

Indicadores Financeiros de Sistemas Agroflorestais no Estado de Roraima



República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva

Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Reinhold Stephanes

Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa

Conselho de Administração

Luis Carlos Guedes Pinto

Presidente

Sílvio Crestana

Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires

Ernesto Paterniani

Hélio Tollini

Marcelo Barbosa Saintive

Membros

Diretoria-Executiva da Embrapa

Sílvio Crestana

Diretor-Presidente

José Geraldo Eugênio de França

Kepler Euclides Filho

Tatiana Deane de Abreu Sá

Diretores-Executivos

Embrapa Roraima

Francisco Joaci de Freitas Luz

Chefe Geral

Marcelo Francia Arco-Verde

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Miguel Amador de Moura Neto

Chefe Adjunto de Administração

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 08

Indicadores Financeiros de Sistemas Agroflorestais no Estado de Roraima

Marcelo Francia Arco-Verde
Dalton Roberto Schwengber

Boa Vista, RR
2008

Embrapa Roraima, Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento,
Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Roraima

Rodovia BR-174, km 8 - Distrito Industrial

Cx. Postal 133 –CEP. 69.301-970

Boa Vista- Roraima-Brasil

Telefax: (95) 3626.7125

Home page: www.cpafr.embrapa.br

E-mail: sac@cpafr.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Marcelo Francia Arco-Verde

Secretário-Executivo: Newton de Lucena Costa

Membros: Aloísio de Alcântara Vilarinho

Jane Maria Franco de Oliveira

Paulo Sérgio Ribeiro de Mattos

Ramayana Menezes Braga

Ranyse Barbosa Querino da Silva

Normalização Bibliográfica: Jeana Garcia Beltrão Macieira

Editoração Eletrônica: Vera Lúcia Alvarenga Rosendo

1ª edição

1ª impressão (2008): 300 exemplares

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – CIP

Embrapa Roraima

Arco-Verde, Marcelo Francia.

Indicadores Financeiros de sistemas agroflorestais no
estado de Roraima/ Marcelo Francia Arco-Verde, Dalton
Roberto Schwengber. - Boa Vista, RR: Embrapa Roraima,
2008.

19 p. - (Embrapa Roraima. Boletim de Pesquisa e
Desenvolvimento, 8).

ISSN: 1981-609X

1. Modelos agroflorestais. 2. Roraima. 3. Avaliação
Financeira. I. Schwengber, Dalton Roberto. II. Embrapa Roraima.

CDD: 631.58

SUMÁRIO

Resumo.....	04
Introdução.....	05
Material e Métodos.....	09
Resultados e Discussão.....	14
Conclusões.....	18
Referências Bibliográficas.....	18

Indicadores Financeiros de Sistemas Agroflorestais no Estado de Roraima

Marcelo Francia Arco-Verde ¹
Dalton Roberto Schwengber ²

RESUMO

O principal objetivo do trabalho foi realizar uma avaliação financeira, com base na dinâmica de fluxos de caixa, de dois modelos agroflorestais implantados em região de floresta de transição sucessional, no estado de Roraima. O estudo foi conduzido em campo experimental no estado de Roraima, com informações geradas entre 1995 a 2002. Dois modelos agroflorestais foram estudados, compostos por culturas anuais no início da implantação, seguida de bananeira (*Musa* sp. cv. Missouri); ingá-de-metro (*Inga edulis*); gliricídia (*Gliricidia sepium*); cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*); pupunheira (*Bactris gasipaes*); castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa*); cupiúba (*Gouania glabra*). Os SAFs estudados são viáveis financeiramente e geraram receitas em todos os anos da pesquisa. Os SAFs estudados, face a sua composição multifuncional, geraram receitas em todos os anos do estudo. A demanda de mão-de-obra dos SAFs é maior na fase de implantação, diminuindo ao longo do estudo face a redução de demandas culturais. SAFs, desde que implantados e manejados corretamente, são um sistema de produção e uso da terra que conciliam o plantio de culturas perenes e anuais por um longo período, estando disponíveis para evitar as queimadas e o desflorestamento no estado de Roraima.

Palavras-chave: biomassa, produtividade, crescimento, análise financeira, prognose, sistemas agroflorestais, Roraima, Amazônia

¹ Engenheiro Florestal, Doutor. Pesquisador, Embrapa Roraima Rod. BR 174, km 8, Distrito Industrial, caixa postal 133, CEP 69301-970, Boa Vista – RR / e-mail: marcelo@cpafrr.embrapa.br

² Engenheiro Agrônomo, M.Sc., Fitotecnia/mandioca/sistemas agroflorestais. Pesquisador, Embrapa Roraima Rod. BR 174, km 8, Distrito Industrial, caixa postal 133, CEP 69301-970, Boa Vista – RR / e-mail: dalton@cpafrr.embrapa.br

1. INTRODUÇÃO

As pesquisas com sistemas agroflorestais vêm enfatizando, principalmente, os aspectos biofísicos, deixando uma lacuna sobre os temas sócio-econômicos. Nesse contexto, é importante ampliar os estudos sobre aspectos financeiros como forma de aumentar a aceitabilidade dos sistemas agroflorestais (SAFs) pelos produtores e definir parâmetros que possam respaldar os diferentes modelos agroflorestais propostos aos produtores rurais.

