba e andiroba: BR SAF RO 02 / por Tadário Kamel de Oliveira... [et al]. – Rio Branco, AC : Embrapa Acre, 2021.

34 p. : il. color. – (Documentos / Embrapa Acre, ISSN 0104-9046; 171).

1. Sistemas agroflorestais (SAFs) – Amazônia. 2. Projeto Reça – Rondônia. 3. Análise financeira. 4. Coeficientes técnicos. I. Oliveira, Tadário Kamel de. II. Embrapa Acre. III. Série.

CDD (21.ed.) 634.99

## Autores

### **Tadário Kamel de Oliveira**

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

### **Marcelo Francia Arco-Verde**

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

### **Alexsandro Queiroz dos Santos**

Técnico em agropecuária, coordenador-presidente do projeto Reça (2016–2019) e membro do conselho fiscal (2020–2021), Nova Califórnia/Porto Velho, RO

### **Jersiane Berkembrock**

Técnica em agropecuária (projeto Reça), Nova Califórnia/Porto Velho, RO

### **Geisy Cavalcante Silva**

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



## Agradecimentos

Os autores agradecem aos produtores e técnicos do projeto Reflorestamento Econômico Consorciado e Adensado (Reca) e aos discentes de pós-graduação da Universidade Federal do Acre (Ufac) que participaram das atividades, por suas contribuições e registros de coeficientes técnicos e avaliação do rendimento das culturas; e a parceria do Reca com a Embrapa Acre no desenvolvimento dos projetos Aperfeiçoamento de Sistemas Agroflorestais no Projeto Reca (código SEG 23.17.00.094.00) e Validação de Tecnologias com Potencial de Aplicação em SAFs, Sistemas ILPF e Recuperação de Pastagens Degradadas na Região Amazônica, este financiado com recursos do Fundo Amazônia (código SEG 24.17.01.007.03.00).





## Apresentação

A atual conjuntura mundial, no que concerne à produção de alimentos, está cada vez mais associada à conservação ambiental. Na Amazônia, alternativas produtivas apresentadas visam conciliar esses objetivos, estando envolvidos nesse contexto os sistemas agroflorestais (SAFs).

Com ênfase em um modelo de consórcio agroflorestal implantado há mais de 14 anos, no projeto Reflorestamento Econômico Consorciado e Adensado (Reca), este documento concentra a descrição do arranjo de plantio, as práticas agropecuárias e estratégias de implantação do sistema e apresenta indicadores de viabilidade financeira como valor presente líquido, taxa interna de retorno, tempo de retorno do investimento e relação benefício-custo. Além do aspecto produtivo, o consórcio avaliado neste trabalho contém espécies florestais nativas para compor a floresta no futuro, o que atende à legislação ambiental em termos de recomposição da vegetação em áreas alteradas.

Os trabalhos desenvolvidos pela Embrapa, com produtores e instituições parceiras como o Reca, permitem a geração e divulgação de resultados técnicos e científicos junto a produtores e à rede de assistência técnica e extensão rural, visando ampliar a área plantada com sistemas agroflorestais e o desenvolvimento sustentável na região Amazônica.

Esta publicação está de acordo com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 1 (Erradicação da Pobreza), 2 (Fome Zero e Agricultura Sustentável), 12 (Consumo e Produção Responsáveis) e 13 (Ação Contra a Mudança Global do Clima). Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) são uma coleção de 17 metas globais estabelecidas pela Assembleia Geral das Nações Unidas e que tem o apoio da Embrapa para que sejam atingidas.

*Eufra n Ferreira do Amaral*  
Chefe-Geral da Embrapa Acre



# Sumário

Introdução.....	11
Descrição do sistema .....	12
Método para coleta e análise de dados .....	15
Resultados.....	16
Considerações finais .....	32
Referências .....	33



## Introdução

Os sistemas agroflorestais (SAFs) atualmente figuram como importantes alternativas para recomposição de áreas de passivo ambiental, tanto em reserva legal quanto nas áreas de preservação permanente, em propriedades de até quatro módulos fiscais (Embrapa, 201-). São sistemas produtivos capazes de gerar renda para os produtores, especialmente na agricultura familiar (Bentes-Gama et al., 2005; Rodriguies et al., 2007; Sanguino et al., 2007; Arco-Verde; Amaro, 2014; Oliveira et al., 2016).

