

Estudo da viabilidade econômica de sistemas de produção agrossilvipastoris em São Carlos, SP



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

Documentos 112

Estudo da viabilidade econômica de sistemas de produção agrossilvipastoris em São Carlos, SP

Marcela de Mello Brandão Vinholis
Guilherme Guirado Cola
Maria Luiza Franceschi Nicodemo
Patricia Menezes Santos
Aquiles Elie Guimarães Kalatzis
Joaquim Bartolomeu Rassini
Alfredo Ribeiro de Freitas
Vanderley Porfirio da Silva
Antonio Aparecido Carpanezi

Embrapa Pecuária Sudeste
São Carlos, SP
2013

Embrapa Pecuária Sudeste

Rod. Washington Luiz, km 234
13560 970, São Carlos, SP
Caixa Postal 339
Fone: (16) 3411- 5600
Fax: (16): 3361-5754
Home page: www.cppse.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Ana Rita de Araujo Nogueira
Secretária-Executiva: Simone Cristina Méo Niciura
Membros: Ane Lisy F.G. Silvestre, Maria Cristina Campanelli Brito,
Milena Ambrosio Telles, Sônia Borges de Alencar

Normalização bibliográfica: Sônia Borges de Alencar
Editoração eletrônica: Maria Cristina Campanelli Brito
Foto(s) da capa: Maria Luiza Franceshi Nicodemo

1ª edição

1ª edição on-line (2013)

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 Pecuária Sudeste

Vinholis, Marcela de Mello Brandão

Estudo da viabilidade econômica de sistemas de produção agrossilvipastoris em São Carlos, SP. — [Recurso eletrônico] /Marcela de Mello Brandão Vinholis [et al.] — Dados eletrônicos. — São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2013.

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: Word Wide Web: <<http://www.cppse.embrapa.br/sites/default/files/principal/publicacao/Documentos112.pdf>>

Título da página na Web (acesso em 20 de outubro de 2013).

33 p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Documentos, 112; ISSN: 1980-6841).

1. Sistema de produção - Agrossilvipastori - Viabilidade econômica - Estudo. I. Cola, Guilherme Guirado. II. Nicodemo, Maria Luiza Franceschi. III. Santos, Patricia Menezes. IV. Kalatzis, Aquiles Elie Guimarães. V. Rassini, Joaquim Bartolomeu. VI. Freitas, Alfredo Ribeiro de. VII. Silva, Vanderley Portirio da. VIII. Carpanezzi, Antonio Aparecido. IX. Título. X. Série

CDD: 338.81

© Embrapa 2013

Autores

Marcela de Mello Brandão Vinholis

Agrônoma, Pesquisadora da Embrapa Pecuária
Sudeste, São Carlos, SP.
marcela.vinholis@embrapa.br

Guilherme Guirado Cola

Engenheiro da Computação, Escola de Engenharia
de São Carlos - USP, São Carlos, SP.
guicola00@gmail.com

Maria Luiza Franceschi Nicodemo

Zootecnista, Pesquisadora da Embrapa Pecuária
Sudeste, São Carlos, SP.
marialuiza.nicodemo@embrapa.br

Patricia Menezes Santos

Agrônoma, Pesquisadora da Embrapa Pecuária
Sudeste, São Carlos, SP.
patricia.santos@embrapa.br

Aquiles Elie Guimarães Kalatzis

Economista, professor da Universidade de São Paulo
(Engenharia de Produção), São Carlos, SP.
aquiles@sc.usp.br

Joaquim Bartolomeu Rassini

Engenheiro Agrônomo, Pesquisador aposentado da
Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP.

Alfredo Ribeiro de Freitas

Engenheiro Agrônomo, Pesquisador aposentado da
Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP.

Vanderley Porfírio da Silva

Agrônomo, Pesquisador da Embrapa Florestas,
Colombo, PR.

vanderley.porfirio@embrapa.br

Antonio Aparecido Carpanezzi

Engenheiro Florestal, Pesquisador da Embrapa
Florestas, Colombo, PR.

antonio.carpanezzi@embrapa.br

Sumário

Resumo	7
1. Introdução	9
2. Metodologia	10
2.1. Caracterização do local e dos sistemas de produção	10
2.2. Obtenção de dados	14
2.3. Custos de implantação	16
2.4. Fluxo de caixa	17
2.5. Análise de risco do investimento	18
3. Resultados e discussão	23
3.1. Custo de implantação dos sistemas	23
3.2. Fluxo de caixa e indicadores de desempenho dos sistemas	25
3.3. Análise de risco do investimento	27
4. Conclusões	28
Referências	30

Resumo

O interesse em sistemas de produção silvipastoris tem crescido no País, tanto por razões econômicas, como também por razões ambientais. O componente florestal, além de fornecer renda adicional ao produtor, confere benefícios ambientais como árvores em barreiras de quebra vento, que evitam a erosão do solo, melhoram a conservação da água, reduzem a necessidade de fertilizantes minerais para a pastagem, melhoram o conforto térmico dos animais, entre outros. Por meio do cálculo dos indicadores econômicos como a taxa interna de retorno (TIR), o valor presente líquido (VPL) e o *Pay back*, o presente estudo tem por objetivo apresentar a análise de viabilidade econômica para dois sistemas de produção que integram os componentes pecuária, floresta e agricultura. Os resultados indicaram a viabilidade econômica do sistema de produção agrossilvipastoril. Para esse sistema, conduziu-se ainda a análise de risco do investimento por meio do método de simulação de Monte Carlo. O VPL com maior probabilidade de ocorrência foi de, aproximadamente, R\$ 11.500,00, com TIR de 14%.

Palavras-chave: silvipastoril, agrossilvipastoril, análise de risco.

Estudo da viabilidade econômica de sistemas de produção agrossilvipastoris em São Carlos, SP

Marcela de Mello Brandão Vinholis

Guilherme Guirado Cola

Maria Luiza Franceschi Nicodemo

Patricia Menezes Santos

Aquiles Elie Guimarães Kalatzis

Joaquim Bartolomeu Rassini

Alfredo Ribeiro de Freitas

Vanderley Porfirio da Silva

Antonio Aparecido Carpanezzi

1. Introdução

O interesse em sistemas silvipastoris e agrossilvipastoris vem crescendo no país, mas ainda existem poucas experiências no estado de São Paulo. A maior parte dos sistemas implantados na região Sudeste, particularmente em Minas Gerais, estudou a associação de pastagens e eucaliptos (DANIEL e COUTO, 1999) ou o uso de espécies florestais exóticas e nativas, especialmente leguminosas, visando reverter/prevenir a degradação das pastagens e proporcionar sombra para o gado (CARVALHO et al., 1999).

O Brasil conta com a maior variedade de espécies florestais nativas do planeta (LORENZI, 1992). A madeira das espécies nativas brasileiras é muito valorizada (RUSCHEL et al., 2003), mas a exploração de matas primárias está diminuindo graças à redução dos estoques existentes e ao maior rigor da legislação, que exige plano de manejo sustentável para as áreas a serem exploradas. Uma alternativa para produzir e explorar essas madeiras é o plantio dessas espécies, em arranjos mistos, nos sistemas de produção integrados. Esses sistemas são especialmente aptos para a produção de madeira para serraria e laminação, porque os espaçamentos mais largos do que os utilizados em florestas plantadas comerciais favorecem o desenvolvimento em diâmetro do tronco.

