

VICENTE DE PAULA SILVEIRA

**SISTEMA AGROSSILVIPASTORIL COM *EUCALYPTUS* sp, UMA
ALTERNATIVA TÉCNICA E ECONÔMICA VIÁVEL PARA PRODUÇÃO
DE MADEIRA NA PROPRIEDADE RURAL.**

Monografia apresentada 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 do Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Luciano Montoya

CURITIBA

2009

A Deus, por estar presente em cada momento de minha vida.

À minha esposa Eliane.

Aos meus filhos Daniel e Letícia.

Aos meus pais, Raimundo e Juventina⁺.

Aos meus irmãos, Vera, Vilmar, Valdir,
Aparecido, Aparecida⁺, Valter e Vilma.

Dedico

AGRADECIMENTO

A Deus, todo poderoso, magnífico criador do universo.

À minha esposa Eliane pelo amor, apoio, compreensão e incentivo.

Aos meus pais pelo amor e apoio de sempre.

Aos meus filhos, pela força e apoio constantes.

Ao professor Luciano Javier Montoya Vilcahuamán, pela orientação, pelos ensinamentos e experiência transmitidos, pela consideração e pela grande oportunidade de tê-lo como meu orientador.

À Votorantim Siderurgia pelo meu crescimento e desenvolvimento profissional.

Aos colegas de trabalho pela convivência e troca de experiências em nosso dia a dia profissional e em especial ao amigo Raul Melido pela valiosa contribuição neste presente trabalho.

Aos professores, colegas de turma e equipe de apoio do Curso de Pós-Graduação em Gestão Florestal da Universidade Federal do Paraná, pela oportunidade de convivência e crescimento humano e profissional.

CONTEÚDO

	Página
RESUMO	v
ABSTRACT	vi
1. INTRODUÇÃO	01
2. OBJETIVOS	03
3. MATERIAL E MÉTODO	03
3.1 Caracterização do local de estudo	03
3.2 O Sistema Agroflorestal - SAF	04
3.3 Planejamento da implantação do SAF	05
3.3.1 Escolha das espécies	05
3.3.2 Fluxograma operacional	06
3.3.2.1 Ano zero	06
3.3.2.2 Ano 1	08
3.3.2.3 Ano 2	09
3.3.2.4 A partir do 3º ano até a colheita do eucalipto	10
3.3.3 Fluxograma operacional básico do SAF (9x3) x 2 m	12
3.4. Análise econômica	13
3.4.1 Fluxo de caixa	14
3.4.2 Valor presente líquido – VPL	14
3.4.3 Payback	15
3.4.4 Taxa interna de retorno – TIR	16
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
4.1 Fluxo de caixa do sistema agrossilvipastoril	17
4.2 Indicadores de eficiência econômica	19
4.3 Análise de sensibilidade	20
4.4 Simulações no SAF (9mx3m) x 2,0 m	21
5. CONCLUSÃO	22
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25
7. ANEXOS	28

SISTEMA AGROSSILVIPASTORIL COM *EUCALYPTUS Sp*, UMA ALTERNATIVA TÉCNICA E ECONÔMICA VIÁVEL PARA PRODUÇÃO DE MADEIRA NA PROPRIEDADE RURAL.

RESUMO

O presente trabalho representa uma prática real desenvolvida na Região Noroeste do Estado de Minas Gerais, cujo objetivo foi de demonstrar a viabilidade técnica e econômica do sistema agrossilvipastoril, integrando a produção de madeira, carne e grãos numa mesma área.

Utilizou-se, a partir da caracterização dos componentes e das principais operações no sistema agrossilvipastoril proposto, uma seqüência de instrumentos de análises econômicas como também, de 12 cenários de análise de sensibilidade, avaliando a Taxa Interna de Retorno – TIR, Valor Presente Líquido – VPL e payback, obtidos ao longo de ciclos de rotação no horizonte de planejamento de 14 anos.

O sistema agrossilvipastoril, constitui-se numa alternativa para o produtor uma vez que cria a oportunidade para a diversificação de produção e de receitas, principalmente com a inserção do componente florestal, associado a seus benefícios sociais e ambientais.

Os resultados obtidos indicam que as receitas obtidas da soja e carne contribuem nos primeiros anos em torno de 67% na implantação do componente florestal. O tempo de retorno do investimento (payback) do sistema corresponde, praticamente ao sétimo ano. Os valores dos indicadores econômicos avaliados (VPL, TIR) foram favoráveis em todas as situações mostrando a atratividade do investimento.

Foi possível ao longo deste trabalho aplicar e desenvolver ferramentas econômicas e de simulação que permite auxiliar o investidor na tomada de decisão, na gestão do empreendimento agrossilvipastoril.

Palavras chaves: Integração lavoura, pecuária e floresta; taxa interna de retorno - TIR, valor presente líquido - VPL, payback, análise de sensibilidade.

AGROFORESTRY-PASTURE SYSTEM WITH EUCALYPTUS SP, A VIABLE TECHNICAL AND ECONOMIC ALTERNATIVE FOR TIMBER PRODUCTION IN THE RURAL PROPERTY.

ABSTRACT

This paper represents a real practice well spread in the northeast region on Minas Gerais state, objecting to show the technical and economic viability of the Agroforestry-pasture system, integrating the production of timber, livestock and crop in the same area.

Based on the characteristics of the compounds and on the main operations in the proposed Agroforestry-pasture system, it was utilized a sequence of instruments of economic analysis, also, 12 scenery of sensibility analysis, valuating the Internal Rate of Return- IRR, Net Present Value - NPV e payback, obtained with rotation cycles with a planning horizon of 14 years.

The agroforestry-pasture system is an alternative for the producer because it creates an opportunity for diversification of products and revenues, specially adding the forestry factor, associated to its social and environmental benefits.

The obtained results indicate that the revenues reached from soil and beef contribute in the first years around 67% in the establishment of the forestry factor. The payback of the system is practically at the seventh year. The values of the economic indicators evaluated (NPV, IRR) were favorable in all situations, showing the attractiveness of the investment.

It was possible through this work to apply and develop economic and simulation tools that allow the investor on decision making and in the management of agroforestry-pasture assets.

Keywords: Integration crops, livestock and forest; Internal Rate of Return- IRR; Net Present Value – NPV; payback; sensibility analysis.

1. INTRODUÇÃO

A região dos cerrados é uma área contínua que ocupa mais de 200 milhões de hectares, ou seja, aproximadamente 25% da área total do Brasil. Uma parte significativa dessa área tem potencial agrícola e pode ser considerada para produção de alimentos, constituindo uma alternativa de expansão de fronteira agrícola (GOEDERT, 1987).

No estado de Minas Gerais, cerca de 21 milhões de hectares são cobertos por cerrados, representando 37% do território estadual (VILELA, 1977).

A região do cerrado tem registrado um grande potencial de expansão para o cultivo de grãos e para a pecuária. Também, extensas áreas de cerrado têm sido destinadas para produção de carvão vegetal para as indústrias de ferro-gusa do Estado, tendo como fonte principal o reflorestamento com *Eucalyptus* sp, cujo plantio no Brasil, concentra-se no estado de Minas Gerais.

A ocupação dos cerrados propiciou a expansão da atividade agropecuária, tanto por área plantada, quanto por aumento de produtividade através da mecanização e uso intensivo de insumos em monocultivos (agrícola e florestal) e de pastagens extensivas, por outro lado provocou impactos negativos no contexto ambiental e socioeconômico, tais como perda e compactação do solo, contaminação da água, aumento dos custos de produção, descapitalização do setor agrícola e substituição da mão-de-obra com intenso êxodo rural.

Nesta situação, o meio técnico e a literatura atual recomendam a adoção de tecnologias e práticas disponíveis que além de focar a produtividade física e econômica, incorporem o enfoque social e ambiental, os quais tomam importância na matriz conceitual da exploração agrícola. Assim, surge como alternativa a utilização dos Sistemas Agrossilvipastoris (SAFs).

Os SAFs referem-se a uma ampla variedade de formas de uso da terra, onde árvores e arbustos são cultivados de forma interativa com cultivos agrícolas, pastagens e/ou animais, visando a múltiplos propósitos, constituindo-se numa opção viável de manejo sustentado da terra. Esses sistemas são classificados de acordo com a natureza e arranjo de seus componentes, podendo ser assim denominados: Silviagrícolas, aqueles constituídos de árvores e/ou de arbustos com culturas

agrícolas; silvipastoris, cultivos de árvores e/ou de arbustos com pastagens e/ou animais; e agrossilvipastoris, cultivo de árvores e/ou arbustos com culturas agrícolas, pastagens e/ou animais. (NAIR 1997).

No Brasil, diagnósticos regionais e resultados de pesquisas demonstram que os SAFs são de grande aplicabilidade em áreas com atividades agrícolas e pecuárias. Vários autores têm postulado que os SAFs respondem em parte a problemas de desmatamento e degradação de diferentes ecossistemas (MONTOYA e MEDRADO, 2008; RIBASKI & MONTOYA, 2001 e KICHEL ET AL., 2000). Por meio deles é realizado um melhor aproveitamento dos diferentes estratos da vegetação obtendo-se com isso, melhor diversificação da produção, do uso da terra, da mão-de-obra, da renda e da produção de serviços ambientais. Os SAFs também se apresentam como eficientes reservatórios de gás carbônico (CO₂) e constituem-se em fonte renovável de energia, além de prestarem-se à recuperação de solos marginais e/ou degradados.

A utilização de sistemas consorciados de florestas, com culturas agrícolas e ou pastagens, bem planejados reduz consideravelmente os custos de implantação e manutenção das árvores, aumenta a produtividade do local e minimiza a erosão do solo e outros impactos negativos ao meio ambiente. Várias pesquisas realizadas no Brasil têm mostrado a importância desses sistemas agroflorestais como forma de uso mais adequado da terra (COUTO et al., 1995; PASSOS et al., 1997; PORFIRIO SILVA, 2006). Publicações como do BRASIL (2008), também, destacam esses benefícios como sistemas de Integração Lavoura-Pecuária e Floresta / ILPF.

No noroeste de Minas Gerais, foi implantado o maior exemplo de sistemas agroflorestais com *Eucalyptus sp.* no Brasil e talvez no mundo. Ali, consórcios seqüenciais de *Eucalyptus sp.* e seus híbridos com cultivos agrícolas anuais nas entrelinhas, nos primeiros anos de estabelecimento da floresta, seguidos posteriormente da semeadura de forrageiras perenes para recria e engorda de gado de corte, foram utilizados com sucesso (DUBÈ, 1999). Tais consorciações constituem potenciais para amortizar os custos iniciais de implantação e manutenção das plantações florestais, permitem fluxo de caixa constante ao longo do período de maturação da floresta, além de fornecer rendas complementares (OLIVEIRA e MACEDO, 1996).

Entretanto, apesar de o embasamento teórico e os subsídios técnicos terem sido satisfatórios, até o presente momento, para o funcionamento dos diversos sistemas naquela região são necessários estudos mais aprofundados dos diferentes sistemas agroflorestais que avaliem, inclusive, as interações existentes entre os diversos componentes e a multiplicidade de produtos possíveis de serem obtidos.

Essas questões remetem à preocupação central deste trabalho, em relação à necessidade de um adequado planejamento de implantação do sistema e sua respectiva validação econômica.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Aplicar conjunto de instrumentos metodológicos para caracterizar e planejar os aspectos técnicos e a viabilidade econômica de um sistema agrossilvipastoril com eucalipto, implantado na região de cerrado no noroeste do Estado de Minas Gerais, tomando como base exemplos de sistemas tradicionalmente utilizados na região.

2.2. Objetivos específicos

- a) Caracterizar os componentes do sistema agrossilvipastoril;
- b) Descrever o planejamento operacional do sistema agrossilvipastoril
- c) Realizar a análise financeira do sistema agrossilvipastoril caracterizado, com seus respectivos indicadores econômicos;
- d) Realizar análise de sensibilidade em variáveis específicas que provocam variabilidade econômica no sistema.

3. MATERIAL E MÉTODO

3.1. Caracterização do local de estudo

Os dados utilizados neste trabalho são de projetos florestais no noroeste de Minas Gerais, no município de Vazante. O município pertence à região bioclimática 6 (GOLFARI, 1975), do Estado de Minas Gerais. O clima predominante dessa região é do tipo subtropical úmido (megatérmico) de savana, com temperatura média máxima

de 32°C e mínima de 16°C. As precipitações médias anuais variam de 1.300 a 1.800 mm, e seu regime de distribuição é periódico, concentrando-se no semestre mais quente. Há seca de sete meses por ano, de abril a outubro, o que gera déficit hídrico médio de 171 mm ano. A evapotranspiração potencial anual atinge entre 1000 e 1200 mm. A altitude média é de 600 m e o relevo varia de plano a suave ondulado. O solo predominante é classificado como Latossolo Vermelho-Escuro distrófico, textura argilosa, fase cerrado, baixa fertilidade e acidez, cuja análise granulométrica média determinou 71,7% de argila, 14,4% de silte e 13,9% de areia.

3.2. O Sistema Agroflorestal – SAF

O Sistema Agroflorestal, conhecido também como Sistema Agrossilvipastoril ou como a estratégia de Integração Lavoura Pecuária e Floresta – ILPF consiste na integração intencional de diferentes sistemas produtivos de grãos, fibras, madeira, carne, leite e agro- energia implantados numa mesma área simultaneamente e/ou seqüencialmente e manejados de forma integrada.

Os SAF's são uma excelente alternativa de uso da terra para incorporar a produção de grãos, de madeira e pecuária, reunindo benefícios econômicos, sociais e ambientais que cada um tem isoladamente.

O sistema agrossilvipastoril é uma alternativa vantajosa para o produtor rural, uma vez que proporciona benefícios de ordem biológica como: a ciclagem de nutrientes; melhoria das características do solo com promoção de controle da erosão; aumento da produtividade em função a melhor condição ambiental para os cultivos, pastagens e animais; melhoria das variáveis micro-climáticas reduzindo os extremos de frio e de calor, de ordem econômica e social como: aumento e diversificação de renda, emprego e produtos; amortização dos custos de plantio e manutenção florestal; melhoria da distribuição de mão-de-obra rural ao longo do ano e, de ordem ambiental como: seqüestro de carbono; controle da erosão, reposição florestal de forma mais ordenada e favorecimento a uma maior diversidade dos recursos naturais.

Por outro lado apresenta pontos críticos como: requer o domínio das técnicas pertinentes ao mesmo; exige investimento com retornos de médio prazo; não é muito

utilizado pelas empresas, basicamente por conservadorismo, divergência do foco do “core-business” ou falta de reconhecimento do sistema e de seus benefícios de vocação e de sustentabilidade.

A idéia de um desenvolvimento sustentável indica o anseio social de sistemas produtivos que não agredam os recursos naturais e forneçam produtos mais saudáveis, sem comprometer os níveis tecnológicos já alcançados, garantindo desta forma as necessidades presentes e das gerações futuras. Neste contexto, o desenvolvimento sustentado se concretiza perante o SAF a partir do planejamento adequado das atividades do sistema.

O planejamento das consorciações nos Sistemas Agroflorestais entre as espécies florestais, agrícolas e animais, tem como princípio de desenvolvimento sustentado o rendimento contínuo, através da preservação e manutenção do potencial produtivo dos recursos naturais: solo, água, fauna e flora.

3.3. Planejamento da implantação do SAF

Existem várias formas de se integrar os componentes, lavoura, pecuária e floresta numa mesma área. A proposta neste trabalho é a de implantar soja nos dois primeiros anos (ano zero e ano um) e pastagem a partir do 2º ano. Porém deve-se levar em conta o potencial agrícola de cada região podendo-se plantar outras culturas tais como: arroz, milho, sorgo, mandioca, girassol, amendoim, feijão, etc.

O preparo do solo para o componente agrícola é o convencional: a) em áreas virgens faz-se a retirada do material lenhoso, gradagem pesada, gradagem niveladora, curvas de nível e terraços se necessários, ficando a área limpa e nivelada e b) em áreas anteriormente cultivadas e/ou de pastagem, faz-se a dessecação do mato, com herbicida em área total, para o plantio da lavoura e do eucalipto em cultivo mínimo.

O preparo do solo para o componente florestal (eucalipto) faz-se a subsolagem + fosfatagem (500 kg/ha de fosfato reativo de Gafsa ou similar), em filete contínuo, localizado na linha de plantio.

3.3.1. Escolha das espécies

No caso do componente agrícola de ciclo curto, novas variedades são lançadas constantemente pela pesquisa, por isso o produtor deve escolher as variedades mais produtivas e adaptadas à sua região. O arroz de sequeiro, por exemplo, muito plantado no início da década de 90 teve as seguintes variedades testadas e aprovadas: Carajás, Bonança e Aimorés, já a soja as variedades Doko, Conquista, Vitória e Sambaíba.

No caso do componente florestal (eucalipto) as espécies mais plantadas são: *Eucalyptus urophylla*, *Eucalyptus camaldulensis* e alguns híbridos como o *urograndis*. Recomenda-se usar sempre clones destas espécies já adaptados e comercialmente plantados pelas principais empresas da região. Alguns dos principais clones plantados atualmente no noroeste de Minas são: GG 100 (Gerdau), I 224 e I 144 (Acesita), CI 058 e CI 02 (VM).

Estes clones são encontrados facilmente no mercado. É de fundamental importância a obtenção de mudas de qualidade (genética, vigor, sistema radicular bem formado, madura, livres de pragas e doenças etc.).

Com relação às pastagens, estas devem ser preferencialmente tolerantes ao sombreamento. Considera-se que a produção da pastagem pode ser mantida com sombreamento de até 30% de luz solar incidente na área. A principal forrageira que mais se adaptou ao meio sombreamento, produção de massa e resistente ao pastoreio foi a *Bracharia brizantha* ou braquiarião como é popularmente conhecida.

3.3.2. Fluxograma operacional

3.3.2.1. Ano zero

No período chuvoso, geralmente em novembro, no espaçamento aqui proposto de filas duplas de eucalipto com 9 e 3 m entre linhas e 2 m entre as mudas na linha (9+3) x 2,0 m, planta-se a soja na entre linha de 9 m de largura, permitindo assim 16 linhas de soja com espaçamento de 0,40 m. A cultura ocupa 6,4 m sobrando 1,30 m de cada lado da linha do eucalipto. Os 6,4 m de largura da lavoura são suficientes para a passagem de ida e volta de uma colheitadeira tradicional e representa 53,33% da área plantada (6,4 m / 12m). A linha do eucalipto deverá ser mantida sem

mato evitando a competição. O controle das plantas daninhas poderá ser feito com enxada ou herbicida. Os herbicidas pós-emergentes mais usados são os que contêm o princípio ativo glyphosate, facilmente encontrados no mercado. Deve-se tomar muito cuidado, pois, eles não são seletivos ao eucalipto, ou seja, se atingirem a planta podem matar da mesma forma como age no mato. O eucalipto novo não suporta concorrência com ervas daninhas, principalmente em se tratando de braquiárias.

Quando o terreno é plano ou ligeiramente ondulado e não há necessidade de curva de nível, plantam-se as linhas no sentido leste-oeste para que as entre linhas recebam maior insolação possível na maior parte do ano, beneficiando assim as lavouras e as pastagens.

Cada cultura agrícola tem a sua recomendação técnica variando com o tipo de solo e região (clima, relevo).

Para o eucalipto a recomendação básica de adubação no plantio é 150g de NPK (10-28-06) + 0,4%B + 0,5%Zn + 0,5%S, aplicados e misturados na cova ou em cobertura, em duas covetas laterais a 20 cm de cada lado da muda.



Foto 1 – Plantio de eucalipto em filas duplas consorciado com sorgo

Foto cedida pela Votorantim Celulose – RS

3.3.2.2. Ano 1

Nesse ano, a proposta é repetir a cultura da soja (soja de 2º ano). Se necessário faz-se uma ou duas gradagens para limpeza e nivelamento do solo, porém sempre que for possível fazer o cultivo mínimo ou plantio direto, pois são melhores para se evitar a erosão e a exposição excessiva do solo ao sol e às chuvas.

Antes do plantio da soja, o eucalipto estará com aproximadamente 10 meses e poderá ser desramado até 1/3 da sua altura total sem prejuízo no seu desenvolvimento. Esta desrama reduz o sombreamento na entre linha e melhora a qualidade da madeira para serraria, evitando a formação de nós. Os galhos retirados podem ficar na linha para decomposição.

A linha do eucalipto deverá ser mantida sem mato-competição através de capinas ou aplicações de herbicida pós-emergente. Conforme citado no ano zero, deve-se tomar cuidado para não aplicar herbicida a base de glyphosate no eucalipto, pois ele não é seletivo, e é de ação total.

Cada cultura agrônômica tem a sua recomendação técnica variando com o tipo de solo e região (clima, relevo). No caso da soja de sequeiro no noroeste mineiro recomendações e informações básicas são:

- plantio de sementes tratadas (imunizadas) inclusive com micronutrientes (Cu e Mo,Co);
- calagem com 3 ton./ha de calcário dolomítico, PRNT 85%;
- aplicação de herbicida pré-emergente seletivo;
- adubação com 500 kg/ha de NPK (02-30-15);
- custo de implantação em torno de R\$ 1.250,00/ha; e
- produtividade média de 2.400 kg/ha.



Foto 2 – Plantio de eucalipto consorciado com soja.

Foto cedida pela Votorantim Metais – MG

No período chuvoso o eucalipto deverá receber 20g de Borogran (10 % de boro) por planta, distribuídos num raio de 50 a 60 cm do tronco.

3.3.2.3. Ano 2

O eucalipto estará completando 2 anos e poderá receber uma 2ª desrama. Pode-se usar foice bem amolada e serrote com cabo longo de forma a atingir até 6m de altura do chão, lembrando que a intensidade da desrama é 1/3 da altura total da árvore e que os galhos deverão ser cortados bem rentes ao tronco evitando ferimentos na árvore.

No período chuvoso o eucalipto deverá receber a 2ª dose de 20g de Borogran (10 % de boro) por planta, distribuídos num raio de 50 a 60 cm do tronco.

Faz-se uma gradagem leve na entre linha para receber a semente do capim. O capim que mais se adaptou ao meio sombreamento, produção de massa e resistente ao pastoreio foi a *Brachiaria brizantha* ou braquiarião como é popularmente conhecido.

Neste ano, tem-se como opção plantar o milho para silagem consorciado com a pastagem (Sistema Santa Fé da Embrapa):

- Usa-se de 10 a 12 kg/ha de sementes mais 300 kg/ha de fosfato reativo de Gafsa ou similar.
- O custo de formação da pastagem é em torno de R\$470,00 /ha.
- Após 6 meses podem-se colocar os primeiros animais para o pastejo.



Foto 3 – Plantio de eucalipto consorciado com pastagem.

Foto cedida pela Votorantim Metais – MG

A “eucacerca” como foi chamada, é uma cerca elétrica formada por 2 fios de arame liso os quais são afixados nas árvores por suportes com rosca soberba e isolante. O suporte usado já é adquirido pronto no mercado.

Além da cerca é necessário disponibilizar água, através de aguadas ou bebedouros e sal para o gado, de preferência, em cochos cobertos.

3.3.2.4. A partir do 3º ano até a colheita do eucalipto

Pode-se trabalhar com gado de corte, leite ou outros animais, de acordo com a tradição de cada região.

Para o gado de corte a média de produtividade é de 8,25 @/ha/ano, sendo a capacidade de lotação de 1,5 novilhos/ha (1,5 x 5,5 @)). Portanto, coloca-se no início do ano 8,25 @ e retira-se (colhe-se) no final 16,5 @.

O animal é um componente muito importante no sistema, pois ele gera receitas anuais ou bianuais melhorando muito o fluxo de caixa e a atratividade do negócio.

As culturas agrícolas também melhoram o fluxo de caixa com entradas e saídas em curto prazo, contribuem com o preparo do solo e melhoram as condições químicas com suas adubações e resíduos orgânicos.

No sexto ano, podemos fazer um desbaste reduzindo o número de plantas (75%). Com o menor número de árvores/ha agora (25%) a menor competição entre as plantas proporcionam ganho mais rápido em diâmetro. Desta forma já no 8º ano podemos colher postes para eletrificação e aos 14 anos toras acima de 30 cm de diâmetro para serraria. Estes produtos têm maior valor agregado que podem chegar a até seis vezes o da madeira para energia (carvão).

Produtividade média do eucalipto no noroeste de Minas:

-No sistema convencional – lenha, escoramento, estacas – 45m³/ha/ano.

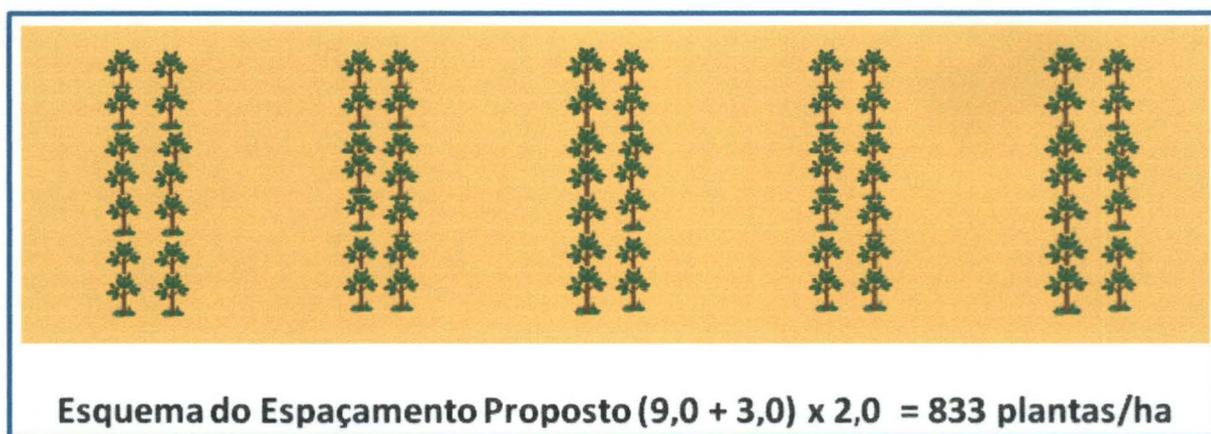
-No SAF – toras, postes, postinhos para construção civil, lenha, estacas, etc. – 35m³/ha/ano.

No SAF as árvores proporcionam uma melhoria climática. A pastagem permanece por mais tempo palatável, inclusive na época de seca. Os animais têm mais conforto em relação à pastagem aberta e ficam menos estressados. Desta forma o gado neste ambiente mais ameno responde com maior produtividade.

As pesquisas das universidades e centros de estudos correlatos, concluíram que o eucalipto consome tanto ou menos água que qualquer outra espécie arbórea, contudo nenhuma delas cresce e produz madeira rapidamente igual a ele. Então o mito de que o eucalipto seca a terra não é verdade. E quase tudo que o eucalipto retira do solo é devolvido em forma de matéria orgânica, também chamada de serrapilheira (galhos, folhas, casca, etc.). Portanto, se bem manejado, o eucalipto não esgota o solo.

3.3.3. Fluxograma operacional básico do SAF (9+3) x 2,0 m

O Sistema Agrossilvipastoril proposto consiste no cultivo de soja nos 2 primeiros anos (ano zero e ano 1) entre as linhas de 9 m do eucalipto em espaçamento de (9+3) x 2,0 m. No 2º ano, há formação de pastagens manejadas para engorda de gado de corte. Do 3º ao 6º ano, manejam-se animais para engorda e ocorre a venda desses animais (bovinocultura). No 6º ano, ocorre o 1º desbaste com corte de 75% do eucalipto e condução da brotação. No 7º e 8º ano, planta-se soja novamente e no 8º ano, faz-se também o 2º desbaste de 25% do eucalipto das árvores remanescentes. No 9º ano forma-se a pastagem e do 10º ano até 14º ano (corte raso final do eucalipto) maneja o gado (bovinocultura).



Quadro 1 – Cronograma das principais operações no sistema agrossilvipastoril proposto

ANO	SEQUÊNCIA DAS PRINCIPAIS OPERAÇÕES
0	Implantação de eucalipto e cultivo de soja.
1	Manutenção do eucalipto e cultivo de soja.
2	Manutenção de eucalipto e formação de pastagem.
3	Manutenção do eucalipto e bovinocultura
4	Manutenção do eucalipto e bovinocultura

5	Manutenção do eucalipto e bovinocultura
6	1ª colheita de madeira – desbaste do eucalipto (75%), e condução da brotação e bovinocultura
7	Manutenção do eucalipto e cultivo de soja
8	2ª colheita de madeira (árvores remanescentes – 25%) e cultivo de soja
9	Manutenção de eucalipto e formação de pastagem.
10	Manutenção do eucalipto e bovinocultura.
11	Manutenção do eucalipto e bovinocultura
12	Manutenção de eucalipto e bovinocultura.
13	Manutenção de eucalipto e bovinocultura.
14	3ª colheita de madeira e bovinocultura.

3.4. Análise econômica

A informação básica necessária para realizar a análise econômica são os dados físicos e econômicos dos sistemas de produção componentes do sistema agrossilvipastoril. Entre estes se cita: o uso da terra, a produtividade física dos componentes considerados no sistema, os coeficientes técnicos de utilização dos respectivos serviços de mecanização, uso de mão-de-obra e de insumos, e os respectivos preços dos insumos e produtos.

Os preços dos insumos e produtos utilizados no estudo correspondem aos preços médios pagos e recebidos na região, referentes ao mês de agosto de 2009.

A estrutura de custos de produção adotada é a de custo operacional que leva em consideração os desembolsos efetuados durante o processo produtivo, adicionado aos gastos implícitos de depreciação do uso de máquinas. Foram determinados os custos de produção de eucalipto, dos plantios em consórcio com culturas agrícolas e com pastagens. Para o eucalipto, foram considerados os itens de custo de implantação e de manutenção anual, para as culturas agrícolas, levam-se em conta os itens de custo das fases de preparo do solo, plantio/adubação e colheita. Para o

componente pecuário considerou-se os gastos com formação e manutenção de pastagens, insumos, mão-de-obra, e aquisição de animais (planilhas anexas).

A análise econômica se fundamenta na comparação das atividades produtivas do sistema agrossilvipastoril. Essa comparação é feita pela utilização de critérios que consideram a atualização da variação sofrida pelo capital em função de sua distribuição no horizonte de planejamento. Assim, entre os indicadores econômicos que se aplicam com o objetivo de avaliar o grau de eficiência na utilização dos recursos, se tem o Fluxo de Caixa, o método do Valor Presente Líquido (VPL) e a Taxa Interna de Retorno (TIR).

3.4.1. Fluxo de caixa

É a relação disposta e organizada das contas a receber e a pagar e seus valores ao longo de um período, para observação das obrigações e quantificação dos recursos financeiros em uma operação no decorrer de um prazo. Considerou-se um fluxo de 14 anos, sendo os primeiros anos de estabelecimento. A determinação das entradas e saídas anuais por unidade de área é calculada pela multiplicação entre o preço recebido e a produção anual obtida por unidade de área. A somatória dos custos operacionais permite gerar as saídas anuais. A diferença entre as entradas e saídas determinam o fluxo de caixa para o cálculo do VPL e TIR.

3.4.2. Valor Presente Líquido – VPL

É uma técnica de análise de fluxos de caixa que consiste em calcular o valor presente de uma série de pagamentos, iguais ou diferentes, a uma taxa de juros conhecida, que no caso foi de 10% ao ano e, decidir desde o valor do fluxo inicial. O critério do VPL fornece a respeito do potencial de criação de valor de um investimento. Se o VPL for maior do que zero, significa que o investimento deve fornecer um valor adicional ao investidor, após devolver o capital empregado e remunerar todos os agentes financiadores do investimento. Nesse caso, o projeto deve ser aceito e em caso contrário deve ser rejeitado. O VPL é dado pela seguinte expressão:

$$VPL = -S_0 + \sum (S_n / (1+i)^n)$$

Onde:

S_0 = Saldo inicial ou investimento inicial (ano zero – quase sempre negativo)

S_n = Saldo no período $n = 1, 2, 3, \dots, n$ períodos.

n = período (mês, ano)

i = Taxa de juro corrente no período n .

Saldo = Entradas (receitas) – Saídas (despesas)

Embora o VPL seja um processo matemático muito eficiente ele, assim como quase todos os critérios em finanças, é limitado quando aplicado a situações reais. Suas principais limitações são:

- Não se importa com o tempo de duração do projeto seja ele de um, de mil ou de infinitos períodos. Seu enfoque é apenas no valor presente do montante resultante dos descontos dos pagamentos futuros.
- Não é muito indicado em ambientes de risco. Alguns autores defendem que o VPL pode ser trabalhado com risco, para tanto basta embutir na taxa de juros um prêmio para esse risco, mas avaliar esse prêmio torna-se impraticável uma vez que o VPL não considera o tempo da aplicação

3.4.3. Payback

Payback é o tempo decorrido entre o investimento inicial e o momento no qual o lucro líquido acumulado se iguala ao valor desse investimento. O payback pode ser:

- Nominal, se calculado com base no fluxo de caixa com valores nominais, e
- Presente líquido, se calculado com base no fluxo de caixa com valores trazidos ao valor presente líquido.

Trata-se de uma das técnicas de análise de investimento alternativas ao método do Valor presente líquido (VPL). Sua principal vantagem em relação ao VPL é que o payback leva em conta o prazo de retorno do investimento e, conseqüentemente, é mais apropriado em ambientes de risco elevado.

Investimento implica saída imediata de dinheiro; em contrapartida, espera-se receber fluxos de caixa que compensem essa saída ao longo do tempo. O payback consiste no cálculo desse tempo (em número de períodos, sejam meses ou anos) necessário à recuperação do investimento realizado.

A fórmula do payback simples é:

Payback = Custo do Investimento / Valor do Fluxo de caixa periódico esperado

3.4.4. Taxa Interna de Retorno – TIR

A Taxa Interna de Retorno é a taxa de desconto que iguala o Valor Atual Líquido dos fluxos de caixa de um projeto a zero. Em outras palavras, a taxa que com o valor atual das entradas seja igual ao valor atual das saídas.

A TIR pode ser considerada como a potencialidade do projeto de gerar retornos, quanto mais alta for a TIR, mais rapidamente retornará o capital investido e maior será o excedente de ganhos.

A fórmula utilizada para determinar a TIR é:

$$VPL = 0 = S_0 + \sum (S_n / (1+TIR)^n)$$

Onde:

S_0 = Saldo inicial ou investimento inicial (ano zero – quase sempre negativo)

S_n = Saldo no período $n = 1, 2, 3, \dots, n$ períodos.

n = período (mês, ano)

TIR = Taxa interna de retorno

Para fins de decisão, a taxa obtida deverá ser confrontada a taxa que representa o custo de capital da empresa e o projeto só deverá ser aceito quando a sua taxa interna de retorno superar o custo de capital, significando que as aplicações da empresa estarão rendendo mais que o custo dos recursos usados na entidade como um todo.

O descarte de projetos através da TIR pode ser realizado comparando-se seu valor com o do custo de oportunidade do capital. Caso o valor da TIR (positivo) de um projeto seja inferior ao valor do custo de oportunidade do capital, então esse projeto será descartado.

4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO.

4.1. Fluxo de caixa do Sistema Agrossilvipastoril

A diferença entre as receitas e despesas ao longo dos 14 anos, correspondentes aos 2 ciclos da floresta no SAF nos dá o saldo ano a ano, base para as análises financeiras.

No Quadro 2, se apresenta as receitas e custos, no horizonte de 14 anos. Inicialmente este fluxo de caixa se apresenta sem considerar a atualização do valor do dinheiro, o qual é considerado quando se determinam os outros indicadores econômicos.

O Sistema Agrossilvipastoril, por incluir o componente florestal, tem um período de estabelecimento alto, diminuindo a partir do quinto ano, atingindo depois uma fase de relativa estabilidade.

QUADRO 2 - Fluxo de caixa do SAF – Entradas, Saídas e Saldo nos 14 anos do projeto.					
Ano	Receitas		Custos		Saldo
	Fonte de receita	R\$/ha	Tipo de custo	R\$/ha	R\$/ha
0	Venda de soja	746,62	Cultivo de soja	733,73	
			Implantação Florestal	2.392,85	
			Despesa administrativa	84,00	
	Sub-total	746,62		3.210,58	-2.463,96
1	Venda de soja	853,28	Cultivo de soja	662,91	
			Manutenção do eucalipto	618,24	
			Despesa administrativa	84,00	
	Sub-total	853,28		1.365,15	-511,87
2			Manutenção do eucalipto	419,77	

			Formação de pastagem	471,82	
			Despesa administrativa	84,00	
	Sub-total	0,00		975,56	-975,56
3	Arrobas (@) de Carne	1.072,50	Manutenção do eucalipto	316,71	
			Infra-estrutura da pecuária	208,44	
			Insumos da pecuária	64,03	
			Mão-de-obra da pecuária	17,69	
			Aquisição de novilhos	618,75	
			Depreciação pecuária	2,49	
			Despesa administrativa	84,00	
	Sub-total	1.072,50		1.212,12	-339,62
4	Arrobas (@) de Carne	1.072,50	Manutenção do eucalipto	96,48	
			Manut. Infra-estrutura pecuária	20,84	
			Insumos da pecuária	64,03	
			Mão-de-obra da pecuária	17,69	
			Aquisição de novilhos	618,75	
			Depreciação pecuária	2,49	
			Despesa administrativa	84,00	
	Sub-total	1.072,50		904,29	168,21
5	Arrobas (@) de Carne	1.072,50	Manutenção do eucalipto	166,82	
			Manut. Infra-estrutura pecuária	20,84	
			Insumos da pecuária	64,03	
			Mão-de-obra da pecuária	17,69	
			Aquisição de novilhos	618,75	
			Depreciação pecuária	2,49	
			Despesa administrativa	84,00	
	Sub-total	1.072,50		974,63	97,87
6	QUADRO 2.- Continuação				
	Arrobas (@) de Carne	1.072,50	Manutenção do eucalipto	260,14	
	Venda de madeira para energia	6.750,00	Manut. Infra-estrutura pecuária	20,84	
			Insumos da pecuária	64,03	
			Mão-de-obra da pecuária	17,69	
			Aquisição de novilhos	618,75	
			Depreciação pecuária	2,49	
			Despesa administrativa	84,00	
	Sub-total	7.822,50		1.007,96	6.784,54
7	Venda de soja	1.066,60	Manutenção do eucalipto	819,71	
			Cultivo de soja	662,91	
			Despesa administrativa	84,00	
	Sub-total	1.066,60		1.566,62	-500,02
8	Venda de soja	1.066,60	Manutenção do eucalipto	376,45	
	Venda de madeira nobre	2.880,00	Cultivo de soja	662,91	
	Venda de madeira para energia	2.160,00	Despesa administrativa	84,00	
	Sub-total	6.100,60		1.123,36	4.983,24
9			Manutenção do eucalipto	166,82	
			Formação de pastagem	471,82	
			Despesa administrativa	84,00	
	Sub-total	0,00		722,64	-722,64
10	Arrobas (@) de Carne	1.072,50	Manutenção do eucalipto	204,30	
			Manut. Infra-estrutura pecuária	20,84	
			Insumos da pecuária	64,03	
			Mão-de-obra da pecuária	17,69	
			Aquisição de novilhos	618,75	

			Depreciação pecuária	2,49	
			Despesa administrativa	84,00	
	Sub-total	1.072,50		1.012,16	60,40
11	Arrobas (@) de Carne	1.072,50	Manutenção do eucalipto	166,82	
			Manut. Infra-estrutura pecuária	20,84	
			Insumos da pecuária	64,03	
			Mão-de-obra da pecuária	17,69	
			Aquisição de novilhos	618,75	
			Depreciação pecuária	2,49	
			Despesa administrativa	84,00	
	Sub-total	1.072,50		974,63	97,87
12	Arrobas (@) de Carne	1.072,50	Manutenção do eucalipto	166,82	
			Manut. Infra-estrutura pecuária	20,84	
			Insumos da pecuária	64,03	
			Mão-de-obra da pecuária	17,69	
			Aquisição de novilhos	618,75	
			Depreciação pecuária	2,49	
			Despesa administrativa	84,00	
	Sub-total	1.072,50		974,63	97,87
13	Arrobas (@) de Carne	1.072,50	Manutenção do eucalipto	166,82	
			Manut. Infra-estrutura pecuária	20,84	
			Insumos da pecuária	64,03	
			Mão-de-obra da pecuária	17,69	
			Aquisição de novilhos	618,75	
			Depreciação pecuária	2,49	
			Despesa administrativa	84,00	
	Sub-total	1.072,50		974,63	97,87
14	Arrobas (@) de Carne	1.072,50	Manutenção do eucalipto	241,77	
	Venda de madeira para energia	11.340,00	Manut. Infra-estrutura pecuária	20,84	
			Insumos da pecuária	64,03	
			Mão-de-obra da pecuária	17,69	
			Aquisição de novilhos	618,75	
			Depreciação pecuária	2,49	
			Despesa administrativa	84,00	
	Sub-total	12.412,50		1.049,58	11.362,92
Total Geral		36.515,50		18.202,80	18.307,10

4.2. Indicadores de eficiência econômica

No quadro 3 se apresenta os resultados dos indicadores utilizados (Payback, VPL e TIR).

O Payback que corresponde ao tempo de retorno do projeto de investimento é de praticamente aos 7 anos.

De acordo com os resultados, o VPL apresenta valores positivos para todos os anos considerados. O indicador é maior no ano 14, significando que os benefícios totais são maiores aos custos nesse valor a uma taxa de atualização de 10%

A TIR obtida para os diferentes anos, se mostra superior em todos os anos considerados. Indica que se recupera o investimento e se obtém benefícios econômicos pelo sistema agrossilvipastoril considerado.

Quadro 3 – Resultado da análise econômica para o sistema agrossilvipastoril proposto

PERÍODO DE PROJEÇÃO	INDICADOR ECONÔMICO	SISTEMA AGROSSILVIPASTORIL PROPOSTO
CICLO COMPLETO	PAYBACK	7
6 anos	VPL	72,84
	TIR	10,39
8 anos	VPL	2.140,96
	TIR	18,29
14 anos	VPL	4.943,83
	TIR	21,99

VPL (R\$ / ha), TIR (%) e Payback (anos)

Sistema Agrossilvipastoril proposto está descrito no corpo do trabalho.

A taxa de desconto utilizado para o cálculo do VPL foi de 10% a.a.

4.3 – Análise de sensibilidade.

Considerando a produtividade do eucalipto de 40 m³/ha/ano, foram feitas algumas simulações no sistema agrossilvipastoril com o objetivo de analisar a sensibilidade das variáveis aos indicadores econômicos VPL e TIR. As simulações foram:

- a) Sistema proposto
- b) Variação no preço de venda da soja em -10%.
- c) Variação no preço de venda da soja em -20%.
- d) Variação no preço da @ de boi para compra e venda em -10%.

- e) Variação no preço da @ de boi para compra e venda em -20%.
- f) Variação no preço de venda da madeira em -10%.
- g) Variação no preço de venda da madeira em -20%.
- h) Quebra de safra da soja, isto é, produtividade zero no ano 1.
- i) Quebra de safra da soja, isto é, produtividade zero no ano 8.
- j) Sistema sem a pecuária, ou seja, sem o manejo dos bovinos.
- k) Madeira de eucalipto só para energia com corte raso no ano 6 e ano 14.
- l) Madeira de eucalipto só para energia com desbaste de 50% no ano 6, 50% no ano 8 e corte raso (100%) no ano 14.

4.4. Simulações no SAF (9m + 3 m) x 2,0m

No Quadro 4, apresentam-se os resultados das simulações.

Quadro 4 - Resultado das análises econômicas com simulações no sistema agrossilvipastoril proposto.

PERÍODO	INDICADOR	PROPOSTO	PREÇO DE VENDA DA SOJA		PREÇO DE COMPRA E VENDA @		PREÇO DE VENDA DA MADEIRA	
			-10%	-20%	-10%	-20%	-10%	-20%
CICLO	PAYBACK	7	8	8	8	8	8	8
6 anos	VPL	72,84	(79,40)	(231,63)	(208,13)	(489,09)	(308,18)	(689,20)
	TIR	10,39	9,59	8,83	8,89	7,36	8,29	6,00
8 anos	VPL	2.140,96	1.884,24	1.627,52	1.860,00	1.579,03	1.524,82	908,69
	TIR	18,29	17,21	16,16	17,21	16,12	16,21	13,91
14 anos	VPL	4.943,83	4.687,10	4.430,38	4.490,44	4.037,05	4.029,07	3.114,31
	TIR	21,99	21,14	20,33	20,94	19,89	20,22	18,30

VPL (R\$ / ha), TIR (%) e Payback (anos)

Sistema Agro-silvi-pastoril proposto está descrito no corpo do trabalho.

A taxa de desconto utilizado para o cálculo do VPL foi de 10% aa.

Quadro 5 – Resultado das análises econômicas com simulações no sistema agrossilvipastoril proposto.

PERÍODO	INDICADOR	PROPOSTO	QUEBRA DE SAFRA DA SOJA		SEM A PECUÁRIA	MADEIRA SÓ P/ ENERGIA	
			ANO 1	ANO 8		1º corte 6º ano 2º corte 14º ano	Desb. 50% 6º ano Desb. 50% 8º ano Corte 100% 14º ano
CICLO	PAYBACK	7	8	7	8	8	6
6 anos	VPL	72,84	(702,87)	72,84	(309,84)	1.342,90	(1.197,23)
	TIR	10,39	6,62	10,39	8,24	16,30	2,54
8 anos	VPL	2.140,96	1.365,26	1.643,39	1.211,03	1.059,83	1.458,70
	TIR	18,29	14,83	16,75	15,14	15,15	15,67
14 anos	VPL	4.943,83	4.168,12	4.446,25	3.653,41	3.862,70	4.261,56
	TIR	21,99	19,16	20,99	19,49	20,29	20,09

VPL (R\$ / ha), TIR (%) e Payback (anos)

Sistema Agro-silvi-pastoril proposto está descrito no corpo do trabalho.

A taxa de desconto utilizado para o cálculo do VPL foi de 10% aa.

5 – CONCLUSÃO

Com base nos resultados apresentados, as seguintes conclusões são apontadas:

- O Sistema Agrossilvipastoril proposto é economicamente viável com TIR de 21,99 %, VPL de R\$ 4.943,83 /ha no ciclo e Payback de 7 anos para uma taxa de desconto de 10% ao ano. Isto se deve ao equilíbrio financeiro do fluxo de caixa dos sistemas de produção diversificado, proporcionado no curto prazo pelas receitas das atividades agrícolas (soja), pecuária (carne) e as receitas de longo prazo da floresta.
- O resultado do fluxo de caixa obtido demonstra que as receitas da soja nos primeiros anos cobrem os custos de implantação do eucalipto na ordem de 67% e a receita da carne fazem melhorar o fluxo de caixa estabilizando-se praticamente de seis para sete anos.

- O esquema de operação do Sistema Agrossilvipastoril proposto expressam combinações de atividades produtivas (grãos, carne e madeira) que refletem a estratégia do produtor a fim de diversificar a produção e receitas esperadas, mesmo que as receitas possíveis de obter sejam menores que monocultivos com maiores riscos.

- As simulações feitas aqui mostram as variações nos indicadores econômicos VPL, TIR e payback apresentadas nos quadros 4 e 5.

Podemos ver que a redução de 10% no preço de venda da soja (sacos) reduziu o VPL e a TIR respectivamente aos 6 anos em 109,00% e 7,70%; aos 8 anos em 11,99% e 5,9% aos 14 anos em 5,19% e 3,86%.

A redução de 20% no preço de venda da soja (sacos) reduziu o VPL e a TIR respectivamente aos 6 anos em 318% e 15,01%; aos 8 anos em 23,98% e 11,65% aos 14 anos em 10,39% e 7,55%.

A redução de 10% no preço de compra e venda da arroba (@) de boi reduziu o VPL e a TIR respectivamente aos 6 anos em 285,74% e 14,44%; aos 8 anos em 13,12% e 5,9% aos 14 anos em 9,17% e 4,77%.

A redução de 20% no preço de compra e venda da arroba (@) de boi reduziu o VPL e a TIR respectivamente aos 6 anos em 671,46% e 29,16%; aos 8 anos em 26,25% e 11,86% aos 14 anos em 18,34% e 9,55%.

A redução de 10% no preço de venda da madeira (m³) reduziu o VPL e a TIR respectivamente aos 6 anos em 423,09% e 20,21%; aos 8 anos em 28,78% e 11,37% aos 14 anos em 18,50% e 8,05%.

A redução de 20% no preço de venda da madeira (m³) reduziu o VPL e a TIR respectivamente aos 6 anos em 946,18% e 42,25%; aos 8 anos em e 57,56% e 23,95% aos 14 anos em 37,01% e 16,78%.

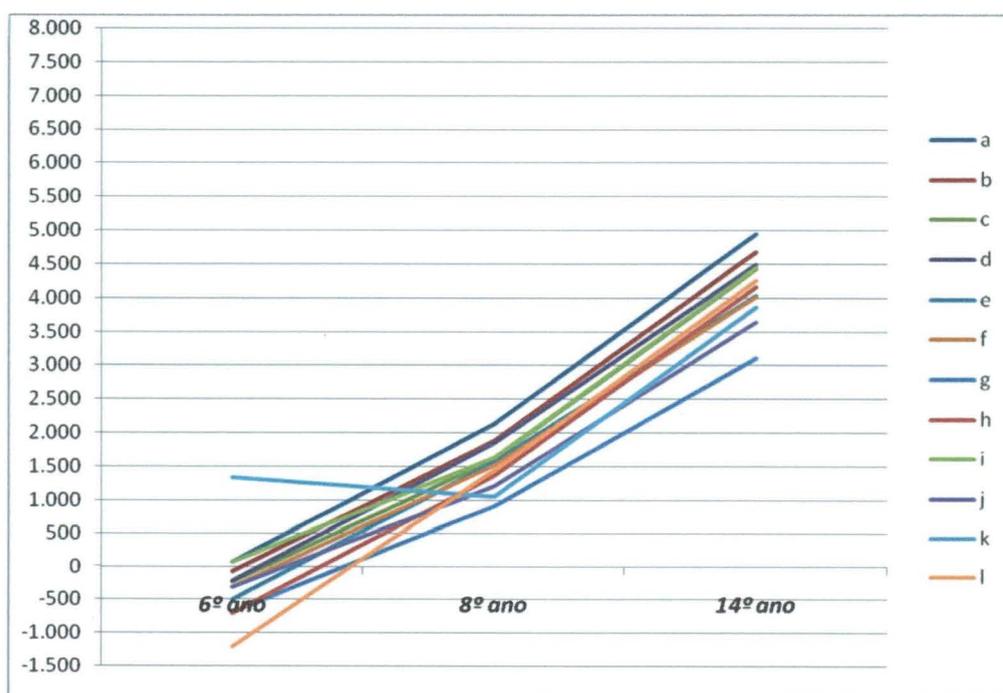
A quebra da safra de soja no ano 1 reduziu o VPL e a TIR respectivamente aos 6 anos em 964,95% e 36,28%; aos 8 anos em 36,23% e 18,92% aos 14 anos em 15,69% e 12,87%.

A quebra da safra de soja no ano 8 reduziu o VPL e a TIR respectivamente aos 6 anos em 0,00% e 0,00%; aos 8 anos em 23,24% e 8,42% aos 14 anos em 10,06% e 4,55%.

Considerando eucalipto e soja, sem a pecuária, houve redução do VPL e da TIR aos 6 anos em 425,37% e 20,69%; aos 8 anos em 43,44% e 17,22% aos 14 anos em 26,10% e 11,37%.

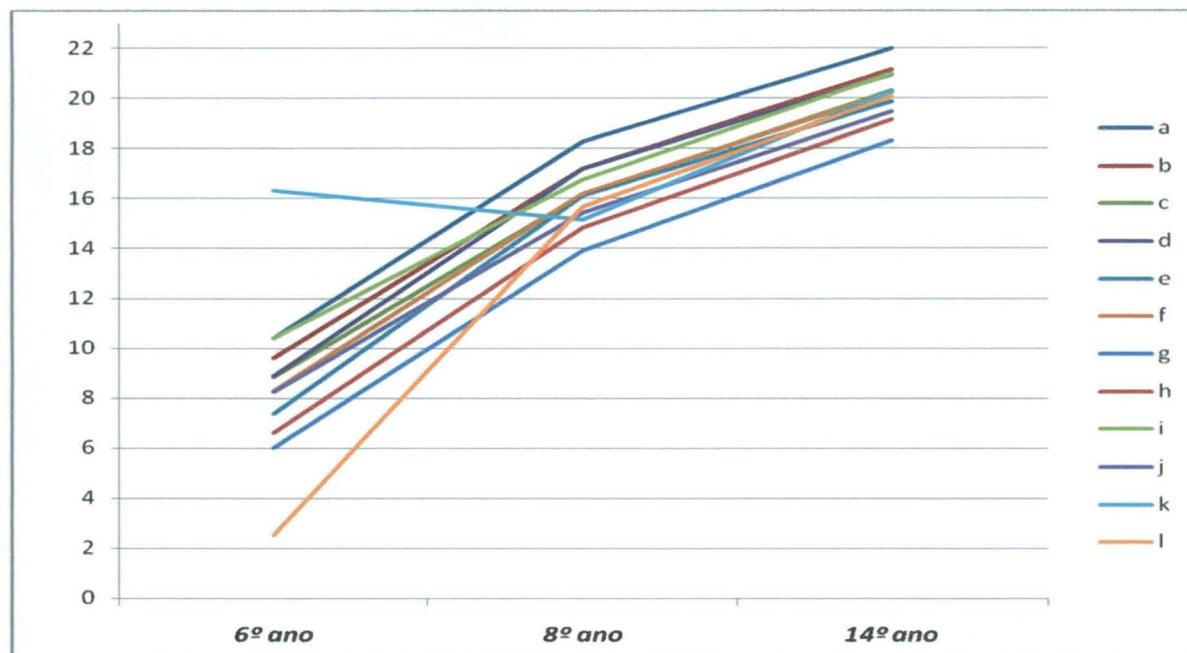
Considerando madeira de eucalipto só para energia e com corte raso (100%) aos 6 e 14 anos, houve aumento do VPL e da TIR no 6º ano em 1.743,63% e 56,88%; redução de 50,50% e 17,17% no 8º ano e redução de 21,87% e 7,73% no 14º ano.

Considerando madeira de eucalipto só para energia com corte de 50% aos 6 anos; 50% aos 8 anos e 100% aos 14 anos, houve redução do VPL e da TIR no 6º ano em 1.643,64% e 75,55%; no 8º em 31,87% e 14,32% e no 14º em 13,80% e 8,64%



Valores de VPL (R\$ / ha) no 6º, 8º e 14º ano.

Gráfico 1 – Variação do VPL para o sistema proposto e simulações descritas no item 4.3.



Valores de TIR (%) no 6º, 8º e 14º ano.

Gráfico 2 – Variação da TIR para o sistema proposto e simulações descritas no item 4.3.

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Integração lavoura-pecuária-silvicultura: boletim técnico / MAPA. Secretaria de Desenvolvimento agropecuário e Cooperativismo. Brasília: MAPA/SDC, 2008. 54p.

COUTO, L., GOMES, J.M., BINKLEY, D., BETTERS, D.R., PASSOS, C.A. M. Intercropping eucalypts with beans in Minas Gerais, Brazil. *International Tree Crops Journal*, London, V.8, p.83-93, 1995.

DUBÊ, F. Estudos Técnicos e Econômicos de Sistemas Agroflorestais com *Eucalyptus* sp. No Noroeste do Estado de Minas Gerais: O caso da Companhia Mineira de Metais. Viçosa: UFV, 1999. 146 p. Tese (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, 1999.

GOEDERT, W.J. Management of acid tropical soils in the Savannas of South America. In: IBSRAM INAUGURAL WORKSHOP, 1985. Peru/Brasilia. Proceedings... Bangkok: 1987. p.109-27.

GOLFARI, L. Zoneamento ecológico do Estado de Minas Gerais para reflorestamento. Belo Horizonte: PRODEPEF/PNUD/FAO/IBDF, 1975. 65p. (Série técnica,3).

KICHEL, A. N.; MIRANDA, C.H.B.; TAMBOSI, S.A.T. Produção de bovinos de corte com a integração agricultura x pecuária. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS: TEMAS EM EVIDÊNCIAS, 1., 2000, Lavras: UFLA, 2000.

MONTOYA, L.J.V.; MEDRADO, J.M.S. Introdução do componente florestal na propriedade rural, com ênfase em sistemas agroflorestais. In: Memória do 2do. Simpósio sobre reflorestamento na Região Sudoeste da Bahia. Vitória da Conquista, Bahia. P. 67-88. 2008.

NAIR, P., K., R. Agroflorestería. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 543 p. 1997.

OLIVEIRA, A.D., MACEDO, R.L.G. Sistemas agroflorestais: considerações técnicas e econômicas. Lavras: UFLA, 1996. 255p. (Projeto de consultoria)

PASSOS, C. A. M.; COUTO, L. Sistemas agroflorestais potenciais para o Estado do Mato Grosso do Sul. In: SEMINÁRIO SOBRE SISTEMAS FLORESTAIS PARA O MATO GROSSO DO SUL, 1., 1997, Dourados. Resumos: EMBRAPA – CPAO, 1997. P.16-22. (EMBRAPA-PAO. DOCUMENTOS, 10)

PORFIRIO-DA-SILVA, V. Sistemas silvipastoris para a produção de carne. In: PEDREIRA, C. G. S. et al. [Ed.] As pastagens e o meio ambiente. Piracicaba: FEALQ, , 2006. 520p. p. 297-326.

RIBASKI, J.; MONTOYA, L.J.V. RODIGHIERI, H.R. Sistemas agroflorestais: aspectos ambientais e sócio-econômicos. Informe Agropecuário. V. 22, n 212, p.61-67, 2001.

VILELA, H. Manejo de pastagens em cerrado. IN: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 4, 1977, Piracicaba. Anais... Piracicaba: 1977. p.184-190.

7- ANEXOS

BASE DE DADOS

DESPESAS COM IMPLANTAÇÃO DO EUCALIPTO

DESPESAS COM AS MANUTENÇÕES DO EUCALIPTO

DESPESAS COM AS CULTURAS DA SOJA

DESPESAS COM A PECUÁRIA

RECEITAS COM MADEIRA, SOJA E CARNE.

FLUXO DE CAIXA

ANÁLISE FINANCEIRA

MÁQUINAS E CUSTOS

INSUMOS E CUSTOS

CUSTO COM MÃO-DE-OBRA

QUADRO 1 - Base de Dados

SAF em área de pastagem ou agricultura

Valor da mão de obra manual (R\$ / hora / ha)	8,52
Custo da terra - Kg de carne de 1ª	10,00
Planejamento / Projeto florestal	7,00
Serviços Topográficos / Plantas	7,00
Licenciamentos	5,00
Assistência Técnica I (implantação)	98,00
Assistência Técnica II (manutenção)	42,00
Despesas administrativas	84,00
Produtividade de madeira m³/ha/ano	40,00
Referências :	
Cotação do Dolar	1,97
Óleo Diesel (litro)	1,98

Rendimentos			
Soja (1ª rotação - 1º ano)	35,00	sc/ha	53,33%
Soja (1ª rotação - 2º ano)	40,00	sc/ha	53,33%
Soja (2ª rotação - 1º ano)	50,00	sc/ha	53,33%
Soja (2ª rotação - 2º ano)	50,00	sc/ha	53,33%
Arrobas (@) de Carne	16,50	@/ha	
Desbaste aos 6 anos intensidade 75%	150,00	m³/ha	
Colheita (madeira nobre) aos 8 anos - 40% do volume	32,00	m³/ha	
Colheita (madeira p/ energia) aos 8 anos - 60% do volume	48,00	m³/ha	
Colheita (madeira p/ energia) aos 14 anos - 100% do volume	252,00	m³/ha	

% ha Produção

	18,67
	21,33
	26,67
	26,67

Data da última atualização

30/08/09

Espaçamento adotado = (9m + 3m) x 2 m = 12 m² / planta = 833 plantas /ha.

Agricultura praticada na entre linha de eucalipto de 9 m

Largura utilizada pela agricultura = 6,4 m

Área de agricultura corresponde a 53,33 % da área de eucalipto plantada

QUADRO 2 - Rendimentos e custos das operações p/ implantação de 1 ha de eucalipto, no espaçamento (9 x 3) x 2 metros

Operação	Mecanizado				Manual			Insumo				CUSTO R\$/ha	%
	Eq	hM/ha	R\$/hM	R\$/ha	hH/ha	R\$/hH	R\$/ha	Especificação	Qte/ha	R\$/Un	R\$/ha		
Custo da Terra								Kg de carne de 1ª					
Planejamento / Projeto Florestal								Planejamento	1,00	7,00	7,00	7,00	0,29
Serviços Topográficos / Plantas	1							Topografia	1,00	7,00	7,00	7,00	0,29
Licenciamentos								Licenças	1,00	5,00	5,00	5,00	0,21
Suporte Técnico								Assistência Técnica	1,00	98,00	98,00	98,00	4,10
1º Combate à Formigas					7,20	8,52	61,32	Formicida gran (kg)	8,00	4,70	37,60	98,92	4,13
Abertura de Estradas e Aceiros	1	0,25	110,00	27,50								27,50	1,15
Acabamento de Estradas/Aceiros	4	0,25	110,00	27,50								27,50	1,15
Encascalhamento carreador (25%)	49	16,66	4,70	78,30								78,30	3,27
2º Combate à Formigas					3,60	8,52	30,66	Formicida gran (kg)	2,00	4,70	9,40	40,06	1,67
Dessecação	26	0,80	80,00	64,00	-	-		Glyphosate	4,00	15,00	60,00	124,00	5,18
Balizamento					1,20	8,52	10,22					10,22	0,43
Distribuição de corretivos	20	0,75	80,00	60,00	0,88	8,52	7,49	Gesso (kg)	1000,00	0,06	60,00	127,49	5,33
Subsolador adubador	16	0,67	180,00	120,60				Fosfato natural (kg)	500,00	0,80	400,00	520,60	21,76
3º Combate à Formigas					3,00	8,52	25,55	Formicida gran (kg)	1,00	4,70	4,70	30,25	1,26
1ª Aplicação herbicida (pré-emergente)	25	0,67	80,00	53,60				Fordor	0,08	540,00	43,20	96,80	4,05
Plantio c/ plantadeira manual	19	0,50	80,00	40,00	8,80	8,52	74,94	Mudas de euc. (Un)	875,00	0,42	367,50	482,44	20,16
Irrigação - 1 em 100% da área	31	1,20	80,00	96,00	2,20	8,52	18,74					114,74	4,79

Suporte Técnico								Assistência Técnica	1,00	42,00	42,00	42,00
Gradagem na entre linha	-	-	-		-	-			-	-		
Conservação de Aceiros	4	0,25	110,00	27,50								27,50
Combate a Formigas					1,80	8,52	15,33	Formicida gran (kg)	1,50	4,70	7,05	22,38
Capina Química manual na linha	26	0,60	80,00	48,00	8,80	8,52	74,94	Glyphosate	1,20	15,00	18,00	140,94
3ª Adubação de cobertura	19	0,50	80,00	40,00				NPK 20-00-20 + 2,0% B	60,00	1,20	72,00	112,00
Inventário - Avaliação de crescimento					8,80	8,52	74,94					74,94
2ª Desrama nas árvores p/ madeira nobre					8,80	8,52	74,94					74,94
CUSTO TOTAL no ano 2 (R\$/ha)				115,50			165,22				139,05	419,77
3a. Manutenção (ano 3)												
Custo da Terra												
Suporte Técnico								Assistência Técnica	1,00	42,00	42,00	42,00
Conservação de Aceiros	4	0,25	110,00	27,50								27,50
Combate a Formigas					1,80	8,52	15,33	Formicida gran (kg)	1,50	4,70	7,05	22,38
Inventário - Avaliação de Crescimento					8,80	8,52	74,94					74,94
3ª Desrama nas árvores p/ madeira nobre					17,60	8,52	149,89					149,89
CUSTO TOTAL no ano 3 (R\$/ha)		3,55		27,50	62,60		240,16				49,05	316,71
4a. Manutenção (ano 4)												
Custo da Terra												
Suporte Técnico								Assistência Técnica	1,00	42,00	42,00	42,00
Conservação de Aceiros	4	0,25	110,00	27,50								27,50
Combate a Formigas					1,80	8,52	15,33	Formicida gran (kg)	1,50	4,70	7,05	22,38
Inventário - Avaliação de Crescimento					0,54	8,52	4,60					4,60
CUSTO TOTAL no ano 4 (R\$/ha)				27,50			19,93				49,05	96,48
5a. Manutenção (ano 5)												
Custo da Terra												
Suporte Técnico								Assistência Técnica	1,00	42,00	42,00	42,00
Conservação de Aceiros	4	0,25	110,00	27,50								27,50
Combate a Formigas					1,80	8,52	15,33	Formicida gran (kg)	1,50	4,70	7,05	22,38
Inventário - Avaliação de Crescimento					8,80	8,52	74,94					74,94

Custo da Terra													
Suporte Técnico								Assistência Técnica	1,00	42,00	42,00	42,00	
Conservação de Aceiros	4	0,25	110,00	27,50									27,50
Combate a Formigas					1,80	8,52	15,33	Formicida gran (kg)	1,50	4,70	7,05	22,38	
Inventário - Avaliação de Crescimento					8,80	8,52	74,94					74,94	
CUSTO TOTAL no ano 9 (R\$/ha)				27,50			90,27					49,05	166,82
10a. Manutenção (ano 3 - 2ºR)													
Custo da Terra													
Suporte Técnico								Assistência Técnica	1,00	42,00	42,00	42,00	
Desbrota da brotação da madeira nobre					4,40	8,52	37,47						37,47
Conservação de Aceiros	4	0,25	110,00	27,50									27,50
Combate a Formigas					1,80	8,52	15,33	Formicida gran (kg)	1,50	4,70	7,05	22,38	
Inventário - Avaliação de Crescimento					8,80	8,52	74,94					74,94	
CUSTO TOTAL no ano 10 (R\$/ha)				27,50			127,75					49,05	204,30
11a. Manutenção (ano 4 - 2º R)													
Custo da Terra													
Suporte Técnico								Assistência Técnica	1,00	42,00	42,00	42,00	
Conservação de Aceiros	4	0,25	110,00	27,50									27,50
Combate a Formigas					1,80	8,52	15,33	Formicida gran (kg)	1,50	4,70	7,05	22,38	
Inventário - Avaliação de Crescimento					8,80	8,52	74,94					74,94	
CUSTO TOTAL no ano 11 (R\$/ha)				27,50			90,27					49,05	166,82
12a. Manutenção (ano 5 - 2º R)													
Custo da Terra													
Suporte Técnico								Assistência Técnica	1,00	42,00	42,00	42,00	
Conservação de Aceiros	4	0,25	110,00	27,50									27,50
Combate a Formigas					1,80	8,52	15,33	Formicida gran (kg)	1,50	4,70	7,05	22,38	
Inventário - Avaliação de Crescimento					8,80	8,52	74,94					74,94	
CUSTO TOTAL no ano 12 (R\$/ha)				27,50			90,27					49,05	166,82
13a. Manutenção (ano 6 - 2º R)													

Custo da Terra													
Suporte Técnico									Assistência Técnica	1,00	42,00	42,00	42,00
Conservação de Aceiros	4	0,25	110,00	27,50									27,50
Combate a Formigas					1,80	8,52	15,33	Formicida gran (kg)	1,50	4,70	7,05	22,38	
Inventário - Avaliação de Crescimento					8,80	8,52	74,94					74,94	
CUSTO TOTAL no ano 13 (R\$/ha)				27,50			90,27					49,05	166,82
14a. Manutenção (ano 7 - 2ª R)													
Custo da Terra													
Suporte Técnico									Assistência Técnica	1,00	42,00	42,00	42,00
Conservação de Aceiros	4	0,25	110,00	27,50									27,50
Combate a Formigas					1,80	8,52	15,33	Formicida gran (kg)	1,50	4,70	7,05	22,38	
Inventário - Colheita – Plano de Corte					17,60	8,52	149,89					149,89	
CUSTO TOTAL no ano 14 (R\$/ha)		1,54		27,50	107,60		165,22					49,05	241,77
Custo de Manutenção 2ª Rotação				165,00			654,06					294,30	1.113,36
Custo Total de Manutenção (1ª e 2ª rotação)				808,90			1.965,07					1.413,72	4.187,69
Custo de Implantação				712,85			346,10					1.333,89	2.392,85
Custo Total Implantação + Manutenção				1.521,75			2.311,17					2.747,61	6.580,53

QUADRO 4 - Rendimentos e custos das operações necessárias à cultura da soja em sistema agrossilvipastoril (plântio no ano zero)

Operação	Mecanizado				Manual			Insumo				CUSTO	%
	Eq	hM/há	R\$/hM	R\$/há	hH/há	R\$/hH	R\$/há	Especificação	Qte/há	R\$/Un	R\$/há	R\$/há	
Calagem	20	0,50	80,00	40,00				Calcário (t)	3,50	12,00	42,00	82,00	11,18
Aplic. herbicida 1 (dessecação) 2x	25	0,80	80,00	64,00				Herbic. Glyphosate (litros)	8,00	11,10	88,80	152,80	20,83
								Herbic. 2.4D	1,00	15,90	15,90	15,90	2,17
Inoculação e tratam. De sementes					0,75	8,52	6,39	Bioagro (pc 200 g)	5,00	3,50	17,50	23,89	3,26
								Molibdato Sódio (kg)	0,08	38,00	3,04	3,04	0,41
								Sulf. de Cobalto (kg)	0,03	40,00	1,20	1,20	0,16
								Sulf. Manganoso (kg)	1,50	1,85	2,78	2,78	0,38
Plantio e adubação	29	0,67	55,00	36,85	0,50	8,52	4,26	NPK (03-24-16) (kg)	400,00	0,73	292,00	333,11	45,40
								Sementes (kg)	60,00	1,60	96,00	96,00	13,08
Aplicação de herbicida 2 e 3	25	0,40	80,00	32,00				Herbic. Classic (kg)	0,05	640,00	32,00	64,00	8,72
								Herbic. Cobra (kg)	0,40	84,00	33,60	33,60	4,58
Aplicação de inseticida 1	25	0,40	80,00	32,00				Inset. Pounce (l)	0,05	88,30	4,42	36,42	4,96
Aplicação de inseticida 2	25	0,40	80,00	32,00				Inset. Thiodan (kg)	0,50	24,50	12,25	44,25	6,03
Abastecim. d'água p/ pulveriz.(6x)	56	0,20	45,00	9,00								9,00	1,23
Colheita	35	1,10	120,00	132,00								132,00	17,99
Adubação de cobertura	20	0,50	80,00	40,00				Uréia agrícola	80,00	0,70	55,84	95,84	13,06
								Cloreto de Potássio	80,00	0,80	64,00	64,00	8,72
Aplicação de micronutrientes	25	0,40	80,00	32,00				Molibdato Sódio (kg)	0,08	38,00	3,04	35,04	4,78
								Sulf. de Cobalto (kg)	0,03	40,00	1,20	1,20	0,16
								Sulf. Manganoso (kg)	1,50	1,85	2,78	2,78	0,38
								Sulfato de Zinco	2,00	1,50	3,00	3,00	0,41
Aplicação de fungicida (2x)	25	0,80	80,00	64,00				Fungicida Ópera	0,50	160,00	80,00	144,00	19,63
CUSTO (R\$) de 1 ha de soja		6,17		513,85	1,25		10,65				851,34	1.375,83	

CUSTO (R\$) da soja em 1 ha de SAF		6,17		513,85	1,25		10,65				851,34	733,73	187,51
---	--	------	--	---------------	------	--	-------	--	--	--	---------------	---------------	--------

QUADRO 5 – Rendimentos e custos das operações necessárias à cultura da soja em sistema agrossilvipastoril (plantio direto no ano 1, 7 e 8)

Operação	Mecanizado				Manual			Insumo				CUSTO	
	Eq	hM/ha	R\$/hM	R\$/ha	hH/ha	R\$/hH	R\$/ha	Especificação	Qte/ha	R\$/Un	R\$/ha	R\$/ha	%
Dessecação	25	0,50	80,00	40,00				Herbic. Glyphosate (l)	3,00	11,10	33,30	73,30	11,06
Calagem	20	0,50	80,00	40,00				Calcário (t)	3,50	12,00	42,00	82,00	12,37
Inoculação e tratam. De sementes					0,75	8,52	6,39	Bioagro (pc 200 g)	3,00	3,50	10,50	16,89	2,55
								Molibdato Sódio (kg)	0,08	38,00	3,04	3,04	0,46
								Sulf. de Cobalto (kg)	0,03	40,00	1,20	1,20	0,18
								Sulf. Manganoso (kg)	1,50	1,85	2,78	2,78	0,42
Plantio e adubação	29	0,67	55,00	36,85	0,50	8,52	4,26	NPK (03-24-16) (kg)	400,00	0,73	292,00	333,11	50,25
								Sementes (kg)	60,00	1,60	96,00	96,00	14,48
Aplicação de herbicida 1 e 2	25	0,40	80,00	32,00				Herbic. Classic (kg)	0,05	640,00	32,00	64,00	9,65
								Herbic. Cobra (kg)	0,40	84,00	33,60	33,60	5,07
Aplicação de inseticida 1	25	0,40	80,00	32,00				Inset. Pounce (l)	0,05	88,30	4,42	36,42	5,49
Aplicação de inseticida 2	25	0,40	80,00	32,00				Inset. Thiodan (kg)	0,50	24,50	12,25	44,25	6,68
Abastecim. d'água p/ pulveriz.(6x)	56	0,20	45,00	9,00								9,00	1,36
Colheita	35	1,10	120,00	132,00								132,00	19,91
Adubação de cobertura	20	0,50	80,00	40,00				Uréia agrícola	80,00	0,70	55,84	95,84	14,46
								Cloreto de Potássio	80,00	0,80	64,00	64,00	9,65
Aplicação de micronutrientes	25	0,40	80,00	32,00				Molibdato Sódio (kg)	0,08	38,00	3,04	35,04	5,29
								Sulf. de Cobalto (kg)	0,03	40,00	1,20	1,20	0,18
								Sulf. Manganoso (kg)	1,50	1,85	2,78	2,78	0,42
								Sulfato de Zinco	2,00	1,50	3,00	3,00	0,45
Aplicação de fungicida (2x)	25	0,80	42,00	33,60				Fungicida Ópera	0,50	160,00	80,00	113,60	17,14
CUSTO (R\$) de 1 ha de soja		5,87		459,45	1,25		10,65				772,94	1.243,03	

CUSTO (R\$) da soja em 1 ha de SAF		5,87		459,45	1,25		10,65				772,94	662,91	187,51
---	--	------	--	---------------	------	--	-------	--	--	--	---------------	---------------	--------

QUADRO 4 - Rendimentos e custos das operações necessárias à formação de 1 há de pastagem em sistema agrossilvipastoral

Operação	Mecanizado				Manual			Insumo				CUSTO	
	Eq	hM/há	R\$/hM	R\$/há	hH/há	R\$/hH	R\$/há	Especificação	Qte/há	R\$/Un	R\$/há	R\$/há	%
Gradagem intermediária (16 x 28")	14	1,25	70,00	87,50								87,50	18,55
Gradagem Niveladora	17	0,25	85,00	21,25								21,25	4,50
Mistura de Adubo (FN + semente)	48	0,20	2,50	0,50	1,00	8,52	8,52	Fosfato natural (kg)	300,00	0,80	240,00	249,02	52,78
Semeadura								Semente (kg)	10,00	3,03	30,30	30,30	6,42
Distrib.de Mistura (FN + semente)	20	0,67	80,00	53,60								53,60	11,36
Compactação com Rolo	33	0,67	45,00	30,15								30,15	6,39
CUSTO (R\$/há)		3,04		193,00	1,00		8,52				270,30	471,82	100,00

Obs.: A formação de pastagem será realizada nos anos 2 e 9.

QUADRO 7 - Rendimentos e custos das oper. necessárias à infra-estrutura ref. a 1 ha de pastagem em sistema agrossilvipastoril														
Operação	Mecanizado				Manual			Insumo				CUSTO		
	Eq	hM/ha	R\$/hM	R\$/ha	hH/ha	R\$/hH	R\$/ha	Especificação	Qte/ha	R\$/Un	R\$/ha	R\$/ha	%	
Construção de euca-cercas (eletr.)*					5,33	8,52	45,39	Arame (m)	100,00	0,12	12,00	57,39	27,53	
								Acessórios (m)	100,00	0,14	14,00	14,00	6,72	
Inst. de aguadas (10600 1; 50ha)					2,17	8,52	18,48	Bebedouro inst. (un)	0,01	600,00	6,00	24,48	11,74	
Perfuração de valetas	50	1,00	55,00	55,00	3,33	8,52	28,36	Rede hidráulica (m)	8,00	0,91	7,28	90,64	43,48	
Saleiras					1,80	8,52	15,33	Materiais	0,04	165,00	6,60	21,93	10,52	
CUSTO (R\$/há)		1,00		55,00	12,63		107,56				45,88	208,44	100,00	

* cálculos baseados em piquetes de 25 ha e cerca de dois fios (4 km)

QUADRO 8 - Custos de depreciação* da atividade de pecuária de corte

Especificação	Valor Inicial (R\$)	Valor residual (R\$)	Vida útil (anos)	Período considerado (anos)	Área (ha)	CUSTO (R\$/ha)	%
Moradia de vaqueiros (3)	36000,00	7200,00	25	8	5000	0,23	9,24
Depósito	10000,00	2000,00	25	8	5000	0,06	2,57
Curral	10000,00	1000,00	25	8	5000	0,07	2,89
Eucacercas (elétrica)	43830,00	0,00	8	8	5000	1,10	43,94
Aguadas	64300,00	6430,00	15	8	5000	0,77	30,94
Saleiras	10320,00	2064,00	15	8	5000	0,11	4,41
Arreios e outros acessórios p/ montaria**	2400,00	0,00	8	8	5000	0,06	2,41
Animais de serviço-semoventes (cavalos)**	6000,00	2400,00	8	8	5000	0,09	3,61
CUSTO (R\$/ha)						2,49	100,00

QUADRO 9 - Custos com insumos, mão-de-obra e aquisições de animais para a pecuária.

Especificação	Unidade	R\$/unidade	Qde.	CUSTO (R\$/ha)
Insumos				
Vacina anti-aftosa (2x/ano)	Dose	0,90	3,00	2,70
Vacina anti-carbúnculo (1x/ano)	Dose	0,59	1,50	0,89
Vermífugo (Altec) (2x/ano)	ml	0,37	18,00	6,66
Sal mineral (60g/UA/dia)	kg	1,35	32,85	44,35
Carrapaticida/bernicida (Triatox)*	Dose	0,37	25,50	9,44
CUSTO (R\$/ha)				64,03
Mão-de-obra				
Vaqueiro (1 homem/1.000 animais)	H	9600,00	0,002	14,40
Veterinário	H	18664,80	0,00018	3,29
CUSTO (R\$/ha)				17,69
Animais				
Aquisição de novilhos	@	75,00	8,25	618,75
CUSTO (R\$/ha)				618,75

* 17 aplicações por ano, de 6,63 ml cada uma (dose)

Obs.: Aquisição de 1,5 UA / ano, nos anos 3 , 4 , 5 , 6 , 10, 11, 12, 13, 14.

QUADRO 10 - Receitas resultantes da venda de diversos produtos do SAF - 14 anos				
Especificação	Unidade (Un)	Produtividade (Un/ha)	Preço de venda (R\$/Un)	Receita (R\$/ha)
Soja (1ª rotação - plantio e colheita ano zero)	sc	18,67	40,00	746,62
Soja (1ª rotação - plantio e colheita ano 1)	sc	21,33	40,00	853,28
Soja (2ª rotação - plantio e colheita ano 7)	sc	26,67	40,00	1.066,60
Soja (2ª rotação- plantio e colheita ano 8)	Sc	26,67	40,00	1.066,60
Arrobas (@) de carne (anos 3 a 6 e 10 a 14)	@	16,50	65,00	1.072,50
Colheita de eucalipto desbaste 6º ano	m³	150,00	45,00	6.750,00
Colheita 8º ano madeira p/ energia	60%	m³	48,00	2.160,00
madeira p/ uso nobre	40%	m³	32,00	2.880,00
Corte do eucalipto aos 14 anos	m³			
madeira p/ energia	100%	m³	252,00	11.340,00
madeira p/ serraria	0%	m³	0,00	0,00
TOTAL				27.935,60

QUADRO 11 - Fluxo de caixa do SAF - Entradas, Saídas e Saldo nos 14 anos do projeto.					
Ano	Receitas		Custos		Saldo R\$/ha
	Fonte de receita	R\$/ha	Tipo de custo	R\$/ha	
0	Venda de soja	746,62	Cultivo de soja	733,73	
			Implantação Florestal	2.392,85	
			Despesa administrativa	84,00	
	Sub-total	746,62		3.210,58	-2.463,96
1	Venda de soja	853,28	Cultivo de soja	662,91	
			Manutenção do eucalipto	618,24	
			Despesa administrativa	84,00	
	Sub-total	853,28		1.365,15	-511,87
2			Manutenção do eucalipto	419,77	
			Formação de pastagem	471,82	
			Despesa administrativa	84,00	
	Sub-total	0,00		975,58	-975,58
3	Arrobas (@) de Carne	1.072,50	Manutenção do eucalipto	316,71	
			Infra-estrutura da pecuária	208,44	
			Insumos da pecuária	64,03	
			Mão-de-obra da pecuária	17,69	
			Aquisição de novilhos	618,75	
			Depreciação pecuária	2,49	
		Despesa administrativa	84,00		
	Sub-total	1.072,50		1.312,12	-239,62
4	Arrobas (@) de Carne	1.072,50	Manutenção do eucalipto	96,48	
			Manut. Infra-estrutura pecuária	20,84	
			Insumos da pecuária	64,03	
			Mão-de-obra da pecuária	17,69	
			Aquisição de novilhos	618,75	
			Depreciação pecuária	2,49	
		Despesa administrativa	84,00		
	Sub-total	1.072,50		904,29	168,21
5	Arrobas (@) de Carne	1.072,50	Manutenção do eucalipto	166,82	
			Manut. Infra-estrutura pecuária	20,84	
			Insumos da pecuária	64,03	
			Mão-de-obra da pecuária	17,69	

		Aquisição de novilhos	618,75	
		Depreciação pecuária	2,49	
		Despesa administrativa	84,00	
	Sub-total	1.072,50	974,63	97,87
	QUADRO 11 - Continuação			
6	Arrobas (@) de Carne	1.072,50	Manutenção do eucalipto	260,14
	Venda de madeira para energia	6.750,00	Manut. Infra-estrutura pecuária	20,84
			Insumos da pecuária	64,03
			Mão-de-obra da pecuária	17,69
			Aquisição de novilhos	618,75
			Depreciação pecuária	2,49
			Despesa administrativa	84,00
	Sub-total	7.822,50	1.067,95	6.754,55
7	Venda de soja	1.066,60	Manutenção do eucalipto	819,71
			Cultivo de soja	662,91
			Despesa administrativa	84,00
	Sub-total	1.066,60	1.566,62	-500,02
8	Venda de soja	1.066,60	Manutenção do eucalipto	376,45
	Venda de madeira nobre	2.880,00	Cultivo de soja	662,91
	Venda de madeira para energia	2.160,00	Despesa administrativa	84,00
	Sub-total	6.106,60	1.123,36	4.983,24
9			Manutenção do eucalipto	166,82
			Formação de pastagem	471,82
			Despesa administrativa	84,00
	Sub-total	0,00	722,64	-722,64
10	Arrobas (@) de Carne	1.072,50	Manutenção do eucalipto	204,30
			Manut. Infra-estrutura pecuária	20,84
			Insumos da pecuária	64,03
			Mão-de-obra da pecuária	17,69
			Aquisição de novilhos	618,75
			Depreciação pecuária	2,49
			Despesa administrativa	84,00
	Sub-total	1.072,50	1.012,10	60,40
11	Arrobas (@) de Carne	1.072,50	Manutenção do eucalipto	166,82
			Manut. Infra-estrutura pecuária	20,84
			Insumos da pecuária	64,03
			Mão-de-obra da pecuária	17,69
			Aquisição de novilhos	618,75

			Depreciação pecuária	2,49	
			Despesa administrativa	84,00	
	Sub-total	1.072,50		974,63	97,87
12	Arrobas (@) de Carne	1.072,50	Manutenção do eucalipto	166,82	
			Manut. Infra-estrutura pecuária	20,84	
			Insumos da pecuária	64,03	
			Mão-de-obra da pecuária	17,69	
			Aquisição de novilhos	618,75	
			Depreciação pecuária	2,49	
			Despesa administrativa	84,00	
	Sub-total	1.072,50		974,63	97,87
13	Arrobas (@) de Carne	1.072,50	Manutenção do eucalipto	166,82	
			Manut. Infra-estrutura pecuária	20,84	
			Insumos da pecuária	64,03	
			Mão-de-obra da pecuária	17,69	
			Aquisição de novilhos	618,75	
			Depreciação pecuária	2,49	
			Despesa administrativa	84,00	
	Sub-total	1.072,50		974,63	97,87
14	Arrobas (@) de Carne	1.072,50	Manutenção do eucalipto	241,77	
	Venda de madeira para energia	11.340,00	Manut. Infra-estrutura pecuária	20,84	
			Insumos da pecuária	64,03	
			Mão-de-obra da pecuária	17,69	
			Aquisição de novilhos	618,75	
			Depreciação pecuária	2,49	
			Despesa administrativa	84,00	
	Sub-total	12.412,50		1.049,58	11.362,92
Total Geral		36.515,60		18.208,50	18.307,10

QUADRO 12 A - CÁLCULO DA TIR E VPL - PROJETO SAF - CICLO 14 anos

ANO	SALDO Entradas (-) Saídas	TIR (%)		Período anos	Fator (1+i)^n	VPL (R\$) - Taxa de Desconto 10%		
		Acumulada	P/ Ciclo			SALDO	ANO a ANO ACUMULADO	PERÍODO
0	-2463,96			0	1,000	(2.463,96)	(2.463,96)	
1	-511,87			1	1,100	(465,33)	(2.929,29)	
2	-975,58			2	1,210	(806,27)	(3.735,56)	
3	-239,62			3	1,331	(180,03)	(3.915,59)	
4	168,21			4	1,464	114,89	(3.800,70)	
5	97,87			5	1,611	60,77	(3.739,93)	
6	6754,55	10,39%	10,39%	6	1,772	3.812,77	72,84	72,84
7	-500,02			7	1,949	(256,59)	(183,75)	
8	4983,24	18,29%	18,29%	8	2,144	2.324,72	2.140,96	2.140,96
9	-722,64			9	2,358	(306,47)	1.834,49	
10	60,40			10	2,594	23,28	1.857,78	
11	97,87			11	2,853	34,30	1.892,08	
12	97,87			12	3,138	31,18	1.923,27	
13	97,87			13	3,452	28,35	1.951,61	
14	11362,92	21,99%	882,04%	14	3,797	2.992,21	4.943,83	7.906,62
FINAL	18.307,10	21,99%					4.943,83	

Spread 11,99%

Receita 36.515,60

Despesa 18.208,50

Saldo 18.307,10 50,1%

WACC	10,00%	Taxa de Desconto / Custo de Capital ou Taxa Mínima de Atratividade estipulada em 10% aa
------	--------	---

QUADRO 12 B - CÁLCULO DA TIR E VPL - PROJETO SAF - CICLO 14 anos

Anexo 4

APURAÇÃO DA TAXA INTERNA DE RETORNO - R\$

ANO	CIVIL	P/Calculo	CAPITAL PRÓPRIO	EMPRÉSTIMOS			RECETAS E/OU REDUÇÃO DE CUSTOS			CASH-FLOW				Valor Presente	Valor Presente 10,00%	Tempo de Retorno Pay-Back	
				PRINCIPAL	JUROS	TOTAL	RECETAS	(-) Red. Custos	TOTAL	ANTES DO	DEPRECI.	IR	APÓS				
										IR		S/LUCRO	IR				
2.009	-		3.210,58			-	746,62		747	(2.464)	-	-	(2.464)	(2.464)	(2.464)	1	
2.010	1		1.365,15			-	853,28		853	(512)	-	-	(512)	(420)	(465)	(2.929)	1
2.011	2		975,58			-	-		-	(976)	-	-	(976)	(656)	(806)	(3.736)	1
2.012	3		1.312,12			-	1.072,50		1.073	(240)	-	-	(240)	(132)	(180)	(3.916)	1
2.013	4		904,29			-	1.072,50		1.073	168	-	-	168	76	115	(3.801)	1
2.014	5		974,63			-	1.072,50		1.073	98	-	-	98	36	61	(3.740)	1
2.015	6		1.067,95			-	7.822,50		7.823	6.755	-	-	6.755	2.049	3.813	73	0
2.016	7		1.566,62			-	1.066,60		1.067	(500)	-	-	(500)	(124)	(257)	(184)	1
2.017	8		1.123,36			-	6.106,60		6.107	4.983	-	-	4.983	1.016	2.325	2.141	0
2.018	9		722,64			-	-		-	(723)	-	-	(723)	(121)	(306)	1.834	0
2.019	10		1.012,10			-	1.072,50		1.073	60	-	-	60	8	23	1.858	0
2.020	11		974,63			-	1.072,50		1.073	98	-	-	98	11	34	1.892	0
2.021	12		974,63			-	1.072,50		1.073	98	-	-	98	9	31	1.923	0
2.022	13		974,63			-	1.072,50		1.073	98	-	-	98	7	28	1.863	0
2.023	14		1.049,58			-	12.412,50		12.413	11.363	-	-	11.363	703	2.992	4.827	0
TOTAL	X X X		18.208,50			-	36.515,60		36.516	18.307	-	-	18.307	0	4.943,83		
CÁLCULO DA TAXA INTERNA DE RETORNO										21,99%			21,99%				7

IMPOSTO DE RENDA (%)	0,00%
Taxa de depreciação/ano	0%

4) AVALIAÇÃO DO PROJETO

4.1) - Valor Presente Líquido à Taxa 10% - US\$	4.943,83
4.2) - Taxa Interna de Retorno - (% aa) - Antes - IR	21,99%
4.3) - Tempo de Retorno do Capital - Pay-Back (anos)	7,00

QUADRO 12 C - Resumo da Análise Financeira - Sistema Agrossilvipastoril - CICLO 14 anos

Idade de Corte (anos)	Ciclo da Floresta (anos)	Volume de Madeira (m ³)		Produtos Florestais		Ano do Corte	WACC	10,00%
				Destino	%		VPL (R\$/ha)	TIR
6	14	Desbaste	150	Energia	100%	6	72,84	10,39%
				Nobre	0%			
8	14	1° Corte	80	Energia	60%	8	2.140,96	18,29%
				Nobre	40%			
14	14	2° Corte	252	Energia	100%	14	4.943,83	21,99%
				Nobre	0%			

WACC = Taxa de Desconto ou Custo de Capital ou Taxa Mínima de Atratividade estipulada em 10% aa.

QUADRO 13 - Relação dos tipos de equipamentos utilizados para executar as diversas operações especificadas na implantação e Manutenção, com os respectivos custos de utilização (R\$/hM) e números de identificação.

ESPECIFICAÇÃO DO TIPO DE EQUIPAMENTO	CUSTO (R\$/hM)*	Nº de IDENTIF.	UTILIZAÇÃO DO EQUIP.	
			SAF	CONVENC.
Trator de esteira (D6) com lâmina ou Escavadeira	110,00	1	Sim	Sim
2 Tratores de esteira (D6) com lâmina + correntão	220,00	2	Sim	Sim
Trator de esteira (D6) + grade Rome 20 x 32"	110,00	3	Sim	Sim
Motoniveladora 120 B	110,00	4	Sim	Sim
Pá Carregadeira (CAT - 924)	70,00	5	-	-
Trator de pneu 4 x 4 , 170 CV	90,00	6	-	-
Trator de pneu 4 x 4 , 170 CV + tandem + 2 plantadeiras	150,00	7	-	-
Trator de pneu 4 x 4 , 170 CV + grade 16 x 32"	100,00	8	Sim	-
Trator de pneu 4 x 4 , 140 CV	80,00	9	-	-
Trator de pneu 4 x 4 , 140 CV+ grade Bedding	96,00	10	Sim	Sim
Trator de pneu 4 x 4 , 140 CV+ grade 14 x 32'	96,00	11	-	-
Trator de pneu 4 x 4 , 120 CV	60,00	12	-	-
Trator de pneu 4 x 4 , 120 CV + plantadeira de 9 linhas	74,00	13	-	-
Trator de pneu 4 x 4 , 120 CV + grade 12 x 32" / intermediária (16 x 28")	70,00	14	-	-
Trator de pneu 4 x 4 , 120 CV + grade 48 x 20" (niveladora)	80,00	15	-	-
Trator de pneu 4 x 4 , 120 CV + grade 32 x 18" (niveladora) ou Subsolador ou Quadrado	180,00	16	-	-
Trator de pneu 4 x 4 , 120 CV + grade 72 x 20" (niveladora)	85,00	17	Sim	-
Trator de pneu 85 CV	35,00	18	-	-
Trator de pneu 85 CV + carretão/carreta agrícola/ rastelo	80,00	19	Sim	Sim
Trator de pneu 85 CV + carreta distribuidora de insumos	80,00	20	Sim	Sim
Trator de pneu 85 CV + sulcador (marcador de alinhamento)	42,00	21	-	-
Trator de pneu 85 CV + grade intermediária (16 x 26")	45,00	22	-	Sim
Trator de pneu 85 CV + arado de 4 disco	42,00	23	-	-
Trator de pneu 85 CV + pulverizador canhão	42,00	24	-	-
Trator de pneu 85 CV + pulverizador 600 l	80,00	25	Sim	Sim
Trator de pneu 85 CV + pulverizador 3000 l	80,00	26	-	-
Trator de pneu 85 CV + plantadeira de eucalipto	50,00	27	-	-

Trator de pneu 85 CV + plantadeira de 6 linhas	50,00	28	-	Sim
Trator de pneu 85 CV + plantadeira de 8 linhas	55,00	29	Sim	-
Trator de pneu 85 CV + cultivador/adubador florestal	80,00	30	-	-
Trator de pneu 85 CV + pipa	80,00	31	Sim	Sim
Trator de pneu 85 CV + distribuidor de semente	42,00	32	Sim	-
Trator de pneu 85 CV + rolo compactador	45,00	33	Sim	-
Trator de pneu 85 CV + roçadeira ou enleirador de resíduos	45,00	34	-	-
Colheitadeira de arroz / soja	120,00	35	Sim	-
Colheitadeira de milho	144,00	36	-	-
Harvester	182,00	37	-	-
Forwarder	91,00	38	-	-
Feller buncher	143,00	39	Sim	Sim
Skidder	143,00	40	-	Sim
Log cutter (garra traçadora)	130,00	41	Sim	Sim
Carregador florestal Cat. 320 C	130,00	42	-	Sim
Carregador florestal (trator de pneu 85 CV + grua)	55,00	43	-	-
Caminhão "toco" carroceria	30,00	44	-	-
Caminhão "toco" pipa	45,00	45	Sim	Sim
Caminhão "toco" caçamba	30,00	46	-	-
Ônibus p/ transporte de pessoal	1,85 / Km	47	-	-
Betoneira	2,50	48	Sim	Sim
Trator de Esteira/Carregadeira/Caminhão/Patrol - (M.Linear)	4,70	49	Sim	Sim
Retroescavadeira	55,00	50	Sim	-
Trator de pneu 4 x 4 , 120 CV + triton 4.600	80,00	51	-	-
Trator de pneu 85 CV + enfardadeira de feno	42,00	52	-	-
Motosserra c/ operador (completa) s/ ajudante (1/ moto)	12,50	53	-	-
Caminhão Truk capacidade 32 m de lenha / viagem	32,00	54	Sim	Sim
Caminhão roll-on-rol-of - até 18 ton.	36,00	55		
Caminhão roll-on-rol-of - até 30 ton.	48,00	56		
Caminhão roll-on-rol-of + Tanque móvel p/ transporte d'água	45,00	57		
Trator de pneu 85 CV + barrelador mecânico (joão de barro)	40,00	58		
Carregadeira - Cat. 924 F	90,00	59		

* **hM** = Horas de máquinas gastas para executar a operação.

QUADRO 14 - Relação dos insumos utilizados para executar as diversas operações especificadas na Implantação e Manutenção, com os respectivos custos e números de identificação.

<i>ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO</i>	<i>UNIDADE</i>	<i>CUSTO - R\$</i>	<i>No de IDENTIFICAÇÃO</i>
Calcário dolomítico 85 % PRNT – CMM	t	12,00	1
Fosfato natural reativo	kg	0,800	2
Gesso agrícola	kg	0,060	3
Super simples	kg	0,532	4
NPK 10-28-06 + 0,5%B + 0,6% Cu + 0,5 % Zn + 4% S	kg	1,190	5
NPK 05-25-15 + 0,3%Zn	kg	0,650	6
NPK 03-24-16 + 0,3% B + 0,5% Zn	kg	0,730	7
NPK 20-00-20 + 2,0% B	kg	1,200	8
Borogran (10% de B)	t	1540,00	9
Molibdato Sódio	kg	38,00	10
Sulfato de Cobalto	kg	40,00	11
Sulfato Manganoso	kg	1,85	12
Uréia	kg	0,70	13
Cloreto de potássio	kg	0,80	14
Herbicida Goal + Roundup (3:1)	l	67,55	15
Herbicida pré-emergente – Fordor	l	540,00	16
Herbicida pós-emergente - Roundup / Glyphosate	l	11,10	17
Herbicida Trifluralina	l	14,00	18
Herbicida Classic	l	640,00	19
Herbicida Cobra	l	84,00	20
Herbicida Herbadox	l	28,80	21
Herbicida Ally	kg	3094,00	22
Inseticida Furazin	l	98,00	23
Inseticida Pounce	l	88,30	24
Inseticida Thiodan	l	24,50	25

Formicida granulado	kg	4,70	26
Fungicida Tecto 100	kg	51,00	27
Mudas de eucalipto	un	0,42	28
Sementes de arroz	kg	1,62	29
Sementes de soja	kg	1,60	30
Semente de capim	kg	3,03	31
Adjuvante Natural Óleo	l	5,80	32
Inoculante Bioagro (dose 200 g)	dose	3,50	33
Arame para cerca	m	0,12	34
Acessórios para cerca elétrica	m	0,14	35
Bebedouro instalado	un	600,00	36
Rede hidráulica (m)	m	0,91	37
Materiais para saleira	un	165,00	38
Vacina anti-aftosa	dose	0,90	39
Vacina anti-carbúnculo	dose	0,59	40
Vermífugo (Altec)	ml	0,37	41
Sal mineral (60g/UA/dia)	kg	1,35	42
Carrapaticida/bernicida (Triatox)*	dose	0,37	43
Sulfato de zinco	Kg	1,50	44
Fungicida Ópera	l	160,00	45
Herbicida 2.4D	l	15,90	46

QUADRO 15 - CUSTO DE MÃO-DE-OBRA - PESSOAL PRÓPRIO

Posição ==>	abr-02	abr-03	abr-04	13/06/09
Custo Total	777,50	831,30	1.042,81	1.592,56
Percentual sobre salário nominal	2,86	2,79	2,93	3,42
Custo por dia (8,8 h trab.)	36,59	39,12	49,07	74,94
Custo da hora trabalhada	4,16	4,45	5,58	8,52
Salários e Encargos	499,40	547,13	653,62	853,75
Salário nominal (salário de carteira)	272,00	298,00	356,00	465,00
Horas In-tinere (22 horas/mês + 50%)	40,80	44,70	53,40	69,75
Provisões férias (salário nominal + 1/3 / 12 meses)	30,22	33,11	39,56	51,67
Provisões 13º salário (salário nominal / 12 meses)	22,67	24,83	29,67	38,75
Encargos sociais (INSS=28,8%, FGTS=8,5%)	121,18	132,77	158,61	207,17
Indenizações (Multa de 50% sobre FGTS)	12,52	13,72	16,39	21,41
Benefícios	16,92	18,54	22,14	28,92
Atestados (1,00% s/sn)	2,72	2,98	3,56	4,65
Seguro (0,72% s/sn)	1,96	2,15	2,56	3,35
Previdência (1,5% s/sn)	4,08	4,47	5,34	6,98
Assistência Médica (média de 2002 ou 2% s/sn)	5,44	5,96	7,12	9,30
Assistência Social (1% s/sn)	2,72	2,98	3,56	4,65
Alimentação	117,30	117,30	190,77	362,00
Desjejum (R\$ 0,00 / unidade)	16,15	16,15	30,08	62,00
Marmita - almoço (R\$ 0,00 / unidade)	48,45	48,45	75,50	150,00
Refeição - jantar (R\$ 0,00 / unidade)	52,70	52,70	85,19	150,00

Segurança	16,68	18,54	20,39	20,39
Uniformes (2 ternos * R\$ 30,00 / ano)	4,50	5,00	5,50	5,50
Botina (3 pares x R\$ 27,50 / ano)	6,19	6,88	7,56	7,56
Garrafa térmica (01 peça x R\$ 14,82 / 3 anos)	0,37	0,41	0,45	0,45
Chapéu (02 peça x R\$ 15,50 / ano)	2,33	2,58	2,84	2,84
Perneiras (02 pares x R\$ 22,00 / ano)	3,30	3,67	4,03	4,03
Transporte	100,00	100,00	120,28	281,00
Deslocamento de funcionário	-	-	5,28	166,00
Transporte interno	100,00	100,00	115,00	115,00
Administração (10% s/sn)	27,20	29,80	35,60	46,50