

# SISTEMAS AGROFLORESTAIS: CONCILIANDO A CONSERVAÇÃO DO AMBIENTE E A GERAÇÃO DE RENDA NAS PROPRIEDADES RURAIS

Marcelo Francia Arco-Verde, pesquisador da Embrapa Florestas ([marcelo.arco-verde@embrapa.br](mailto:marcelo.arco-verde@embrapa.br))

George Correa Amaro, pesquisador da Embrapa Roraima ([george.amaro@embrapa.br](mailto:george.amaro@embrapa.br))

Ivan Crespo Silva, professor da UFPR ([ivan Crespo@ufpr.br](mailto:ivan Crespo@ufpr.br))

## Resumo

Durante o processo de consolidação dos SAFs em Roraima houve a necessidade de obter informações técnicas sobre as diferentes etapas de implantação e manejo dos modelos agroflorestais. Os trabalhos de pesquisa foram conduzidos no campo experimental Confiança, pertencente à Embrapa Roraima. O modelo agrossilvicultural foi composto por culturas anuais (arroz, milho, soja, feijão caupi (*Vigna* sp.) e mandioca), bananeira, ingá-de-metro, gliricídia (*Gliricidia sepium*), cupuaçuzeiro, pupunheira, castanha-do-Brasil e cupiúba (*Goupia glabra*). A avaliação financeira apresentou resultados onde a proporção entre as receitas e os custos em cada ano do desenvolvimento do projeto, tornou evidente que as receitas superaram os custos a partir do oitavo ano, com uma tendência positiva até o último ano de avaliação do projeto. Houve maior demanda de mão-de-obra no início da implantação do projeto com uma gradativa redução desta necessidade à medida que o projeto atingiu sua estabilidade. O ponto mais importante a ser observado nesta tendência é a quantidade de diárias necessárias em cada fase de avaliação do projeto (implantação, consolidação, estabilidade e finalização). Os principais indicadores financeiros, avaliados durante o período de 20 anos, com uma taxa de juros de 4%, foram: RB/C= 3,7; VPL=R\$ 83.276,50; TIR= 35,40%, com tempo de retorno do investimento de 5,4 anos. Tais resultados indicam a viabilidade financeira do modelo agroflorestal avaliado.

**Palavras-chave:** planejamento rural, indicadores financeiros, viabilidade financeira, geração de renda, demanda de mão-de-obra.

## 1- Introdução

A agricultura sustentável deve ser tema prioritário nas estratégias de desenvolvimento de uma agenda política para mitigar a pobreza e conservar os recursos naturais na região amazônica. Os recursos naturais combinados com os recursos humanos e tecnológicos, apoiados por políticas públicas que assegurem a promoção contínua da produção e distribuição de alimentos, seguramente poderão aumentar a viabilidade dos sistemas de produção e melhorar a qualidade de vida dos produtores de baixa renda da região.

Os sistemas agroflorestais (SAFs) são uma opção viável entre os sistemas de produção sustentáveis existentes, com o principal objetivo de contribuir para a segurança alimentar e o bem-estar social e econômico dos produtores rurais, particularmente aqueles de baixa renda, assim como para a conservação dos recursos naturais.

Após obter êxitos e insucessos nos primeiros anos do estudo, formou-se um grupo de trabalho interinstitucional e multidisciplinar, iniciando-se, em 1999, trabalhos de pesquisa diretamente nas áreas de produtores rurais.

Durante o processo de consolidação dos SAFs em Roraima houve a necessidade de obter informações técnicas sobre as diferentes etapas de implantação e manejo dos modelos

agroflorestais. Desta forma, pode-se apresentar aos representantes do meio rural, informações técnicas e biofísicas de diferentes modelos agroflorestais compatíveis com as condições locais.

## 2- Metodologia

Os trabalhos de pesquisa foram conduzidos no campo experimental Confiança, pertencente à Embrapa Roraima, localizado entre as coordenadas 02° 15' 00" N e 60° 39' 54" W, a 90 km de Boa Vista. 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 está entre 1.795 e 2.385 mm ano<sup>-1</sup>, com período chuvoso compreendido entre os meses de maio, junho e julho, representando mais de 55% do total de precipitação (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).

O modelo agrossilvicultural foi composto por espécies intercaladas com distribuição regular por unidade de área, com espaçamento geral de 3 m x 2 m, onde cada parcela de 48 m x 48 m ocupou uma área de 2.304 m<sup>2</sup>, composto por culturas anuais (arroz, milho, soja, feijão caupi (*Vigna sp.*) e mandioca), bananeira, ingá-de-metro, gliricídia (*Gliricidia sepium*), cupuaçuzeiro, pupunheira, castanha-do-Brasil e cupiúba (*Goupia glabra*) (ARCO-VERDE; SCHWENGBER; DUARTE, 1999; ARCO-VERDE *et al.*, 2000).

O modelo formulado considerou a inclusão de uma faixa permanente para o plantio continuado de culturas anuais (FaCA), conforme proposto por Arco-Verde (2008), correspondendo a 10% de um hectare (1.000 m<sup>2</sup>), com 10 m de largura e 100 m de comprimento, onde serão mantidos os cultivos de mandioca e milho em uma densidade superior àquela utilizada na combinação com as outras espécies.

Os custos de mão-de-obra foram avaliados a partir de 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 SAF (ARCO-VERDE, 2008).

Os custos de insumos considerados são referentes a fertilizantes, adubos, sementes, manivamente, agroquímicos, sacos ou recipientes para mudas, ferramentas (pás, enxadas, foices, facões, cavadores, tesouras, podões) e combustíveis, conforme indicado por Arco-Verde (2008).

As receitas do sistema baseiam-se na comercialização de grãos, provenientes da produção de milho, das raízes de mandioca, dos frutos de cupuaçu e castanha-do-brasil, e de madeira, cuja disponibilidade se dá apenas no final do período de 20 anos.

Os preços utilizados como referência são baseados na média de preços para os estados da Amazônia Legal, obtidos através de consulta aos preços da PGPM – Política de Garantia de Preços Mínimos<sup>1</sup>, disponibilizados pela Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB. Outras bases de dados também podem ser consultadas, como p. ex., as cooperativas, bancos, bolsas de valores, página eletrônica do Ministério da Agricultura, entre outros.

## 3- Resultados e Discussões

---

<sup>1</sup> <http://consultaweb.conab.gov.br/consultas/consultaPgpm.do?method=acaoCarregarConsulta>

Nas Figuras 1 e 2 são apresentadas informações que devem ser consideradas para avaliação de projetos de sistemas agroflorestais e permitem entender a dinâmica do sistema de produção ao longo do tempo planejado.

Observa-se na Figura 1 a proporção entre as receitas e os custos em cada ano do desenvolvimento do projeto. Destaca-se que, no exemplo, as receitas superaram os custos a partir do oitavo ano, com uma tendência positiva até o último ano de avaliação do projeto. Os maiores custos ocorreram nos tres primeiros anos após a implantação. A fase de implantação é a mais onerosa e sugere-se que seja realizada ao longo dos 3 ou 4 anos, evitando-se a alta concentração dos custos em um só ano.

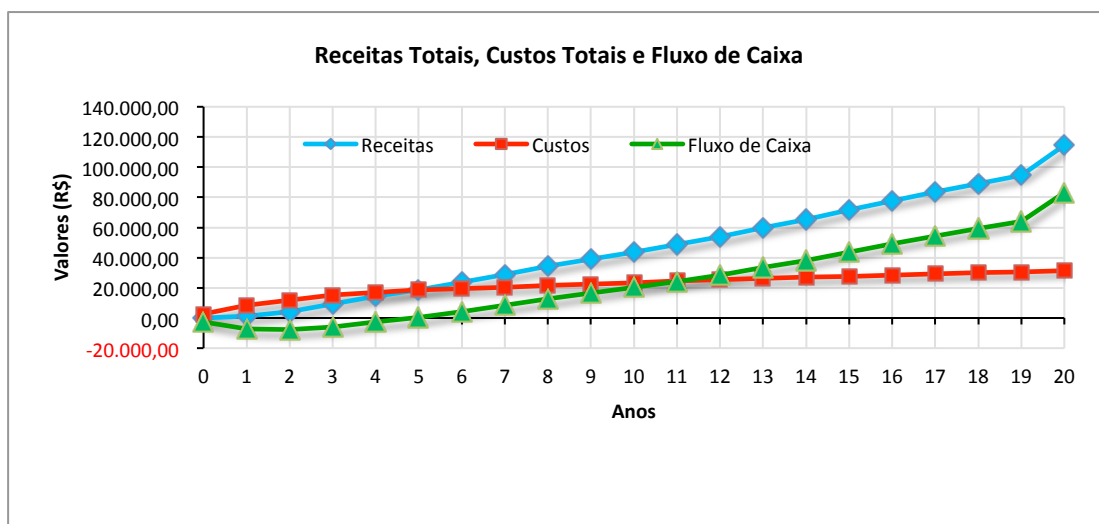


Figura 1. Previsão de receitas, custos e fluxo de caixa, acumulados, durante os 20 anos.

A partir do quinto ano até o décimo – nono ano os custos anuais mantiveram-se praticamente estáveis. Nesta fase as culturas anuais já não foram mais cultivadas e as despesas foram alocadas principalmente para a manutenção das espécies perenes. No vigésimo ano, houve o corte das árvores madeiráveis. Analisando-se a dinâmica das receitas, verificou-se a geração de receitas em todos os anos do estudo, com os valores oscilando nos primeiros seis anos e apresentando uma tendência de estabilização a partir do décimo até o décimo - nono ano. No vigésimo e último ano do estudo houve um forte aumento na geração de receitas devido ao corte das árvores madeiráveis.

Normalmente se espera, em projetos agropecuários, uma maior demanda de mão-de-obra no início da implantação do projeto com uma gradativa redução desta necessidade à medida que o projeto atinge sua estabilidade (Figura 2). O ponto mais importante a ser observado nesta tendência é a quantidade de diárias necessárias em cada fase de avaliação do projeto. Desta forma, é possível verificar se haverá disponibilidade de mão-de-obra para atender toda a área de abrangência do projeto em todas as suas fases de execução.

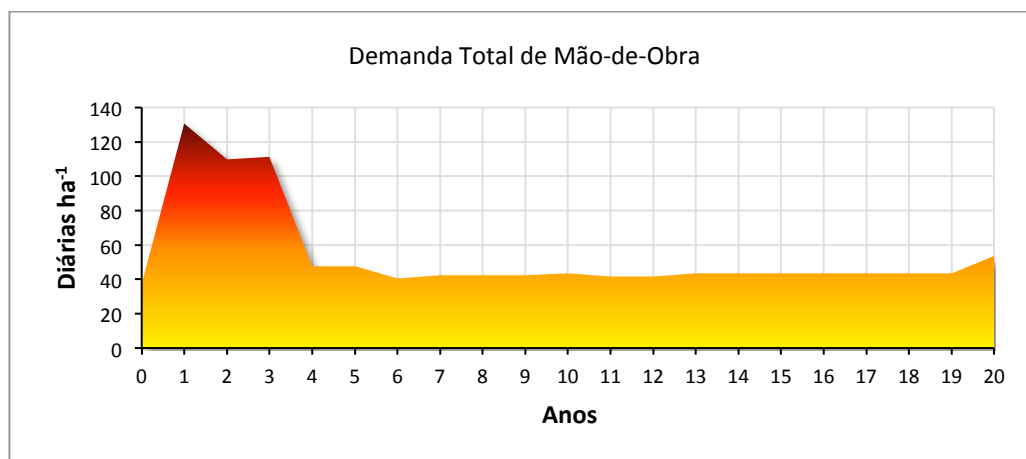


Figura 2. Demanda anual de mão-de-obra no SAF, para 1 ha, durante 20 anos.

Destacam-se quatro fases com diferentes necessidades de diárias ao longo do período de avaliação:

I- **Fase inicial ou de implantação:** corresponde aos 3 primeiros anos onde houve, de forma geral, a demanda acima de 100 diárias ha<sup>-1</sup>. As atividades de preparo de area, semeadura e manutenção das culturas anuais contribuíram para o aumento das diárias nesta fase.

II- **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 40 - 45 diárias ha<sup>-1</sup>. Após esta fase não há mais a presença das culturas anuais devido ao sombreamento projetado pelas espécies perenes e bananeiras.

III- **Fase de estabilização:** corresponde ao período do oitavo ao décimo-nono ano, o qual apresentou as mais baixas demandas de mão-de-obra. A mão-de-obra foi alocada para as atividades de manutenção e colheita das espécies perenes e frutíferas.

IV- **Fase de finalização:** refere-se ao vigésimo e último ano de avaliação, na qual houve aumento da necessidade de mão-de-obra principalmente para a colheita da madeira, atividade que requer maior intensidade de trabalho.

Na tabela 1 são apresentados os principais indicadores financeiros, para dois períodos, aos 10 e aos 20 anos após o plantio. A escolha de um ou mais de um indicador deve se dar de acordo com critérios previamente definidos e basear-se em padrões determinados pelo mercado ou estabelecidos mediante a comparação de diversas opções de investimento.

Tabela 1. Indicadores financeiros do projeto do SAF proposta, para os períodos de 10 e 20 anos.

Avaliação Financeira	10 anos	20 anos
TMA (juros):	4,00%	4,00%
TIR do Projeto:	30,61%	35,40%
VPL do Projeto:	20.372,75	83.276,50
Payback Simples:	5,4	5,4
Payback Descontado:	14,6	14,6
VAE:	2.511,78	6.127,63
Relação B/C:	1,9	3,7

#### 4- Conclusões e Considerações

O que se poderia fazer para reduzir o tempo de retorno do investimento? Pode-se elencar algumas práticas de desenho e manejo nos sistemas agroflorestais que poderiam atender a este questionamento:

1. **Intensificar o uso de culturas anuais nos modelos agroflorestais.** Neste estudo as culturas anuais não apresentaram o rendimento esperado. Mas este fato não representa o que acontece na região. Deve-se melhorar as práticas de manejo para cada espécie, otimizar o uso de fertilizantes e mão-de-obra e selecionar variedades mais adequadas para o local de plantio.
2. **Aumentar a frequência de plantio das culturas anuais.** Normalmente o plantio de culturas anuais é viável até o terceiro ano de implantação dos SAFs, uma vez que o crescimento das copas das espécies arbóreas aumenta o sombreamento sobre as culturas agrícolas. Neste caso, deve-se otimizar o plantio de espécies anuais durante o ano, principalmente nos primeiros três anos de implantação desde que seja realizada uma avaliação das condições edáficas com a finalidade de suprir as necessidades nutricionais das culturas anuais. Neste estudo a mandioca poderia ter sido plantada durante três anos, fornecendo duas produções a mais para o sistema.

3. **Realizar uma detalhada análise técnica das espécies componentes.** Diluindo-se a instalação dos sistemas em três ou quatro anos, os custos de implantação e mão-de-obra empregada seriam melhor distribuídos, contribuindo para o uso mais intensivo das culturas anuais.
4. **Desenhar e implantar aléias permanentes nos sistemas agroflorestais.** Com isso seria possível a produção de culturas anuais durante todo o ciclo do SAF. Deste modo o agricultor deixará de desflorestar novas áreas, para a prática da agricultura de "derruba e queima", além de concentrar seus esforços no SAF.

A demanda de mão-de-obra é o mais importante de todos os custos usados nas atividades agrícolas nos países em desenvolvimento, 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; VERGARA, 1990 apud ARCO-VERDE, 2008).

### Referências

ARCO-VERDE, M. F. **Sustentabilidade Biofísica e Socioeconômica de Sistemas Agroflorestais na Amazônia Brasileira.** 2008. 188 p. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

ARCO-VERDE, M. F.; SCHWENGBER, D. R.; DUARTE, O. R. Desenvolvimento de sistemas agroflorestais para recuperação de áreas de mata abandonadas de Roraima. In: **Anais dos Resultados (Fase Emergencial e Fase 1) - Programa Piloto para a proteção das florestas.** Manaus. 1999.

ARCO-VERDE, M. F.; SCHWENGBER, D. R.; DUARTE, O. R.; LUCAS, J. G. dos S. Avaliação Silvicultural da castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa*) e cupiúba (*Goupia glabra*) em sistemas agroflorestais no estado de Roraima. In: III Congresso Brasileiro sobre Sistemas Agroflorestais: Manejando a Biodiversidade e Compondo a Paisagem Rural. **Anais...** Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2000. p. 61-62.

MOURÃO JUNIOR, M.; XAUD, M. R.; XAUD, H. A. M.; MOURA NETO, M. A. de; ARCO-VERDE, M. F.; PEREIRA, P. R. V. S.; TONINI, H. 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.