O plantio de espécies florestais nativas, de crescimento rápido e maior valor comercial também se justifica por criar uma nova fonte de renda para o produtor rural. Contudo, os benefícios socioeconômicos e ambientais manifestam-se em médio e longo prazo, uma vez que o custo de implantação dos sistemas de produção silvipastoris é mais elevado, quando comparado com o de sistemas de produção de pecuária tradicional.

Estudos em Minas Gerais mostraram a viabilidade de sistemas silvipastoris com eucalipto na pecuária de corte. Eucalipto plantado com cultivo agrícola nas entre linhas, por dois anos, com semeadura posterior de pastagem, resultou em maior eficiência econômica no uso da terra (DUBÉ et al., 2000). Estudos com gado de leite, em áreas montanhosas de MG, mostraram a viabilidade da introdução de espécies florestais leguminosas nas pastagens (CARVALHO, 1998).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a viabilidade econômica de dois sistemas integrados de produção (integração pecuária-floresta, ou silvipastoril, e integração lavoura-pecuária-floresta, ou agrossilvipastoril) implantados em pastagens degradadas no município de São Carlos, SP.

2. Metodologia

2.1. Caracterização do local e dos sistemas de produção

Dois sistemas de produção (integração pecuária-floresta e integração lavoura-pecuária-floresta) foram estabelecidos em dezembro de 2007/janeiro de 2008 em 11,7 ha de pasto degradado de *Brachiaria (Urochloa) decumbens* da fazenda Canchim, na Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, SP. O clima da região é classificado como Cwa-Awa segundo Köppen, estabelecendo duas estações bem definidas: uma seca, de abril a setembro, e outra chuvosa, de outubro a março. A precipitação média anual é de 1.440 mm, predominando

nos meses mais quentes. A temperatura média anual é de 26,82°C e a média das mínimas, 15,63°C. A umidade relativa média anual do ar é de 75,6%. O relevo da região é suave - ondulado, com declives de 3% a 5%, e altitude média de 850 m (SILVA e SOARES, 2003).

Os dois sistemas integrados de produção são descritos da seguinte forma:

- Sistema de produção 1 (7,7 ha): foram plantados 2,7 ha de árvores diretamente nas pastagens, com proteção de cerca (sistema silvipastoril);
- Sistema de produção 2 (4 ha): o plantio das árvores (1,5 ha) foi intercalado com forrageiras anuais, como o milho e o sorgo, além das leguminosas (guandu/tremoço) plantadas na entressafra até que as árvores atingissem porte compatível com a presença do gado (sistema agrossilvipastoril). Esse sistema prevê a condução de lavouras anuais até o quinto ano e formação de pastagem e manejo do gado nas entrelinhas das árvores a partir do sexto ano.

Nos dois sistemas, as faixas de árvores foram plantadas com espaçamento de 15 m uma da outra, acompanhando o nível do terreno. As faixas ocupam sete metros e consistem de três linhas de árvores com espaçamento de 2,5 m x 2,5 m distanciadas de um metro das cercas de proteção ou da faixa de plantio agrícola, o que resulta em 600 árvores/ha. Na linha central, foram plantadas as seguintes espécies florestais com aptidão madeireira ou fixadoras de nitrogênio ('madeiras'), ao acaso: angico-branco (*Anadenanthera colubrina*); canafístula (*Peltophorum dubium*); ipê-felpudo (*Zeyheria tuberculosa*); jequitibá-branco (*Cariniana estrellensis*) e pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*). Para tutoramento das espécies centrais, foram plantadas duas linhas marginais de mutambo (*Guazuma ulmifolia*) e de capixingui (*Croton floribundus*) intercalados. No sistema 1 foram implantadas 1.540 árvores 'madeiras' (308 indivíduos de cada espécie) e 3.080

árvores 'tutoras' (1.540 indivíduos de cada espécie).¹ No sistema 2 foram implantadas 1.100 árvores com aptidão madeireira ou fixadoras de nitrogênio (220 indivíduos de cada espécie) e 2.200 árvores 'tutoras' (1.100 indivíduos de cada espécie).

Na área agrícola, em novembro de 2007 foi realizada a correção do solo em área total com 3,3 t/ha de calcário dolomítico PRNT 75%. Em seguida procedeu-se a adubação corretiva com NPK 8-28-16, 500 kg/ha; e sulfato de zinco, 20 kg/ha. Na pastagem, a correção do solo consistiu na aplicação de sulfato de amônio, 250 kg/ha; fosfato supersimples, 166 kg/ha; cloreto de potássio, 69 kg/ha e FTE BR12, 30 kg/ha nas faixas de braquiária. Foi iniciado o controle de formigas cortadeiras, com formicida Forpins Drench, princípio ativo: phomolactonas, classe toxicológica III, conforme recomendações do fabricante. Ainda, 15 dias antes da implantação das árvores, foi pulverizado o herbicida glifosato (1,5%) para capina química nas faixas de plantio das árvores .

No sistema silvipastoril, foram aplicados nas covas das árvores, ao plantio, 30 g calcário dolomítico, 100 g de NPK 08-28-16 mais 1% boro e 0,5% zinco e 10 g de FTE BR12. No sistema silviagrícola, prescindiu-se do calcário. As mudas de árvores foram plantadas com altura de 20 a 40 cm. Em novembro de 2008 as árvores receberam 100 g de NPK 08-28-16 na coroa e em março de 2009, 50 g sulfato de amônio/planta.

No sistema silvipastoril, cada muda recebeu 7 L água, em dezembro de 2007. Recomenda-se de duas a cinco irrigações no mês do plantio, com pelo menos 3 L de água aplicada no raio de 25 cm ao redor da muda; essa quantidade equivale à reposição de água no solo de uma chuva de 15 mm.

¹ Árvores 'tutoras' referem-se às espécies arbóreas (capixingui e mutambo) plantadas para o tutoramento das espécies nativas com aptidão madeireira ou fixadoras de nitrogênio. Essas últimas são chamadas neste trabalho de espécies 'madeireiras' por apresentarem produção de madeira com valor econômico superior.

O controle da braquiária nas linhas das árvores foi realizado com herbicida (glifosato, 2 L/ha) de manejo em aplicação dirigida.

No sistema 1, os animais (bezerros Canchim recém-desmamados) tiveram acesso ao pasto nos piquetes implantados entre as faixas de árvores a partir de maio de 2008, cerca de 5 meses após o plantio das faixas de árvores. Entre janeiro e abril de 2009 foi realizada adubação de correção na área de pastagem, e depois, anualmente, na estação chuvosa (Quadro 1). A taxa de lotação calculada para o período completo variou de 1,42 a 4,5 UA/ha e 1,25 a 3,7 UA/ha conforme o conjunto de piquetes.

Quadro 1. Adubação dos piquetes.

Data	Piquete	Quantidade de adubo
Novembro a dezembro/2008	Piquetes adubados logo antes da introdução (rodízio) do gado.	Sulfato de amônia (240 kg/ha) + cloreto de potássio (85 kg/ha) + supersimples (170 kg/ha) + FTE BR12 (30 kg/ha); Calcário dolomítico (240 kg/ha)
Janeiro a abril/2009	Piquetes adubados logo antes da introdução (rodízio) do gado. Duas adubações.	100 kg NPK 2005-20/piquete

Anualmente, em maio, são colocados bezerros desmamados no piquete, que são substituídos por novo lote no ano seguinte, na mesma época.