No estado de Roraima, os primeiros trabalhos de pesquisa com sistemas agroflorestais iniciaram em 1995, com um grupo multidisciplinar de pesquisadores da Embrapa Roraima buscando oferecer um sistema de produção alternativo com potencial sustentável para os produtores rurais do estado. De acordo com as necessidades locais, foram desenhados dois modelos agroflorestais, um agrossilvicultural e um agrossilvipastoril, selecionando espécies nativas e conhecidas no meio rural em conjunto com espécies introduzidas.

Desde 1995, com base em estudos realizados em área experimental da Embrapa Roraima, divulgaram-se na região os sistemas agroflorestais em dias de campo, visitas de produtores rurais, aulas de campo com a presença de alunos da Universidade Federal de Roraima, cursos e treinamentos para extensionistas e técnicos da Secretaria da Agricultura e por meio de publicações em jornais, revistas e eventos científicos.

Após superar a desconfiança e a descrença de alguns produtores e técnicos, formou-se um grupo de trabalho interinstitucional e multidisciplinar, iniciando-se, em 1999, trabalhos de pesquisa diretamente em áreas de produtores rurais.

Durante todo o processo de consolidação dos SAFs no estado sempre houve a necessidade de obter informações financeiras sobre as diferentes etapas de implantação e manejo dos modelos agroflorestais para comparar os custos e receitas das espécies utilizadas, assim como conhecer a real demanda de mão-de-obra nas diferentes fases dos SAFs. Desta forma, poder-se-ia apresentar aos representantes do meio rural, informações biofísicas e socioeconômicas de diferentes modelos agroflorestais para o estado de Roraima.

O objetivo do presente estudo foi realizar uma avaliação financeira, com base na dinâmica de fluxos de caixa, de dois modelos agroflorestais implantados em região de floresta de transição sucessional, no estado de Roraima.

REVISÃO DE LITERATURA

Importância da Análise Financeira

A Análise Financeira (AF) examina os custos e benefícios em função dos preços de mercado e determina suas relações com os diferentes indicadores, permitindo refletir a possível viabilidade de um empreendimento ou projeto (SANTOS, MARION e SEGATTI, 2002; MENDES, 2004). Desta forma, ao realizar a AF, o investidor é informado sobre quando e quanto deve investir ou receber de um projeto sob a forma de ingressos, podendo mensurar quando serão realizadas as atividades produtivas e o fluxo real de custos e ingressos durante o período da análise e o balanço final do investimento.

Critérios para a Elaboração da Análise Financeira

Os principais critérios para a elaboração da análise financeira são:

- i) Estabelecer critérios de decisão de acordo com as possibilidades do produtor e a realidade local. Ao avaliar a AF, o produtor identifica os diferentes custos das atividades assim como o tempo de retorno do investimento, permitindo, caso necessário, alterar (incluir ou excluir) espécies, formas de preparo de área, tipos de insumos ou equipamentos que seriam usados (BAQUERO, 1986).
- ii) Definir a rentabilidade financeira do projeto, já que ao comparar os resultados da AF com outros investimentos o produtor tem opções para escolher qual a atividade mais rentável (CASTILLO, 2000).
- iii) Avaliar as opções de manejo do projeto, sendo possível planejar a contratação de mão-de-obra, indicando a época do ano e o número de trabalhadores necessários para realizar as práticas de manejo das culturas como: preparo de solo, desbastes, podas e coroamentos (SANTOS, MARION e SEGATTI, 2002).
- iv) Definir as políticas de incentivos, considerando-se que a AF apresenta dados às instituições financiadoras para abertura de linhas de crédito para implantar sistemas agroflorestais (NAIR, 1993).

Avaliação da Viabilidade de Projetos Agroflorestais

O proponente deve estar ciente de que a elaboração de um projeto é o estágio inicial da execução de uma dada atividade de interesse e que esta atividade sempre deve ter um objetivo definido, ou pelo menos estimado. Deste modo, algumas questões devem

ser respondidas, desde o momento da confecção do projeto, com a finalidade de que o proponente não se desvie de seus objetivos (BAQUERO, 1986; NAIR, 1993; KRISHNAMURTH e ÁVILA, 1999).

A seguir são apresentados questionamentos básicos que devem ser considerados na elaboração de um projeto agroflorestal:

- ✓ O que será produzido? Respostas vagas como árvores frutíferas ou espécies madeiráveis não são desejáveis, já que o espectro de espécies é amplo e algumas destas podem não ser adaptadas ou adaptáveis à região-alvo do projeto. Informações preliminares, baseadas em experiências relatadas na literatura ou obtidas de maneira participativa são fundamentais para a redução ou eliminação de erros primários na confecção e execução de um projeto.
- ✓ Qual a finalidade? Esta pergunta deve ter uma resposta clara, já que sem uma finalidade específica é muito difícil traçar metas e fornecer indicadores de viabilidade e aferidores de cumprimento destas metas. Respostas como: aumento de renda, geração de emprego, etc. são melhores quando precedidas de valores, como aumentar a renda em torno de 45%, gerar 40 empregos diretos e 120 indiretos, por exemplo.
- ✓ Quanto será produzido? A magnitude e escala da geração de produtos e os impactos da atividade deve ser sempre considerada, seja esta uma única unidade de produção ou uma microrregião. Estas definições servem como aferidoras para os órgãos de fomento e para a inspeção do cumprimento de metas.
- ✓ Qual o destino do produto? A inclusão do componente de mercado, algumas vezes desconsiderada, é de importância reconhecida, refletindo a própria segurança e subseqüência do empreendimento. Estudos de mercado disponíveis são fontes de informações valiosas e devem ser tomados como norteadoras aos projetos a serem praticados (MENDES, 1998).

Além destas “perguntas”, outros aspectos, relacionados a execução e avaliação dos projetos, devem ser especificados de maneira a permitir uma criteriosa análise financeira (LEONE, 1981; BAQUERO, 1986):

- i) **Período de análise:** todo projeto deve estabelecer seu ciclo de planejamento. Normalmente os projetos agropecuários são mensurados em anos, mas há casos onde o acompanhamento é realizado semestral ou trimestralmente.
- ii) **Dimensão da área de estudo, unidade de inversão e a taxa de juros:** geralmente a área do projeto está dimensionada em hectare (ha). Entretanto há a possibilidade de utilizar metro quadrado, alqueire ou acre, devendo-se em qualquer situação definir com precisão o tamanho total ou parcial da área que será considerada. A taxa de juros ou de desconto é, na realidade, o valor do uso do dinheiro ou da moeda. Com isso, torna-se necessário definir a taxa de juros para aferir o ganho ou perda com o uso de recursos financeiros durante determinado período de tempo, ou o que se paga pela obtenção de recursos de terceiros (emprestimos) durante determinado período.
- iii) **Fluxo de custos e ingressos:** esta é a etapa que requer mais tempo e labor para sua realização, onde será necessário elaborar as planilhas de custos e ingressos de todas as atividades inerentes ao projeto. Os valores referentes aos cálculos de rendimento da mão-de-obra em cada atividade são mensurados em diárias, ou seja, em quantas horas ou dias um operário rural será capaz de realizar uma determinada atividade. Os ingressos do projeto são medidos através do cálculo da produtividade de cada componente (espécie vegetal ou animal) presente no sistema (BAQUERO, 1986).

A seguir são apresentados e descritos alguns dos componentes mais comumente encontrados na análise financeira de projetos agroflorestais:

Custos de mão-de-obra: de todos os custos usados nas atividades agrícolas nos países em desenvolvimento, a mão-de-obra é a mais importante, principalmente em pequenas propriedades onde a terra e o capital são limitados. Na análise financeira, a mão-de-obra familiar representa um custo de oportunidade, que varia de acordo com a época do ano (alta ou baixa temporada), tipo de trabalho (especializado ou não), e sexo (MACDICKEN e VERGARA, 1990).

Os custos de mão-de-obra geralmente são avaliados em atividades de amostragem de solo, limpeza da área, roçagem manual, aração, gradagem, aplicação de corretivos e agroquímicos, marcação da área, marcação das linhas de plantio, plantio, replantio, capina, colheita, adubação, preparo de mudas, transporte das mudas, podas, desbastes, desfolha, retirada do coração das bananeiras, controle de pragas, assim como

as demais atividades de manejo do solo e das culturas presentes no sistema de produção.

Custos de insumos: fertilizantes (calcário, NPK, super fosfato simples, FTE BR 12, uréia), adubos (esterco de gado, esterco de galinha, compostos orgânicos), sementes, maniva-semente, agroquímicos (herbicida, óleo mineral, inseticida), sacos ou recipientes para mudas, ferramentas (pás, enxadas, foices, facões, cavadores, tesouras, podões), combustíveis.

Ingressos: grãos, frutos, madeira/lenha, plantas medicinais. É importante mensurar o ingresso de nutrientes ao solo provenientes da queda das folhas e ramos das árvores presentes no sistema, assim como o armazenamento de carbono e serviços ambientais (manutenção da qualidade da água de rios e igarapés, diminuição dos riscos de erosão, recomposição vegetal na propriedade, diminuição da pressão do desmatamento nas áreas da reserva legal).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Localização e descrição da área de estudo

Os trabalhos de pesquisa foram realizados no campo experimental Confiança, situado entre as coordenadas 60° 39' 54" W e 02° 15' 00" N, pertencente à Embrapa Roraima, a 90 km de Boa Vista, localizado no município do Cantá, Roraima. Esta área apresenta vegetação de floresta e clima Ami (Köppen); caracterizado como tropical chuvoso com nítida estação seca, temperatura média anual variando entre 26 a 29 °C e amplitude térmica inferior a 5°C entre as médias do mês mais quente e do mês mais frio.

A precipitação pluvial apresenta valores entre 1.795 e 2.385 mm ano⁻¹. Os meses mais chuvosos são maio, junho e julho, representando mais de 55% do total de precipitação, sendo que maio é o mês de maior precipitação com 292-552 mm mês⁻¹ (MOURÃO JUNIOR *et al.*, 2003). O solo é classificado como tipo argissolo, constituído por material mineral que tem como características argila de atividade baixa e horizonte B textural (Embrapa, 1999).

A implantação dos sistemas agroflorestais iniciou em 1995, com o preparo da área consistindo de derrubada de uma capoeira de quatro anos, sem o uso de queimada da vegetação. Os dois modelos agroflorestais estudados, chamados de M₁ e M₂, têm na sua

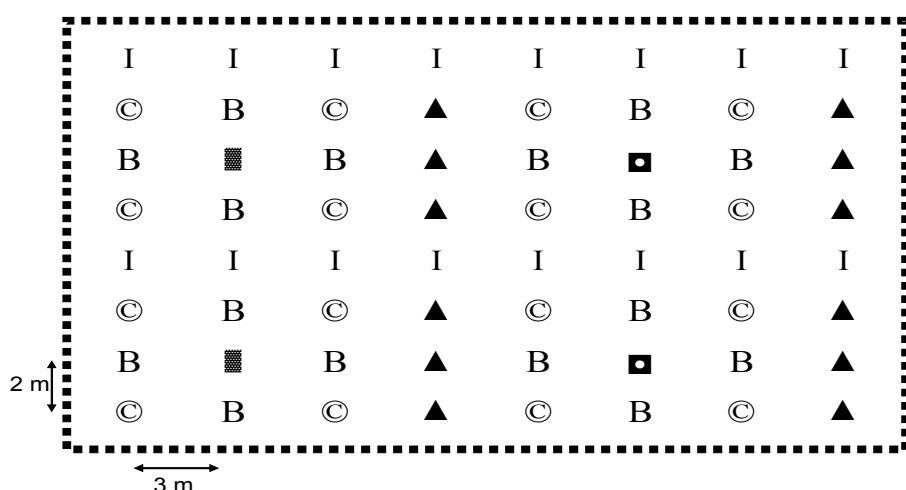
composição as mesmas espécies de maior ciclo biológico, ou seja: bananeira (*Musa* sp. cv. Missouri); ingá-de-metro (*Inga edulis*); gliricídia (*Gliricidia sepium*); cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*); pupunheira (*Bactris gasipaes*); castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa*); cupiúba (*Gouania glabra*).

Com relação às culturas anuais, no modelo M_1 foram cultivadas arroz e mandioca; e no modelo M_2 milho, soja e mandioca.

Os modelos agrossilviculturais são compostos por espécies intercaladas com distribuição regular por unidade de área. O espaçamento adotado em ambos os sistemas foi de 3 m x 2m, onde cada parcela de 48m x 48m ocupou uma área de 2.304 m² (Figura 1). O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com três repetições.

O perfil dos SAFs após o sétimo ano, com a retirada das culturas iniciais, é apresentada na Figura 2.

A diferença entre os modelos M_1 e M_2 está no preparo e correção do solo. No sistema M_2 a área foi gradeada e o solo teve sua acidez corrigida, recebendo calagem na proporção de 2 ton ha⁻¹ (PRNT 100 %), e foi fertilizado com a aplicação de 40 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 50 kg ha⁻¹ de micronutrientes FTE BR12 no primeiro ano da implantação do estudo. O modelo M_1 não foi gradeado e calado, sem a correção da acidez e da fertilidade do solo. Pode-se observar a composição e a distribuição das espécies dos SAFs M_1 e M_2 , de sua fase de implantação até o sétimo ano (Fotografia 1), e a partir do oitavo ano (Fotografia 2).



Legenda: █ castanha-do-Brasil; █ cupiúba; © cupuaçuzeiro; ▲ pupunheira; B bananeira; I ingazeiro; ███ cerca viva de *Gliricidia sepium*.

Fig 1. Composição dos sistemas agroflorestais na fase inicial até o sétimo ano.

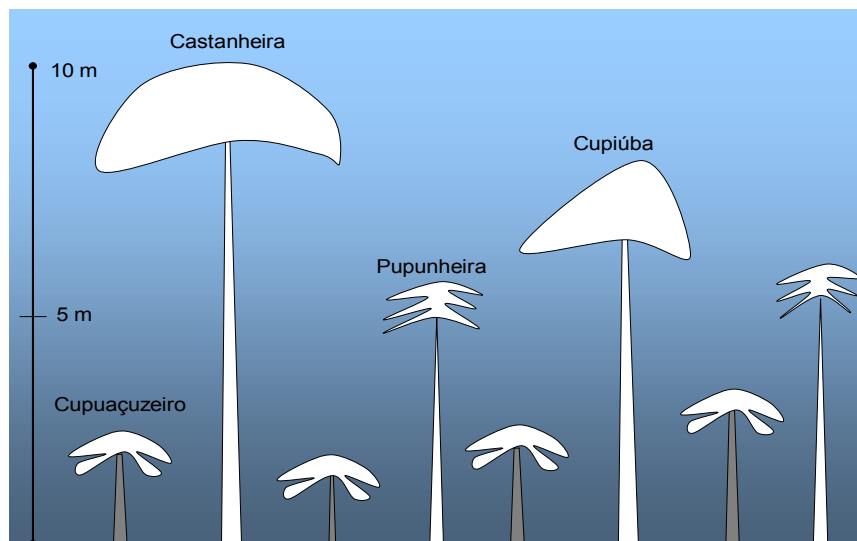


Fig 2. Perfil dos sistemas agroflorestais M_1 E M_2 aos 12 anos de idade.



Fig 3. Vista parcial da área experimental no segundo ano de implantação do sistema agroflorestal, em 1996.



Fig 4. Vista parcial do sistema agroflorestal aos 8 anos de idade.

Obs: Técnico agrícola Gilmar Lucas.

Critérios para realizar a análise financeira

A taxa de juros utilizada no estudo foi de 8 % a.a., estabelecida por representar, segundo informações obtidas junto ao Banco da Amazônia (BASA), o encargo financeiro predominante das linhas de crédito oferecidas aos agricultores de baixa renda da Amazônia (BASA, 1999), inclusive aos de Roraima.

O custo da mão-de-obra foi calculado considerando uma remuneração diária de R\$ 12,00, representando o valor médio praticado na região para atividades rurais básicas como semeadura, capina, roçagem, entre outras, no estado de Roraima.

Em relação às receitas, tomando como base os preços médios praticados no mercado local, foram considerados os seguintes valores para a venda dos produtos agroflorestais: R\$ 0,30 kg⁻¹ do arroz; R\$ 0,30 kg⁻¹ do milho; R\$ 0,40 kg⁻¹ da soja; R\$ 0,15 kg⁻¹ da mandioca; R\$ 0,50 kg⁻¹ da banana; R\$ 1,70 kg⁻¹ do fruto de cupuaçu in natura; R\$ 2,50 cada cacho de pupunha; R\$ 0,50 kg⁻¹ do fruto da castanha-do-Brasil; R\$ 25,00 m³⁻¹ da madeira da castanha-do-Brasil; R\$ 15,00 m³⁻¹ da madeira de cupiúba.

A análise financeira dos modelos agroflorestais foi realizada com o uso dos seguintes indicadores financeiros:

- Valor Presente Líquido (VPL): apresenta os valores líquidos no instante considerado inicial a partir de um fluxo de caixa formado por uma série de receitas e custos (HIRSCHFELD, 1998).

$$VPL = \sum (B_l - C_l) / (1+i)^n, \text{ onde:}$$

B_l = valor atual dos ingressos/receitas;

C_l = valor atual dos custos;

i = taxa de juros;

n = período em que os ingressos ou os custos ocorreram.

- Relação Benefício Custo (B/C): divide os benefícios atualizados pelos custos atualizados indicando quanto os benefícios superam ou não os custos totais (SILVA *et al.*, 2002).

$$B/C = \sum B_n (1+i)^{-n} / (\sum C_n (1+i)^{-n})$$

- Taxa Interna de Retorno (TIR): é a taxa de desconto que iguala o valor presente dos ingressos ao valor presente dos custos, ou seja, iguala o VPL a zero. Também pode ser entendida como a taxa percentual do retorno do capital investido. A TIR é uma demonstração da rentabilidade do projeto (BUARQUE, 1984).

$$\sum (B_l - C_l) / (1+i)^n = 0$$

- Tempo de Retorno do Investimento (TRI): consiste em determinar em quanto tempo de funcionamento será necessário para que o projeto permita aos investidores o retorno do capital investido. O TRI equivale ao inverso da rentabilidade simples (HIRSCHFELD, 1998):

$$TRI = 1/R, \text{ onde:}$$

TRI = tempo de retorno do investimento;

R = rentabilidade do investimento.

- Valor Atual dos Custos (VAC): consiste em determinar o valor atualizado dos custos de acordo com a taxa de juros utilizada durante um determinado período de avaliação.

$$VAC = \sum CI / (1+i)n$$

- **Valor Atual das Receitas (VAR):** consiste em determinar o valor atualizado das receitas de acordo com a taxa de juros utilizada durante um determinado período de avaliação.

$$VAR = \sum BI / (1+i)n$$

A análise dos indicadores financeiros VPL, B/C, TIR, VAC e VAR foram feitos em quatro períodos, de maneira a ressaltar com maior propriedade as mudanças ocorridas nos SAFs, face a diferenciação ao tempo de permanência das espécies na área, no período de avaliação. O primeiro período (P_1) compreende os resultados do primeiro ao quinto ano; o segundo período (P_2) compreende os resultados do primeiro ao décimo ano; o terceiro período (P_3) contempla os indicadores financeiros de quinze anos; e o quarto período (P_4) abrange os resultados de todo o horizonte produtivo considerado no estudo, ou seja, 20 anos.

3. RESULTADOS

Demanda de mão-de-obra

Destacam-se quatro fases com diferentes necessidades de diárias ao longo dos vinte anos (Gráfico 1):

1. **Fase inicial ou de implantação:** corresponde aos 3 primeiros anos onde houve, de forma geral, a demanda entre 86 a 112 diárias ha^{-1} . As atividades de mão-de-obra para a semeadura e manutenção das culturas anuais contribuíram para o aumento das diárias nesta fase.
2. **Fase de consolidação:** ocorre entre o quarto e o sétimo ano. Nesse período ainda há um decréscimo da necessidade de mão-de-obra, em relação ao período anterior, com valores oscilando entre 35 diárias ha^{-1} para o sistema M_2 e 40 diárias ha^{-1} para o sistema M_1 . Após esta fase não há mais a presença das culturas anuais devido ao sombreamento projetado pelas espécies perenes e bananeiras.
3. **Fase de estabilização:** corresponde ao período do oitavo ao décimo-nono ano, a qual apresentou as mais baixas demandas de mão-de-obra, com valores

variando de 20 a 26 diárias ha^{-1} . A mão-de-obra foi alocada para as atividades de manutenção e colheita das espécies perenes e frutíferas (cupuaçzeiro, pupunheira, castanheira e cupiúba).

4. **Fase de finalização:** refere-se ao vigésimo e último ano de avaliação, na qual houve aumento da necessidade de mão-de-obra com dispêndio correspondente a 41 diárias ha^{-1} . Neste ano a mão-de-obra foi necessária principalmente para a colheita da madeira da castanheira e cupiúba, atividade que requer maior intensidade de trabalho.

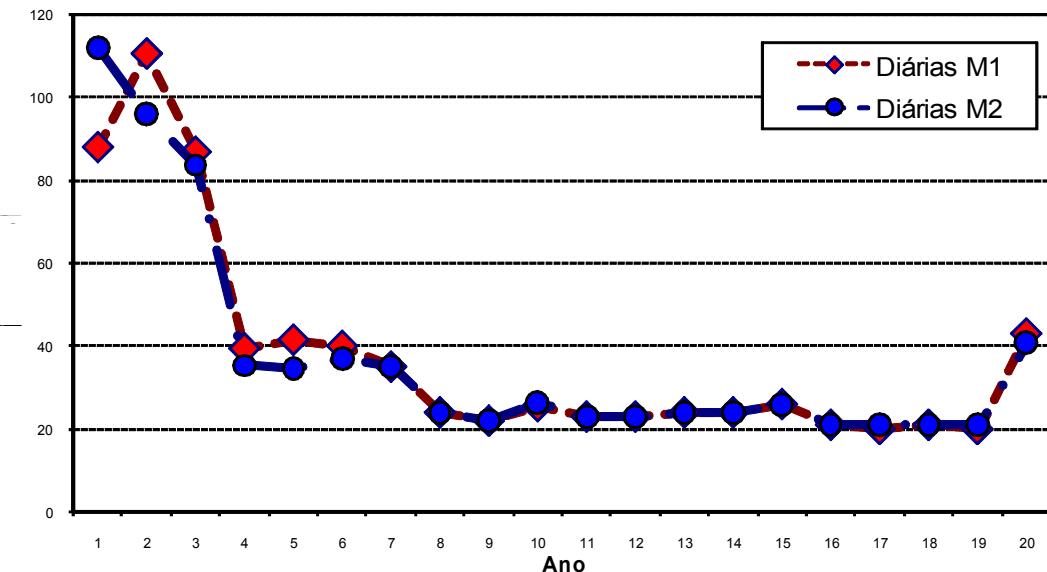


Fig. 5 Diárias dos sistemas agroflorestais m_1 e m_2 durante o período de 20 anos.

Indicadores financeiros

Os resultados do Valor Presente Líquido (VPL), Relação Benefício Custo (B/C), Taxa Interna de Retorno (TIR), Valor Atual dos Custos (VAC) e Valor Atual das Receitas (VAR) dos sistemas agroflorestais M_1 e M_2 durante o período de 20 anos podem ser consultados na Tabela 1.

O TRI do sistema M_1 foi de 11 anos, ou seja, nos primeiros dez anos de implantação e manejo do SAF M_1 os custos foram superiores às receitas. A partir do décimo - primeiro até o vigésimo ano todos os custos anuais foram recuperados pela geração de receitas.

Os valores totais das receitas e dos custos do SAF M₂ durante os vinte anos de estudo, foram de R\$ 35.606,00 ha⁻¹ e R\$ 12.215,00 ha⁻¹, respectivamente, observados no ano 20. O total das receitas no SAF M₂ foram 34% superiores às receitas totais do SAF M₁, representando uma média anual de R\$ 1.780,00 ha⁻¹.

O TRI do sistema M₂ foi de 8 anos, ou seja, nos primeiros sete anos de implantação e manejo do SAF M₂ os custos foram superiores às receitas. A partir do oitavo até o vigésimo ano do estudo todos os custos anuais foram recuperados pela geração de receitas. Comparado com o SAF M₁, o TRI do SAF M₂ ocorreu quatro anos antes, ou seja, o produtor rural recupera todo seu capital investido quatro anos antes no SAF M₂ em relação ao SAF M₁.

Tabela 1. Valor presente líquido (VPL), relação benefício custo (B/C), taxa interna de retorno (TIR), valor atual dos custos (VAC) e valor atual das receitas (VAR) dos modelos agroflorestais m₁ e m₂ avaliados em 4 períodos durante 20 anos.

Indicadores Financeiros	Modelos	Período de Análise (ano)			
		P ₁ (1 a 5)	P ₂ (1 a 10)	P ₃ (1 a 15)	P ₄ (1 a 20)
Valor Presente Líquido VPL (R\$)	M ₁	-3.080,00	-1.709,00	703,00	3.134,00
	M ₂	-2.035,00	981,00	4.069,00	7.006,00
Relação Benefício Custo B/C	M ₁	0,37	0,70	1,11	1,46
	M ₂	0,67	1,14	1,54	1,89
Taxa Interna de Retorno TIR	M ₁	*	-4,85%	10,47%	14,83%
	M ₂	*	14%	21%	23%
Valor Atual dos Custos VAC (R\$)	M ₁	5.255,00	6.232,00	6.751,00	7.290,00
	M ₂	6.623,00	7.583,00	8.113,00	8.482,00
Valor Atual das Receitas VAR (R\$)	M ₁	1.929,00	4.387,00	7.510,00	10.675,00
	M ₂	4.425,00	8.642,00	12.507,00	16.049,00

* = não foi possível calcular a TIR no período P₁ devido a todos os valores da renda líquida serem negativos.

Nos primeiros dez anos (P₁ e P₂) o SAF M₁ não apresentou uma boa relação B/C, situando-se abaixo do valor de referência (1,00) e, portanto, confirmando sua inviabilidade econômica. Neste caso a relação B/C foi atrativa nos períodos P₃ e P₄, com os valores de 1,11 e 1,46, respectivamente.

No SAF M₂ o único valor da B/C inferior a unidade ocorreu nos primeiros cinco anos (P₁) do estudo, situando-se em 0,67. Nos períodos seguintes os valores foram de 1,14 (P₂), 1,54 (P₃) e 1,89 (P₄), aumentando gradativamente a cada avaliação.

A TIR não pode ser calculada no período P_1 , tanto no SAF M_1 quanto no M_2 , porque a renda líquida, diferença entre a geração das receitas e dos custos, apresentou resultados negativos nos primeiros cinco anos. Para que a TIR pudesse ser calculada no período P_1 seria necessário que pelo menos um dos valores da renda líquida fosse positivo. Portanto os resultados da TIR podem ser verificados somente nos períodos P_2 , P_3 e P_4 .

No SAF M_1 a TIR apresentou uma taxa negativa de -4,85% no período P_2 . Para os períodos P_3 e P_4 as taxas foram de 10,47% e 14,83%, respectivamente. Portanto a maior TIR do SAF M_1 foi de 14,83%, medida durante os vinte anos de estudo.

Os valores da TIR no SAF M_2 foram superiores ao M_1 . Nos primeiros dez anos a TIR alcançou 14%, valor semelhante ao maior valor da TIR obtido no SAF M_1 em todo o período. No período P_3 , a TIR aumentou para 21% e para 23% no período P_4 . Considerando os vinte anos do estudo, a TIR do SAF M_2 foi 55% superior ao SAF M_1 .

Mas será que o sistema mais rentável financeiramente é, necessariamente, a melhor opção para o produtor rural? Este questionamento só poderá ser respondido pelo produtor rural após avaliar se haverá a possibilidade de assumir os maiores custos de implantação do SAF tipo M_2 , mais exigente em insumos e atividades de mão-de-obra ou escolher o SAF tipo M_1 , que apresenta menor rentabilidade, mas dispensa a utilização de maquinário e exige menor quantidade de insumos.

Deste modo é possível saber que, em muitos casos, o melhor modelo agroflorestal é aquele que está ao alcance da realidade local e da capacidade de realizar práticas culturais em conformidade com as possibilidades regionais do produtor de baixa renda da Amazônia. E nestes casos, o SAF tipo M_1 , viável financeiramente, embora com resultados inferiores ao SAF M_2 , também poderá ser uma opção para o produtor rural.

4. CONCLUSÕES

Os SAFs avaliados são viáveis financeiramente;

Os SAFs estudados, face a sua composição multifuncional, geraram receitas em todos os anos do estudo;

A demanda de mão-de-obra dos SAFs é maior na fase de implantação, diminuindo ao longo do estudo face a redução de demandas culturais;

A dinâmica de sistemas pode ser utilizada para criar uma perspectiva dinâmica da análise financeiras dos SAFs;

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAQUERO, H. I. Evaluación económica de proyectos agroforestales. In: TALLER SOBRE DISEÑO ESTADÍSTICO Y EVALUACIÓN ECONÓMICA DE PROYECTOS AGROFORESTALES, 1986, Curitiba. **Taller sobre...** Curitiba: FAO para América Latina y Caribe, 1986. 142 p. (Documento de Apoyo).

BASA. **Fundo Constitucional de Financiamento do Norte – FNO, Manual de orientação aos beneficiários do setor rural.** Banco da Amazônia S.A. Belém, PA, 1999. 23 p.

BUARQUE, C. **Avaliação econômica de projetos: uma apresentação didática.** Elsevier Editora Ltda, 24^a reimpressão. Rio de Janeiro. 1984. 266 p.

CASTILLO, W.G. Como aplicar los conceptos de costo de oportunidad y costo-beneficio para la toma de decisiones en la producción agroforestal? **Agroforestería en las Américas**, CATIE, Turrialba, Costa Rica. vol. 7, n. 28, p. 26-28. 2000.

EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. Embrapa Solos, Rio de Janeiro, 412 p., 1999.

HIRSCHFELD, H. **Engenharia econômica e análise de custos: aplicações práticas para economistas, engenheiros, analistas de investimentos e administradores.** São Paulo. Atlas, 6^a edição. 1998. 407 p.

KRISHNAMURTHY, L.; ÁVILA, M. **Agroforestería Básica**. Série Textos Básicos para la Formación Ambiental nº. 3. PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente). México, D.F., México. 1999. 340 p.

LEONE, G. S. G. **Custos: planejamento, implantação e controle**. São Paulo, Atlas, 1981. 512 p.

MACDICKEN, K. G.; VERGARA, N. T. **Agroforestry: classification and management**. A Wiley-Interscience Publication. United States of America. 1990. 382 p.

MENDES, J. T. G. **Economia Agrícola: Princípios Básicos e Aplicações**. Curitiba, Editora ZNT Ltda, 2^a. Edição. 1998. 458 p.

MENDES, J. T. G. **Economia: Fundamentos e Aplicações**. São Paulo. Prentice Hall. 2004. 309 p.

MOURÃO JÚNIOR, M. *et al.* Precipitação pluviométrica em áreas de transição savana-mata de Roraima: campos experimentais Serra da Prata e Confiança. **Comunicado Técnico** n. 17. Embrapa Roraima. Boa Vista, Roraima. 2003. 7 p.

NAIR, P. K. R. **An Introduction to Agroforestry**. Kluwer Academic Publishers. Netherlands. 1993. 499 p.

SANTOS, G. J. dos; MARION, J. C.; SEGATTI, S. **Administração de custos na agropecuária**. São Paulo, Atlas, 3^a. ed., 2002. 165 p.

SANTOS, J. C. dos; CAMPOS, R. T. Metodologia para análise de rentabilidade e riscos de sistemas agroflorestais. **Documentos**, 47. Rio Branco: Embrapa Acre, 2000. 16 p.

SILVA, M. L.; JACOVINE, L. A. G.; VALVERDE, S. R. **Economia Florestal**. Viçosa, MG. Editora UFV. 2002. 178p.