A diversidade de espécies e produtos obtidos na mesma área é observada no projeto Reflorestamento Econômico Consorciado e Adensado (Reca), no estado de Rondônia, onde os produtores em associação de agrossilvicultores e cooperativa desenvolvem esses sistemas desde o início dos anos de 1990 (Franke et al., 2008; Lunz; Melo, 1998; Sá et al., 2000). Portanto, há três décadas observa-se a aplicação de práticas agrícolas, arranjos de plantio e combinações de espécies por parte dos produtores (Projeto Reca, 201-), tendo gerado tanto resultados negativos quanto positivos. A demanda por recomendações técnicas para adoção e implantação de sistemas agroflorestais é realidade no contexto atual e os registros de casos de sucesso são um importante passo para superar esse desafio.

Uma ação fundamental para validação de sistemas agroflorestais é a realização de análises financeiras, que de acordo com Palma et al. (2020) “direcionam a escolha de modelos de SAFs adaptados às pessoas, aos locais e aos objetivos estabelecidos...” e de fato aumentam a perspectiva de adoção por parte dos produtores.

O monitoramento de áreas de SAFs bem-sucedidos, o registro das etapas de implantação, manutenção e análises de viabilidade econômica constituem referências fundamentais para elaboração de projetos, criação de linhas de crédito e políticas públicas para ampliação da área cultivada com SAFs,

especialmente na Amazônia, como alternativa possível para organização comunitária, desenvolvimento rural e cumprimento da legislação ambiental.

O objetivo deste trabalho é descrever o sistema, registrar os coeficientes técnicos e apresentar uma análise financeira de um consórcio agroflorestal com 14 anos, implantado e conduzido por arossilvicultores do projeto Reca (Rondônia).

## Descrição do sistema

O sistema agroflorestal foi implantado e conduzido em área de produtor, localizada no ramal Baixa Verde do projeto Reca, distrito de Nova Califórnia, município de Porto Velho, RO, região próxima das divisas entre Acre, Amazonas e Rondônia, situado às coordenadas 9° 52' 26.1" S e 66° 36' 41.0" W.

O solo da área do sistema agroflorestal foi classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo plíntico. Aos 6 anos de idade, quando se iniciou a colheita do cupuaçu, os resultados das análises de solo na camada de 0 cm–20 cm foram: pH (H<sub>2</sub>O) 5,26; Ca 4,07 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg 1,23 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; 0,26 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; P 3,91 mg dm<sup>-3</sup>; Prem 20,34 mg L<sup>-1</sup>; M.O. 16,1 g kg<sup>-1</sup>; SB 5,56 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; CTC (pH 7,0) 9,97 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; e V 55,77%.

O clima predominante da região é o equatorial quente e úmido (Aw), segundo a classificação de Köppen, com precipitação média anual de 2.250 mm, havendo variação no quantitativo anual. A estação seca é bem acentuada nos meses de junho a agosto. O clima é caracterizado também por temperatura média anual do ar em torno de 25,5 °C, porém pode alcançar máximas diárias superiores a 35 °C (Instituto Nacional de Meteorologia, 2020).

A área de floresta foi convertida em 2001, para implantação de pastagem com capim Tanzânia. Devido à má-formação do pasto, segundo informações do produtor, optou-se pela implantação do SAF em 2006.

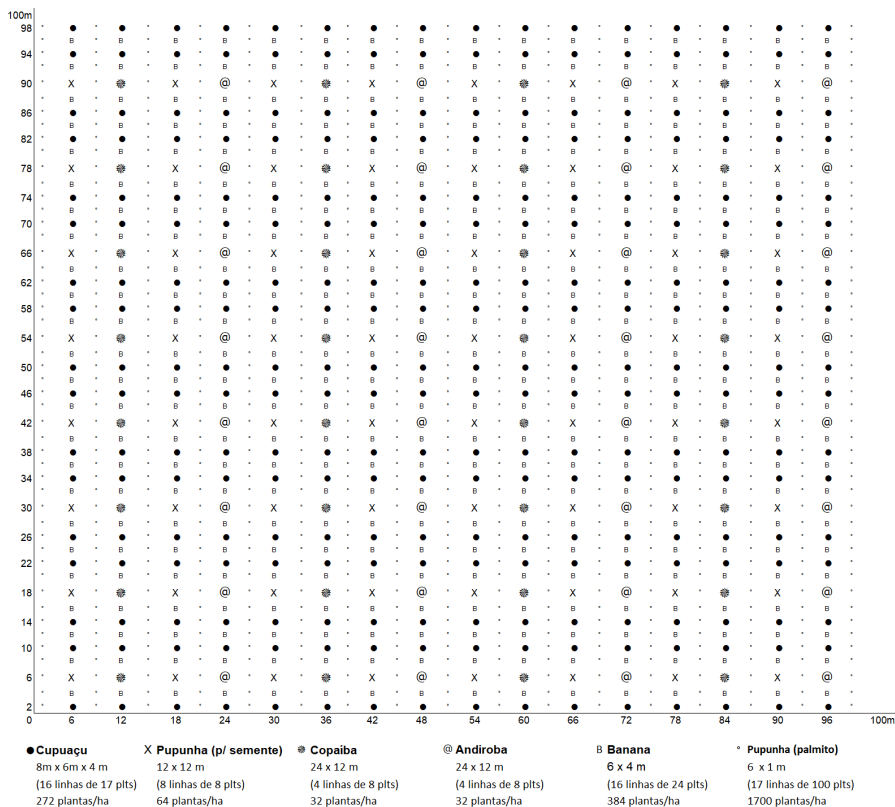
O modelo estudado, correspondente ao módulo de 1 hectare, referente ao consórcio agroflorestal composto por espécies intercaladas com distribuição regular por unidade de área, requer planejamento agrônomo e econômico para sua implantação (Oliveira et al., 2005). Os componentes agroflorestais

são cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Schum.), pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth) (para produção de sementes), copaíba (*Copaifera* sp.) e andiroba (*Carapa guianensis*). As culturas temporárias foram a pupunheira para produção de palmito e a bananeira (*Musa* spp.).

A implantação desse consórcio agroflorestal comercial ocorre em área de pastagem, 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, se faz a demarcação das covas para uma espécie escolhida como base para o sistema, nesse caso as espécies florestais com maior espaçamento. Nesse modelo, as mudas de cada espécie são distribuídas conforme representação na Figura 1. Nessa disposição, as espécies apresentam os seguintes espaçamentos e número de plantas por hectare: cupuaçuzeiro (6 m x 4 m) x 8 m: 272 plantas por hectare; pupunheira para produção de sementes (12 m x 12 m): 64 plantas por hectare; andiroba e copaíba (24 m x 12 m): 32 plantas por hectare de cada espécie. Para os cultivos intercalares, são introduzidas linhas de pupunha para palmito entre as linhas de cupuaçuzeiro (espaçamento 6 m x 1 m: 1.700 plantas por hectare); e as bananeiras nas linhas do cupuaçu com as essências (espaçamento 6 m x 4 m: 384 plantas por hectare). A bananeira foi cultivada até o 4º ano e a pupunha para palmito até o 11º. Observa-se na Figura 2 uma visão do sistema após esse período.

Durante a implantação, em até 45 dias foi efetuado o replantio. Cada espécie foi submetida a tratamentos culturais específicos, principalmente o cupuaçuzeiro, que recebeu calagem localizada (1 kg planta<sup>-1</sup> na cova e área adjacente, antes do plantio); podas de formação, manutenção e fitossanitárias; adubação mineral (superfosfato triplo (ST): 75 g planta<sup>-1</sup>; e cloreto de potássio (KCl): 120 g planta<sup>-1</sup>, no quarto e quinto ano). No oitavo e nono ano 120 g planta<sup>-1</sup> de ST e 240 g planta<sup>-1</sup> de KCl. E no décimo ano 170 g planta<sup>-1</sup> do fertilizante potássico. Também foi realizada adubação orgânica em cobertura no 5º e do 8º ao 14º ano, exceto no 10º, com torta de cupuaçu (resíduo da prensagem das sementes para extração da gordura vegetal), casca de cupuaçu e composto orgânico, sendo apenas um tipo aplicado em cada ano em que ocorreu adubação.



**Figura 1.** Representação esquemática do consórcio agroflorestal composto pelas espécies de cupuaçu, pupunha, copaíba e andiroba, destacando-se disposição de plantas, espaçamento, densidade e cultivo intercalar de banana e pupunha para palmito.

Para pupunha visando à produção de sementes, a adubação foi realizada com  $150 \text{ g planta}^{-1}$  de ST e  $300 \text{ g planta}^{-1}$  de KCl, no quarto, quinto e oitavo ano. No nono aplicou-se duas vezes a primeira dosagem de ST e 1,5 vez a quantidade de KCl. As doses, tipos de fertilizantes e anos de aplicação ocorreram de acordo com a experiência e decisão do produtor.

Após o cultivo das lavouras temporárias, banana e pupunha-palmito, plantou-se uma espécie leguminosa nas entrelinhas, nesse caso a puerária (*Pueraria phaseoloides* (Roxb.) Benth), fazendo-se o manejo com facão ou roçadeira em área total quatro vezes por ano. As recomendações agrônômicas para



os componentes desse consórcio agroflorestal devem ser orientadas pelas práticas indicadas para cada cultura específica no ambiente de manejo agroflorestal.



Foto: Tádario Kamel de Oliveira

**Figura 2.** Vista geral do consórcio, aos 12 anos de idade.

## 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, sendo coletados in loco por técnicos do ReCa e pelos produtores, no período de 14 anos, entre 2006 e 2020. A Embrapa participou dessa ação a partir de 2016, até o final do período do estudo. Os índices técnicos para o consórcio agroflorestal foram registrados sistematicamente considerando insumos, mão de obra e produtividade dos componentes em cada ano, sendo certificados com informações padronizadas ocorrentes na região para cada atividade realizada no sistema.

Os períodos de análise considerados foram de 10 e 20 anos, sendo os materiais, serviços e produção das culturas determinados de acordo com os 14 anos de monitoramento. Os valores dos custos e receitas foram atualizados com taxa de desconto de 8,0% ao ano, equivalente a juros de 4% do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), com adição de 4% de taxa mínima de atratividade (TMA), que se baseia nas taxas de juros de mercado, como indicativo da remuneração do capital próprio, valores assumidos para realização das análises nesta obra.

Os preços dos fatores foram considerados os de mercado, válidos para outubro de 2020. Em seguida foi realizado o fluxo de caixa para o sistema agroflorestal correspondente a uma área de 1 ha. 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 na planilha AmazonSAF versão 10.5 (março/2020), desenvolvida e fornecida pela Embrapa, seguindo a metodologia de análise financeira de sistemas produtivos integrados (Arco-Verde; Amaro, 2014).

## Resultados

Nas Tabelas 1 e 2 constam os coeficientes técnicos para a implantação e manutenção de 1 ha desse consórcio agroflorestal destinado à produção de banana, nos primeiros 4 anos, palmito, sementes de pupunha e andiroba e frutos de cupuaçu.

Por meio do fluxo de caixa (Figura 3), verificou-se que esse consórcio agroflorestal apresenta retorno financeiro positivo a partir do segundo ano, quando as receitas superaram os custos, mantendo-se superior até o último ano de avaliação do projeto. O rendimento inicial ocorre devido à comercialização da banana produzida até o quarto ano e, com o passar do tempo, as receitas positivas advêm do início da colheita e aumento gradativo da produção de frutos de cupuaçu, palmito e sementes de pupunha.

Os maiores custos em comparação às receitas geradas ocorreram no ano após a implantação. Em sistemas agroflorestais, a fase de implantação é a mais onerosa e sugere-se que seja realizada de forma gradativa até 2 ou 3 anos, evitando-se a alta concentração dos custos em um ano específico.

**Tabela 1.** Coeficientes técnicos para implantação e condução de um modelo de 1 hectare de consórcio agroflorestal até 10 anos, com as espécies de cupuaçu, pupunha, copaliba e andiroba, incluindo bananeira e pupunha para produção de palmito.

Discriminação	Quantidade											
	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	
1. Sistematização do solo, insumo e atividade geral												
1.1. Serviço, material e insumo												
Terra (valor equivalente aluguel 1 ha)	vb	1,0										
Coleta de solo	dH	0,2										
Análise de solo	un.	2,0										
Destoca/enleiramento	hT	4,0										
Gradagem	hT	4,0										
Catação de raízes	dH	2,0										
Balizamento (demarcação)	dH	1,0										
Roçadeira	un.	1,0										
Limpeza (roçadeira manual)	dH	8,0	8,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,0	3,0	5,0
Lima	un.	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Combustível (gasolina)	L	25,0	25,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	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	1,0	1,0
Pulverizador costal	un.	1,0										
Aplicação de herbicida	dH	4,0	4,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,0

Continua...

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		
Herbicida (ação total)	L		4,0	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Facção (terçado)	un.	1,0												
Trena (50 m)	un.	1,0												
Semeadura de leguminosa	dH													0,5
Semente de puerária	kg													4,0
2. Plantio														
2.1. Serviço														
<b>Cupuaçu</b>														
Abertura de covas e plantio	dH													9,0
Replanteio	dH													0,5
Adubação em cobertura	dH													0,5
Calagem localizada	dH								1,0					
Poda de formação	dH			1,0	0,5	0,5								
Poda de manutenção	dH					2,0	2,5	4,5	4,5	4,5	2,75	3,5		
Poda fitossanitária	dH									1,1	1,1	1,7		
Adubação mineral	dH								0,5				1,0	1,0
Adubação orgânica	dH										1,8		1,8	1,8
Transporte de adubos	hT										1,0		1,0	1,0

Continua...