No sistema 2, em novembro de 2007 foi plantada a cultura do sorgo nas entrelinhas das árvores para a confecção de silagem para a engorda dos animais e, em novembro de 2008, foi plantada a cultura do milho, também com o objetivo de silagem para a alimentação dos animais na época de inverno. Na entressafra de 2009 foi plantado o guandu favalarga, em seguida novamente o sorgo e, posteriormente, na entressafra de 2010, o tremoço. Assim, formou-se o ciclo (sorgo/tremoço/milho/guandu) que se estende, a princípio, até o 5º ano. A partir do 6º ano

será formada a pastagem com *Braquiaria brizanta* cv. Piatã na área das lavouras anuais, e os animais para engorda serão inseridos no sistema. Anualmente segue a adubação de manutenção do pasto na área de sistema silvipastoril (150 kg/piquete 20-05-20 após cada pastejo (ou o equivalente com outras fontes); duas adubações por piquete a cada estação).

2.2. Obtenção dos dados

Os coeficientes técnicos de produção utilizados na elaboração da planilha de cálculo dos custos/receitas de ambos os sistemas de produção foram estabelecidos com base nos resultados do projeto de pesquisa intitulado 'Arborização de pastagens com espécies florestais nativas', financiado pela Embrapa e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), e consulta a especialistas.

Os preços da mão-de-obra, dos insumos, das benfeitorias e do maquinário foram obtidos na região do estudo, em consulta a cooperativas e estabelecimentos comerciais agropecuários, durante o período avaliado no projeto (2007-2009).

Para o cálculo da receita da madeira, foram feitas as seguintes considerações: corte das 'tutoras' aos 7 anos, sendo que 35% da madeira são comercializadas para lenha ao preço de R\$ 35,00/m³ e 65% para outros fins, a exemplo da confecção de briquetes. Nesse caso, utilizou-se o valor da madeira destinada para celulose, ao preço de R\$ 37,00/m³. Essa foi uma aproximação adotada neste trabalho por não encontrar na literatura referências em relação à comercialização dessas espécies em sistemas silvipastoril. O corte das 'madeiras' ocorre aos 16 anos. Seguiu-se a estimativa apresentada por Rapassi et al. (2008) para o corte de eucalipto aos 12 anos: 50% das árvores destinadas para lenha e 50% para madeira ao preço de R\$ 130,00/m³. De acordo com dados levantados pelo CEPEA-ESALQ-USP (Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada) sobre cotações de preços

de produtos florestais pagos ao produtor, os preços médios no estado de São Paulo no primeiro trimestre de 2010 foram de R\$ 120,00/m³ de eucalipto para serraria (tora em pé). Valor relativamente próximo ao da análise. Na Tabela 1 constam as estimativas de crescimentos das espécies nativas utilizadas nos sistemas (CARVALHO, 1994). Não foram encontradas curvas de crescimento para as espécies nativas estudadas, de modo que os cálculos para essas espécies foram obtidos a partir de dados extraídos de Carvalho (1994), em que o crescimento (m³/ha.ano) estava correlacionado com o espaçamento.

Tabela 1. Estimativa de crescimento das árvores.

Árvores	(m³/ano)
Tutoras	
Capixingui	0,010
Mutambo	0,023
Madeireiras/fixadoras de nitrogênio	
Ipê-felpudo	0,038
Jequitibá	0,007
Canafístula	0,012
Angico	0,020
Pau-jacaré	0,004

Fonte: Calculado a partir de Carvalho (1994).

Para as receitas da silagem do sorgo e do milho foi feita uma pesquisa com o pequeno mercado local. Assim, foram estimados os valores de R\$ 100,00/t de massa verde (MV) de sorgo e R\$ 130,00/t de MV de milho. A receita da venda de animais foi calculada considerando o valor da arroba do boi no momento da venda. Esses dados foram coletados nos anos de 2008, 2009 e 2010 e referem-se aos preços pagos ao produtor publicados pelo CEPEA. O rendimento de carcaça utilizado foi de 51%.

Vale ressaltar que o plantio de espécies florestais nativas no Brasil com a finalidade de corte para uso comercial está sujeito às exigências descritas na Instrução Normativa nº 03, de 08 de setembro de 2009. Dentre elas, destacam-se: (i) o plantio fora de Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal fica isento da exigência de apresentação de projeto e de vistoria técnica; (ii) realizar o cadastramento do plantio das espécies nativas para fins comerciais em órgão ambiental competente no prazo máximo de sessenta dias após a data de plantio; (iii) notificar preliminarmente o órgão ambiental competente o corte, comercialização ou transporte dos produtos oriundos das espécies nativas. Respeitando esses requisitos, não há custo adicional para o produtor rural no momento do corte das espécies florestais, exceto o deslocamento até órgãos ambientais para o trâmite de documentos.

2.3. Custos de implantação

O custo de implantação calculado para cada sistema foi baseado na estrutura do custo operacional efetivo (COE) e do custo operacional total (COT) utilizada pelo Instituto de Economia Agrícola, proposta por Matsunaga et al. (1976).

Na análise econômica dos dois sistemas de produção foi calculado o custo operacional total (COT) de cada sistema para o período do projeto. Na composição do COT foram considerados os custos de implantação e manutenção do componente arbóreo (adubação e limpeza das árvores), os custos de preparação do solo, plantio e colheita das lavouras anuais, o custo de adubação de recuperação do pasto (no sistema 1) e de formação do pasto (no sistema 2) e de manejo do rebanho (alimentação, vacinação e outros medicamentos) e o custo dos investimentos feitos, como as instalações (cercas), os equipamentos (roçadeira costal) e o bebedouro. Utilizou-se o critério de juros reais de 6% a.a. para remuneração do capital fixo.

2.4. Fluxo de caixa

Para a análise da viabilidade econômica dos sistemas, foi criado um fluxo de caixa, com valores estimados das receitas e despesas ao longo de 16 anos para ambos os sistemas de produção. Esse tempo foi adotado por ser o tempo médio de corte das árvores 'madeireiras'. Até o ano 3 são dados reais coletados diretamente nos sistemas de produção. A partir do ano 4, trata-se de uma estimativa na qual os dados foram replicados até o último ano do fluxo, e adaptados quando necessário. As adaptações foram realizadas a partir de referências bibliográficas, a exemplo da estimativa de produção de madeiras de espécies nativas.

No sistema 1, dados dos dois primeiros anos, quando foram feitas as adubações de correção e o ajuste da taxa de lotação de animais foram considerados como custo de implantação do sistema. Os dados do terceiro ano foram replicados no fluxo de caixa.

No sistema 2, as despesas e receitas relativas à lavoura anual foram replicadas até o quinto ano. No sexto ano, a pastagem com *Brachiaria decumbens* foi formada e os animais introduzidos no sistema de produção. As despesas com o manejo de animais foram replicadas tomando como base as despesas com animais no sistema 1. Estimou-se um acréscimo de 30% no ganho de peso animal por área no sistema 2 em relação ao sistema 1. Essa estimativa baseou-se na experiência de pesquisadores especialistas em manejo de pastagens com pesquisas anteriores na região do estudo. Considerou-se na estimativa o fato de ser pastagem recém-formada em área com fertilidade superior, decorrente das lavouras anuais anteriores. Pelo fato de as árvores já estarem crescidas no sexto ano, não foram necessárias cercas internas separando as árvores do gado (manejado em pastejo rotacionado), e isso implicou custo 30% menor de cercas internas proporcionalmente ao sistema 1.

Para as árvores, em ambos os sistemas, foram replicadas as roçadas nos anos 3 e 4, sendo duas em cada ano de acordo com orientação do especialista, além da coroa das árvores, sendo uma no ano 3 e apenas nas 'madeiras' no ano 4 (um terço das árvores).

A partir do fluxo de caixa, foram calculados três indicadores para analisar a viabilidade econômica: Valor Presente Líquido (VPL), Payback Period (tempo necessário para a recuperação do investimento) e Taxa Interna de Retorno (TIR), conforme Noronha (1987). Noronha (1987) recomenda o cálculo de pelo menos dois indicadores para a análise de um novo projeto. Para o estudo da viabilidade econômica dos sistemas de produção era esperado que a TIR possuísse um valor superior ao custo de oportunidade do capital para o produtor, que o VPL fosse positivo, e que o Payback tivesse o menor tempo possível. O projeto é atrativo quando apresenta TIR superior a uma taxa que representa o mínimo que o produtor se propõe a ganhar, ou seja, a TIR deve estar acima da taxa mínima de atratividade (6% ao ano).

2.5. Análise de risco do investimento

O uso de indicadores econômicos para a escolha do projeto é uma ferramenta útil para a tomada de decisão, porém não considera o risco econômico do investimento. Em muitos casos, os modelos de simulação são utilizados para analisar uma decisão envolvendo risco, ou seja, um modelo no qual o comportamento de um ou mais fatores não é conhecido com certeza. Nesse caso, esses fatores são conhecidos como variáveis aleatórias, e o seu comportamento é descrito por uma distribuição de probabilidade (MOOR e WEATHERFORD, 2005).

Proposto por Hertz, em 1964, e posteriormente ampliado pelos técnicos do Banco Mundial para análise e avaliação dos seus projetos (NORONHA, 1987), o método de Monte Carlo (ou simulação de Monte Carlo), é um método utilizado em simulações estocásticas com diversas aplicações em áreas como física, matemática e biologia. Esse método

foi adotado no presente trabalho. A simulação consiste em avaliar o modelo centenas ou milhares de vezes, gerando a cada vez números aleatórios para as variáveis aleatórias identificadas, e a partir disto, gerar histogramas de frequência para a análise dos resultados.

De maneira resumida, o resultado da simulação trará em forma de percentagens as probabilidades de ocorrerem determinados resultados e suas consequências sobre os indicadores de viabilidade econômica. A simulação estocástica, seguindo o método de Monte Carlo, observa os seguintes passos:

1. Identificar as variáveis aleatórias que causam maior impacto no resultado final.
2. Estudar essas variáveis aleatórias, de acordo com dados históricos, e assim determinar qual distribuição de probabilidade mais se assemelha ao comportamento daquela variável aleatória.
3. Gerar uma amostra aleatória para cada variável, que nesse caso, é composta por 2.000 valores.

Devido à complexidade, e a grande quantidade de variáveis aleatórias existentes no trabalho presente, foram feitas algumas simplificações para facilitar os cálculos. Assim, foram consideradas como custo fixo ao longo dos anos, as operações mecanizadas, as operações manuais e alguns insumos. As seguintes variáveis aleatórias foram identificadas como causadoras de maior impacto no resultado final:

- Preço do adubo NPK 8-28-16
- Preço do adubo NPK 20-05-20
- Preço de venda do milho para silagem
- Quantidade de matéria verde de milho produzida
- Preço de venda do sorgo para silagem

- Quantidade de matéria verde de sorgo produzida
- Preço da arroba do boi
- Quantidade de arrobas adquiridas pelos bovinos no período experimental
- Preço da madeira (lenha e tora em pé)
- Quantidade de madeira produzida

Além das variáveis citadas anteriormente, existem outras que são funções dessas:

- Despesas (a soma das operações mecanizadas, operações manuais, insumos e depreciação)
- Receita (o produto entre quantidade produzida e preço)
- Lucro (a subtração das despesas na receita)
- Fluxo de Caixa (a soma do lucro com a depreciação dos investimentos)

Após a identificação das variáveis de maior impacto, calculou-se a distribuição de probabilidade aproximada. As quantidades (madeira, arroba do boi e matéria verde de sorgo e milho) seguem a distribuição triangular. Uma margem de variação baixa na produtividade do milho seria de 10% (SCAPIM, 1995), valor adotado neste trabalho para a produção do milho e sorgo, madeira e arrobas do boi.

Para a análise dos preços, utilizaram-se as séries históricas disponibilizadas pelo IEA (Instituto de Economia Agrícola) para o estudo da variação do preço da matéria verde de milho e do sorgo e a série histórica do preço da arroba do boi e madeira disponibilizada pelo CEPEA. Os preços foram deflacionados pelo Índice Geral de Preços (IGP-M) no período entre janeiro de 2005 e outubro de 2010. Com relação aos preços, também se adotou a distribuição triangular.

A construção do histograma para as séries históricas permitiu verificar que aproximadamente 95% dos valores das sacas de 60 kg de milho, compreendem entre R\$ 18,00 e R\$ 28,00, com valor médio de R\$ 23,00. Isso representa uma variação de 27% em relação ao preço médio, e essa variação foi adotada para o preço da matéria verde de milho. Assim, o valor esperado de R\$ 130,00/t possui variação entre R\$ 94,90/t e R\$ 165,10/t. No caso do sorgo, observa-se que 90% dos valores das sacas de 60 kg sorgo estiveram entre R\$ 12,00 e R\$ 20,00, com valor médio de aproximadamente R\$ 16,00. Assim, fazendo uma analogia ao milho, usou-se essa variação de 30%, aproximadamente, para o valor da matéria verde de sorgo. Com isso, o valor esperado de R\$ 100,00/t, possui variação entre R\$ 70,00/t e R\$ 130,00/t.

No caso do preço da arroba do boi, o valor médio no período entre janeiro de 2005 e outubro de 2010 foi de aproximadamente R\$ 80,00/@, e o valor mínimo e máximo, de R\$ 60,00/@ e R\$ 100,00/@, respectivamente. Para a madeira, a variação foi de 20% em relação ao preço médio.

Para os preços dos adubos NPK (20-05-20 e 8-28-16) também foram levantados dados em R\$/t (reais por tonelada) no IEA no período entre janeiro de 2003 e outubro de 2010. Esses adubos apresentaram concentrações de nitrogênio, fósforo e potássio mais próximos dos adubos utilizados. Os preços foram deflacionados e, então, foram construídos histogramas para a análise da variação dos preços. Setenta por cento (70%) dos valores do adubo NPK 20-05-20 estiveram entre R\$ 930,00/t e R\$ 1.500,00/t. Assim, de maneira simplificada, foi adotado também para essa variável aleatória a distribuição triangular, com valor médio de R\$ 1.215,00/t e valor máximo e mínimo de R\$ 1.500,00/t e R\$ 930,00/t, respectivamente. No caso do adubo NPK 8-28-16, 70% das observações estiveram entre R\$ 950,00/t e R\$ 1.150,00/t. Foi aplicado a distribuição triangular, com uma aproximação do valor médio para R\$ 950,00/t, com máximo de R\$ 1.050,00/t e mínimo de R\$ 850,00/t.

No final de 2008 ocorreram poucas observações que extrapolaram o valor máximo utilizado nas análises dos adubos. O motivo de desconsiderar essas altas para efeito de cálculo deve-se ao fato de que no período em questão, ocorreu a crise internacional dos alimentos. Entre outros motivos, essa foi motivada pelo aumento da demanda de alimentos mundial, que, conseqüentemente, aumentou a demanda pela produção dos mesmos e também por fertilizantes químicos. Assim, como as fábricas não estavam preparadas para aumentar a oferta, os preços elevaram-se.

Utilizou-se a distribuição triangular para todas as variáveis aleatórias identificadas. O motivo dessa escolha, é que essa distribuição nos dá a opção de trabalhar com três parâmetros: um valor de quantidade/preço para o qual o risco é mínimo, outro para o qual o risco é máximo e um terceiro valor para o qual o risco é o mais provável. Assim, é uma distribuição que permite trabalharmos com determinada faixa de valores de segurança, evitando o aparecimento de valores exógenos ao sistema. Neste trabalho, o valor mais provável das variáveis será o valor médio entre os pontos mínimo e máximo (distribuição simétrica), cujos valores são encontrados a partir da faixa de valores determinada.

O terceiro passo da simulação estocástica foi a geração dos 2.000 números aleatórios para cada variável aleatória identificada.

Ressalta-se que o risco climático, como seca, ventos e granizos, assim como os benefícios ambientais na sua extensão não fizeram parte da análise econômica.

3. Resultados e discussão

3.1. Custo de implantação dos sistemas

O custo de implantação do sistema 1 está demonstrado de forma simplificada na Tabela 2. Nesse sistema, 48,08% do COE foi em insumos para a adubação do pasto, 14,42% em insumos para a adubação das árvores e 18,05% em mudas, totalizando o custo dos insumos em 80,55%. O COE de implantação foi de R\$ 3.252,00/ha e o COT de R\$ 3.820,75/ha.

Tabela 2. Custo de implantação do sistema 1.

Custo de Implantação Sistema 1 (Ano 1/2)		
DESCRIÇÃO	R\$/ha	%
Operações mecanizadas	171,76	5,28
Operações manuais	461,04	14,18
Insumos	2.619,20	
Mudas	586,85	18,05
Adubação árvores	468,86	14,42
Adubação pasto	1.563,49	48,08
COE	3.252,00	
Depreciação dos investimentos	219,16	
Outras despesas (5%)	162,60	
Juros de custeio (5,75%)	186,99	
COT	3.820,75	

*COE = operações agrícolas + insumos; COT = COE + depreciação + outras despesas + juros de custeio.

Na Tabela 3 tem-se os custos de implantação do sistema 2 de forma resumida. No ano 6, o custo de implantação da pastagem foi considerado na implantação do sistema. Dentre as operações mecanizadas, a grade aradora representou 10,21% do COE na implantação nos dois primeiros anos, o plantio e replantio manual

de mudas representaram 23,70% e as mudas 26,51%. O COE de implantação foi de R\$ 1.510,55/ha (ano 1 e 2) e R\$ 1.160,84/ha no ano 6. O COT foi de R\$ 1.760,32/ha nos dois primeiros anos do projeto e de R\$ 1.417,41/ha no ano 6, totalizando R\$ 3.177,73/ha.

Tabela 3. Custo de implantação do sistema 2.

Custo de Implantação Sistema 2				
DESCRIÇÃO	Ano 1/2		Ano 6	
	R\$/ha	%	R\$/ha	%
Operações mecanizadas	479,45		685,45	
Grade Aradora	154,28	10,21	236,29	20,36
Outros	325,17	21,53	449,15	38,69
Operações Manuais	538,51			
Plantio e replantio de mudas	358,00	23,70		
Outros	180,51	11,95		
Insumos	492,59		475,39	40,95
Mudas Madeireiras e Tutoras	400,50	26,51		
Outros	92,09	6,10		
COE	1.510,55		1.160,84	
Depreciação dos Investimentos	87,38		131,78	
Outras Despesas (5%)	75,53		58,04	
Juros de Custeio (5,75%)	86,86		66,75	
COT	1.760,32		1.417,41	

*COE = operações agrícolas + insumos; COT = COE + depreciação + outras despesas + juros de custeio.

O custo médio de implantação do componente arbóreo 1 foi de R\$ 1.535,32/ha no sistema e de R\$ 1.445,82/ha no sistema 2, nas condições do projeto. Desse valor, a aquisição das mudas das espécies 'madeireiras' e das 'tutoras' representou 38,2% e 34,6% do custo de implantação dos sistemas 1 e 2, respectivamente.

3.2. Fluxo de caixa e indicadores de desempenho dos sistemas

A receita bruta obtida no sistema 1 nos dois primeiros anos (R\$ 5.001,73) foi relativamente baixa (Tabela 4). Naquele período o pasto encontrava-se em fase de recuperação o que refletiu em uma produção de matéria seca baixa e, conseqüentemente, uma taxa de lotação animal pequena. O trabalho sobre a aplicação de adubação para a recuperação de pastagens degradadas realizado por Primavesi et al. (2008) sugere que o equilíbrio entre a aplicação de calagem e de adubo nitrogenado e a produção de forragem pode levar alguns anos. Em sistemas degradados e com forrageira rústica, o processo de acúmulo de N no solo e de recuperação da estrutura vegetal em condições de responder ao N é gradual. Assim, para avaliar doses adequadas de nitrogênio e de calcário em pastagens de forragem rústica, devem-se evitar estudos com menos de três anos (PRIMAVESI et al., 2008).

No segundo ano do sistema 1, realizou-se uma adubação de correção, cujo custo foi de R\$ 1.090,91/ha. O valor da receita teve aumento considerável. No terceiro ano encontrou-se o equilíbrio entre a carga de animais (1,8 U.A. => 3 cabeças/ha) e a produção de forragem, resultante da adubação do pasto. O valor da receita foi de R\$ 1.157,71/ha, valor que foi replicado ao longo dos 16 anos.

No sistema 2, as leguminosas, sorgo e guandu, plantadas na entressafra são gradeadas e incorporadas ao solo. A colheita dessas leguminosas não é considerada como uma receita direta para o sistema. O sorgo produziu muito pouco, devido a combinação de escassez de chuvas e redução de fotoperíodo, de modo que foi gradeado. A produção de sorgo na rebrota durante a estação seca foi baixa. Colheu-se 1,2 t de MS/ha em setembro/2008. O material foi incorporado ao solo como adubo verde. O resultado dessas culturas é tratado como um componente para a melhoria da qualidade do solo para as lavouras seguintes e para o pasto.

Na Tabela 5 é apresentado o fluxo de caixa para o sistema 2. Conforme explicado anteriormente, até o quinto ano são replicadas as despesas e receitas com as lavouras de milho e sorgo. A partir do sexto ano é projetada a entrada de animais. Por se tratar de um pasto recém formado com a fertilidade de solo elevada decorrente das lavouras anteriores, estimou-se aumento de 30% no ganho de peso dos animais, quando comparado ao sistema 1. Essa estimativa foi realizada a partir de dados de análises de solo da área, realizadas anualmente. Assim, a receita obtida foi de R\$ 1.158,87/ha. A receita das árvores foi obtida utilizando-se os dados de crescimento da Tabela 1. Por dificuldades em uma estimativa mais precisa, considerou-se o crescimento apresentado na Tabela 1 de maneira uniforme ao longo dos anos.

Os resultados mostram que o sistema 1 não foi viável economicamente, nas condições do estudo, pois apresentou TIR de 4,48%, VPL de -R\$ 7.251,35 e Pay back de 16 anos. Tratou-se de uma análise de um único local e de uma área experimental com espécies nativas. Assim, estudos adicionais são recomendados. O sistema 2 mostrou-se viável economicamente, nas condições do estudo, pois apresentou TIR de 17,60%, VPL de R\$ 18.234,08 e Pay back de 7 anos.

Alguns pontos devem ser destacados para compreender a diferença de resultados entre os dois sistemas. O investimento em cercas no sistema 1 foi de R\$ 1.835,06/ha e no sistema 2 de R\$ 1.398,00/ha. Quando os animais foram inseridos no sistema 2 (sexto ano), as árvores já estavam maiores, permitindo que os animais circulassem entre elas. Isso implicou em redução de aproximadamente 30% do custo de cercas.

Adiciona-se que no sistema 1 o investimento total foi realizado nos dois primeiros anos, o que demanda um desembolso de recursos elevado para a implantação do sistema. Enquanto que no sistema 2, o investimento necessário está diluído entre os dois primeiros anos e o sexto ano do fluxo de caixa. Essa informação é relevante para o direcionamento de políticas de crédito rural.

Outro ponto é a vantagem de se ter uma pastagem recém-formada no sexto ano do sistema 2, o que permite taxa de lotação animal superior em um curto espaço de tempo. No sistema 1, a recuperação da pastagem é mais lenta e o custo da adubação é elevado. Conforme comentado, existe um tempo para que se alcance o equilíbrio entre a adubação e a produção de forragem no processo de recuperação de pastagens.

A receita resultante das lavouras anuais nos primeiros cinco anos no sistema 2 mostrou-se mais vantajosa do que a receita inicial advinda da pecuária no sistema 1. Ressalta-se que neste estudo foram consideradas boas médias de produções agrícolas (foram replicados os resultados dos primeiros anos, em que as produções foram semelhantes às apontadas no Anuário da Pecuária Brasileira; ANUALPEC, 2009). Riscos climáticos de quebra de safra não foram considerados na análise, o que pode impactar negativamente os resultados dos indicadores.

3.3. Análise de risco do investimento

Em função de o sistema 1 ser economicamente inviável, nas condições do estudo, foi feita a análise de risco do investimento apenas para o sistema 2. Para efeito da análise de investimento, a taxa de juros foi considerada constante em 6% ao ano. O VPL foi calculado para cada um dos 2.000 valores do fluxo de caixa, obtidos em cada ano.

A partir da Simulação de Monte Carlo construiu-se o gráfico apresentado na Figura 1. A análise do gráfico auxilia o produtor interessado nesse sistema de produção a tomar a decisão.

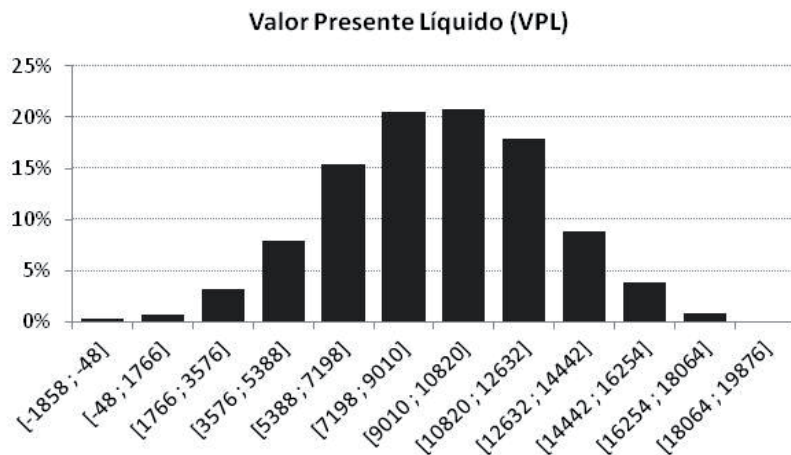


Figura 1. Simulação de Monte Carlo para o VPL do Sistema 2.

Os resultados de VPL com maior probabilidade de ocorrência (75%) encontram-se na faixa entre R\$ 5.388,00 e R\$ 12.632,00, que representa TIR entre 9,3% e 14,5%. O VPL individual com maior probabilidade (6%) de ocorrer é de, aproximadamente, R\$11.500,00, o que representa TIR de 14%. O valor de VPL de R\$ 18.234,08, com TIR de 17,6% encontrado no fluxo de caixa (seção 3.2) com os dados da pesquisa apresenta uma probabilidade de ocorrência próxima a 0,1%.

4. Conclusões

Os sistemas de produção integrando os componentes: lavoura, pecuária e floresta tem sido uma alternativa encontrada pelo produtor para diversificar sua renda, assim como contribuir para a melhoria ambiental. O presente estudo teve por objetivo apresentar o resultado de viabilidade econômica de uma área experimental de sistema de produção integrada implantada na Embrapa Pecuária Sudeste. Os sistemas de produção descritos neste trabalho representam algumas alternativas dentre as diversas possibilidades e variações na integração desses três componentes.

Os dados de pesquisa para o sistema de produção pecuária-floresta não apresentaram resultados economicamente viáveis, nas condições do estudo. A TIR encontrada foi de 4,48%, o VPL de -R\$ 7.251,35 e o Pay back de 16 anos. Esse resultado deve-se, em grande medida, ao elevado investimento inicial na formação do componente arbóreo e a recuperação da pastagem degradada, associado à baixa receita inicial no sistema de produção. Por se tratar de uma área experimental, o equilíbrio entre a adubação, a produção de forragem e a carga animal encontrou-se no terceiro ano. O componente arbóreo consistiu de um conjunto de sete espécies nativas ainda pouco estudadas em sistemas de produção integrados, de crescimento heterogêneo. Recomendam-se estudos de viabilidade econômica adicionais sobre sistemas de produção constituídos de componentes arbóreos mais utilizados comercialmente, a exemplo do eucalipto.

O sistema de produção lavoura-pecuária-floresta obteve resultado economicamente viável, nas condições do estudo. A TIR calculada foi de 17,60%, o VPL de R\$ 18.234,08 e o Pay back de 7 anos. Entretanto, na análise de risco do investimento, a probabilidade de ocorrência desse resultado é pequena (0,1%). O VPL de maior probabilidade de ocorrência nesse sistema de produção foi de R\$ 11.500,00, com TIR de 14%.

Esses resultados não podem ser generalizados, uma vez que se trata de dados experimentais, obtidos de uma única região de estudo. O sistema de produção integrado tem poucos anos de estudo, o que requer maior cuidado na aplicação dos resultados.

Referências

APIGIAN, C. H.; GAMBILL, S. E. Is Microsoft Excel 2003 ready for the statistics Classroom? **Journal of Computer Information Systems**, 2004.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Brasília: EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa Florestal, 1994, 640p.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA, Indicadores de preços (boi gordo). disponível em: < www.cepea.esalq.usp.br >, acesso em: 18 de ago. de 2010.

DANIEL, O.; COUTO, L.; SILVA, E.; JUCKSCH, I.; GARCIA, R. e PASSOS, C.A.M. Sustentabilidade em sistemas agroflorestais: indicadores biofísicos. **Revista Árvore**, v.23, n.4, p. 381-392, 1999.

DUBÉ, F.; COUTO, L.; GARCIA, ARAÚJO, G.A.A.; LEITE, H.G.; SILVA, M.L. Avaliação econômica de um sistema agroflorestal com *Eucalyptus* sp. no nordeste de Minas Gerais: O caso da Companhia Mineira de Metais. **Revista Árvore**, Viçosa, Brasil, v. 24, p. 437-443, 2000.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. Preços médios mensais pagos pela agricultura (banco de dados). disponível em < www.iea.sp.gov.br >, acesso em: 15 de jul. de 2010.

L'ECUYER, P. **Software for Uniform Random Number Generation: Distinguishing the Good and the Bad**. IEEE Press, Dec. 2001, 95-105

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 2. ed. Nova Odessa: Editora Plantarum, 1998. v. 1-2.

MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P.F.; TOLEDO, P.E.N.; DULLEY, R.D.; OKAWA, H.; PEDROSO, I.A. Metodologia de custo utilizada pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v.23, p.123-139, 1976.

MOORE, J. H.; WEATHERFORD, L. R. **Tomada de decisões em administração com planilhas eletrônicas**. 6ª edição. Porto Alegre: Bookman. Capítulo 13, 2005, 644p.

NORONHA, J.F. **Projetos agropecuários: administração financeira, orçamento e viabilidade econômica**. 2 ed. São Paulo, Atlas, 1987. 269p.

PRIMAVESI, O.; CORRÊA, L.A.; FREITAS, A.R.; PRIMAVESI, A.C. **Calagem superficial em pastagem de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk sob adubação nitrogenada intensa**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2008. 66 p.

PROSEMENTES, disponível em <www.prosementes.com.br>, acessado em set. de 2010.

RAPASSI, R.M.A. et al. Cultura do eucalipto na região de Suzanápolis Estado de São Paulo: análise econômica. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 38, n. 4, p. 7-13, 2008.

RUSCHEL, A.R. Evolução do uso e valorização das espécies madeiráveis da floresta nacional decidual do alto-uruguaí, SC. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.13, n.1, p.153-166

SECRETARIA DE AGRICULTURA E DE ABASTECIMENTO DO PARANÁ, Departamento de economia Rural (DERAL). Divisão de estatísticas básicas – DEB. disponível em <<http://www.agricultura.pr.gov.br/>>, acesso em: jun. e jul. de 2010.

SCAPIM, C.A.S.; CARVALHO, C.G.P. de; CRUZ, C.D. Uma proposta de classificação dos coeficientes de variação para a cultura do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 5, p. 683-686, maio, 1995.

SILVA, L.A.; SOARES, J.J. Composição florística de um fragmento de floresta estacional semidecídua no município de São Carlos-SP. **Revista Árvore**, v.27, n.5, p.647-656, 2003.

Tabela 4. Fluxo de caixa do sistema 1 (7,7 ha).

DESCRIÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	Implantação e Formação Ano 1 Valor	Ano 2 Valor	Ano 3 e 4 Valor	Ano 5 Valor	Ano 6 Valor	Ano 7 Valor	Ano 8 e 9 Valor	Ano 10 Valor	Ano 11 ao 15 Valor	Ano 16 Valor
A. OPERAÇÕES MECANIZADAS											
a1. Subsolaagem	8 Hm	291,84									
a2. Transporte das mudas	4 Hm	151,20									
a3. Irrigação	3 Hm	133,23									
a4. Transporte das mudas (replante)	2 Hm	86,00									
a5. Adubação Pasto	184 Hm	660,24	616,65	616,65	616,65	616,65	616,65	616,65	616,65	616,65	616,65
a6. Rogada - árvores	42 Hm	271,04	271,04	542,08							
Subtotal A		1.236,51	887,72	1158,76	616,68	616,68	616,68	616,68	616,68	616,68	616,68
B. OPERAÇÕES MANUAIS											
b1. Plantio mudas	21 Dh	2.130,00									
b2. Adubação Pasto	24 Dh	60,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00
b3. Replante mudas	16 Dh	800,00									
b4. Adubação Mudas/Árvores	10 Dh	200,00	250,00								
b5. Coroa - árvores	60 Dh	360,00	1800,00	600,00							
b6. Aplicação Giftoato	9 Dh	360,00									
b7. Manejo dos animais	616 Dh	440,00	697,50	1705,00	1705,00	1705,00	1705,00	1705,00	1705,00	1705,00	1705,00
Subtotal B		2.750,00	2.822,50	2.380,00	1.760,00	1.760,00	1.760,00	1.760,00	1.760,00	1.760,00	1.760,00
C. INSUMOS											
c1. Cloreto de Potássio	0,95 t	433,54									
c2. Calcário Dolomítico	1,34 t	78,00		300,00					300,00		
c3. Superfósfato Simples	2,13 t	838,11	493,85								
c4. Sulfato de Amônia	3,42 t	1.482,25	1089,28								
c5. FTE B812	0,43 t	304,90	180,00								
c6. NPK 8-28-16	0,88 t	543,77	765,00								
c7. NPK 20-05-20	29,4 t	840,00		2656,39	2656,39	2656,39	2656,39	2656,39	2656,39	2656,39	2656,39
c8. Mudas Madeireiras	1.443,75										
c9. Mudas Tutoras	3850 mudas	1.925,00									
c10. Replante Mudas	575 mudas	1150,00									
c11. Sal Mineral Fosfoliv	1840 Kg		424,70	368,90	491,04	491,04	491,04	491,04	491,04	491,04	491,04
c12. Vácuas doses e ml			155,42	126,03	104,74	104,74	104,74	104,74	104,74	104,74	104,74
Subtotal C		6.978,97	494,93	3.252,17	3.252,17	3.252,17	3.252,17	3.252,17	3.252,17	3.252,17	3.252,17
D. INVESTIMENTOS											
d1. Recuperação Costal	2 200,00										
d2. Cerca Perimetral	6 210,00										
d3. Cerca Internas	7 920,00										
d4. Bebedouro	2 382,00										
Subtotal D		18.712,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Despesas	29.677,48	14.074,86	1.020,12	4.205,15	6.790,03	5.948,85	5.648,85	5.648,85	5.648,85	5.648,85	5.648,85
Outras Despesas (0%)	1.483,87	703,74	51,01	210,26	339,55	297,44	282,44	282,44	282,44	282,44	282,44
Juros de Custo (6,75%)	1.706,46	809,31	88,66	241,80	390,48	342,06	324,81	324,81	324,81	324,81	324,81
Despesas totais	32.867,81	15.587,93	1.129,76	4.637,20	7.520,95	6.588,35	6.256,10	6.256,10	6.256,10	6.256,10	6.256,10
RECEITAS											
Carro de peso dos animais	1175,75 @		209,55	4792,18	8914,40	8914,40	8914,40	8914,40	8914,40	8914,40	8914,40
Árvores madeiras	376,22 m³										31203,15
Árvores Tubos	366,27 m³										3206,00
Resíduo dos Investimentos			209,55	4792,18	8914,40	8914,40	8914,40	8914,40	8914,40	8914,40	8914,40
Subtotal			209,55	4792,18	8914,40	8914,40	8914,40	8914,40	8914,40	8914,40	8914,40
MARGEM LÍQUIDA			-920,23	134,98	1.393,45	2.658,30	2.658,30	2.658,30	2.658,30	2.658,30	2.658,30
			-32.867,81	-15.587,93	-920,23	1.393,45	2.658,30	2.658,30	2.658,30	2.658,30	37.127,45

Tabela 5. Fluxo de caixa para o sistema 2 (4 ha).

DESCRIÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	Implantação e Formação		Produção								
		Ano 1 Valor	Ano 2 Valor	Ano 1 Valor	Ano 2 Valor	Ano 3 Valor	Ano 4 Valor	Ano 5 Valor	Ano 6 Valor	Ano 7 ao 15 Valor	Ano 16 Valor	
A. OPERAÇÕES MECANIZADAS												
a1. Subsolagem	11 Hm	401,28										
a2. Transporte das mudas	4 Hm	75,60	86,00									
a3. Grade niveladora	107,4 Hm	248,82			742,31	742,31	742,31	742,31	493,49			
a4. Grade aradora	125,7 Hm	771,40			787,64	787,64	787,64	787,64	393,82			
a5. Calagem	22,8 Hm	153,96			138,56	153,96	138,56	153,96	138,56			
a6. Sulcador	4,5 Hm	178,61										
a7. Terracidor	10 Hm	481,60										
a8. Roçada - árvores	22,2 Hm			143,26	143,26	286,53	286,53					
a9. Plantio Sorgo	15 Hm			534,75		534,75		534,75				
a10. Plantio Milho	26,1 Hm				518,00		518,00					
a11. Plantio Guandu	26,1 Hm				563,06		563,06					
a11. Plantio Tremoço	26,1 Hm					563,06		563,06				
a12. Adução de Cobertura	17,4 Hm			227,82		227,82		227,82				
a13. Herbicida	19,4 Hm			171,72	158,84	171,72	158,84	171,72				
a14. Carregamento Calcário	0,25 Hm				14,89							
a15. Colheitas	30 Hm			346,80	376,92	346,80	376,92	346,80				
a16. Plantio Braquiária	8,7 Hm								563,06			
a17. Adução Pasto	66 Hm								308,34	308,34	308,34	
Subtotal A		2.311,27	86,00	1.424,36	3.443,49	3.814,60	3.571,87	3.528,07	1.897,28	308,34	308,34	308,34
B. OPERAÇÕES MANUAIS												
b1. Plantio mudas	43 Dh	1.290,00										
b2. Replante mudas	10 Dh		500,00									
b4. Aplicação Glifosato	5 Dh			200,00								
b5. Adução (mudas/árvores)	8,8 Dh			120,00	250,00							
b6. Coreia	47 Dh		1.750,00			583,33						
b7. Manejo dos animais	375,1 Dh								1705,00	1705,00	1705,00	
Subtotal B		1.290,00	2.250,00	320,00	250,00	583,33	0,00	0,00	1.705,00	1.705,00	1.705,00	
C. INSUMOS												
c1. Cloreto de Potássio (Guandu)	0,26 t				309,02		309,02					
c2. Calcário Dolomítico (Milho e Sorgo)	50,49 t	123,42		602,58	585,00	602,58	585,00	602,58				
c3. Sulfato de Amônia (Árvore)	0,14t				128,84							
c4. NPK 8-28-16 (Sorgo e milho)	9,65 t	287,38		3.304,83	3.311,24	1.767,44	1.767,44	1.767,44				
c5. Sulfato de Zinco	0,24 t			100,00		100,00		100,00				
c6. Mudas Madeireiras	966 mudas	724,50										
c7. Mudas Tutoras	1932 mudas	966,00										
c8. Replante Mudas	156 mudas		312,00									
c9. Primavera Gold	91 L	49,65		281,35	500,00	281,35	500,00	281,35				
c10. Semente Sorgo	120 Kg			280,00		280,00		280,00				
c11. Semente Milho	200 kg				900,00		900,00					
c12. Semente Guandu	250 Kg				400,00		400,00					
c13. Semente tremoço	150 kg			202,50		202,50		202,50				
c14. SPS	1,02 t				428,46		428,46				798,75	
c15. Futur	4 L				216,00		216,00					
c16. Semente Braquiária											197,50	
c17. NPK 20-05-20	10,78 t								1.328,19	1.328,19	1.328,19	
c11. Sal Mineral Fosbovi	871,2 Kg								245,52	245,52	245,52	
c12. Vacinas	dosos e ml								52,37	52,37	52,37	
Subtotal C		2.150,95	312,00	4.771,26	6.778,55	3.233,87	5.105,91	3.233,87	2.622,33	1.626,08	1.626,08	
D. INVESTIMENTOS												
d1. Roçadeira costal		2.200,00										
d2. Cercas perimetrais		4.635,00										
d3. Cercas internas									2.356,20			
d4. Bebedouro									397,00			
Subtotal D		6.835,00							2.753,20			
Despesas		12.587,21	2.548,00	6.515,62	10.472,04	7.631,80	8.677,78	6.761,94	8.977,82	3.639,42	3.639,42	
Outras Despesas (5%)		629,36	132,40	325,78	523,60	381,59	433,89	338,10	448,89	181,97	181,97	
Juros de Custeio (5,75%)		723,76	152,26	374,65	602,14	438,83	498,97	388,81	516,22	209,27	209,27	
Despesas totais		13.940,34	2.932,66	7.216,04	11.597,78	8.452,22	9.610,64	7.488,85	9.942,93	4.030,66	4.030,66	
RECEITAS												
Colheita Sorgo	125 t MV			12.500,00		12.080,00		12.500,00				
Colheita Milho	97,7 t MV				12.701,00		12.701,00					
Colheita Guandu	16,89 t MS											
Colheita Tremoço	673 t MV											
Árvores madeireiras	270,16 m3											22.288,20
Árvores Tutoras	204,74 m3											7.432,06
Ganho de Peso dos animais (8)									5.794,36	5.794,36	5.794,36	
Subtotal				12500,00	12701,00	12080,00	12701,00	12500,00	5794,36	13226,42	28082,56	
MARGEM LÍQUIDA												
		-13.940,34	-2.932,66	5.283,96	1.103,22	3.627,78	3.090,36	5.011,15	-4.148,57	9.195,76	24.051,90	

Embrapa

Pecuária Sudeste

Ministério da
**Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA