

Sistema silvipastoril com eucalipto e pecuária de corte: uma análise de viabilidade econômica em uma propriedade rural em Mato Grosso/Brasil

Recebimento dos originais: 04/05/2013
Aceitação para publicação: 20/11/2014

Sibeli da Silva Santos

Graduada em Ciências Contábeis pela UNEMAT
Instituição: Universidade do Estado de Mato Grosso
Endereço: Av. Tancredo Neves, 1095 - Cavanhada II.
Cáceres/MT. CEP: 78200-000.
E-mail: sibelitga23@gmail.com

Cleci Grzebieluckas

Doutoranda em Engenharia de Produção para UFSC
Instituição: Universidade do Estado de Mato Grosso
Endereço: Av. Tancredo Neves, 1095 - Cavanhada II.
Cáceres/MT. CEP: 78200-000.
E-mail: cleci@unemat.br

Resumo

O estudo teve como objetivo fazer uma análise da viabilidade econômica da pecuária de corte, eucalipto convencional e sistema silvipastoril em uma propriedade rural em Mato Grosso. As informações referentes aos custos e receitas do eucalipto no sistema convencional e no silvipastoril foram extraídas do estudo de Lima e Rigolin (2010) e os custos e as receitas do gado bovino tanto o convencional como no sistema silvipastoril foram fornecidos pela propriedade estudada. As ferramentas de análise utilizadas foram o Tempo de Retorno do Investimento (Payback), Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR) e Análise de Custo Benefício (ACB). A análise foi feita com base em um hectare terra, a Taxa Mínima de Atratividade (TMA) foi de 8% ao ano e o período foi de 12 anos. Os resultados demonstraram que todas as modalidades são economicamente viáveis, porém, o VPL da atividade com eucalipto convencional superou o Silvipastoril e a Pecuária Convencional.

Palavras-chave: Custos. Receitas. Fluxo de Caixa. Valor Presente Líquido.

1. Introdução

O aumento da produção de alimentos exige esforços consideráveis dos pesquisadores no sentido de definir técnicas para melhorar a quantidade e a qualidade dos produtos com rendimentos economicamente viáveis e de forma sustentável. O sistema silvipastoril é uma modalidade que integra a floresta e pecuária e está sendo utilizada como importante estratégica de uso sustentado da terra, principalmente em lugares sujeitos a degradação e

também como nova fonte de agregação de valor econômico na propriedade rural através da exploração madeireira, integrada à pecuária (RIBASKI et al, 2009).

Os sistemas silvipastoris são uma boa alternativa para conciliar e garantir a produção simultânea de animais, madeira, frutos e outros bens e serviços (FRANKE; FURTADO, 2001). Consorciar reflorestamento com pecuária por meio do sistema silvipastoril tornou-se uma ótima alternativa de renda e uma prática ambientalmente correta para os produtores rurais. (TOMAZ, 2010). Esta diversificação promove novas opções de mercado, tornando-se uma estratégia contra possíveis entraves econômicos, podendo ser um diferencial competitivo do agronegócio brasileiro, tanto para o setor pecuário, quanto para o setor de base florestal (LUSTOSA, 2008; SILVA; RIBASKI, 2012). No entanto, sua implantação deve ser criteriosamente trabalhada, considerando alguns aspectos básicos como capital, área disponível, microclima, características do solo, assistência qualificada, espécie arbórea e principalmente o retorno econômico (LUSTOSA, 2008).

Mato Grosso aos poucos vem adotando esta modalidade produtiva onde há pouco mais de dez anos foi implantado um sistema silvipastoril com teca em uma fazenda no Município de Santo Antônio do Leverger Centro Sul Matogrossense. O objetivo do sistema era adicionar renda sem perder a produtividade do pasto e também manter a harmonia entre os três elementos que compõem o sistema: gado, pasto e floresta (TOMAZ, 2010). Contudo, segundo Tomaz (2010) o proprietário da fazenda comenta que a adesão em Mato Grosso ainda é lenta, mas que já recebem diversas visitas para conhecer o funcionamento do sistema e obter melhores informações sobre a implantação.

Em Tangará da Serra Sudoeste Mato grossense existe uma propriedade rural que também iniciou o processo de implantação de um sistema silvipastoril com eucalipto, contudo ainda carece de maiores informações sobre os reais custos e benefícios com o projeto. Neste contexto, o objetivo do estudo é fazer uma análise de viabilidade econômica de um sistema silvipastoril com eucalipto e pecuária de corte em uma fazenda no Município de Tangará da Serra MT. Justifica-se em razão de que existem vários estudos (DIAS-FILHO, 2006; FRANKE; FURTADO, 2001; LUSTOSA, 2008; MACHADO et al, 2008; VALE, 2004) que apontam diversos benefícios gerados pelos sistemas silvipastoris, no entanto, sobre viabilidade econômica em especial em Mato Grosso estes ainda são incipientes.

2. Referencial Teórico

2.1. Sistemas silvipastoris

O Sistema Silvipastoril (SSP) é a junção entre árvores, pastagens e animais, visando otimizar a produtividade por unidade de área (FRANKE; FURTADO, 2001; LUSTOSA, 2008). A arborização de pastagens pode ser redefinida como parte de um processo de introdução e manejo de árvores integrado às atividades de produção animal, proporcionando benefícios de diversificação de produção, uso da terra, utilização de mão-de-obra, renda e produção de serviços ambientais (LUSTOSA, 2008).

Os sistemas silvipastoris associam árvores com pastagem tendo como regra um componente animal ruminante de médio ou grande porte. Para efeito de abordagem podem ser classificados em dois grupos: eventuais e verdadeiros. **Eventuais** - são sistemas em que a associação árvore e pastagem se estabelecem num determinado momento de uma exploração arbórea ou pecuária convencional. **Verdadeiros** - é a integração do componente arbóreo desde o planejamento do empreendimento, coexistindo uma associação dentro de um determinado nível de participação. São plantios regulares feitos nos espaçamentos ou nas densidades próprias, onde a possibilidade de supressão de um componente por outro é deliberadamente reduzida (VEIGA; SERRÃO, 1994).

Oliveira et al (2003) sugerem que se escolha o tipo de espécie florestal adequada para um sistema silvipastoril sendo necessário que se opte por árvores de uso múltiplo com potencial econômico, sombreamento, proteção do solo e outras características como resistência ao fogo, sem efeito tóxico aos animais, com copas não muitas fechadas e que não se alastrem pelo pasto sem controle. Uma questão apontada é a definição do espaçamento e arranjos de árvores. Esta decisão determinará a condição do ambiente luminoso para o crescimento das forrageiras desde o plantio até a colheita das árvores assim, quanto maior o espaçamento entre as linhas das árvores, maior será a penetração de radiação no substrato forrageiro, favorecendo o acúmulo de biomassa (RIBASKI et al, 2009).

Em sistemas silvipastoris são usadas baixas densidades de plantio, em diferentes arranjos espaciais, e o regime de manejo tende à diversificação de produtos como toras finas nos primeiros desbastes e toras de grandes dimensões e de alto valor no final da rotação, para processamento mecânico da madeira (RIBASKI et al, 2009).

Oliveira et al (2003) apresentam seis métodos (Figura 1) de sistema silvipastoril que pode ser feito por meio de plantio de sementes, mudas ou estacas, dependendo do modo de reprodução. Dias-Filho (2006) denomina estes métodos de arranjos espaciais.

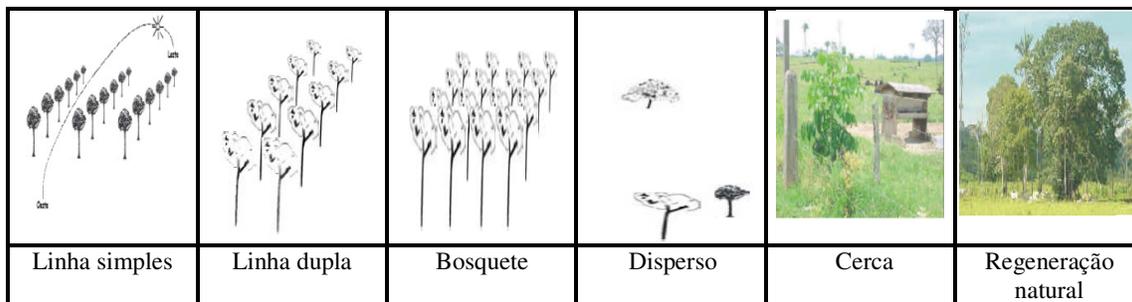


Figura 1: Métodos para transformar um sistema silvipastoril

Fonte: Adaptado de Oliveira et al (2003) e Dias-Filho (2006)

Método de linha simples - são árvores dispostas em espaçamentos regulares entre as linhas e entre plantas em cada linha de plantio, geralmente com espaçamentos 5x10m, 10x10m e 5x20m. Dias-Filho (2006) sugere outros espaçamentos e descreve que a escolha estaria condicionada à espécie de árvore utilizada, as características da arquitetura da copa, altura da árvore e outros fatores determinantes como a finalidade principal do empreendimento agropecuário e a espécie animal.

Método de linha dupla - são duas linhas de árvores plantadas próximas uma da outra, geralmente com espaçamentos de 3x2 m ou 3x3 m. Já entre as linhas duplas o espaçamento mínimo deverá ser de 10 m. Dias-Filho (2006) comenta que um problema potencial desse arranjo de plantio seria a maior probabilidade de desenvolvimento de plantas daninhas ou zonas de solo descoberto entre as árvores, em decorrência do excesso de sombra que prejudicaria o desenvolvimento do pasto. Uma alternativa para minimizar esse problema seria o plantio de leguminosas tolerantes ao sombreamento.

Bosquete – são pequenos aglomerados de árvores distribuídos na pastagem. Dentro desses bosquetes as árvores podem ser plantadas no espaçamento entre 3x2 m, 3x3 m, ou ainda maiores. Oliveira et al (2003) comentam que os bosquetes possuem duas desvantagens: a primeira é que normalmente há pouco crescimento de pasto dentro dos bosquetes devido ao excesso de sombra, e a segunda o prejuízo na reciclagem de nutrientes no sistema silvipastoril uma vez que os animais tendem a concentrar a deposição de fezes e urina dentro dos bosquetes. Dias Filho (2006) corrobora dizendo que como no interior dos bosquetes haverá excesso de sombra existe frequente congregação do gado, e com isso o crescimento do pasto

nessa área será provavelmente pequeno ou nulo, abrindo espaço para o aparecimento de plantas daninhas ou áreas de solo descoberto. Ademais, é possível que o solo no interior dos bosquetes fique mais compactado em decorrência do pisoteio animal e com isso haverá maior chance de o pisoteio do gado danificar as raízes superficiais das árvores. Já as vantagens é que as árvores podem fornecer produtos em maior quantidade de acordo com o número de bosquetes (OLIVEIRA et al, 2003)

Disperso – é um sistema em que as árvores podem ser plantadas em uma distribuição aleatória no pasto sem espaçamento definido. As principais finalidades são os serviços de proteção do solo, sombreamento para o gado e melhoria da ciclagem de nutrientes proporcionados pelas árvores e também a madeira, óleos, resinas etc originadas por este consórcio (OLIVEIRA et al 2003). Esse arranjo seria o mais próximo de uma situação natural, não concentrando indicado, principalmente, para aquelas situações em que a intenção fosse aumentar a biodiversidade por meio do plantio de diversas espécies de árvores na pastagem ou mesmo para incentivar a regeneração natural das espécies já existentes. A quantidade e a disposição das árvores plantadas ou preservadas na pastagem dependeriam das espécies arbóreas plantadas (DIAS-FILHO, 2006).

Cerca - neste modelo as árvores são plantadas ao longo das cercas divisórias da pastagem, podendo ser usadas como mourões vivos. Como nos demais modelos, as principais limitações são o tempo necessário para o crescimento das árvores (em torno de dois anos) e o custo para a implantação (DIAS-FILHO, 2006). Segundo Oliveira et al (2003) o sucesso desse método é maior quando se utilizam cercas elétricas tendo em vista que as mudas são protegidas de possíveis danos provocados pelos animais. Esse método permite formar sistemas silvipastoris com espécies de interesse econômico, palatáveis pelo gado, o que não seria tão fácil em outras formas de implantação.

Regeneração Natural – este método consiste da regeneração natural onde são mantidas as espécies de árvores que surgem espontaneamente na pastagem. É uma forma de menor custo de implantação de um sistema silvipastoril em razão da não existência de gastos com mudas, e mão-de-obra com o plantio (OLIVEIRA et al, 2003; DIAS-FILHO,2006).

2.2. Benefícios e barreiras dos sistemas silvipastoris (SSPs)

Segundo a literatura os sistemas silvipastoris (SSPs) geram uma diversidade de benefícios tais como a presença das árvores que provocam um aumento significativo de aves as quais são predadores naturais de insetos (FRANKE; FURTADO, 2001). A distribuição de árvores na pastagem reduz a erosão, melhora a conservação de rios, córregos e nascentes, aumenta a

diversidade, captura e fixa carbono e nitrogênio, melhora a qualidade do pasto e proporciona conforto térmico aos animais, com melhorias na produção de carne e leite (MACHADO et al, 2008, DIAS-FILHO, 2006). A diversificação de produção proporciona uma gama de opções de mercado, tornando-se um ponto-chave ao empresário/ produtor rural contra possíveis entraves econômicos (LUSTOSA, 2008).

Machado et al (2008) apontam outros benefícios dos SSPs como as árvores, ao proporcionar sombra, quebra-vento e abrigo, diminuem o estresse climático, gerando aumento na produção animal, redução do calor por meio da sombra, pode resultar em aumento da estação de pastejo, maior ganho de peso dos animais, aumento na produção de leite e lã, elevação na taxa de reprodução, resultante da ocorrência precoce da puberdade, maior vida útil reprodutiva, menor perda de embriões, regularização do período fértil e menor número de machos necessários para monta, maiores chances de sobrevivência dos bezerros em virtude da melhoria de qualidade de vida para as matrizes, em razão de partos mais confortáveis e da maior produção de leite.

E como barreiras para a adoção de sistemas silvipastoris Dias-Filho e Ferreira (2008) apontam a baixa lucratividade inicial, a demanda por investimentos substanciais de tempo e dinheiro, os quais diminuiriam a velocidade em que lucros passariam a ser obtidos a percepção pelo produtor de fatores de risco, assim, o investimento de capital, trabalho e tempo necessários pode ser visto pelo produtor como tendo um retorno imprevisível. Outro fator mencionado por Dias-Filho e Ferreira (2008) é a implantação e manutenção de um sistema silvipastoril requerer mão-de-obra mais capacitada ex. para o plantio de mudas, poda das árvores, etc. infraestrutura mais elaborada para o produção de mudas e, principalmente, maior número de decisões de manejo, quando comparados a sistemas mais tradicionais e menos intensivos de uso da terra, como as pastagens puras de gramíneas.

Além das barreiras econômicas e operacionais Dias-Filho e Ferreira (2008) consideram outras tais como certos aspectos culturais, especialmente aqueles relacionados à percepção por parte dos produtores das características e potencialidades agronômicas desses sistemas, desconhecimento dos benefícios que espécies arbóreas poderiam potencialmente oferecer à propriedade rural, e a necessidade de dominar certos conhecimentos para desenvolver práticas de manejo bem diferentes daquelas tradicionalmente empregadas em sistemas de pastagens convencionais.

3. Metodologia

3.1. Caracterização da pesquisa, área de estudo e descrição dos sistemas de análises

Esta pesquisa é de natureza exploratória e descritiva com abordagem quantitativa e tem com estratégia de pesquisa o estudo de caso. O estudo foi realizado em uma propriedade rural no município de Tangará da Serra MT a 240 km da capital Cuiabá MT – Brasil. A fazenda possui uma área total de 1.128,99 hectares e tem como atividade a pecuária de corte. Recentemente a Fazenda destinou 500 hectares de terra para a implantação de um sistema silvipastoril com eucalipto + pecuária de corte.

A análise foi feita por meio de cenários utilizando-se três sistemas: Sistema I = pecuária de corte convencional; Sistema II= eucalipto convencional; e Sistema III = sistema silvipastoril com eucalipto + pecuária de corte. Este estudo usou os mesmos moldes do estudo de Vale (2004) que também utilizou cenários com pecuária leiteira, eucalipto convencional e silvipastoril pecuária leiteira + eucalipto no Estado de Minas Gerais. A base do estudo foi um hectare de terra para cada sistema e o tempo de análise foi de 12 anos.

As informações referentes aos custos e as receitas da atividade com a pecuária de corte convencional foram obtidas através de documentos e dados fornecidos pelo gerente da Fazenda estudada. A fração dos custos por hectare tanto de implantação quanto de manutenção foi obtida através de rateios em relação aos custos e investimentos totais da Fazenda.

Os dados referentes aos custos de implantação e manutenção bem como as receitas com eucalipto no sistema silvipastoril foram obtidos do estudo de Lima e Rigolin (2010) feito na propriedade estudada. Neste sistema foram plantadas 884 mudas/ha pelo método de linhas duplas. Já para o sistema com eucalipto convencional os valores dos custos e receitas foram adaptados de Lima e Rigolin (2010) considerando-se 1.667 mudas/ha conforme sugerido por Higa, Moura e Higa, (2000).

3.1. Ferramentas de análise

As variáveis mais comuns utilizadas para se avaliar projetos de investimentos são o Valor Presente Líquido (VPL) utilizando-se uma Taxa Mínima de Atratividade (TMA) geralmente indexada a uma base de juros de referencia do país, a Taxa Interna de Retorno (TIR), o Tempo de Retorno do Capital (PAYBACK) e a Análise Custo Benefício (ACB) (GITMAN,2002) . A TMA utilizada foi de 8% ao ano com base na taxa de juros (SELIC).

VPL (Equação 1) é o valor obtido pela diferença entre o valor presente dos benefícios líquidos de caixa, previstos para o período do projeto, e o valor presente do investimento onde considera o desembolso de caixa, nesta análise é importante a definição prévia da taxa de desconto a ser utilizada nos vários fluxos de caixa (GITMAN,2002).

$$VPL = \frac{FC_0}{(1+i)^0} + \frac{FC_1}{(1+i)^1} + \frac{FC_2}{(1+i)^2} + \frac{FC_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{+FC_n}{(1+i)^n} \quad (\text{Equação 1})$$

Onde: FC= Fluxos de caixa esperados

I = Taxa Mínima de Atratividade (TMA)

Fonte: Kassai *et al* (2000)

Se o VPL for maior que zero, a empresa obterá um retorno maior do que seu investimento de capital, aumentando seu valor e consequentemente, a riqueza do empreendedor (KASSAI et al, 2000).

TIR (Equação 2) é a taxa de desconto que iguala, em um único momento, os fluxos de entrada aos fluxos de saída de caixa (KASSAI et al., 2000). Pode ser dizer que a data do início de investimento seja o momento zero, ao utilizar esse método em um projeto de investimento é recomendado que a taxa interna de retorno calculada seja maior que o retorno exigido, se o investimento analisado apresente uma taxa menor que o retorno exigido, o projeto deverá ser rejeitado (GITMAN,2002).

$$TIR = \frac{FC_0}{(1+i)^0} + \frac{FC_1}{(1+i)^1} + \frac{FC_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{FC_n}{(1+i)^n} \quad (\text{Equação 2})$$

Fonte: Kassai et al (2000)

Payback (Equação 3) é o prazo de retorno do investimento isto é mostra o tempo necessário para a recuperação do capital investido (GITMAN,2002).

$$\text{Payback} = \frac{\text{Investimento inicial}}{\text{Fluxos de caixa regulares}} \quad (\text{Equação 3})$$

A Análise Custo-Benefício (ACB) (Equação 4) na data zero, mede o retorno de cada unidade monetária investida no projeto.

$$ACB = \frac{\text{Valor presente dos fluxos líquidos de entradas}}{\text{Valor presente dos fluxos líquidos de saídas}} \quad (\text{Equação 4})$$

Será considerado atraente o investimento que apresentar maior índice de lucratividade ($ACB > 1$), ou seja, quando o valor presente dos fluxos líquidos das entradas for maior que o valor presente líquido dos fluxos das saídas (PENEDO, 2005).

4. Resultados e Discussão

4.1. Estruturas de custos de implantação e manutenção da pecuária convencional (Sistema I)

A tabela 1 apresenta a estrutura de custos de implantação e manutenção da pecuária convencional. No item benfeitorias estão incluídas cercas, cochos, bebedouros, instalações de rede de água e energia, escritório, residências de funcionário e guarita. O item equipamentos é composto por balanças, tratores e motocicletas. A formação de pastagens inclui preparação do solo e as sementes. Quanto ao rebanho a Fazenda compra bezerros com idade de 9 meses no valor de R\$650 por cabeça. A ocupação média é de 1,48/cab/ha, totalizando um custo de R\$962/ha. Este índice está muito próximo do estudo de vale que considerou taxa de ocupação média de 1,5 cab/ha.

No item depreciação estão incluídas as depreciações dos bens móveis e imóveis da Fazenda. Esses valores foram calculados de acordo com as taxas propostas pela Receita Federal (2012). Já a exaustão se refere à perda da capacidade da produção de pastagens e neste caso, a propriedade utiliza uma taxa de 10%. Destaca-se que a depreciação e a exaustão são deduzidas da análise de fluxo de caixa em razão de que tais valores não tramitam pelo caixa devido serem despesas não desembolsáveis.

O custo da terra se refere à taxa de retorno que o capital investido na atividade teria caso fosse aplicado numa fonte alternativa de investimento. Segundo Werner (2007), na prática utiliza-se, como base, a Taxa Mínima de Atratividade (TMA) da aplicação tradicional no mercado financeiro, que nos casos agrícolas é de 6% a.a, porém optou-se por uma taxa de 8% com base no Sistema Especial de Liquidação e Custódia (SELIC) por influenciar sobre os juros de toda economia nacional (GUIA DE INVESTIMENTO, 2010). O preço do hectare comercializado na região é R\$6.198,34 (CONSUPEC, 2012) gerando, portanto, um custo da terra na ordem de R\$ 495,87 ano ($6.198,34 \times 8\% = R\$ 495,87$).

A remuneração do capital foi calculada com base nas benfeitorias e equipamentos também a uma taxa de 8%. As manutenções se referem às máquinas e equipamentos, pastagens combustíveis peças etc. Nos salários de funcionários estão incluídos os salários e encargos anuais.

Tabela 1 - Custos de implantação e manutenção da pecuária convencional R\$/ha

Especificações	Implantação (ano 0)	Manutenção anual
Benfeitorias	568,58	
Equipamentos	202	
Formação de pastagens	79,72	
Rebanho	962	
Depreciação/exaustão*		111,83
Custo da terra		495,87
Remuneração do capital		61,65
Manut. Infra estrutura, impl. equip.		63,68
Salários de funcionários		105,05
Despesas administrativas		24,8
Suplementos e medicamentos		360,28
Total	1.812,30	1.223,16

*Valor deduzido do fluxo de caixa

Fonte: Dados da pesquisa

Os custos aqui são inferiores aos identificados no estudo de Vale (2004) que encontrou custo de implantação de R\$4.576,83 e manutenção anual de R\$1.945,39 para a pecuária leiteira.

4.2. Estruturas de custos de implantação e manutenção do eucalipto convencional (Sistema II)

Conforme descrito anteriormente, no sistema silvipastoril são utilizadas 884 mudas/ha de eucalipto e no convencional 1.667, portanto, uma elevação de 89%, índice adotado para encontrar os custos e as receitas do sistema de eucalipto convencional (Tabela 2).

Tabela 2: Custos de implantação e manutenção do eucalipto pelo sistema silvipastoril e convencional R\$/ha

Itens de custos	Custos de implantação do eucalipto (ha)		Custos de manutenção do eucalipto (ha)		
	Silvipastoril (884 mudas)	Convencional (1667 mudas)	Anos	Silvipastoril	Convencional
Formicida	121,20	229,07	Ano 1	1364,85	2.579,66
Herbicida	133,51	252,33	Ano 2	385,95	729,54
Calcário	135,01	255,16	Ano 3	344,40	651,01
Fosfato	260,90	493,10	Ano 4	93,90	177,56
Adubação	211,01	398,80	Ano 5	319,50	603,95
Irrigações	204,01	385,57	Ano 6	50,40	95,26
Desinfecção de mudas	28,00	52,92	Ano 7	300,65	568,32
Plantio	160,01	302,41	Ano8	50,40	95,26
Mudas	348,60	658,86	Ano9	50,40	95,26
Gel agrícola	26,25	49,62	Ano10	50,40	95,26
Combate a praga	69,96	132,23	Ano 11	50,40	95,26
Replanteio	20,00	37,80	Ano 12	50,40	95,26
Total	1.718,45 _a	3.247,87_b		3.111,65 _a	5.881,58_b

Fontes: _a Lima e Rigolin (2010); _b adaptado de Lima e Rigolin (2010)

Além dos custos demonstrados na tabela 2 foram considerados nos fluxos de caixa os valores do custo da terra de (R\$ 495,87) e a remuneração do capital de (R\$61,65) nos mesmos moldes do sistema I.

Os custos de implantação e manutenção do sistema convencional do eucalipto são superiores ao do estudo de Rapassi et al (2008) que com 1.515 plantas/ha encontraram R\$2.784,58 (1,84/planta) para implantação e entre R\$1.093,76 a R\$506,24 para a manutenção. Superam também os custos encontrados por Vale (2004) que com 1.111 plantas/ha teve um custo de 1.223,68 (R\$1,10/planta). Neste estudo o custo de implantação é de R\$1,95 por planta a manutenção oscila entre R\$2.579,66 a R\$95,26.

4.3. Estruturas de custos de implantação e manutenção do sistema silvipastoril (sistema III)

Neste sistema (Tabela 3) estão incluídos os custos de implantação e manutenção da pecuária convencional apresentados na tabela 1 (Pecuária convencional) e na tabela 2 (Silvipastoril). Apenas o valor do rebanho e dos suplementos alimentares foram alterados em razão de que na pecuária convencional a ocupação é de 1,48 cab/ha enquanto no sistema silvipastoril é de 1,7/cab/ha.

Tabela3: Custos de implantação e manutenção do sistema silvipastoril (pecuária e eucalipto R\$/ ha)

	Implantação	Manutenção	
Benfeitorias	568,58	Ano 1	2.608,53
Equipamentos	202,00	Ano 2	1.629,63
Formação de Pastagens	79,72	Ano3	1.588,08
Rebanho	1.105,00	Ano4	1.337,58
Formicida	121,20	Ano5	1.563,15
Herbicida	133,50	Ano 6	1.294,08
Calcário	135,00	Ano 7	1.544,33
Fosfato	260,90	Ano 8	1.294,08
Adubação	211,00	Ano 9	1.294,08
Irrigações	204,00	Ano 10	1.294,08
Desinfecção de mudas	28,00	Ano 11	1.294,08
Plantio	160,00	Ano 12	1.294,08
Mudas	348,60		
Gel agrícola	26,25		
Combate a praga	70,00		
Replanteio	20,00		
Total	3.673,75		

Fonte: Dados da pesquisa

Os valores dos custos de implantação do sistema silvipastoril estão acima dos identificados por Vale (2004) que levantou custo de implantação de R\$2.431,65 e manutenção entre R\$1.116,35 a R\$3.778,16. Destaca-se que Vale (2004) considerou taxa média de ocupação de 1,5/cab/ha também para o sistema silvipastoril.

4.4. Receitas das atividades nos três sistemas

Na pecuária convencional os animais são vendidos com idade média de 27 meses com peso de 20 arrobas de carcaça a um preço de R\$87,50 a arroba, cotado pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ) da Universidade de São Paulo (USP) totalizando R\$2.590/ha.

As receitas da pecuária de corte no sistema silvipastoril leva em consideração a entrada de novilhos também com e 09 meses, porém, vendidos com idade de 20 meses e peso de 18 arrobas de carcaça, gerando receita bruta no valor de R\$2.677,50/ha.

4.5. Análise econômica

Conforme descrito anteriormente, a uma taxa de juros de 8% ao ano foram simulados os fluxos de caixa (Tabela 5) para os Sistemas I, II e III, referentes a pecuária de corte convencional, reflorestamento com eucalipto convencional e silvipastoril (pecuária de corte + eucalipto).

Tabela 5: Custos e receitas descontadas e fluxo de caixa acumulado da pecuária e eucalipto convencional silvipastoril (ha)

Anos		Pecuária convencional			Eucalipto Convencional			Silvipastoril		
		Custo Desc.	Receita Desc.	Fl de caixa Acum	Custo Desc.	Receita Desc.	Fl de caixa Acum	Custo Desc.	Receita Desc.	Fl de caixa Acum
0	Impl	1.812,30		-1.812,30	3.247,87		-3.247,87	3.673,75		-3.673,75
1	Man	1.029,01		-2.841,31	2.904,71		-6.152,60	2.827,98		-6.501,73
2	Man	952,79	2.220,51	-1.573,58	1.103,37		-7.255,90	1.779,25	2.295,95	-5.985,03
3	Man	882,21		-2.455,79	959,3		-8.215,20	1.614,47	2.125,88	-5.473,62
4	Man	816,86	1.903,73	-1.368,93	540,24	2.431,11	-6.324,40	1.310,76	3.254,71	-3.529,66
5	Man	756,35	1.762,71	-362,57	790,41		-7.114,80	1.367,20	1.822,60	-3.074,27
6	Man	700,33		-1.062,90	731,86		-7.846,60	1.096,35	1.687,59	-2.483,02
7	Man	648,45	1.511,24	-200,11	656,86	10.669,56	2.166,10	1.161,16	7.207,86	3.563,68
8	Man	600,42	1.399,30	598,77	352,67		1.813,40	939,94	1.446,84	4.070,57
9	Man	555,94		42,83	326,55		1.486,60	870,32	1.339,67	4.539,92
10	Man	514,76	1.199,67	727,74	302,36		1.184,50	805,85	1.240,43	4.974,50
11	Man	476,63	1.110,81	1.361,92	279,96		904,50	746,16	1.148,55	5.376,90
12	Man	441,32		920,59	259,23	15.198,54	15.843,80	690,89	9.105,02	13.791,03
Total		10.187,37	11.107,96	920,50	12.455,40	28.299,20	15.843,80	18.884,08	32.675,11	13.791,03

Fonte: Dados da pesquisa

As receitas da pecuária de corte aqui são inferiores ao estudo de Vale (2004) com a pecuária leiteira uma vez que este identificou R\$2,849,91 para todos os anos analisados. Os valores das receitas do eucalipto convencional também são inferiores ao do estudo de Vale (2004) que no quinto ano identificou um montante de R\$3.349,81/ha no nono ano R\$2.712,18 e R\$21.588,49 no décimo quinto ano. Já no silvipastoril Vale (2004) encontrou uma receita constante no valor de R\$3.205,78 a partir do segundo ano.

Na análise da tabela 6 observa-se que todas as atividades são viáveis economicamente por apresentarem VPLs positivos e TIR acima da TMA exigida. Observa-se que existe uma diferença significativa entre os dois estudos uma vez que neste o sistema com eucalipto convencional gerou VPL superior ao silvipastoril, enquanto que no estudo de Vale (2004) o silvipastoril se mostrou mais atraente.

Tabela 6: Análise econômica dos três sistemas comparando com o estudo de Vale (2004)

	Este estudo			Estudo de Vale (2004)		
	Pecuária de corte convencional	Eucalipto convencional	Silvipastoril Pecuário de corte + eucalipto	Pecuária leiteira	Eucalipto convencional	Silvipastoril Pecuária leiteira+ eucalipto
VPL	920,59	15.843,80	13.791,03	6.015,27	7.223,94	16.302,54
TIR	13,15%	10,69%	19,55%	52,0%	24,80%	27,5%
ACB	1,20	3,67	2,26	1,28	3,24	1,83
Payback	7,23	6,78	5,82	NA	NA	NA

NA= Não Avaliado

Acredita-se que esta diferença pode ter sido influenciada pela quantidade de mudas de eucalipto por hectare que aqui foram consideradas 1.667 mudas enquanto que Vale (2004) considerou 1.111 plantas/ha. No tocante a análise custo benefício (ACB) para os dois estudos os índices estão muito próximos dentro de cada sistema estudado. Quanto ao tempo de retorno do capital (Payback) o sistema silvipastoril é o modelo que recuperaria o capital em um menor espaço de tempo.

5. Considerações Finais

O estudo permitiu identificar que tanto o sistema florestal com eucalipto quanto o silvipastoril com pecuária de corte + eucalipto são atividades mais rentáveis economicamente em relação as atividades convencionais como pecuária de corte e pecuária leiteira. Acredita-se, que este sistema poderá contribuir significativamente para um desenvolvimento econômico mais sustentável e menos agressivo ao meio ambiente.

Recomenda-se, que sejam feitos estudos que quantifiquem economicamente os benefícios indiretos dos sistemas silvipastoris incluindo os valores dos serviços ambientais que poderiam ser potencialmente mais significativos do que os benefícios diretos mensurados nos estudos aqui apresentados.

6. Referências

CONSUPEC-Consultoria e Planejamento Pecuário. *Relatório de Diagnóstico*, Disponível em: <http://www.consupec.com.br/> Acesso em 20 de novembro de 2012.

DIAS-FILHO, M.B. Sistemas Silvipastoris na recuperação de pastagens tropicais degradadas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.35, p. 535-553, 2006.

DIAS-FILHO, M. B.; FERREIRA, J. N. *Barreiras à Adoção de Sistemas Silvipastoris no Brasil*. 2008. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/410149/1/Doc347.pdf>> Acesso em 27 de novembro de 2012.

DIAS-FILHO, M.B. Sistemas Silvipastoris na recuperação de pastagens tropicais degradadas. SIMPÓSIOS DA REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43. João Pessoa, *Anais...* João Pessoa: SBZ: UFPB, 2006.

HIGA, R.C.V.; MORA, A.L.; HIGA, A.R. *Plantio de Eucalipto na Pequena Propriedade Rural*. 2000 Disponível em: <<http://www.cnpf.embrapa.br/publica/seriedoc/edicoes/doc54.pdf>> Acesso em 01 de agosto de 2012.

FRANKE, I.L.; FURTADO, S C. *Sistemas silvipastoris: fundamentos e aplicabilidade*. Rio Branco: Embrapa Acre, 2001.

GITMAN, L. J. *Princípios de administração financeira*. 7. ed. São Paulo: Harbra, 2002.

GUIA DE INVESTIMENTO. *Taxa de juros Selic: conceito e definição*. 2010. Disponível em: <<http://www.guiadeinvestimento.com.br/taxa-de-juros-selic-conceito-e-definicao/>>. Acesso em: 20 set. 2010.

KASSAI, R. et. al. *Retorno de Investimento: Abordagem Matemática e Contábil do Lucro Empresarial*. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 2000.

LIMA, C. L. M.; RIGOLIN, M. E. de S. *Sistemas Silvipastoris*, 2010.

LUSTOSA, A.A.S. Sistema Silvipastoril - Propostas e Desafios. *Revista Eletrônica LatoSensu* – Ano 3, nº1, março de 2008.

MACHADO, V. D.; SANTOS, M. V., SANTOS, L. David T.; MOTA, V. A; JUNIOR, A. dos S. *Sistemas Agroflorestais*, 2008. [Custos e @gronegocio on line](http://www.custoseagronegocioonline.com.br) - v. 10, n. 3 – Jul/Set - 2014. ISSN 1808-2882

Disponível em <<http://www.ilpf.com.br/artigos/sistemas%20agroflorestais.pdf>> acesso em 20 de abril de 2012.

OLIVEIRA, T.K.; FURTADO, S.C.; ANDRADE, C. M. S. de; FRANKE, I.L. *Sugestões para Implantação de Sistemas Silvipastoris*, EMBRAPA, Rio Branco, 2003.

PENEDO, R. da C. *Taxa Interna de Retorno de Investimento*. Brasília: Lettera Editora Ltda., 2005.

RAPASSI, R. M.A. et al. Cultura do eucalipto na Região de Suzanápolis, Estado de São Paulo: análise econômica. *Informações Econômicas*, SP, v.38, n.4, abr. 2008.

RECEITA FEDERAL DO BRASIL. *Instrução Normativa SRF. n. 162, de 31 de dezembro de 1998*. Disponível em: <<http://www.receita.fazenda.gov.br/legislacao/ins/ant2001/1998/in16298ane2.htm>> em 28 de agosto de 2012

RIBASKI, J.; VARELLA, A. C.; FLORES, C. A.; MATTEI, V. L. *Sistemas Silvipastoris no Bioma Pampa*, 2009. Disponível em <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/38407/1/RIBASKI-J.-etal-1.pdf> acesso em 20 de abril de 2012.

SILVA, V. P.; RIBASKI, J.. Sistema silvipastoril: integração de competências para a competitividade do agronegócio brasileiro: *ciência livre*; 2012.

TOMAZ, W. *Pecuarista investe no sistema silvipastoril*. 2010. Disponível em: <<http://www.acrimat.com.br/noticias/1403>> Acesso em 16 de maio de 2012.

VALE, R. S. do. Agrossilvicultura com eucalipto como alternativa para o desenvolvimento sustentável da zona da mata de Minas Gerais. 2004. 115 f. *Tese* (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2004.

VEIGA, J.B.; SERRÃO, E.A.S. *Fundamentos da exploração racional*, editado IN PEIXOTO. Aristeu Mendes, 2ª edição, Piracicaba FEALQ, 1994.
[Custos e @gronegócio on line](http://www.custoseagronegocioonline.com.br) - v. 10, n. 3 – Jul/Set - 2014. ISSN 1808-2882
www.custoseagronegocioonline.com.br

WERNER, V. Análise econômica e experiência comparativa entre agricultura de precisão e tradicional. 2007. 134 f. *Tese* (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria-RS, 2007.