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
Colheita							3,3	5,5	5,5	6,5	5,0
Frete para agroindústria (equivalente em diária)	dH						2,5	7,0	8,0	10,0	11,5
<b>Pupunha</b>											
Abertura de covas e plantio	dH	3,0									
Replântio	dH	0,3									
Adubação de cobertura	dH	0,2									
Desbaste de perfilho	dH		0,2								
Calagem localizada	dH			0,2							
Adubação mineral	dH				0,2						
Colheita/despoldamento	dH						2,0	8,0	18,0	15,5	18,0
Eliminação de touceiras	dH										1,0
<b>Espécie arbórea</b>											
Abertura de covas e plantio	dH	1,0									
Poda de condução			0,5					1,0		2,0	2,0
Colheita											

Continua...

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
<b>Pupunha (palmito)</b>											
Abertura de covas e plantio	dH	10,0									
Replântio	dH	1,0									
Calagem localizada	dH	1,5									
Colheita	dH		3,8	3,8	4,7	4,7	3,8	2,5	2,5	2,0	2,0
Transporte da produção	dH		3,0	3,0	5,0	5,0	4,0	3,0	3,0	2,0	2,0
<b>Banana</b>											
Abertura de covas e plantio	dH	5,5									
Desbaste	dH		5,5	4,0							
Colheita	dH	2,0	10,0	7,0	2,0						
Eliminação do bananal	dH				2,0						
2.2. Material e insumo											
<b>Cupuaçu</b>											
Muda de cupuaçu	un.	300									
Cinzas	kg	500									
Calcário	kg	272									
Tesoura de poda	un.		1,0								1,0
Serrote de poda	un.		1,0								

Continua...

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
Superfosfato triplo	kg				20,0	20,0			32,0	32,0	
Cloreto de potássio	kg				32,0	32,0			64,0	64,0	45,0
Torta de cupuaçu	t					1,82			1,82	1,82	
Casca de cupuaçu	t										
Composto orgânico	t										
Biofertilizante	L										
Sulfato de potássio	kg										
Fosfato natural reativo	kg										
Sacaria	un.						10,0	30,0	25,0	30,0	30,0
<b>Pupunha (semente)</b>											
Muda de pupunha	un.									70,0	
Calcário	kg									64,0	
Superfosfato triplo	kg					10,0	10,0		10,0	20,0	
Cloreto de potássio	kg					20,0	20,0		20,0	30,0	
Sacaria	un.						1,0	3,0	5,0	3,0	5,0
<b>Espécie arbórea</b>											
Muda de andiroba	un.									35	
Muda de copaliba	un.									35	

Continua...

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
<b>Pupunha (palmito)</b>											
Muda de pupunha										1,7	
Calcário										750	
<b>Banana</b>											
Muda										400	

vb = Verba (real), dH = Dia-homem, ha = Hectare, un. = Unidade, hT = Hora-trator (máquina), L = Litro, kg = Quilograma, t = Tonelada, mil = Milheiro.



**Tabela 2.** Coeficientes técnicos para implantação e condução de um modelo de 1 hectare de consórcio agroflorestal de 11 até 20 anos, com as espécies de cupuaçu, pupunha, copaíba e andiroba, incluindo bananeira e pupunha para produção de palmito.

Discriminação	Quantidade										
	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	
1. Sistematização do solo, insumo e atividade geral											
1.1. Serviço, material e insumo											
Terra (valor equivalente aluguel 1 ha)											vb
Coleta de solo											dH
Análise de solo											un.
Destoca/enleiramento											hT
Gradagem											hT
Catação de raízes											dH
Balizamento (demarcação)											dH
Roçadeira											un.
Limpeza (roçadeira manual)	4,5	4,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	dH
Lima	1,0		1,0		1,0			1,0			un.
Combustível (gasolina)	18,0	13,0	15,0	15,0	13,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	L
Óleo 2T	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	L
Pulverizador costal											un.
Aplicação de herbicida											dH
Herbicida (ação total)											L

