

Foto: Tadário Kamel de Oliveira



Análise Econômica da Produção de Milho no Estabelecimento de um Sistema Agrossilvipastoril no Acre

Claudenor Pinho de Sá¹
Tadário Kamel de Oliveira²
Márcio Muniz Albano Bayma³

Introdução

Em todo o País tem-se verificado o aumento da adoção de diversas modalidades de integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF) em propriedades particulares, dentre outros fatores, pelo reconhecimento dos benefícios técnicos e econômicos gerados por esses sistemas (BARCELLOS et al., 2011). O interesse no tema também tem sido revelado nos números crescentes de estudos e resultados gerados por universidades e instituições de pesquisa, com a finalidade de ajustar/adaptar modalidades dessa estratégia de produção e maximizar os ganhos ambientais e socioeconômicos advindos da sua implementação.

As áreas indicadas como prioritárias para iLPF são as de pastagens degradadas, em que a implantação de sistemas agrossilvipastoris

e silvipastoris é recomendada como um dos principais métodos de recuperação em regiões tropicais (DIAS-FILHO, 2011; KLUTHCOUSKI; YOKOYAMA, 2003; MACHADO et al., 2011). O sistema em que ocorre o cultivo de grãos nas entrelinhas das árvores, durante os anos iniciais, constitui uma alternativa a outras possíveis estratégias de implantação, como o emprego de cercas de proteção para as faixas de árvores, que permitiria o pastejo pelo gado mais rapidamente, porém com o risco de elevar excessivamente o valor do investimento (CASTRO; PACIULLO, 2006).

Apesar do aumento do cultivo de forrageiras em consórcio com culturas e árvores, muitos técnicos e agricultores têm dificuldade nas etapas de implantação e manejo das culturas. As diversas possibilidades de combinações entre espécies e arranjos geram dúvidas quanto aos modelos mais adequados para implantação.

¹Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Economia Rural, pesquisador da Embrapa Acre, claudenor.sa@embrapa.br

²Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Engenharia Florestal, pesquisador da Embrapa Acre, tadario.oliveira@embrapa.br

³Economista, M.Sc. em Economia Aplicada, analista da Embrapa Acre, marcio.bayma@embrapa.br

O planejamento e instalação de um sistema na propriedade é um processo composto por diversas práticas agrícolas, florestais e pecuárias. Por esse motivo, a análise financeira se torna mais complexa, pois envolve a combinação de diversas variáveis técnicas e de custos, necessitando de um longo período de levantamento e acompanhamento.

A sistematização das etapas a serem seguidas, aliada a avaliações econômicas, pode contribuir significativamente para verificar a eficiência técnica e a viabilidade de modelos de sistema agrossilvipastoril em determinada região. Nesta publicação, abordou-se apenas o período de estabelecimento do sistema, até a formação da pastagem nas entrelinhas das árvores. O objetivo deste trabalho é disponibilizar coeficientes técnicos e analisar economicamente o estabelecimento de um modelo de sistema agrossilvipastoril sequencial com milho, árvores nativas e pastagem em consórcio, no período até 2 anos e meio de idade.

Descrição do sistema e metodologia

As informações utilizadas para o estudo foram obtidas por meio do monitoramento de uma unidade de referência tecnológica, implantada na BR 317, Município de Senador Guiomard, AC. As etapas de implantação do sistema avaliado de 2009 a 2012 constam na Tabela 1.

O solo da área de estudo é um Argissolo Vermelho distrófico (BARDALES et al., 2010). O clima regional apresenta estação chuvosa de outubro a abril, com 83% do volume das precipitações anuais e média de 88% de umidade relativa do ar. A estação seca ocorre de junho a agosto, com precipitação média de 33 mm no mês mais seco e umidade relativa do ar média de 75%. Os meses de transição entre esses períodos são maio e setembro. A temperatura média anual está em torno de 25,0 °C, com mínima de 17 °C e máxima de 32,7 °C (DUARTE, 2006).

Em 1 hectare do sistema agrossilvipastoril implantado, adotou-se o espaçamento de 4 m x 20 m para as espécies arbóreas, ou seja, 4 m entre plantas na linha e 20 m entre as linhas das árvores, equivalente ao plantio de 125 árvores por hectare. Foram plantadas espécies de valor comercial (mulateiro – *Calicophyllum spruceanum*) e uma leguminosa nativa para sombreamento e adubação (bordão-de-velho – *Samanea tubulosa*). No presente caso, plantaram-se 25 árvores por linha de mulateiro, visando à produção de madeira no futuro, e 15 mudas da leguminosa arbórea, alternadas aleatoriamente nas linhas de mulateiro.

A demarcação das linhas e o plantio das mudas de árvores ocorreram aos 20 dias após a semeadura da cultura anual. Tratos culturais como capina, adubação e podas foram realizados de maneira localizada nas faixas de árvores.

O espaçamento extenso permitiu o cultivo do milho nas entrelinhas, seguindo-se as recomendações específicas para produção da cultura. Após duas safras de milho e duas de milho safrinha (período de semeadura em março/abril e colheita em junho/julho), promoveu-se a semeadura da forrageira visando à formação da pastagem, juntamente com a terceira safra de milho.

A determinação dos custos e dos indicadores econômicos foi calculada com base nas informações contidas em Guiducci et al. (2012).

O custo total da produção compreende todos os gastos mensuráveis: custeio, remuneração da mão de obra, depreciações e remuneração do capital. O custo da sistematização do solo e plantio das espécies arbóreas representou o investimento inicial necessário visando à implantação do modelo de sistema agrossilvipastoril. Os gastos com custeio correspondem àqueles efetivamente realizados durante o processo de implantação do modelo, que compreende os três primeiros anos. Os coeficientes técnicos para implantação de 1 hectare de um modelo de sistema agrossilvipastoril sequencial, utilizando o consórcio do milho com forrageiras e árvores, constam na Tabela 2.

A remuneração da mão de obra empregada na atividade representa o preço da diária local, sendo R\$ 30,00 por dia de serviço. As depreciações compreendem o custo indireto que incide sobre os bens com vida útil limitada. A remuneração do capital é calculada pelo seu custo de oportunidade. A taxa de juros considerada para remuneração da terra foi de 4% e, para os demais itens, 6% ao ano. As depreciações e o custo de oportunidade foram calculados por meio da montagem de uma planilha eletrônica.

Para a análise, os preços dos insumos, serviços e produto foram considerados os praticados no mercado local, válidos para maio de 2012. O horizonte temporal de análise corresponde ao período de agosto de 2009 a março de 2012.

A receita total foi representada pelo valor do milho produzido (safra e safrinha) ao preço de R\$ 27,00 por saco de 50 kg. A renda líquida foi obtida subtraindo da receita total todos os dispêndios gastos para implantação do sistema agrossilvipastoril.

O ponto de nivelamento corresponde ao número de sacos (50 kg) de milho necessários para remunerar os custos totais visando à implantação e estabelecimento do sistema nesse período específico de avaliação. Nesse ponto, os gastos são iguais à receita advinda da produção, ou seja, a exploração não apresenta lucro nem prejuízo.

A produtividade total dos fatores (PTF) foi medida pela razão entre receita total e custo total. Quanto mais alta a PTF, melhor a rentabilidade do sistema no período e mais eficiente é o sistema de produção.

Tabela 1. Etapas da implantação de um sistema agrossilvipastoril em área de produtor no Município de Senador Guiomard, AC, 2009–2012.

Atividades	Época
Ano 0¹	
Gradagem (1ª grade niveladora)	Agosto/setembro/2009
Aplicação de calcário	Agosto/setembro/2009
Gradagem (2ª grade niveladora)	Outubro/novembro/2009
Ano 1	
Semeadura do milho	Outubro/novembro/2009
Aplicação de herbicida, inseticida e adubação em cobertura	Novembro/2009
Plantio das mudas de espécies arbóreas	Novembro/dezembro/2009
Colheita do milho	Fevereiro/março/2010
Coroamento e adubação das mudas de árvores ²	Março/2010
Aplicação de herbicida dessecante para safrinha	Março/2010
Semeadura da safrinha de milho	Março/abril/2010
Aplicação de inseticida e adubação em cobertura do milho safrinha	Abril/2010
Colheita do milho safrinha	Junho/julho/2010
Ano 2	
Gradagem niveladora	Outubro/2010
Semeadura do milho	Outubro/novembro/2010
Coroamento e adubação das mudas de árvores	Novembro/2010
Aplicação de herbicida, inseticida e adubação em cobertura	Novembro/dezembro/2010
Colheita do milho	Fevereiro/março/2011
Coroamento e adubação das mudas de árvores	Março/2011
Aplicação de herbicida dessecante para safrinha	Março/2011
Semeadura da safrinha de milho	Março/abril/2011
Aplicação de inseticida e adubação em cobertura do milho safrinha	Abril/2011

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Atividades	Época
Colheita do milho safrinha	Junho/julho/2011
Ano 3	
Gradagem niveladora	Outubro/2011
Semeadura do milho e da forrageira ³	Outubro/novembro/2011
Coroamento e adubação das mudas de árvores	Novembro/2011
Aplicação de inseticida e adubação em cobertura	Novembro/dezembro/2011
Coroamento e adubação das mudas de árvores	Fevereiro/março/2012
Colheita do milho	Fevereiro/março/2012

¹Corresponde aos custos da sistematização do solo para o plantio de milho e das espécies arbóreas.

²Adubação realizada especificamente para a espécie arbórea de valor comercial.

³A semeadura da forrageira ocorreu a lanço, por ocasião da adubação em cobertura do milho.

Fonte: dados da pesquisa na Fazenda São João de propriedade do Sr. João Evangelista Ferreira.

Tabela 2. Coeficientes técnicos para implantação de 1 hectare de um sistema agrossilvipastoril sequencial, utilizando o consórcio do milho com forrageiras e mudas de espécies arbóreas, em Senador Guimard, AC.

Discriminação	un	Quantidade			
		Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3
1. Sistematização do solo					
1.1. Serviços, materiais e insumos					
Gradagem (1ª grade pesada)	ht	2	-	-	-
Análise de solo	vb	1	-	-	-
Calcário	t	1	-	-	-
Distribuição mecanizada do calcário	ht	0,4	-	-	-
Gradagem (2ª grade niveladora)	ht	1	-	-	-
2. Plantio					
2.1. Serviços					
Gradagem niveladora	ht	-	-	0,9	0,9
Semeio do milho (4 linhas – safra)	ht	-	1	0,9	0,9
Transporte interno (sementes, adubo, mudas)	ht	-	0,5	0,5	-
Transporte interno	dh	-	0,5	0,5	-
Abertura de covas, adubação e plantio de mudas	dh	-	3	-	-
Aplicação de herbicida – milho	ht	-	0,40	0,40	0,40
Aplicação de inseticida – milho	ht	-	0,50	0,50	0,50
Aplicação da adubação de cobertura do milho (trator + adubadora)	ht	-	0,50	0,50	0,50
Coroamento e adubação em cobertura das árvores (2x/ano)	dh	-	2	4	4
Colheita mecanizada do milho (4 linhas)	ht	-	1	1	1
Aplicação de herbicida mecanizado (safrinha)	ht	-	0,40	0,40	-
Semeio do milho safrinha (4 linhas)	ht	-	0,9	0,9	-
Aplicação de inseticida (safrinha)	ht	-	0,50	0,50	-
Aplicação de herbicida (safrinha)	ht	-	0,40	0,40	-
Adubação de cobertura do milho (safrinha)	ht	-	0,50	0,50	-
Colheita do milho (safrinha)	ht	-	1	1	-

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Discriminação	un	Quantidade			
		Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3
2.2. Materiais e insumos					
Semente de milho (safra)	sc/20 kg	1	-	0,9	0,9
Semente da forrageira	kg	-	-	-	20
Mudas de florestais (125 para madeira + 15 de espécie leguminosa)	un	140	-	-	-
Superfosfato triplo (100 g/planta) + NPK (50 g/planta) para plantio das mudas de árvores	kg	21	-	-	-
Adubo NPK 4-30-10 (milho safra)	kg	200	-	180	180
Herbicida 1 (atrazine)	L	-	3	3	2
Herbicida 2 (nicosulfuron)	ml	-	500	500	100
Inseticida (piretroide)	ml	-	300	300	300
Ureia (adubação em cobertura do milho safra)	sc/50 kg	-	3	3	3
Ureia (adubação em cobertura das árvores)	kg	-	6,25	12,5	12,5
Cloreto de potássio (adubação em cobertura das árvores)	kg	-	6,25	12,5	12,5
Semente de milho (safrinha)	sc/20 kg	-	0,9	0,9	-
Herbicida (dessecante de ação total) – safrinha	L	-	3,6	3,6	-
Adubo NPK (4-30-10) – safrinha	kg	-	180	180	-
Ureia – adubação em cobertura (safrinha)	sc/50 kg	-	3	3	-
Sacaria – milho safra	un	-	100	95	90
Sacaria – milho safrinha	un	-	65	65	-

Onde: ht: hora trator; vb: verba (R\$); t: tonelada; dh: dia homem; sc: saco; kg: quilograma; un: unidade; L: litro; ml: mililitro.

Fonte: dados da pesquisa.

Resultados

A receita bruta média anual do período de implantação do sistema (R\$ 3.735,00) corresponde ao valor médio da produção de milho a preços de mercado (R\$ 27,00/saco). O custo total médio da produção (R\$ 3.164,46), subtraído da receita bruta média anual, gera uma renda líquida média anual de R\$ 570,54. A renda líquida positiva indica que a estratégia utilizada para o estabelecimento do sistema agrossilvipastoril analisado é uma alternativa estável e tem possibilidade de expansão de beneficiários da tecnologia.

O ponto de nivelamento, ou seja, a produção mínima que cobre os custos corresponde a 117 sacos de milho por hectare por ano. Dessa forma, o valor da produção se iguala aos custos totais, ou seja, não ocorre lucro nem prejuízo. Como a produção anual média é superior a 117 sacos

de milho, justifica-se a renda líquida gerada (R\$ 570,54). A PTF de 1,18 indica que para cada R\$ 1,00 investido na atividade, retorna R\$ 1,18 ao produtor em renda bruta (Tabela 3).

Tabela 3. Indicadores econômicos do estabelecimento de um 1 hectare de um sistema agrossilvipastoril sequencial, utilizando o consórcio do milho com forrageiras e mudas de espécies arbóreas, em Senador Guiomard, AC.

Indicadores econômicos	un	Valores (R\$ 1,00)
Receita bruta média do período	R\$ ano ⁻¹	3.735,00
Receita líquida média do período	R\$ ano ⁻¹	570,54
Ponto de nivelamento	sc milho ano ⁻¹	117
Produtividade total dos fatores	-	1,18

Fonte: dados da pesquisa.

Considerações finais

Aborda-se com este trabalho uma análise de lavouras de milho sequenciais, obtendo-se uma pastagem implantada com árvores de valor comercial estabelecidas aos 2 anos e meio de idade do sistema. De acordo com os indicadores avaliados, o sistema se autorremunera até o final desse período. Devem-se considerar ainda as receitas potenciais a serem obtidas com a atividade pecuária e exploração da madeira no final do ciclo do sistema, previsto para uma idade por volta de 15 anos ou na ocasião em que seja mais atrativa a exploração do componente florestal para produção madeireira.

A estratégia de emprego do plantio convencional de milho na safra e plantio direto na safrinha para implantação de sistema agrossilvipastoril apresenta-se como uma alternativa viável sob o aspecto econômico, uma vez que o valor da produção do milho é superior ao custo do estabelecimento do sistema.

O período de 30 a 32 meses necessário ao estabelecimento de um sistema agropecuário que inclui árvores possibilita a sua exploração pecuária com níveis elevados de produtividade de forragem após 2 anos e meio com agricultura.

A tecnologia de implantação de sistemas agrossilvipastoris sequenciais permite ampliar a produção agrícola no estado, aliada ao processo de recuperação de pastagens degradadas, com melhoria da fertilidade do solo e aumento da disponibilidade de forragem ao longo do ano, além de proporcionar renda futura com a comercialização do produto florestal e auferir os benefícios da presença de árvores na pastagem.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao produtor João Evangelista Ferreira e família, pela parceria na pesquisa participativa, implantação e manutenção das unidades experimentais e demonstrativas em sua propriedade, e por acreditar e enfrentar o desafio no desenvolvimento de sistemas integrados no sudoeste da Amazônia. Agradecem ainda ao CNPq e Banco da Amazônia pelo apoio financeiro para implantação, manutenção e avaliação das unidades de iLPF em áreas de produtores.

Referências

- BARCELLOS, A. O.; MEDRADO, M. J. S.; GRISE, M. M.; SKORUPA, L. A.; ROCHA, W. S. D. Base conceitual, sistemas e benefícios da iLPF. In: BALBINO, L. C.; BARCELLOS, A. O.; STONE, L. F. (Ed.). **Marco referencial: integração lavoura-pecuária-floresta**. Brasília, DF: Embrapa, 2011. p. 23-37.
- BARDALES, N. G.; RODRIGUES, T. E.; OLIVEIRA, H. de; AMARAL, E. F. do; ARAÚJO, E. A. de; LANI, J. L.; MELO, A. W. F. de; AMARAL, E. F. do. Formação, classificação e distribuição geográfica dos solos do Acre. In: SOUZA, C. M. de; ARAÚJO, E. A. de; MEDEIROS, M. da F. S. T.; MAGALHÃES, A. de A. (Org.). **Recursos naturais: geologia, geomorfologia e solos do Acre**. Rio Branco: SEMA, 2010. p. 64-90. (Coleção temática do ZEE; v. 2).
- CASTRO, C. R. T.; PACIULLO, D. S. C. **Boas práticas para a implantação de sistemas silvipastoris**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2006. 6 p. (Embrapa Gado de Leite. Comunicado técnico, 50).

DIAS-FILHO, M. B. **Degradação de pastagens:** processos, causas e estratégias de recuperação. 4. ed. rev. atual. e ampl. Belém, PA, 2011. 215 p.

DUARTE, A. F. Aspectos da climatologia do Acre, Brasil, com base no intervalo 1971-2000. **Revista Brasileira de Meteorologia**, São José dos Campos, v. 21, n. 3b, p. 308-317, dez. 2006.

GUIDUCCI, R. do C. N.; ALVES, E. R. de A.; LIMA FILHO, J. R. de; MOTA, M. M. Aspectos metodológicos da análise de viabilidade econômica de sistemas de produção. In: GUIDUCCI, R. do C. N.; LIMA FILHO, J. R. de; MOTA, M. M. (Ed.). **Viabilidade econômica de sistemas de produção agropecuários:** metodologia e estudos de caso. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 17-78.

KLUTHCOUSKI, J.; YOKOYAMA, L. P. Opções de integração lavoura-pecuária. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Ed.). **Integração lavoura-pecuária.** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 129-141.

MACHADO, L. A. Z.; CECCON, G.; ADEGAS, F. S. **Integração lavoura-pecuária-floresta. 2. Identificação e implantação de forrageiras na integração lavoura-pecuária.** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2011. 57 p.

Comunicado Técnico, 184

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 69900-056
Fone: (68) 3212-3200
Fax: (68) 3212-3284
<http://www.cpaafac.embrapa.br>
sac@cpafac.embrapa.br

1ª edição
 1ª impressão (2013): 200 exemplares

Ministério da
 Agricultura, Pecuária
 e Abastecimento



Comitê de publicações

Presidente: Ernestino de Souza Gomes Guarino
Secretária-Executiva: Cláudia Carvalho Sena
Membros: Clarissa Reschke da Cunha, Henrique José Borges de Araujo, José Tadeu de Souza Marinho, Maykel Franklin Lima Sales, Moacir Haverroth, Rodrigo Souza Santos, Romeu de Carvalho Andrade Neto, Tatiana de Campos

Expediente

Supervisão editorial: Cláudia C. Sena/Suely M. Melo
Revisão de texto: Cláudia C. Sena/Suely M. Melo
Normalização bibliográfica: Graciela Olivella Oliveira
Tratamento das ilustrações: Bruno Imbroisi
Editoração eletrônica: Bruno Imbroisi