

FELIPE QUARTUCCI

COMPARAÇÃO ENTRE PROJETOS DE PECUÁRIA, SILVICULTURA E SISTEMAS SILVIPASTORIS NO MS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Gestão Florestal no curso de Pós-Graduação em Gestão Florestal do Departamento de Economia Rural e Extensão, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientador:

Prof. Dr. Romano Timofeiczuk Jr.

**CURITIBA
2011**

Dedico esse trabalho a Juliana de Lima Gonçalves pelo amor, companheirismo e por ter me encorajado durante os momentos mais difíceis dos estudos e realização desse trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que contribuíram de alguma forma para a realização desse trabalho:

Aos produtores rurais e empresas que forneceram informações fundamentais sobre custos, receitas, preços e manejo aplicados em suas atividades.

Ao Eng^o Agrônomo M.Sc. Guilherme Congio pelas informações valiosas sobre manejo de pastagens no Brasil.

Ao Prof. Dr. Romano Timofeiczuk Jr. pela orientação.

À UFPR e equipe de Pós Graduação pelo apoio e acompanhamento.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	8
2. OBJETIVOS.....	9
2.1. Objetivo geral.....	9
2.2. Objetivos específicos.....	9
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	10
3.1. Mato Grosso do Sul – situação atual e futura	10
3.2. Sistema Silvipastoril.....	11
3.3. Benefícios Ambientais.....	12
3.4. Benefícios para o gado.....	14
3.5. Benefícios Econômicos.....	15
3.6. Manejo.....	16
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	18
4.1. Valor presente líquido (VPL).....	20
4.2. Taxa interna de retorno (TIR).....	20
4.3. Razão Benefício Custo (B/C).....	21
4.4. Análise de sensibilidade.....	22
5. RESTRIÇÕES DO TRABALHO	23
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
7. CONCLUSÃO.....	33
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34

LISTA

Tabela 1. Evolução da área plantada com Pinus e Eucalipto no MS (ha)	10
Tabela 2. Meta de plantios florestais para o MS	11
Tabela 3. Características de espaçamentos e densidade inicial dos sistemas analisados	19
Tabela 4. Fluxo de caixa ao longo de 7 anos para os 4 sistemas estudados na região de Três Lagoas	25
Tabela 5. Resultado da análise econômica dos 4 sistemas analisados	24
Tabela 6. Resultado da análise econômica dos 4 sistemas analisados, com aumento de 10% do preço da arroba e redução de 10% do m ³ da madeira	26
Tabela 7. Resultado da análise econômica dos 4 sistemas analisados, com aumento de 10% do preço da madeira e redução de 10% da arroba do boi	27
Tabela 8. Resultados dos 3 indicadores econômicos em função da variação no preço da arroba no sistema pecuária	28
Tabela 9. Resultado dos 3 indicadores econômicos em função da variação do preço do m ³ da madeira no sistema plantio homogêneo	28
Tabela 10. Resultados dos 3 indicadores econômicos em função da variação do preço do m ³ da madeira no sistema silvipastoril 1, mantendo o preço da arroba em R\$90,00	29
Tabela 11. Resultado dos 3 indicadores econômicos em função da variação do preço da arroba no sistema silvipastoril 1, mantendo o preço do m ³ em R\$35,00 ..	29
Tabela 12. Resultado dos 3 indicadores econômicos em função da variação do preço do m ³ da madeira no sistema silvipastoril 2, mantendo o preço da arroba em R\$90,00	30

Tabela 13. Resultado dos 3 indicadores econômicos em função da variação do preço da arroba no sistema silvipastoril 2, mantendo o preço do m³ em R\$35,00 ...30

RESUMO

O Mato Grosso do Sul é um estado onde predomina a pecuária extensiva. Nos últimos anos, porém, a área plantada com florestas vem aumentando, devido principalmente à instalação de empresas do setor de celulose e papel. A crescente demanda de madeira pode ser suprida por meio de sistemas silvipastoris, na qual há adição de produto e renda, e o produtor ainda continua com a pecuária, cultura da região. O objetivo do trabalho foi avaliar, por meio de critérios econômicos, dentre os sistemas de produção plantio homogêneo de eucalipto, pecuária extensiva e silvipastoril, qual apresenta o melhor retorno econômico. Foram solicitados os custos e receitas de produção em entrevistas pessoais e por e-mail com empresas e produtores da região, gerando um fluxo de caixa padrão ao longo de 7 anos. Com base nesse fluxo de caixa foram realizadas análises econômicas utilizando os indicadores VPL, TIR e B/C. Também foram realizadas análises de sensibilidade desses indicadores variando os preços do m³ da madeira e arroba do boi. Os resultados mostraram que o sistema de plantio homogêneo apresenta o melhor resultado econômico para as condições de preço da região, seguido pelos sistemas silvipastoris e pecuária, respectivamente. O resultado econômico dos sistemas silvipastoris são menos sensíveis à variação de preço da arroba do boi que o sistema pecuária extensiva.

Palavras chave: Sistema silvipastoril, Eucalipto, pecuária, análise econômica

Comparative study among extensive cattle production, wood productions system and two silvipastoral system in Mato Grosso do Sul State

ABSTRACT

Mato Grosso do Sul is a state dominated by extensive cattle raising. In recent years, however, the planted area with forests has been increasing, mainly due to the installation of pulp and paper companies. The increasing demand for timber can be supplied through silvopastoral systems where there is the addition of product and income, and the farmer still continues with the cattle production, the region's culture. This work aimed to evaluate, through economic indicators, among the production systems of homogeneous eucalyptus plantation, cattle raising and silvopastoral, which has the best economic return. It was requested the costs and incomes through personal interviews and by e-mail for companies and farmers in the region, generating a cash flow over 7 years. It was performed economic analysis through the cash flow using the NPV, IRR and B/C indicators. It was also performed a sensibility analysis of these indicators through changing in m³ and @ prices. The results showed that the system of homogeneous eucalyptus plantation has the best economic result for the price conditions in the region, followed by silvopastoral systems and cattle raising, respectively. The economic results of silvopastoral systems are less sensitive to fluctuations in @ price than cattle production.

Keywords: Silvopastoral system, Eucalypt, cattle raising, economic analysis

1. INTRODUÇÃO

O Mato Grosso do Sul é um estado onde predomina a pecuária extensiva. A área de pastagem no estado corresponde a 70% do Estado, de acordo com o Plano Estadual para o Desenvolvimento de Florestas Plantadas de Mato Grosso do Sul (2009).

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2011), o Centro-Oeste respondeu por 34,4% das cabeças de gado, seguido pelo Norte, com 19,7%, e o Sudeste, com 18,5%. No âmbito estadual, o Mato Grosso destacou-se com 13,3% do efetivo desses animais, seguido por Minas Gerais e Mato Grosso do Sul, com 10,9% cada. Corumbá (MS) ocupou a primeira posição entre os municípios, com 1,973 milhão de cabeças de gado (1,0% do total), vindo, em seguida, São Félix do Xingu (PA) e Ribas do Rio Pardo (MS), com 0,9% e 0,6%, respectivamente.

Nos últimos anos, porém, a área plantada com florestas no Mato Grosso do Sul vem aumentando, devido principalmente à instalação de empresas do setor de celulose e papel. O ritmo de plantio, porém, parece não estar acompanhando a necessidade de madeira, uma vez que o Município de Três Lagoas anunciou uma unidade fabril de celulose com início de produção em setembro de 2012 e outra em julho de 2014, ambas com capacidade produtiva de 1,5 milhões de toneladas por ano. A área necessária para atender cada planta é de aproximadamente 160.000 ha.

Uma alternativa para produzir madeira para essa crescente demanda é o sistema silvipastoril, que possibilita ao produtor continuar com a criação de gado, cultura da região, e agregar valor à terra, diversificando produto e renda. Dessa forma, ajuda a manter a cultura de pecuária da região.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

O objetivo deste trabalho foi avaliar 3 diferentes sistemas de produção (plantio homogêneo de eucalipto, pecuária extensiva e sistema silvipastoril) em relação ao desempenho econômico.

2.2. Objetivos específicos

Os objetivos específicos deste trabalho foram:

- Avaliar a viabilidade de transformação de um sistema pecuária para sistema silvipastoril;
- Avaliar o desempenho econômico desses sistemas por meio da variação de preços dos produtos gerados (análise de sensibilidade);
- Fornecer informações sobre manejo do sistema silvipastoril.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Mato Grosso do Sul – situação atual e futura

A evolução da área plantada no Estado apresentada na Tabela 1 mostra que a área plantada de *Pinus* diminuiu 52% em 3 anos e em contrapartida, a área plantada de *Eucalyptus* aumentou 134% durante o mesmo período. Na soma das duas espécies, houve aumento de 83% da área com florestas, o que corresponde a 131.710 ha (Plano Estadual para o Desenvolvimento de Florestas Plantadas de Mato Grosso do Sul, 2009).

TABELA 1. EVOLUÇÃO DA ÁREA PLANTADA COM PINUS E EUCALIPTO NO MS (HA).

Gênero	Ano				Evolução	
	2005	2006	2007	2008	Total	a.a
<i>Pinus</i>	38.909	28.500	20.697	18.797	-52%	-21,5%
<i>Eucalyptus</i>	113.432	119.319	207.687	265.254	134%	32,7%
Total	152.341	147.819	228.384	284.051	83%	22,3%

Fonte: Plano Estadual para o Desenvolvimento de Florestas Plantadas de Mato Grosso do Sul (2009)

Ainda de acordo com o Plano Estadual de Florestas de Mato Grosso do Sul (PEF/MS, 2009), o estado é considerado atualmente um dos mais promissores para ampliar a produção florestal no país, por possuir clima bastante apropriado para o cultivo de espécies tropicais de alta produtividade.

Para 2030, a perspectiva mais conservadora é de que sejam necessários cerca de 885 mil ha de florestas plantadas em regime de manejo sustentável. Deste total, aproximadamente 660 mil ha serão plantados por empresas âncoras da região (celulose e siderurgia) em áreas próprias, 130 mil ha em áreas de fomento/parceria e 95 mil ha serão implantados por outros produtores vinculados aos segmentos da indústria de produtos de madeira sólida (PEF/MS, 2009). A Tabela 2 apresenta o quantitativo de áreas adicionais de florestas para atender essa demanda.

TABELA 2. META DE PLANTIOS FLORESTAIS PARA O MS.

Segmento	Demanda (1.00m ³)	Área total necessária (ha)	Estimativa de área existente (ha)	Estimativa de área adicional (ha)	Ciclo/Regime (anos)
Celulose	21.840	607.000	145.000	462.000	7
Carvão	7.200	147.000	82.000	65.000	7
Madeira Sólida	4.500	180.000	51.060	128.940	15
Painéis	720	20.000	-	20.000	7
Lenha	1.300	36.000	5.990	30.010	7
Total	35.560	990.000	284.050	705.950	-

Fonte: Plano Estadual para o Desenvolvimento de Florestas Plantadas de Mato Grosso do Sul (2009)

De acordo com a Tabela 2, há a necessidade de plantio de aproximadamente 706 mil ha, o que corresponde a um ritmo de plantio de mais de 35 mil ha/ano até 2030

3.2. Sistema Silvistoril

Sistema Silvistoril é uma modalidade de sistema agroflorestal, o qual se refere às técnicas de produção nas quais se integram os animais, as árvores e as pastagens numa mesma área. Tais sistemas representam uma forma de uso da terra na qual as atividades silviculturais e pecuárias são combinadas para gerar produção de forma complementar pela interação dos seus componentes (GARCIA & COUTO, 1997, apud. GALZERANO, 2008).

Nesses sistemas de produção ocorre a combinação intencional de árvores, pastagem e componente animal simultaneamente em uma mesma unidade de área e manejados de forma integrada, com o objetivo de incrementar a produtividade (RIBASKI et al., 2009).

Para Silva (2009), sistema silvistoril é um termo que sumariza conhecimentos e práticas envolvidas na integração de árvores com pastagens na mesma área por meio da conservação/manutenção de árvores previamente existentes, pelo plantio de árvores, ou pela condução de árvores que emergem naturalmente em meio à pastagem. Multifuncional, o sistema possibilita intensificar a produção, pelo manejo integrado dos recursos naturais, evitando sua degradação. As árvores podem ser madeiráveis, frutíferas, de outros produtos industriais não madeiráveis, forrageiras, ou de multipropósito. Portanto, vários tipos de sistemas silvistoris são possíveis.

Esse sistema vem despertando crescente interesse da classe científica graças aos benefícios econômicos, sociais e, principalmente, ecológicos. A idéia de integrar animais nas atividades florestais já existe em várias partes do mundo, principalmente na Ásia, África, América Central e alguns países da América do Sul (MAGALHÃES et al., 2004).

Magalhães et al. (2004) citam que apesar dos conhecimentos dos benefícios dos sistemas silvipastoris, no Brasil eles são pouco utilizados, limitando-se a alguns trabalhos em Minas Gerais, Paraná, Pernambuco, Rio Grande do Sul e Pará. A difícil adoção destes sistemas se deve a alguns questionamentos: qual a sustentabilidade e rentabilidade a curto e longo prazo? Qual a espécie arbórea a ser utilizada? Qual a densidade de árvores por hectares? Qual o efeito do sombreamento das árvores sobre as pastagens e animais? Quais os danos dos animais às árvores?

3.3. Benefícios Ambientais

A degradação das pastagens é um problema que ocorre em extensas áreas. As estimativas são de que 50% das áreas de pastagens existentes estejam em algum estágio de degradação (VILELA, 2001; MACEDO, 1995, apud. PORFÍRIO DA SILVA, 2009), independentemente das estimativas da área de pastagem que realmente possa existir.

O emprego dos sistemas silvipastoris tem sido visualizado como uma importante estratégia de uso sustentado da terra, principalmente naquelas áreas potencialmente sujeitas à degradação e, também, como uma nova fonte de agregação de valor econômico na propriedade rural por meio da exploração de madeira (RIBASKI et al., 2009).

Nos sistemas silvipastoris, a árvore, pelas funções que desempenha, deve ser o elemento estrutural básico. Dessa maneira, o componente arbóreo constitui importante fator de estabilização do solo por conferir proteção contra ação direta das chuvas, do sol e da erosão pluvial e eólica, minimizando os danos causados pela lixiviação. Nesses sistemas, a vegetação arbórea pode alterar o microclima, permitindo melhor ciclagem de nutrientes por processos naturais, por meio da matéria orgânica originada de plantas mortas e dos dejetos animais (RIBASKI, 1987 apud. MAGALHÃES et al., 2004). Essa proteção do solo pelas árvores pode refletir

no aumento da palatabilidade das pastagens (BAGGIO, 1983 apud. MAGALHÃES et al., 2004).

O plantio de árvores em pastagens resulta em vários benefícios para os componentes do ecossistema: clima, solo, micro-organismos, plantas forrageiras e animais. Desta maneira, o pecuarista além de garantir condições ambientais mais propícias para suas pastagens e criações, garante também um suprimento de madeira para uso próprio ou comercial, sem que para isso tenha que abandonar sua tradicional vocação para a pecuária (RIBASKI et al., 2009).

Nos sistemas silvipastoris, as árvores também têm o potencial de melhorar os solos por diferentes processos. Em síntese, elas podem influenciar na quantidade e disponibilidade de nutrientes dentro da zona de atuação do sistema radicular das culturas consorciadas, principalmente pela possibilidade de recuperar nutrientes abaixo do sistema radicular das culturas agrícolas e pastagens e reduzir as perdas por lixiviação e erosão. Dessa maneira, a ciclagem de nutrientes minerais, em termos de sustentabilidade, é maior nos sistemas agroflorestais (RIBASKI et al., 2009).

As perdas de solo, verificadas em um estudo realizado em Alegrete, RS, no período de julho a setembro de 2004, foram significativamente maiores na área cultivada com aveia e milho (359 kg/ha) contra 42 kg/ha perdidos na área com pastagem nativa e, somente 32 kg/ha e 18 kg/ha nos sistemas silvipastoris, com pinus e com eucalipto, respectivamente. Estes resultados comprovam a fragilidade desses solos e mostram a importância das árvores como elementos essenciais no processo de proteção dos mesmos (RIBASKI et al., 2009).

Nos sistemas silvipastoris, a presença de árvores pode conservar e/ou melhorar a qualidade do solo por favorecerem o controle da erosão, a ciclagem de nutrientes e a adição de matéria orgânica; utilizar a radiação solar mais eficientemente do que em pastagens em monocultivos e capturar nutrientes e umidade do solo em diferentes profundidades, diminuindo então a dependência de entradas externas de nutrientes ou estabelecendo uma relação benefício/custo mais positiva (SILVA, 2009).

A tendência de mercados para produtos ambientalmente adequados abre uma oportunidade para a produção animal a pasto, como estratégia para o mercado de produto “orgânico”, em um sistema capaz de contribuir para a fixação de gás

carbônico (CO₂), com menor emissão de óxido nitroso (N₂O), além de mitigar a emissão de gás metano (CH₄) pelos ruminantes, todos importantes gases componentes do efeito-estufa; fatos que podem compor elementos de marketing ambiental para o sistema silvipastoril (SILVA, 2009).

3.4. Benefícios para o gado

Na criação de gado, o estresse climático é uma das causas de desconforto animal e a provisão de abrigos é uma das medidas que podem ser tomadas para amenizar esta situação. Portanto, a existência de sombra é uma condição favorável para diminuir o estresse pelo calor e frio, aumentar o período de ruminação e descanso, com nítidos efeitos sobre o desempenho animal. Nos sistemas silvipastoris, o microclima existente debaixo da copa das árvores beneficia os animais domésticos, mantendo-os confortáveis à sombra, ao contrário da exposição à insolação direta ou às baixas temperaturas do inverno (RIBASKI et al., 2009).

A presença do componente florestal proporciona menor variação de temperatura e umidade relativa do ar, conseqüentemente, um ambiente mais estável em relação aos extremos climáticos (RIBASKI et al., 2009).

A presença do componente arbóreo no sistema silvipastoril influenciou a disponibilidade de matéria seca e a qualidade da forragem produzida. Nos locais mais próximos das árvores a produção de biomassa forrageira foi reduzida, porém apresentou melhor qualidade em termos nutricionais, em função do aumento dos teores de nitrogênio na matéria seca (EMBRAPA, 2002)

Segundo Magalhães et al. (2004), a influência das árvores sobre a produção das pastagens, considerando a intercessão da radiação solar, poderá reduzir a sua capacidade produtiva. No entanto, Karlin e Airsa (1982), apud. Magalhães et al. (2004) relatam que, quando o componente arbóreo não é muito denso, permitindo que a radiação solar penetre pela copa até o solo, as gramíneas existentes sob esse dossel mantêm por mais tempo seus níveis de proteína e maior digestibilidade do que aquelas que estão fora da influência dessa cobertura vegetal.

Sistemas silvipastoris podem ter sua adoção fundamentada em diversos objetivos, variando desde a conservação do solo, melhoria das condições ambientais (proteção contra geadas, ventos frios, granizo, tempestades, altas temperaturas) e, portanto, melhoria da saúde dos animais e proteção das pastagens;

até a disponibilidade de madeira na propriedade rural para os diferentes usos, a renda adicional em madeiras comerciais e, inclusive, o aspecto cênico (manejo da paisagem) (SILVA, 2009).

De todos os efeitos da disposição adequada de árvores em pastagens e, portanto, sobre os animais que nela vivem, o mais importante para os mesmos é o seu bem-estar. Pastagens adequadamente arborizadas propiciam proteção aos animais contra intempéries climáticas influenciando positivamente na saúde e desempenho produtivo animal (SILVA, 2009).

3.5. Benefícios Econômicos

Os resultados da pesquisa de Ribaski (2007) apud. Ribaski (2009) evidenciam que a pecuária extensiva, praticada nos moldes tradicionais da região sudoeste do RS, não apresenta viabilidade econômica. Entretanto os sistemas silvipastoris e os plantios homogêneos apresentam a possibilidade de geração de emprego e incremento da renda com maior eficiência que a pecuária tradicional da região, e, conseqüentemente, apresentam maior tendência para oferecer a sustentabilidade social e econômica.

Ribaski et al. (2009), em análise econômica comparativa de plantios homogêneos, pecuária extensiva e silvipastoril, conclui que na pecuária extensiva, os lançamentos demonstraram uma receita líquida negativa. A análise deste trabalho indica que a pecuária extensiva não se traduziu em retorno econômico ao produtor. A receita total para esta alternativa é insuficiente para cobrir os custos de produção (RIBASKI et al., 2009).

A introdução do componente arbóreo na atividade pastoril certamente ocasionará uma complementação de benefícios. Enquanto a pecuária cobre o fluxo de caixa negativo proporcionado pelo período de maturação do investimento florestal, este por sua vez incorpora ao sistema pecuário benefícios ambientais importantes do ponto de vista da sustentabilidade ambiental (ambiência animal e fixação de carbono, etc.); da sustentabilidade econômica (poupança verde) e da sustentabilidade social por promover entradas de recursos distribuídas ao longo do tempo (desbastes e colheita final) incentivando a permanência do jovem rural e, minimizar o problema de êxodo rural (SILVA, 2009).

Ribaski et al. (2009) enfatiza que a rentabilidade dos sistemas silvipastoris é maior se comparado à pecuária, sem ainda considerar os efeitos benéficos do componente arbóreo para a pecuária no que tange ao sombreamento, amenização de frio e calor excessivos e melhorias da qualidade do solo.

Os sistemas silvipastoris, com a utilização de espécies e regimes de manejo compatíveis, podem ser vantajosos na otimização do uso da terra, favorecendo aspectos socioeconômicos (geração de produtos florestais e empregos) e pela prestação de serviços ambientais. O uso ordenado de arborização de pastagens pode minimizar os efeitos adversos decorrentes de elementos climáticos, pois as espécies arbóreas exercem diferentes papéis no ecossistema das pastagens, podendo trazer benefícios para os animais, o meio ambiente e a própria pastagem (EMBRAPA, 2002).

Galzerano (2008), conclui que os sistemas Silvipastoris permitem melhor aproveitamento da área e maximização da renda por venda da madeira.

A enorme superfície territorial do país, hoje utilizada somente com pastagens, se convertida, em parte, em sistemas silvipastoris, poderá ser fundamental para melhorar a imagem da pecuária brasileira, ao tempo em que favorecerá a produção animal e à produção de produtos florestais. Em termos de produtividade de madeira, serão necessário cerca de 3,6 ha de silvipastoril para um hectare de maciço florestal, então, sem competir por área, a atividade florestal poderá obter incremento, especialmente na produção de madeira para processamento mecânico, sem imobilizar capital em aquisição de terras. Em sistema silvipastoril o uso eficiente da terra pode ser de 20 a 40% superior ao de pastagens convencionais (SILVA, 2009).

3.6. Manejo

Galzerano (2008) cita que ao se introduzir árvores em sistemas de pastejo deve-se estar atento ao nível de sombreamento que estas provocam para as gramíneas para que não ocorra sombreamento excessivo das pastagens, fazendo com que elas não expressem seu potencial de produção e, portanto um declínio na produtividade do sistema. Para que não ocorram problemas de sombreamento excessivo, é necessário que se tome muito cuidado quanto ao espaçamento utilizado no plantio das árvores. Deve-se também considerar qual idade essas plantas (árvores) serão colhidas para que não cresçam demais ocasionando sombra

excessiva na pastagem. A distribuição espacial das árvores pode ser feita de modo a reduzir a competição por luz, permitindo assim, maior persistência do sistema como um todo.

Montoya et al. (1994) apud. Magalhães et al. (2004) consideram que as espécies arbóreas para combinação com pastagem e bovídeos devem possuir as seguintes características: não serem tóxicas e não produzam efeitos alelopáticos sobre a pastagem; terem silvicultura conhecida; serem adequadas às condições ecológicas e ambientais; de crescimento rápido, e, preferencialmente, perinófilas; sejam resistentes a ventos; propiciar alimento para os animais; tenham capacidade de rebrote e de fixação de nitrogênio.

KRUSCHEWSKY et al. (2006) apud. Galzerano (2008) em trabalho realizado no noroeste de Minas Gerais utilizando o plantio de mudas clonais de um híbrido natural de *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh com *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake, em consórcio com arroz no primeiro ano, soja no segundo e pastagem de *Brachiaria brizantha* nos anos consecutivos com arranjos de 3,33x2m, 3,33x3m, 5x2m, 10x2m, 10x3m, 10x4m, (3x4)+7m, (3x3)+10m, (3x4)+10m e (3x3)+15m , concluíram que a radiação solar no sub-bosque varia em função dos arranjos. Nos 3,33x2m e 3,33x3m, o fechamento do dossel promove sombreamento geral do sub-bosque aos 27 meses.

ANDRADE et al., (2001) apud. Galzerano (2008) , conduziram um estudo em um sistema agrossilvipastoril, constituído por *Eucalyptus urophylla* e *Panicum maximum* cv. Tanzânia-1 onde o eucalipto foi plantado no espaçamento 10 x 4 m, com as linhas de plantio orientadas no sentido leste-oeste com a finalidade de verificar a hipótese de que existiam outros fatores, além da baixa disponibilidade de luz, interferindo no crescimento normal da gramínea, quatro anos após sua introdução no sistema e concluíram que o sombreamento imposto pelo eucalipto não era o único fator interferindo no crescimento normal do capim-tanzânia, e que a baixa disponibilidade de nitrogênio no solo constituiu-se na principal limitação nutricional ao crescimento da gramínea, quatro anos após sua introdução no sistema agrossilvipastoril. Os autores ainda afirmaram que seria improvável que as plantas estabelecidas do capim-tanzânia estavam sendo afetadas negativa e significativamente por substâncias alelopáticas produzidas pelo eucalipto.

4. MATERIAL E MÉTODOS

Os dados foram coletados na região de Três Lagoas – MS nos meses de dezembro de 2010 e janeiro de 2011. Foram solicitados os custos e receitas detalhados de produção em R\$/ha ao longo de 7 anos, por meio de e-mails e entrevistas pessoais, para 3 empresas que fazem plantio homogêneo de eucalipto, 3 produtores rurais do sistema pecuária e 2 produtores rurais do sistema silvipastoril. Não responderam ao questionário 1 empresa de plantio homogêneo de eucalipto e 1 produtor rural do sistema silvipastoril. Baseado nas informações coletadas, foi montado um fluxo de caixa padrão para 4 sistemas de produção diferente:

- Pecuária extensiva: sistema de produção típico da região de estudo, caracterizado por pouca intervenção na pastagem (fertilizações, controle a pragas, reformas de pasto);
- Plantio homogêneo: sistema de produção baseado no manejo adotado por empresas da região, onde se utiliza o eucalipto como única espécie arbórea no espaçamento 3,0m x 2,3m (3,0 metros entre as linhas de plantio e 2,3 metros entre as mudas);
- Silvipastoril 1: modelo de sistema silvipastoril utilizado por algumas empresas da região onde são plantadas 3 linhas de eucalipto distantes 3,0 m uma da outra, deixando 2 linhas sem plantar (vão de 9,0 metros de pastagem. O espaçamento entre as plantas é de 1,8m.
- Silvipastoril 2: modelo de sistema silvipastoril utilizado por alguns produtores rurais da região onde é plantada 1 linha de eucalipto a cada 12,0 m e as plantas distantes 1,5 metros uma da outra.

Os quatro sistemas analisados estão resumidos na Tabela 3.

TABELA 3. CARACTERÍSTICAS DE ESPAÇAMENTOS E DENSIDADE INICIAL DOS SISTEMAS ANALISADOS.

Alternativa	Manejo	Espaçamento	Densidade Inicial (árvores/ha)
1	Pecuária extensiva	-	-
2	Plantio homogêneo	3,6m x 2,3m	1208
3	Silvipastoril 1	3,0m x 1,8m + 9,0 m	1111
4	Silvipastoril 2	12,0m x 1,5m	556

Fonte: Dados de pesquisa 2011

De acordo com Timofeiczuk (2010), a avaliação econômica de um projeto baseia-se no critério de rentabilidade, sendo viável economicamente quando propicia saldos capazes de remunerar o capital investido. As técnicas de análise de investimentos podem ser divididas em dois grupos:

- Técnicas que servem para selecionar projetos, também chamados Métodos Robustos de Análise de Investimentos, como: Valor Líquido Presente (VPL) e Valor Anual Uniforme Equivalente (VAUE).
- Técnicas que servem para gerar indicadores adicionais para os projetos já selecionados, chamados de Métodos Classificatórios ou de Corte, como a Taxa Interna de Retorno (TIR), Razão Benefício/Custo (RBC), Taxa de Retorno Contábil e o Período de Recuperação do Capital (Pay-back).

Ainda segundo esse autor, o uso de diversos critérios econômicos pode fornecer informações específicas que um ou outro individualmente não indica. Assim, recomenda-se usar mais de um critério econômico em determinado projeto.

Para a análise dos 4 diferentes sistemas foram empregados os seguintes critérios: Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR) e Razão Benefício/Custo (RBC). Estes métodos consideram a variação do capital no tempo.

De acordo com Timofeiczuk (2010) a Taxa Mínima de Atratividade (TMA) é uma taxa de juros que representa o mínimo que um investidor se propõe a ganhar quando faz um investimento. É considerada pessoal e intransferível, pois a propensão ao risco varia de pessoa para pessoa, e ainda pode variar durante o tempo. Assim, não existe algoritmo ou fórmula para calcular a TMA. Existe muita controvérsia na determinação da TMA para o setor florestal, onde o único racional na escolha dessa taxa é a tradição do setor, onde geralmente as taxas escolhidas variam de 4 a 15% ao ano. O rendimento das cadernetas de poupança pode, em

diversas ocasiões, ser considerado um parâmetro mínimo sobre a qual deve ser acrescentado o risco da alternativa da TMA que pode ser adotado pelas pessoas físicas.

Para o presente trabalho, foi considerada uma Taxa Mínima de Atratividade (TMA) de 7,2%. Quanto mais próxima a TIR da TMA, significa que o risco do projeto aumenta. Se a TIR for menor que a TMA, significa que o projeto, se implementado, renderá menos que a poupança.

4.1. Valor presente líquido (VPL)

É a técnica robusta mais conhecida e utilizada na análise de investimentos. O VPL de um projeto é definido como a soma algébrica dos valores descontados do fluxo de caixa a ele associado. É medido pela diferença entre o valor presente das entradas de caixa e o valor presente das saídas de caixa, descontado a uma determinada taxa de desconto, também chamada de Taxa Mínima de Atratividade. Calcula-se o valor presente dos demais termos dos fluxos de caixa para somá-los aos investimentos iniciais de cada alternativa (TIMOFEICZYK, 2010). A equação é expressa por:

$$VPL = \sum_{j=0}^n R_j (1+i)^{-j} - \sum_{j=0}^n C_j (1+i)^{-j}$$

Onde:

- R_j = Receitas do período de tempo j considerado;
- C_j = Custos do período de tempo j considerado;
- n = Duração do projeto em anos ou em número de períodos de tempo;
- i = Taxa mínima de atratividade, expressa de forma decimal.

4.2. Taxa interna de retorno (TIR)

A TIR de um projeto, também chamada de eficiência marginal do capital, é a taxa de desconto que iguala o valor atual das receitas futuras ao valor atual dos custos futuros. É a taxa média de crescimento de um investimento, constituindo uma medida relativa que reflete o aumento no valor do investimento, ao longo do tempo, tendo em vista os recursos requeridos para produzir os fluxos das receitas (TIMOFEICZYK, 2010).

Está normalmente associado a estudos de viabilidade econômica em que se busca verificar se a rentabilidade de determinado investimento é superior, inferior, ou igual ao custo do capital que será utilizado para financiar o projeto. Em se tratando de um projeto convencional, a TIR é a taxa de desconto i , real e não negativa, em que se verificam as relações:

$$TIR = \sum_{j=0}^n R_j(1+i)^{-j} - \sum_{j=0}^n C_j(1+i)^{-j} = 0$$

Onde:

- R_j = Receitas do período de tempo j considerado;
- C_j = Custos do período de tempo j considerado;
- n = Duração do projeto em anos ou em número de períodos de tempo;

4.3. Razão Benefício Custo (B/C)

Pode ser considerada uma variante do método do VPL, sendo muito utilizado pelo governo na avaliação e seleção de projetos públicos. É uma medida de quanto se ganha por unidade de capital investido.

Pode ser aplicado em qualquer instante considerado, como, por exemplo, instante inicial zero, instante final n , ou instantes periódicos após zero até n , tomando-se o cuidado de considerar tanto benefícios como custos no mesmo período (TIMOFEICZYK, 2010). A equação é expressa por:

$$R(i) = \frac{VPB(i)}{VPC(i)}$$

Onde:

- $R(i)$ = razão benefício/custo à taxa de desconto i ,
- $VPB(i)$ = valor presente à taxa i da seqüência de benefícios
- $VPC(i)$ = valor presente à taxa i da sucessão de custos.

Desta forma, um projeto será considerado viável economicamente se apresentar valor $R(i)$ maior que a unidade, sendo tanto mais viável quanto maior for este valor.

Para a contabilização das receitas, os preços utilizados foram de 35,00 R\$/m³ para o eucalipto em pé e 90,00 R\$/@ do boi. Esses preços referem-se à média da região, levantados através das entrevistas.

4.4. Análise de sensibilidade

Foi realizada análise de sensibilidade desses indicadores em função da variação do preço dos produtos gerados (m³ de eucalipto e arroba de boi), de acordo com as combinações abaixo:

- Redução de 10% do preço do m³ da madeira + aumento de 10% do preço da arroba do boi para os 4 sistemas;
- Redução de 10% do preço da arroba do boi + aumento de 10% do preço do m³ da madeira para os 4 sistemas;
- Variação do preço da arroba de R\$70,00 a R\$115,00 para a pecuária;
- Variação do preço do m³ de R\$19,00 a R\$46,00;
- Preço da arroba fixado em R\$90,00 e variação do preço do m³ de R\$19,00 a R\$46,00 nos 2 sistemas silvipastoris;
- Preço do m³ fixado em 35,00 e variação do preço da arroba de R\$70,00 a R\$115,00.

Foi realizada análise de regressão por meio do software MINITAB, utilizando-se a TIR, B/C e VPL como variáveis resposta e os valores de preço dos m³ dos produtos madeira e @ do boi como variáveis preditivas, para os 4 sistemas analisados. Substituindo os preços dos produtos nas equações, podemos encontrar o valor dos 3 indicadores econômicos quando houver variação do preço da arroba do boi e do m³ da madeira.

5. RESTRIÇÕES DO TRABALHO

Neste trabalho não foi realizada a análise de elasticidade preço-demanda. Provavelmente haverá aumento da quantidade de madeira e diminuição da quantidade de carne ofertada no mercado regional se os produtores rurais começarem a adotar o sistema silvipastoril, o que pode acarretar em variação no preço desses produtos. Contudo, para fins da análise econômica desse trabalho, foram considerados os preços atuais.

Foi realizado fluxo de caixa padrão para todos os sistemas analisados de acordo com as informações obtidas dos produtores e empresas. Acredita-se que essas informações são as mais próximas da realidade da região, porém pode ter ocorrido a omissão de informações sigilosas que podem alterar os valores. Pode acontecer também a utilização de práticas e tecnologias diferentes das encontradas na região pelos produtores e empresas contatadas, fazendo com que haja variação no fluxo de caixa padrão.

Os custos de serviços e insumos não sofreram alteração ao longo do período analisado, ou seja, foram utilizados os valores atuais do fluxo de caixa, não sendo acrescido o valor da inflação.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 4 mostra o fluxo de caixa dos 4 diferentes sistemas ao longo de 7 anos.

Os resultados da análise financeira desse fluxo de caixa evidenciaram que o sistema que obteve a menor TIR foi a pecuária extensiva, enquanto o plantio homogêneo apresentou a maior. A TIR do sistema Silvipastoril 1 superou o Silvipastoril 2, de acordo com a Tabela 5.

TABELA 5. RESULTADO DA ANÁLISE ECONÔMICA DOS 4 SISTEMAS ANALISADOS.

Alternativa	VPL	B/C	TIR %
Pecuária extensiva	-33,6	0,99	4,7%
Plantio homogêneo	1670,9	1,38	12,9%
Silvipastoril 1	751,6	1,14	10,2%
Silvipastoril 2	381,6	1,08	9,6%

Fonte: Dados de pesquisa 2011

Os resultados evidenciam VPL negativo e razão B/C menor que 1,0 para a pecuária extensiva, quando utilizada TMA 7,2%. Podemos inferir também que o produto madeira tem grande peso no resultado financeiro do projeto, pois quanto maior o número de árvores por hectare e, conseqüentemente, maior volume de madeira, maior a TIR do projeto.

Nota-se que, nos sistemas Silvipastoril 1 e 2 e plantio homogêneo, mesmo tendo receita negativa até o 6º ano, o VPL é positivo e razão B/C é maior que 1,0, evidenciando que os projetos são viáveis. Isso reforça a idéia da importância da madeira no resultado financeiro.

O cenário muda bastante quando há redução no preço da madeira de 10% e aumento do preço da arroba do boi em 10%, evidenciado na Tabela 6.

TABELA 4. FLUXO DE CAIXA AO LONGO DE 7 ANOS PARA OS 4 SISTEMAS ESTUDADOS NA REGIÃO DE TRÊS LAGOAS.

Ano	Pecuária extensiva		Plantio homogêneo		Silvipastoril 1		Silvipastoril 2	
	Custos	Receitas	Custos	Receitas	Custos	Receitas	Custos	Receitas
0	R\$ 296,0		R\$ 2.120,3	R\$ -	R\$ 1.879,7		R\$ 1.281,2	
1	R\$ 750,0	R\$ 540,0	R\$ 2.007,9	R\$ -	R\$ 2.194,8	R\$ 270,0	R\$ 1.655,6	R\$ 432,0
2	R\$ 368,0	R\$ 540,0	R\$ 180,7	R\$ -	R\$ 324,0	R\$ 270,0	R\$ 424,0	R\$ 432,0
3	R\$ 368,0	R\$ 540,0	R\$ 56,0	R\$ -	R\$ 324,0	R\$ 270,0	R\$ 424,0	R\$ 432,0
4	R\$ 368,0	R\$ 450,0	R\$ 56,0	R\$ -	R\$ 324,0	R\$ 225,0	R\$ 424,0	R\$ 360,0
5	R\$ 368,0	R\$ 450,0	R\$ 56,0	R\$ -	R\$ 324,0	R\$ 225,0	R\$ 424,0	R\$ 360,0
6	R\$ 368,0	R\$ 450,0	R\$ 56,0	R\$ -	R\$ 324,0	R\$ 225,0	R\$ 424,0	R\$ 360,0
7	R\$ 368,0	R\$ 360,0	R\$ 56,0	R\$ 9.800,0	R\$ 324,0	R\$ 8.020,0	R\$ 424,0	R\$ 5.188,0
Total	R\$ 3.254,0	R\$ 3.330,0	R\$ 4.588,6	R\$ 9.800,0	R\$ 6.018,3	R\$ 9.505,0	R\$ 5.480,7	R\$ 7.564,0

Fonte: Dados de pesquisa 2011

TABELA 6. RESULTADO DA ANÁLISE ECONÔMICA DOS 4 SISTEMAS ANALISADOS, COM AUMENTO DE 10% DO PREÇO DA ARROBA E REDUÇÃO DE 10% DO M³ DA MADEIRA.

Alternativa	VPL	B/C	TIR %
Pecuária extensiva	225,1	1,09	22,2%
Plantio homogêneo	1069,0	1,25	11,0%
Silvipastoril 1	399,4	1,07	8,9%
Silvipastoril 2	287,6	1,06	9,1%

Fonte: Dados de pesquisa 2011

A TIR da pecuária extensiva passa do menor valor para o maior, embora os outros critérios não sejam afetados da mesma maneira. O VPL passa a ser positivo, porém ainda continua o menor valor, o que significa que dentre os 4 sistemas, é o que apresenta menor retorno por hectare. Se compararmos a pecuária extensiva com os dois sistemas silvipastoris, notamos que embora o VPL dos dois sistemas seja maior, a razão B/C é menor. Isso demonstra que para obter receitas maiores nos sistemas silvipastoris são necessários investimentos grandes se comparados à pecuária. Podemos inferir também que na pecuária extensiva o retorno por hectare é menor, porém o retorno sobre o capital investido é maior, se comparado aos sistemas silvipastoris. Se compararmos os dois sistemas silvipastoris, os resultados econômicos para os critérios B/C e TIR são próximos, embora haja grande diferença no VPL. Isso demonstra que o sistema silvipastoril onde há maior volume de madeira apresenta maior retorno por hectare ao final de 7 anos.

Quando realizado a análise de sensibilidade de modo inverso ao que foi realizado, ou seja, aumento de 10% no preço da madeira e redução de 10% no preço da arroba do boi, a análise econômica indica que a pecuária extensiva não se traduz em retorno econômico, pois a TIR foi negativa, conforme observado na Tabela 7. Como não tinha madeira, a receita ficou comprometida pela queda do preço da arroba do boi.

TABELA 7. RESULTADO DA ANÁLISE ECONÔMICA DOS 4 SISTEMAS ANALISADOS, COM AUMENTO DE 10% DO PREÇO DA MADEIRA E REDUÇÃO DE 10% DA ARROBA DO BOI.

Alternativa	VPL	B/C	TIR %
Pecuária extensiva	-292,4	0,89	-25,5%
Plantio homogêneo	2272,9	1,52	14,6%
Silvipastoril 1	140,6	1,03	7,8%
Silvipastoril 2	-126,4	0,97	6,4%

Fonte: Dados de pesquisa 2011

Nota-se que nesse cenário o sistema Silvicultura 2 possui VPL negativo, bem como Razão B/C menor que 1,0, o que indica que o projeto tem retorno menor que a TMA.

Como era de se esperar, os resultados econômicos do sistema de plantio homogêneo foram ainda melhores. O aumento do preço da madeira é uma tendência da região estudada devido ao aumento da demanda. No sistema Silvicultura 1, onde há maior volume de madeira gerada, o VPL foi positivo. Já no Silvicultura 2, o VPL foi negativo, embora a TIR seja positiva. Isso significa que, embora esse sistema resulte em retorno econômico, este é menor que a média da poupança.

Uma variação de 10% nos preços da arroba do boi no sistema pecuária resulta em grandes variações nos indicadores econômicos. Podemos tomar como exemplo a TIR, que com uma as variações de -10% a 10% no preço da arroba, apresetou variação de quase 50% no resultado.

A Tabelas 8 mostra o resultado dos indicadores econômicos em função da variação do preço da arroba de R\$70,00 a R\$115,00 no sistema pecuária.

TABELA 8. RESULTADOS DOS 3 INDICADORES ECONÔMICOS EM FUNÇÃO DA VARIÇÃO NO PREÇO DA ARROBA NO SISTEMA PECUÁRIA.

Preço @	VPL	B/C	TIR
70	-608,6	0,77	-33,8%
75	-464,9	0,82	-24,5%
80	-321,1	0,88	-15,2%
85	-177,4	0,93	-7,8%
90	-33,6	0,99	4,7%
95	110,1	1,04	14,8%
100	253,9	1,10	24,0%
105	397,7	1,15	32,6%
110	541,4	1,21	40,9%
115	685,2	1,26	49,1%

Fonte: Dados de pesquisa 2011

Por meio da análise de regressão pôde-se definir uma equação para cada indicador econômico, em função da variação do preço da arroba do boi, conforme mostrado abaixo:

- $VPL = - 2621 + 28,8 \text{ preço@}$ ($R^2=1,0$)
- $B/C = 0,0110 \text{ preço@}$ ($R^2=1,0$)
- $TIR = - 1,64 + 0,0186 \text{ preço@}$ ($R^2=0,994$)

A Tabela 9 mostra o resultado dos indicadores econômicos em função da variação do preço do m³ de R\$19,00 a R\$46,00 no sistema plantio homogêneo.

TABELA 9. RESULTADO DOS 3 INDICADORES ECONÔMICOS EM FUNÇÃO DA VARIÇÃO DO PREÇO DO M³ DA MADEIRA NO SISTEMA PLANTIO HOMOGÊNEO.

Preço m ³	VPL	B/C	TIR
19	-1080,9	0,75	2,4%
22	-565,0	0,87	4,9%
25	-49,0	0,99	7,0%
28	467,0	1,11	9,0%
31	983,0	1,23	10,7%
34	1499,0	1,34	12,4%
37	2014,9	1,46	13,9%
40	2530,9	1,58	15,3%
43	3046,9	1,70	16,6%
46	3562,9	1,82	17,8%

Fonte: Dados de pesquisa 2011

Por meio da análise de regressão pôde-se definir uma equação para cada indicador econômico, em função da variação do preço do m³ da madeira em pé, conforme mostrado abaixo:

- VPL = - 4349 + 172 preço m³ (R²=1,0)
- B/C = 0,0395 preço m³ (R²=1,0)
- TIR = - 0,0731 + 0,00563 preço m³ (R²=0,989)

A Tabela 10 mostra o resultado dos indicadores econômicos em função da variação do preço do m³ de R\$19,00 a R\$46,00, mantendo o valor da arroba em R\$90,00, no sistema Silvipastoril 1.

TABELA 10. RESULTADO DOS 3 INDICADORES ECONÔMICOS EM FUNÇÃO DA VARIÇÃO DO PREÇO DO M³ DA MADEIRA NO SISTEMA SILVIPASTORIL 1, MANTENDO O PREÇO DA ARROBA EM R\$90,00.

Preço @	Preço m ³	VPL	B/C	TIR
90	19	-1449,9	0,73	-0,4%
	25	-624,4	0,88	4,3%
	31	201,2	1,04	8,1%
	40	1439,5	1,27	12,6%
	46	2265,1	1,42	15,2%

Fonte: Dados de pesquisa 2011

A Tabela 11 mostra o resultado dos indicadores econômicos em função da variação do preço da arroba de R\$70,00 a R\$115,00, mantendo o valor do m³ em R\$35,00, no sistema Silvipastoril 1.

TABELA 11. RESULTADO DOS 3 INDICADORES ECONÔMICOS EM FUNÇÃO DA VARIÇÃO DO PREÇO DA ARROBA NO SISTEMA SILVIPASTORIL 1, MANTENDO O PREÇO DO M³ EM R\$35,00.

Preço @	Preço m ³	VPL	B/C	TIR
70	35	464,1	1,09	9,1%
80		607,8	1,11	9,6%
90		751,6	1,14	10,2%
105		967,2	1,18	11,1%
115		1111,0	1,21	11,7%

Fonte: Dados de pesquisa 2011

Para o sistema Silvipastoril 1, as equações da análise de regressão estão descritas a seguir:

- $VPL = - 4064 + 138 \text{ preço m}^3$ ($R^2=1,0$)
- $B/C = 0,241 + 0,0257 \text{ preço m}^3$ ($R^2=1,0$)
- $TIR = - 0,104 + 0,00569 \text{ preço m}^3$ ($R^2=0,988$)
- $VPL = - 542 + 14,4 \text{ preço @}$ ($R^2=1,0$)
- $B/C = 0,899 + 0,00268 \text{ preço @}$ ($R^2=1,0$)
- $TIR = 0,0490 + 0,000592 \text{ preço @}$ ($R^2=1,0$)

A Tabela 12 mostra o resultado dos indicadores econômicos em função da variação do preço do m³ de R\$19,00 a R\$46,00, mantendo o valor da arroba em R\$90,00, no sistema Silvipastoril 2.

TABELA 12. RESULTADO DOS 3 INDICADORES ECONÔMICOS EM FUNÇÃO DA VARIAÇÃO DO PREÇO DO M³ DA MADEIRA NO SISTEMA SILVIPASTORIL 2, MANTENDO O PREÇO DA ARROBA EM R\$90,00.

Preço @	Preço m ³	VPL	B/C	TIR
	19	-994,3	0,79	-1,0%
	25	-478,4	0,90	3,7%
90	31	37,6	1,01	7,5%
	40	811,6	1,17	12,0%
	46	1327,6	1,28	14,6%

Fonte: Dados de pesquisa 2011

A Tabela 13 mostra o resultado dos indicadores econômicos em função da variação do preço da arroba de R\$70,00 a R\$115,00, mantendo o valor do m³ em R\$35,00, no sistema Silvipastoril 2.

TABELA 13. RESULTADO DOS 3 INDICADORES ECONÔMICOS EM FUNÇÃO DA VARIAÇÃO DO PREÇO DA ARROBA NO SISTEMA SILVIPASTORIL 2, MANTENDO O PREÇO DO M³ EM R\$35,00.

Preço @	Preço m ³	VPL	B/C	TIR
70		-78,4	0,98	6,7%
80		151,6	1,03	8,2%
90	35	381,6	1,08	9,6%
105		726,6	1,15	11,9%
115		956,6	1,20	13,4%

Fonte: Dados de pesquisa 2011

Para o sistema Silvipastoril 2, as equações da análise de regressão estão descritas abaixo:

- $VPL = - 2628 + 86,0 \text{ preço m}^3$ ($R^2=1,0$)
- $B/C = 0,441 + 0,0183 \text{ preço m}^3$ ($R^2=1,0$)
- $TIR = - 0,109 + 0,00567 \text{ preço m}^3$ ($R^2=0,987$)
- $VPL = - 1688 + 23,0 \text{ preço @}$ ($R^2=1,0$)
- $B/C = 0,641 + 0,00490 \text{ preço @}$ ($R^2=1,0$)
- $TIR = - 0,0369 + 0,00148 \text{ preço @}$ ($R^2=1,0$)

Para os dados estudados, os 2 sistemas Silvipastoris se mostram mais interessantes economicamente que a pecuária. Quando houve a adição de mais um produto no sistema, as variações dos indicadores econômicos passaram a ser menores, o que demonstra que o risco dos dois sistemas Silvipastoris é menor que a pecuária. Como por exemplo, podemos destacar o VPL para o preço da arroba de R\$80,00, mantendo-se o preço do m³ em R\$35,00 nos 2 sistemas Silvipastoris. Na pecuária, encontramos valor negativo, enquanto nos dois sistemas Silvipastoris o resultado é positivo.

Se quisermos uma TIR do projeto igual a 10%, o preço da arroba deverá ser de R\$93,5 para o sistema pecuária, R\$86,1 para o sistema Silvipastoril 1 e R\$92,5 para o sistema Silvipastoril 2, demonstrando menor risco dos sistemas Silvipastoris se comparado ao sistema pecuária, em função da redução dos preços da arroba no mercado.

Fazendo uma análise entre os sistemas Silvipastoril 1 e 2, podemos concluir por meio da TIR, que se houver tendência em aumento do preço da arroba, o sistema que terá a maior taxa de retorno será o 2, pois a partir de R\$97,00/@, o sistema Silvipastoril 2 passa a ter maior TIR.

Se compararmos o retorno por hectare (VPL) dos dois sistemas Silvipastoris, concluímos que o Silvipastoril 1 é menos suscetível a preços baixos da arroba. Para uma TMA de 7,2%, o VPL do sistema Silvipastoril 1 passa a ser positivo a partir de 37,7 R\$/@, enquanto no Silvipastoril 2 esse valor é de 73,4 R\$/@.

Por meio das análises, observamos que a transformação do sistema pecuária para sistema silvipastoril é benéfica ao produtor em termos de rendimento

econômico para as condições de preços da região. Em todas as condições de preços, o VPL dos sistemas silvipastoris são superiores ao do sistema pecuária extensiva.

Como forma de aumentar a renda e diversificar produto, sugere-se ao produtor rural introduzir o componente arbóreo no sistema pecuária extensiva. Por se tratar de um manejo mais parecido com o pecuária extensiva, sugere-se a princípio a adoção do sistema Silvipastoril 2 (espaçamento 12,0m x 1,5m). O sistema Silvipastoril 1 deve ser adotado quando o produtor tiver maior conhecimento sobre o manejo de florestas, pois de acordo com produtores rurais que adotam esse sistema na região, o manejo da floresta passa a ser a atividade principal desse sistema, e a pecuária passa ser a atividade secundária. Dessa forma, o produtor pode deixar parcelas de sua propriedade para implantação do sistema Silvipastoril 1 ao longo dos anos, incrementando ainda mais a renda por hectare, pois para todas as situações de preços analisados o sistema Silvipastoril 1 obteve maior VPL que o Silvipastoril 2.

7. CONCLUSÃO

O sistema de plantio homogêneo mostrou os melhores resultados econômicos para as condições dos preços da madeira e arroba do boi na região.

Os sistemas Silvipastoris são viáveis economicamente para a região estudada, em função dos preços médios do m³ de eucalipto em pé e arroba do boi, embora o sistema Silvipastoril 2 tenha TIR menor que a TMA quando há aumento de 10% no preço da madeira e redução de 10% no preço da arroba do boi.

O resultado econômico do sistema pecuária extensiva é muito sensível à variação do preço da arroba.

Os sistemas Silvipastoris sofrem menor variação dos indicadores econômicos do que o sistema Pecuária quando há variação do preço da arroba. Portanto, os sistemas Silvipastoris têm menor risco econômico que o sistema pecuária.

A introdução do componente arbóreo na pecuária extensiva (sistema Silvipastoril) melhora os resultados econômicos desse sistema.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EMBRAPA. Disponibilidade e qualidade da forragem de braquiária (*Brachiaria brizantha*) em um sistema silvipastoril com eucalipto (*Eucalyptus citriodora*) no Estado do Paraná, 2002.

GALZERANO, L. Eucalipto em Sistemas Agrossilvipastoris. REDVET. Revista electrónica de Veterinaria 1695-7504, 2008 Volumen IX Número 3.

IBGE – Dados sobre crescimento da pecuária no Brasil - <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1761&id_pagina=1> acesso em 16/01/2011.

MAGALHÃES, J.A.; COSTA, N. de L.; PEREIRA, R.G. de A.; TOWNSEND, C.R.; BIANCHETTI, A. Sistemas silvipastoris: alternativa para Amazônia. Bahia Agríc., v.6, n.3, nov. 2004.

PLANO Estadual para o Desenvolvimento Sustentável de Florestas Plantadas – Resumo Executivo. Mato Grosso do Sul, 48 p., Março 2009.

SILVA, V. P. da. O sistema silvipastoril e seus benefícios para a sustentabilidade da pecuária. Palestra no “Simpósio ABCZ-CNPC Pecuária Sustentável” – 02 de maio de 2009. ExpoZebu 2009, Uberaba, MG.

RIBASKI, J.; VARELLA, A. C.; FLORES, C. A.; MATTEI, V. L. Experiências com sistemas silvipastoris em solos arenosos na fronteira oeste do Rio Grande do Sul. In: WORKSHOP INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA NO BIOMA PAMPA, 2009, Pelotas. Palestras. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009. 1 CD-ROM.

TIMOFEICZYK, R. Jr. Apostila do Módulo de Projetos Econômicos da Pós Graduação de Gestão Florestal – Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2010.