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Discriminação	Quantidade										
	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	
Facção (terçado)											un.
Trena (50 m)											un.
Semeadura de leguminosa											dH
Semente de puerária											kg
2. Plantio											
2.1. Serviço											
<b>Cupuaçu</b>											
Abertura de covas e plantio											dH
Replântio											dH
Adubação em cobertura											dH
Calagem localizada											dH
Poda de formação											dH
Poda de manutenção	4,0	5,0	2,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Poda fitossanitária	2,2	1,7	1,1	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
Adubação mineral											dH
Adubação orgânica	2,2	2,2	3,0	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Transporte de adubos	1,0	1,0	1,0	1,0							hT
Colheita	6,5	4,5	9,0	7,0	9,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	dH

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Discriminação	Quantidade									
	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
Frete para agroindústria (equivalente em diária)	dH 19,1	13,2	24,8	20,2	21,5	18,1	18,1	18,1	16,8	16,8
<b>Pupunha</b>										
Abertura de covas e plantio	dH									
Replântio	dH									
Adubação de cobertura	dH									
Desbaste de perfilho	dH									
Calagem localizada	dH									
Adubação mineral	dH									
Colheita/despolpamento	dH 5,0	12,0	15,0	13,0	12,0	13,0	12,0	13,0	12,0	13,0
Eliminação de touceiras	0,5									
<b>Espécie arbórea</b>										
Abertura de covas e plantio	dH									
Poda de condução					2,0					
Colheita		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
<b>Pupunha (palmito)</b>										
Abertura de covas e plantio	dH									
Replântio	dH									

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Discriminação	Quantidade									
	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
Calagem localizada		dH								
Colheita		dH	1,0							
Transporte da produção		dH	1,0							
<b>Banana</b>										
Abertura de covas e plantio		dH								
Desbaste		dH								
Colheita		dH								
Eliminação do bananal		dH								
2.2. Material e insumo										
<b>Cupuaçu</b>										
Muda de cupuaçu		un.								
Cinzas		kg								
Calcário		kg	260	260						
Tesoura de poda		un.								
Serrote de poda		un.								
Superfósforo triplo		kg								
Cloreto de potássio		kg								
Torta de cupuaçu		t	2,2							

Continua...

Tabela 2. Continuação.

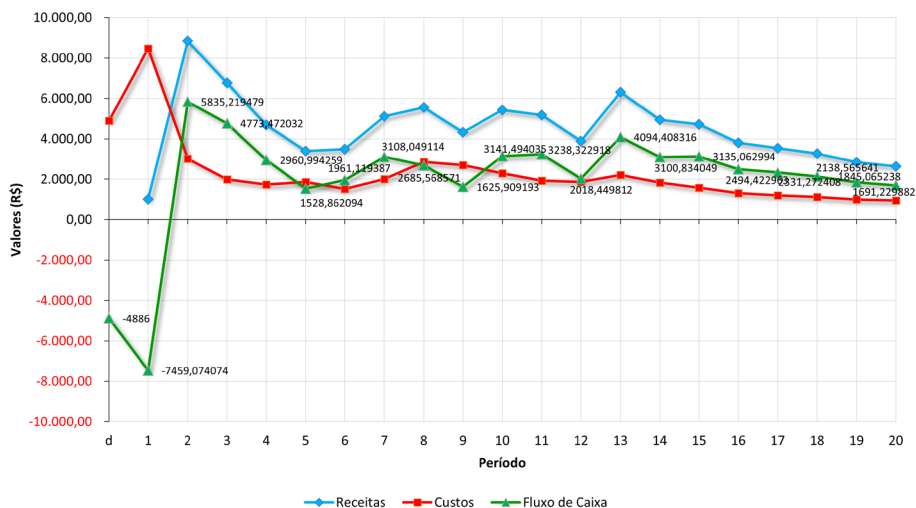
Discriminação	Quantidade									
	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
Casca de cupuaçu	2,2									
Composto orgânico			3,0	1,6						
Biofertilizante		1,5								
Sulfato de potássio		26,0	26,0	26,0						
Fosfato natural reativo		26,0	26,0							
Sacaria	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
<b>Pupunha (semente)</b>										
Muda de pupunha										
Calcário										
Superfosfato triplo										
Cloreto de potássio										
Sacaria	2,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
<b>Espécie arbórea</b>										
Muda de andiroba										
Muda de copaíba										

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Discriminação	Quantidade									
	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
<b>Pupunha (palmito)</b>										
Muda de pupunha										
Calcário										
<b>Banana</b>										
Muda										

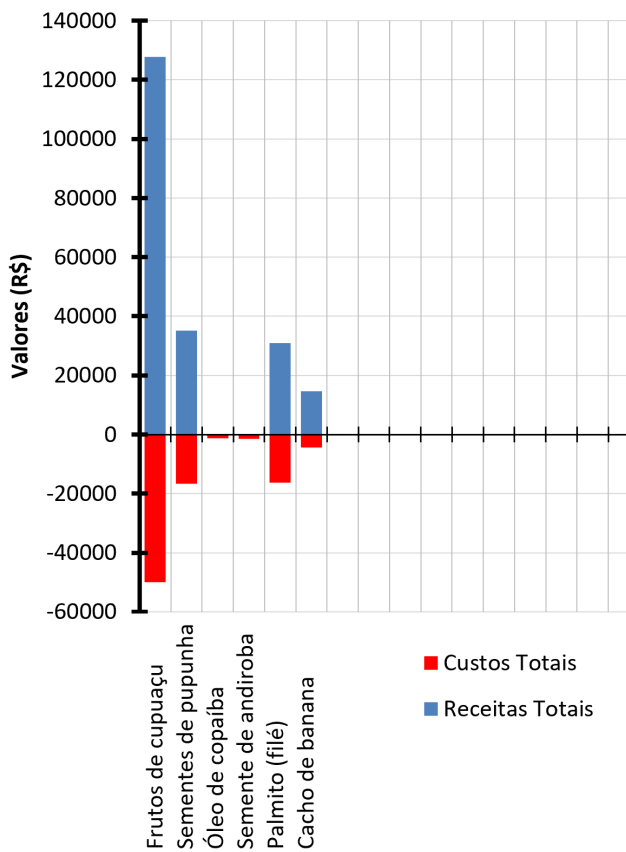
vb = Verba (real), dH = Dia-homem, ha = Hectare, un. = Unidade, hT = Hora-trator (máquina), L = Litro, kg = Quilograma, t = Tonelada, mil = Milheiro.



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

Quanto aos custos e receitas totais por produto, destaca-se que o maior volume das receitas foi gerado pelo cupuaçu (Figura 4). Ao longo do período de 20 anos, as receitas representaram de 2,25 vezes os custos no caso da semente de pupunha até 4 vezes para banana, aproximadamente 3,0 para o cupuaçu e 3,54 para o palmito. Trata-se de produtos que nesse cenário de valores dos materiais e serviços aplicados são capazes de gerar proporcionalmente maiores rendimentos em relação aos custos, possivelmente em função do favorável valor de mercado e da constância nas produções ao longo do tempo.

A banana, embora com geração de receitas menos expressivas em volume total, apresenta outros benefícios diretos e indiretos, seja no sombreamento temporário que pode aumentar a porcentagem de sobrevivência das perenes, seja no estímulo à realização de capinas para controle de plantas daninhas, cobertura do solo e receita inicial para amortizar os custos de implantação. O controle das touceiras e a eliminação das bananeiras visaram reduzir o excesso de sombreamento e viabilizar a produção de pupunha para palmito após a fase inicial de estabelecimento.



**Figura 4.** Custos e receitas totais por produto obtido no consórcio agroflorestal avaliado.



Elaborado o fluxo de caixa e atualizadas as receitas e despesas totais com a taxa de desconto de 8,0% ao ano, chegou-se aos indicadores de desempenho financeiro da atividade para dois períodos, aos 10 e aos 20 anos após o plantio (Tabela 3). Na análise observou-se que os indicadores de rentabilidade avaliados apresentaram valores positivos, demonstrando a viabilidade financeira desse consórcio agroflorestal.

**Tabela 3.** Indicadores de viabilidade financeira do modelo de sistema agroflorestal BR SAF RO 02, composto pelos cultivos perenes de cupuaçu, pupunha, copaíba e andiroba, aos 10 e aos 20 anos após o plantio.

Indicador financeiro	10 anos	20 anos
Taxa de desconto	8,0%	8,0%
TIR do projeto	32,00%	35,90%
TIRM do projeto	13,17%	12,36%
VPL do projeto	15.275,61	41.363,25
Payback simples	4,0	4,0
Payback descontado	4,0	4,0
VAE do projeto	2.276,52	4.212,94
Relação benefício-custo	1,46	1,85

TIR = Taxa interna de retorno. TIRM = TIR modificada. VPL = Valor presente líquido. Payback = Tempo de recuperação do capital. VAE = Valor anual equivalente.

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\$ 41.363,25, demonstrando que a atividade apresenta viabilidade econômica, com valor anual equivalente de R\$ 4.212,94 por hectare.

A relação benefício-custo observada indica que para cada R\$ 1,00 de custo dispendido pelo modelo retornou R\$ 1,46 como benefício aos 10 anos e R\$ 1,85 aos 20 anos. Por fim, o período de payback, também chamado tempo de retorno do investimento ou período de recuperação – tempo necessário para retornar o capital investido – no caso, ocorreu aos 4 anos de idade do sistema.

A geração de receitas nos anos iniciais pode ser responsável pelo menor tempo de retorno do investimento e um atrativo para manutenção do sistema, em que a produção das perenes pode ocorrer somente a partir do terceiro ao quinto ano ou mais. Entretanto, é necessário evitar a redução do desenvolvimento das culturas permanentes e haver garantia de mercado para os produtos dos cultivos temporários. É importante observar que houve geração de receitas em todos os anos do sistema e o fluxo de caixa permaneceu positivo a partir do segundo ano, indicando que as receitas foram maiores que os custos.

## Considerações finais

O consórcio agroflorestal analisado pode ser utilizado em regiões que apresentem similaridades ambientais ao local avaliado, principalmente quanto ao solo e ao clima, como opção produtiva potencial promissora. Um critério fundamental para esses tipos de sistema é que devem envolver sempre espécies com cadeias produtivas locais consolidadas ou relativamente estruturadas, com possibilidades concretas para beneficiamento e comercialização dos produtos.

Dentre os diversos consórcios agroflorestais implantados no projeto Reça, o arranjo avaliado neste trabalho contém as espécies florestais copaíba e andiroba, que além de ser alternativa aos modelos clássicos compostos por cupuaçu, pupunha e castanha, podem gerar renda com a produção e comercialização de produtos não madeireiros e são espécies nativas para compor a floresta no futuro, o que atende a legislação ambiental em termos de recomposição da vegetação em áreas alteradas.

O consórcio apresenta viabilidade financeira do projeto, desde períodos intermediários até 20 anos de idade, podendo ser referencial para multiplicação e adaptação de novos modelos de sistemas agroflorestais na região Amazônica.

## Referências

ARCO-VERDE, M. F.; AMARO, G. C. **Análise financeira de sistemas produtivos integrados**. Colombo: Embrapa Florestas, 2014. 74 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 274). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1014392>. Acesso em: 15 out. 2020.

BENTES-GAMA, M. de M.; SILVA, M. L. da; VILCAHUAMÁN, L. J. M.; LOCATELLI, M. Análise econômica de sistemas agroflorestais na Amazônia Ocidental, Machadinho d'Oeste-RO. **Revista Árvore**, v. 29, n. 3, p. 401-411, jun. 2005.

EMBRAPA. **Entenda o Código Florestal**: perguntas e respostas. Brasília, DF, [201-]. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/codigo-florestal/entenda-o-codigo-florestal/perguntas-e-respostas>. Acesso em: 27 abr. 2021.

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, AC. **Anais...** Brasília, DF: Sober; Rio Branco, AC: UFAC, 2008. p. 1-21. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/510517>. Acesso em: 20 out. 2020.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Dados históricos anuais**. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/dadoshistoricos>. Acesso em: 20 nov. 2020.

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). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/492881>. Acesso em: 15 out. 2020.

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.

OLIVEIRA, T. K. de; ARCO-VERDE, M. F.; SILVA, D. V. da; BARDALES, N. G. **Descrição e análise financeira de um consórcio agroflorestal com cupuaçu, pupunha e castanheira (Projeto Reca - Rondônia)**: BR SAF RO 01. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2016. 8 p. (Embrapa Acre. Comunicado técnico, 195). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1062936>. Acesso em: 15 out. 2020.

PALMA, V. H.; ARCO-VERDE, M. F.; CURCIO, G. R.; MATTOS, L. M. de; EWERT, M.; GALVÃO, F. Avaliação da eficiência de sistemas agroflorestais por meio de análises financeiras. **BIOFIX Scientific Journal**, v. 5, n. 2, p. 203-213, 2020.

PROJETO RECA. Nova Califórnia/Porto Velho, RO, [201-]. Disponível em: <https://www.projettoreca.com.br/>. Acesso em: 27 abr. 2021.

RODRIGUES, E. R.; CULLEN JR., L.; BELTRAME, T. P.; MOSCOGLIATO, A. V.; SILVA, I. C. da. Avaliação econômica de sistemas agroflorestais implantados para recuperação de reserva legal no Pontal do Paranapanema, São Paulo. **Revista Árvore**, v. 31, n. 5, p. 941-948, out. 2007.

SÁ, C. P.; SANTOS, J. C.; LUNZ, A. M. P.; FRANKE, 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). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/503349>. Acesso em: 15 out. 2020.

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

**Embrapa**

**Acre**

Apoio



MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO

