



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

**DETERMINAÇÃO DO RISCO FINANCEIRO EM SISTEMAS
AGROFLORESTAIS UTILIZANDO O MÉTODO MONTE CARLO**

BRUNO ROGÉRIO DE SOUZA

ORIENTADOR : Prof. Dr. ÁLVARO NOGUEIRA DE SOUZA

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL - UnB**

PUBLICAÇÃO: PPGEFL.DM – 225/2013

**BRASÍLIA
2013**



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL

**DETERMINAÇÃO DO RISCO FINANCEIRO EM SISTEMAS
AGROFLORESTAIS UTILIZANDO O MÉTODO MONTE CARLO**

BRUNO ROGÉRIO DE SOUZA

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDA AO DEPARTAMENTO DE
ENGENHARIA FLORESTAL DA FACULDADE DE TECNOLOGIA DA
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, COMO PARTE DOS REQUISITOS
NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS
FLORESTAIS.**

APROVADO POR:

Prof. Dr. Álvaro Nogueira de Souza
(Departamento de Engenharia Florestal– UnB)
(Orientador)

Dr^a. Maísa Santos Joaquim
(Serviço Florestal Brasileiro)
(Examinador Externo)

Prof^a.Dr^a. Patrícia Aparecida de Souza
(Universidade Federal do Tocantins)
(Examinador Externo)

Prof.Dr.Humberto Ângelo
(Departamento de Engenharia Florestal– UnB)
(Suplente)

BRASÍLIA/DF, 29 DE AGOSTO DE 2013.

FICHA CATALOGRÁFICA

SOUZA, BRUNO ROGÉRIO

Determinação do Risco Financeiro em Sistemas Agroflorestais utilizando o método Monte Carlo . [Distrito Federal]. 2013

60,p., 210x297 mm (EFL/FT/UnB, Mestre, Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia. Departamento de Engenharia Florestal)

1. Silvopastoril
2. Método de Monte Carlo
3. Análise Financeira
4. Manejo Florestal

I. EFL/FT/UnB

II.Título (série)

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

SOUZA, B. R. (2013). Determinação do Risco Financeiro em Sistemas Agroflorestais utilizando o método Monte Carlo. Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais, Publicação PPGEFL.DM-225/2013 Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, DF,60.

CESSÃO DE DIREITOS

AUTOR: Bruno Rogério de Souza

TÍTULO: Determinação do Risco Financeiro em Sistemas Agroflorestais utilizando o Método Monte Carlo.

GRAU: Mestre

ANO: 2013

É concedido à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

Bruno Rogério de Souza

Rua Nossa Senhora de Fátima, 216 – Bairro Nossa Senhora de Fátima.

CEP: 39260-000 – Várzea da Palma/MG .

Ante todos os obstáculos enfrentados, e todo exemplo a mim dado, dedico inteiramente esse trabalho aos meus pais o Sr. Mateus João de Souza e a Sr^a. Rosângela de Souza , por terem sido tudo o que sempre precisei para alcançar meus objetivos. E claro meus sempre fies conselheiros e ouvintes atentos, meus irmãos Anderson Rodrigo de Souza e Francielle Cristina de Souza. Amo Muito Vocês !!!

Dedico

AGRADECIMENTOS

- A Deus e Nossa Senhora da Piedade, Padroeira de Felixlândia – MG.
- Ao professor Álvaro Nogueira de Souza, que auxiliou e apoiou-me muito nestes anos.
- Aos meus amigos da Votorantim Siderurgia, Raul que foi um grande referencial de profissionalismo durante todo o tempo, ao Jefferson e Fabiano, que muito contribuíram.
- Aos funcionários e proprietários da fazenda Dallas Agropecuária.
- Aos professores do departamento de Engenharia Florestal da Universidade de Brasília, do curso de mestrado em Ciências Florestais, pelos ensinamentos cobranças e aprimoramentos, tornando-me um profissional preparado. Em especial ao professor Mauro Nappo por sempre acreditar em mim.
- Aos funcionários e companheiros do Viveiro da FAL (Fazenda Água Limpa) de Brasília que estiveram comigo todo o percurso.
- A minha professora Eliane do Ensino Médio, que sempre me fez acreditar que eu podia ir mais além.
- Aos amigos da pós, pelos extensos dias de estudo em grupo para cada disciplina e avaliações, que juntos vencemos. E aos amigos da secretária Chico, Pedro e Paula que sempre me auxiliaram.
- Aos meus sempre fieis e firmes amigos, que sempre atenderam minhas ligações quando muito precisei.
- Ao amor da minha vida, por estar comigo cada minuto, sofrendo e me apoiando nessa jornada contínua.
- A todos meus familiares e amigos que me apoiaram de alguma forma.

Obrigado !!

EPIÍGRAFE

A CANOA

Em um largo rio, de difícil travessia, havia um barqueiro que atravessava as pessoas de um lado para o outro.

Em uma das viagens, iam um advogado e uma professora.

Como quem gosta de falar muito, o advogado pergunta ao barqueiro:

-- Companheiro, você entende de leis?-- Não!-- respondeu o barqueiro.

E o advogado compadecido:-- É pena, você perdeu metade da vida.

A professora muito social, entra na conversa:-- Seu barqueiro, você sabe ler e escrever?

Também não, respondeu o barqueiro.-- Que pena! Condói-se a mestra .

-- Você perdeu metade de sua vida! Nisso chega uma onda bastante forte e vira o barco. O barqueiro preocupado, pergunta:

-- Vocês sabem nadar? -- NÃO! Responderam eles rapidamente.

-- Então é uma pena- Conclui o barqueiro.--Vocês perderam toda a vida.

Não há saber maior ou saber menor.

Há saberes diferentes.

Pense nisso e valorize todas as pessoas com as quais tenha contato. Cada uma delas tem algo de diferente para ensinar.

Autor Desconhecido...

RESUMO

Determinação do Risco Financeiro em Sistemas Agroflorestais Utilizando o Método Monte Carlo

Autor: Bruno Rogério de Souza

Orientador: Prof. Dr. Álvaro Nogueira de Souza

Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais

Brasília, Agosto de 2013

Este trabalho tratou da determinação do risco financeiro em um sistema silvopastoril implantado na região norte do estado de Minas Gerais. Testaram-se cinco materiais genéticos com o intuito de selecionar o melhor para plantio em larga escala. Utilizaram-se métodos tradicionais (VPL, BPE, TIR) de análise de investimentos com taxa de desconto de 8% a.a. para calcular o lucro em uma base de dados levantadas em uma propriedade no norte do estado de Minas Gerais. A análise com os métodos tradicionais de viabilidade financeira de projetos retornou um Valor Presente Líquido (VPL) de R\$2.906,90/ha para o clone de maior destaque. Utilizou-se o Método Monte Carlo (MMC) para determinação do risco e comparação com os valores dos métodos determinísticos. Aos valores de uma série histórica de preços de madeira e bezerros aplicou-se o IGP-DI como índice deflator. Os resultados apontaram que o VPL com o MMC tem valor de R\$6.342,95/ha, com mais de 80% de probabilidade de ocorrência. Comparado com a atividade original da propriedade, a pecuária, o Sistema Silvopastoril oferece maiores condições de retorno ao investimento.

Palavras Chave: Sistema Silvopastoril, Método Monte Carlo, Análise Financeira.

ABSTRACT

Determination of Financial Risk in Agroforestry Systems Using Monte Carlo Method

Author: Bruno Rogério de Souza

Advisor: Professor Dr. Álvaro Nogueira de Souza

Post-graduation program in Forestry Sciences

Brasília, August 2013

This work dealt with the determination of the financial risk in a silvopasture system implemented in the northern region of the state of Minas Gerais. Five genetic materials were used with the intention to select the best one for the plantation in large scale. There were used traditional methods of analysis (NPV,EPB,IRR) of the investments with the discount tax of 8% p.a. to calculate the profit in a database obtained in a property in the north of the state of Minas Gerais. The analysis with the traditional methods of financial viability of projects yielded a Net Present Value (NPV) of R\$2,906.90/ha for the most significant clone. The method Monte Carlo was used for the determination of the risk and the comparison of the values of the deterministic methods. To the values of a historical series of prices of wood and calf was applied GIRP (General Index of Retail Prices) as a deflator. The results showed that the NPV with an application of a CMM has a value of R\$6,342.95/ha with more the 80% of probability of occurrence. Compared with the original activity of the property, the cattle raising, the Silvopasture System offers more investments returning conditions.

Key Word: Silvopasture System, Monte Carlo Method, Financial Analysis.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. Referencial Teórico	14
2.1 Sistemas Agroflorestais	14
2.2. Métodos de Análise Financeira	16
2.2.1 Valor Presente Líquido (VPL).....	16
2.2.2 Taxa Interna de Retorno (TIR)	17
2.2.3 Benefício Periódico Equivalente (BPE)	17
2.3 Análise de Risco em Investimentos.....	18
2.3.1 Risco Conjuntural	20
2.3.2 Risco Inflacionário	20
2.3.3 Risco Financeiro	22
2.4 Método Monte Carlo (MMC).....	22
3. Material e Métodos.....	24
3.1 Localização e Caracterização da Área de Estudo.....	24
3.2 Caracterização e Implantação do Projeto	25
3.3 Base de dados para as receitas	26
3.3.1 Volume	26
3.4 Base de dados para os custos.....	26
3.4.1 Critérios de análise da viabilidade financeira.....	28
3.4.2 Análise de Risco	29
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
5.1 Produtividade e Custos de Implantação do Projeto.....	33
5.2 Receitas com o Consórcio	38
5.3 Análise Financeira do Sistema Considerando o Risco.....	40
5.3.1 Madeira.....	40
5.3.2 Gado	41
5.3.3 Fluxo de Caixa.....	42
6. Conclusões.....	44
7. Referências Bibliográficas.....	45
8. Anexos.....	52

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Identificação da Fazenda Dallas, as Margens da rodovia MGT 496 , km 19,5 e as margens do Rio das Velhas, Município de Pirapora-MG. Fonte: Imagem Google Earth (17/09/2012).	24
Figura 2: Modelo Implantado do Sistema Agroflorestal em Consórcio com Pecuária. Fonte: Votorantim Metais – 1997	25
Figura 3: Curvas de crescimento em volume para o clone GG100.	34
Figura 4: VPL e BPE para o clone GG100.	35
Figura 5: Curvas de IMA e ICA do clone GG100 Indicando Rotação Silvicultural.	35
Figura 6: Variação no volume por material genético.	36
Figura 7: Variação dos Custos do Projeto.	37
Figura 8: Custo (R\$/ha) da implantação do Projeto.	37
Figura 9: VPL do Clone GG-100 com venda dos bezerros.	38
Figura 10: Determinação do preço da madeira em pé com maior probabilidade de ocorrência.	41
Figura 11: Determinação do valor de ocorrência no sistema do consórcio GG-100 com pecuária.	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Custos do Componente Floresta.	27
Tabela 2: Custo de Produção Bezerros Fazenda Dallas.	27
Tabela 3: Fluxo de Caixa do Projeto.	28
Tabela 4: Média Anual da Série Histórica para Madeira em Pé - Eucalipto.	30
Tabela 5: Média Anual da Serie Histórica Bezerros.	30
Tabela 6: Volumes estimados a partir da Prognose.	33
Tabela 7: Análise dos Materiais Genéticos por meio do Teste Tukey.	34
Tabela 8: Premissas Para Método Monte Carlo	40
Tabela 9: Premissas Para Método Monte Carlo	41
Tabela 10: Indicadores Econômicos Após a Simulação do MMC	43

1. INTRODUÇÃO

Atualmente com 62% de seu território coberto por florestas, o Brasil é o terceiro maior produtor mundial de madeira destinada ao setor energético (FAO, 2011).

O Bioma Cerrado é uma área contínua que ocupa mais de 200 milhões de hectares. Uma parte significativa dessa área tem potencial agrícola e pode ser considerada para produção de alimentos, constituindo uma alternativa de expansão de fronteira agrícola (GOLGERT, 1987). No estado de Minas Gerais, cerca de 21 milhões de hectares são cobertos por cerrados, representando 37% do território estadual (VILELA, 1977).

O Norte Mineiro com suas características adversas, muitas vezes não se apresenta como sendo um ambiente ideal para investimentos em projetos florestais com seus riscos intrínsecos. Após anos de pecuária extensiva no norte de Minas Gerais o Sistema agroflorestal começa a ser testado como uma alternativa de maior rentabilidade.

O estágio de degradação das pastagens, destes ambientes somado às dificuldades impostas pelo clima e por questões econômicas, faz com que seja necessária a adoção de sistemas produtivos com maior número de espécies, menor dependências de insumos externos à propriedade e maior possibilidade de uso dos fatores de produção sem, contudo, degradar o solo, que é o maior patrimônio do produtor rural (MACHADO et al., 2009).

Os Sistemas Agroflorestais (SAF's), aliados ao Sistema de Plantio Direto (SPD), destacam-se entre as tecnologias com alto potencial produtivo agropecuário. Esses sistemas possibilitam agregar valor às áreas de produção em três tipos: sistemas agrossilviculturais, constituídos por cultivos agrícolas e árvores, incluindo arbustos e/ou trepadeiras; silvopastoris, constituídos por pastagens para pecuária e cultivo de essências florestais e Agrossilvopastoris, que contemplam os usos agrícola, pecuário e de silvicultura (MACHADO et al., 2009).

Segundo Almeida et al. (1995) e Santos, (2000), os sistemas agroflorestais vêm sendo vistos como alternativa promissora para propriedades rurais dos países em desenvolvimento, pela integração da floresta, lavoura e pecuária. Esse sistema oferece uma alternativa quanto aos problemas da baixa produtividade, de escassez de alimentos e da degradação ambiental generalizada.

A demanda de pesquisa que envolve os Sistemas Silvopastoris é crescente devido à necessidade de inovações e alternativas tecnológicas que possibilitem o seu desenvolvimento socioeconômico. Assim, estudos sobre a viabilidade econômica de

investimentos nesses sistemas surgem como alternativa para a diversificação da produção e renda.

A avaliação econômica de projetos de investimentos é comumente utilizada como forma de buscar parâmetros indicativos de sua viabilidade. Entretanto, as condições de incertezas em relação ao ambiente econômico dificultam o processo de tomada de decisão. No caso dos plantios florestais, a complexidade é ainda maior em função do alto tempo de retorno do investimento. Uma das alternativas que pode ser utilizada pelos investidores é a transformação das incertezas em risco (SIMIONI & HOEFLICH, 2011).

Para entender melhor essas incertezas, existem técnicas de simulação utilizadas em gerenciamento de risco, mas pouco difundidas entre os gestores de projetos florestais. Segundo Carvalho & Rabechini Junior (2009) as incertezas nos projetos são muitas e minimizá-las é uma tarefa que poucos conseguem realizar. Neste contexto, as técnicas de simulação surgem como importante ferramenta para prever e minimizar incertezas de custos e tempo de projetos.

Na análise financeira se comparam os benefícios e os custos em termos monetários, em uma base de tempo comum. Para esta finalidade pode-se utilizar indicadores, como a relação benefício-custo, o valor presente líquido e a taxa interna de retorno. O analista pode optar por um dos indicadores, dependendo da adequabilidade em relação à análise (TAVARES et al.,2011).

Geralmente aceita-se que o produtor tenha mais que um objetivo em consideração num processo de escolha entre as alternativas disponíveis. Essas escolhas passam por aspectos qualitativos e quantitativos que são os mais considerados (DOSSA, 2000).

Levando-se em consideração diversos aspectos na implantação de projetos florestais, Lima et al. (2008) afirmam que conhecer bem os cenários e os riscos, assim como as alternativas, é necessário sempre que se pretende tomar decisões.

Diante do exposto, o presente trabalho avaliou a determinação do risco financeiro em um sistema silvopastoril utilizando-se o Método Monte Carlo, implantado na região norte do estado de Minas Gerais.

2. REFERÊNCIAL TEÓRICO

2.1 Sistemas Agroflorestais

Os sistemas agroflorestais (SAF's) são arranjos de técnicas alternativas de uso de solo, combinando espécies florestais, culturas agrícolas e atividades pecuárias. Os sistemas silvopastoris são alternativas menos impactantes, auxiliam na reversão de áreas alteradas e contribuem para elevar a biodiversidade. Eles exploram eficientemente os recursos naturais, controlam o processo erosivo, melhoram a estrutura do solo e equilibram a atividade dos microrganismos, promovem a formação de pastagens de melhor qualidade, além de que proporcionam ambiente favorável ao animal, em função do sombreamento das pastagens (SANTOS et al., 2008).

Com as diversas opiniões e variadas formas de práticas agrícolas e florestais, pode-se dizer que a agrofloresta é um termo novo para uma prática bastante antiga, já utilizada pelos indígenas (CEPLAC, 2006).

Ao observar a colocação de King e Chandler (1978), que conceituaram os SAF's como sendo os "Sistemas sustentáveis de uso da terra que combinam de maneira simultânea ou em sequência, a produção de cultivos agrícolas com plantações de árvores frutíferas ou florestais e/ou animais, utilizando a mesma unidade de terra e aplicando técnicas de manejo". Identifica-se nos SAF's a possibilidade de expansão dos rendimentos nos produtos oriundos das florestas ou agricultura simultaneamente.

Os SAF's contemplam duas ou mais atividades praticadas na mesma área. Uma planta lenhosa sempre está presente, seja em consórcio com outra planta lenhosa ou não, seja em consórcio com pastagem para o gado. Sua estrutura sempre será de maior complexidade sobre todos os aspectos quando comparada com monocultivos (NAIR, 1993).

As diversas observações e detalhamentos dos SAF's geram discussões que permitem que Montagnin (1992) e Dubois et al. (1997) classifique-os em: o Silvoagrícola ou Agrosilvicultura, Silvopastoril e Agrosilvopastoril.

Os sistemas silvoagrícolas são caracterizados pela combinação de árvores com espécies agrícolas, o que permite a otimização do solo em função da idade da floresta e quantidade de luz disponível às espécies agrícolas. Silvopastoris preconizam a associação de árvores dentro da atividade agropecuária ou a criação de animais dentro de povoamentos florestais e os agrosilvopastoris são caracterizados pela criação e manejo de animais em consórcios silviagrícolas, por exemplo, criação de animais em agroflorestas, priorizando a sustentabilidade (MONTAGNIN, 1992; DUBOIS et al., 1997).

A sustentabilidade é uma característica inerente aos sistemas agroflorestais, pois estão alicerçados em princípios básicos que envolvem aspectos, econômicos e sociais. Todo método ou sistema de uso da terra somente será sustentável se for capaz de manter o seu potencial produtivo também para gerações futuras. Além disso, os SAF's para serem considerados sustentáveis devem envolver aspectos abrangentes como o uso do solo e o de espécie a ser cultivada, isto é, necessitam que sejam ecologicamente corretos (CEPLAC, 2006).

Na tentativa de tornar os SAF's viáveis os produtores buscam o estabelecimento de um modelo de produção sustentável do ponto de vista ambiental, econômico e social, e já se observa, em várias regiões, o início da gradativa substituição da prática do monocultivo tradicional por um modelo de produção que combina dois ou mais cultivos e criatórios ao mesmo tempo, de forma organizada (VARELA & SANTANA, 2009).

O governo de Minas Gerais, por meio de sua Secretaria de Estado de Agricultura e de órgãos vinculados, vem promovendo a condução de modelos silvopastoris num processo integrado de ocupação do solo. Apesar dos grandes avanços no conhecimento de culturas anuais e dos componentes arbóreos, principalmente o eucalipto, e de gramíneas forrageiras tolerantes à diminuição da intensidade luminosa, ainda é necessário se conhecer melhor o manejo do sub-bosque sob os efeitos do pastejo (BERNADINO & GARCIA, 2009).

No Brasil, particularmente no estado de Minas Gerais, já foram realizados estudos para avaliação de gramíneas forrageiras tolerantes ao sombreamento podendo ser indicadas espécies dos gêneros *Panicum* e *Brachiaria*. A *Brachiaria brizantha* tem sido a mais utilizada em sistemas silvopastoris por ser hoje a forrageira de maior disseminação no país e também por ter uma tolerância mediana ao sombreamento (OLIVEIRA NETO et al., 2010). A escolha da forrageira adequada garante um rendimento de biomassa essencial para a pecuária e assim uma produtividade que favorece o ganho de peso dos animais.

Segundo Bernadino & Garcia (2009), apesar das pesquisas com sistemas silvopastoril terem sido iniciadas no final da década de 1970, as informações geradas até hoje não são em grande número. As vantagens de um sistema silvopastoril são inúmeras e devidamente reconhecidas. Sendo uma boa alternativa para conciliar e garantir a produção simultânea de animais, madeira, frutos e outros bens e serviços. Estas vantagens criam condições ambientais mais propícias ao desenvolvimento simultâneo de várias atividades agroflorestais (FRANKE & FURTADO, 2001).

2.2. Métodos de Análise Financeira

Souza (2005) observou que o setor florestal é um sistema com imobilização de recursos por um longo prazo, que envolve desde o preparo do solo para as primeiras culturas até a negociação do produto, a madeira, que deve ser conduzido para que haja disponibilidade de produtos variados.

A avaliação econômica de um projeto baseia-se em seu fluxo de caixa, o que é definido como a relação dos custos e das receitas, distribuídos ao longo da vida útil do empreendimento (REZENDE & OLIVEIRA, 2008).

Para analisar a viabilidade econômica de projetos agroflorestais, são usados os indicadores valor presente líquido (VPL), benefício (custo) periódico equivalente (BPE) e (TIR) taxa interna de retorno (REZENDE & OLIVEIRA, 2011).

2.2.1 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, à uma taxa de juros conhecida. 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 (REZENDE & OLIVEIRA, 2008).

O VPL é dado pela seguinte expressão:

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

Sendo:

R_j = receitas no final do ano ou do período de tempo j considerado;

C_j = custo no final do ano ou do período de tempo j considerado;

n = duração do projeto em anos ou em números de períodos de tempo;

i = taxa anual de juros, expressa na forma unitária.

Embora o VPL seja um processo matemático muito eficiente ele, assim como quase todos os critérios em finanças, não é limitado quando aplicado a situações reais e sim, quando os dados não expressam a veracidade do investimento (SALGADO, 1996).

2.2.2 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 a qual o valor atual das entradas seja igual ao valor atual das saídas (REZENDE & OLIVEIRA, 2011).

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 (ASSAF NETO, 2003; REZENDE & OLIVEIRA, 2008).

A fórmula utilizada para determinar a TIR é:

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

Sendo:

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 à 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 utilizando a TIR pode ser realizado comparando-se seu valor com o do custo de oportunidade do capital. Caso o valor da TIR de um projeto seja inferior ao valor do custo de oportunidade do capital, então esse projeto será descartado (REZENDE & OLIVEIRA, 2008).

2.2.3 Benefício Periódico Equivalente (BPE)

O benefício periódico equivalente é o fluxo de caixa líquido constante, sendo o primeiro supostamente concentrado no final do primeiro período de operação do projeto, que, com vida útil igual à da opção que está sendo analisada, apresenta o mesmo valor presente líquido (REZENDE & OLIVEIRA, 2008). O BPE é a parcela periódica e constante necessária ao pagamento de uma quantia do VPL e da opção de investimento em análise, ao longo de sua vida útil.

Os critérios do (BPE) convertem os fluxos de caixa líquido (custos, receitas) em uma série equivalente de valores iguais e, geralmente, anuais, o que pode ser feito pela aplicação da fórmula :

$$BPE = \frac{VPL[(1+i)^t - 1](1+i)^{nt}}{[(1+i)^{nt} - 1]}$$

Sendo:

VPL = valor presente líquido;

i = taxa de desconto;

n = duração do projeto, em anos; e

t = nº de períodos de capitalização por ano.

O projeto será considerado economicamente viável se apresentar BPE positivo, indicando que os benefícios periódicos são maiores que os custos periódicos. Quanto à seleção de opções, deve ser escolhida a que apresentar maior BPE para determinada taxa de desconto (REZENDE & OLIVEIRA, 2011).

2.3 Análise de Risco em Investimentos

Os sistemas Agroflorestais apresentam um ambiente de competição e incertezas relacionadas aos riscos de investimento, no qual as empresas estão inseridas, assim, torna-se necessária a busca de técnicas modernas no processo decisório de alocação de capital. A complexidade é ainda maior em função do alto tempo de retorno do investimento. Uma das alternativas que pode ser utilizada pelos investidores é a transformação das incertezas em risco (SIMIONI & HOEFLICH, 2011).

A definição de risco é dada pelo produto entre a probabilidade de um evento indesejável ocorrer e o prejuízo estimado para a ocorrência desse evento (DAMODARAN, 2009).

Segundo Damodaran (2009), algumas definições de risco tendem a se concentrar apenas nos cenários negativos, ao passo que outras são mais abrangentes e contemplam qualquer variabilidade como risco.

Os projetos Silvopastoris uma vez implantados tendem a resultados satisfatórios para seus empreendedores. No entanto, eles devem estar sempre sujeitos às variáveis ambientais, tecnológicas e estruturais. Todos os agravantes são considerados riscos que são aceitos a partir da tomada de decisão de implantação de um projeto.

O investidor utiliza dados históricos para estimar os retornos exigidos e deve considerar o risco, dificuldades de aplicação para empresas cujos ativos não sejam negociados em bolsa, devem ser considerados a cada investimento ou resgate, seja para adicionar um novo ativo ou elevar ou reduzir outro já existente, baseado em suposições que simplificam a realidade, como a hipótese do mercado eficiente (POSSEBON, 2008).

É amplamente reconhecido o alto nível de incertezas impactantes especialmente sobre pequenas propriedades agrícolas em países em desenvolvimento (FOX et al., 2005).

As atividades agrícolas colocam o investidor perante uma situação de risco quando existe a probabilidade de uma determinada situação ter um resultado que não é o desejado. Para avaliar o nível de risco associado a um determinado acontecimento, precisa-se determinar o seu grau de indesejabilidade, assim como a probabilidade da sua ocorrência (PINHO et al., 2011).

Dentre os fatores relacionados ao processo produtivo, citam-se as incertezas quanto à quantidade e frequência de chuvas, variabilidade na disponibilidade hídrica em fontes de abastecimento de sistemas de irrigação e a produtividade de culturas. Incertezas quanto a custos de produção, preço de venda de produtos e taxas de juro, podem ser citadas como fatores de risco relacionados à economia (TAVARES et al., 2011).

As organizações estão expostas à volatilidade dos preços dos produtos, da procura, dos custos de produção e outras fontes de risco, por exemplo, o risco que resulta da adoção de determinada tecnologia de produção. Muitas destas estão expostas ao risco resultante da volatilidade das taxas de câmbio e de juro. Contudo, os gestores das organizações têm a possibilidade de limitar esses riscos, evitando resultados indesejados e diminuindo o custo do capital (SEABRA, 2013).

Quando se analisa um orçamento para o controle de um possível risco, seja ele em investimentos agroflorestais ou mesmo industrial, pode-se adotar os critérios sugeridos por Ehrhardt & Bringham (2011), para gerir o risco com maior eficácia. Os critérios recomendados são respectivamente: identificar os riscos que a empresa enfrenta, medir os efeitos potenciais de cada risco, decidir como cada risco relevante deve ser tratado; comprar um derivado para reduzir o risco (investir em irrigação preventiva para a floresta implantada), reduzir a probabilidade de ocorrência de eventos adversos (Combate preventivo a pragas); e reduzir a magnitude da perda associada a um acontecimento, evitando assim a atividade que aumenta o risco.

A tomada de decisões no que se refere a projetos e orçamentos nas empresas tem que ser embasada em técnicas complementares aos métodos tradicionais. Os investimentos no setor florestal podem ser analisados, considerando-se um Fluxo de Caixa descontado, que seja capaz de lidar com as incertezas e adaptações às condições e captações individuais de exposição ao risco do investidor (BARBOZA, 2005). Essas condições são relacionadas às características do mercado, variações climáticas, e possíveis perdas que venham a ocorrer durante a manutenção do projeto.

2.3.1 Risco Conjuntural

O risco conjuntural também chamado risco sistemático, caracteriza as influências econômicas, políticas, sociais e ambientais a que uma empresa está sujeita.

Considera-se que a realização dos fluxos de caixa projetados dar-se-ia com 100% de probabilidade ou em apenas uma única sequência. O objetivo é introduzir a incerteza da ocorrência dos vários eventos do projeto e analisar as influências na tomada de decisão (ANTONIK, 2004). Segundo Thuesen et al. (1997), especificar fluxos futuros reveste-se, *a priori*, de alto grau de dificuldade, em razão das variáveis que podem afetá-los. Pois se sabe qual dos fluxos ocorrerá, então a antecipação desse cenário pode ser feita de acordo com uma visão pessimista ou otimista.

2.3.2 Risco Inflacionário

O descontrole inflacionário tem fortes repercussões sobre os investimentos, podendo ocasionar uma defasagem dos preços praticados no mercado em comparação aos custos associados ao projeto, seja por dificuldades legais de reajuste de preços, muitos dos quais controlados pelo Estado, ou por problemas de concorrência que não permitem a necessária equiparação dos preços aos custos incorridos, pois o mercado é incapaz de absorver o aumento de preços sem reações drásticas (ANTONIK, 2004).

Quando existe risco de descontrole inflacionário, os fluxos de caixa são afetados não apenas quanto à sua distribuição ao longo do tempo, mas também em relação ao seu poder de compra. A seleção da taxa de atratividade apropriada, na presença de riscos inflacionários, é muito mais complexa (BIERMAN & SMIDT, 1975).

Os fluxos de caixa dos projetos de investimento podem ser expressos em valores nominais ou reais, ou seja, pelos valores correntes/nominais que ocorrem no ambiente de

estudo, ou ainda pelos valores representados em moeda constante, livres dos efeitos da inflação.

Para Ross et al. (1995), os fluxos de caixa podem ser expressos em valores nominais/correntes quando indicam um valor monetário efetivamente pago ou recebido. Os fluxos de caixa quando expressos em valores reais, fornecem o poder de compra em uma determinada data.

No Brasil, os níveis de preços têm sido crescentes ou inflacionários. Não se conhece na história econômica brasileira recente, um período de tempo razoável em que os preços estivessem estabilizados, sem um risco iminente de descontrole. A projeção dos fluxos de caixa deve considerar planos com níveis médios de preços ou projeções e estudos de casos de investimentos em moeda forte (IGP, dólar, etc.) (ANTONIK, 2004). Mas para Val et al. (2011), os últimos anos os títulos indexados brasileiros têm experimentado um grande crescimento nos volumes negociados e se tornaram instrumentos que potencializam a diversificação das carteiras dos investidores e que auxiliam na melhor administração dos passivos de fundos e de grandes corporações.

No entanto, esses planos apesar de serem úteis como ferramentas, possuem inúmeras limitações. A principal delas é que todos os índices, embora até possam representar os reflexos inflacionários de um segmento específico (construção civil, por exemplo), são sempre calculados pela média e, quando aplicados a problemas específicos, podem não refletir a exata medida que se pretende dar ao objeto em análise, com efeito direto sobre os valores projetados (ANTONIK, 2004).

De acordo com Arida (2003), a manutenção de regimes de conversibilidade restrita mesmo com taxas de câmbio flutuantes sinaliza *urbi et orbi* desconfiança na moeda como reserva de valor. Como consequência, cresce o risco percebido e portanto, é o superávit fiscal primário necessário para estabilizar a moeda ao longo do tempo. Em contraste, nos regimes de flutuação o Banco Central não tem compromisso público em sustentar nenhuma taxa de câmbio.

O Banco Central pode, a seu critério, intervir no mercado cambial em momentos determinados, ganhando ou perdendo reservas se deseja evitar a apreciação ou depreciação excessivas da moeda doméstica, mas não tem obrigação de fazê-lo. Em regimes de livre flutuação os fluxos líquidos de capitais não impactam necessariamente as reservas porque a taxa de câmbio vigente sempre equilibra oferta e demanda por moeda estrangeira (ARIDA, 2003).

2.3.3 Risco Financeiro

O risco financeiro existente em toda e qualquer transação está baseado nas normas internacionais de contabilidade, que sempre o direciona a alterações nas taxas de juros . A mutabilidade do ambiente pode comprometer todo um planejamento. Esta análise está dividida em dois pontos, no que diz respeito ao desequilíbrio de moedas: a) receitas de vendas e compras de insumos; e b) empréstimos e financiamentos (ANTONIK, 2004).

Uma empresa que realiza suas vendas, exclusivamente em real, mas utiliza equipamentos e insumos importados para prestar esse mesmo serviço, fornecidos em sua maioria em moeda externa, tem um desequilíbrio, pois, precisa remunerar os investimentos feitos, geralmente em dólar. Nesses casos, os fluxos devem ser projetados sempre em real, na posição mais conservadora possível. Em contabilidade, utiliza-se uma regra simples, mas valiosa: estimar as receitas sempre de maneira pessimista e as despesas de maneira otimista (ANTONIK, 2004)

A melhor e mais segura maneira de evitar tal desequilíbrio é a contratação dos chamados hedges, ou operações de seguro, procura-se um banco e faz-se uma operação escritural contrária na mesma moeda. Dessa forma, em caso de oscilação brusca, vende-se a posição mantendo um fluxo de caixa positivo. É evidente que tais operações implicam custos (ANTONIK, 2004).

Para Brigham et al.(2001) o risco de mercado de determinada ação pode ser medido por sua tendência de movimentar-se em relação ao mercado em geral.

2.4 Método Monte Carlo (MMC)

O Método Monte Carlo (MMC) é utilizado na gestão de risco de crédito, mercado, bem como de riscos operacionais (JOHANSSON et al., 2010), pode ser utilizado em simulações estocásticas com diversas aplicações em áreas como a física, matemática e biologia.

O MMC utiliza amostras aleatórias repetidas das distribuições de probabilidade de cada uma das variáveis primárias do projeto, para obter distribuições de probabilidade ou perfis de risco do VPL ou outras variáveis econômicas de interesse em uma dada estratégia de gerência (TRIGEORGIS, 1996).

Testa-se uma decisão do mundo real, utilizando um modelo matemático para capturar as características funcionais importantes do projeto, trabalha por meio do tempo e

encontra eventos aleatórios dependentes da estratégia de operação utilizada pela gerência (PESSOA, 2006).

O MMC normalmente segue três etapas principais (Trigeorgis, 1996; Brealey & Myers, 1998):

- Etapa 1: Construção do modelo do projeto: consiste em modelar o projeto por meio de um conjunto de equações matemáticas para todas as variáveis primárias importantes, incluindo uma descrição das interdependências entre as variáveis e através dos diferentes períodos de tempo;

- Etapa 2: Especificação de probabilidades: consiste em especificar as distribuições de probabilidade para cada uma das variáveis, seja subjetivamente ou por meio de dados empíricos passados.

- Etapa 3: Simulação dos fluxos de caixa: Consiste na retirada de uma amostra aleatória da distribuição de probabilidade de cada uma das variáveis primárias importantes, permitindo o cálculo dos fluxos de caixa líquidos para cada período. Isso torna possível a determinação do VPL para a amostra. O processo é repetido por muitas vezes, cada vez armazenando o fluxo de caixa resultante ou o VPL da amostra até que, finalmente, uma distribuição de probabilidade para os fluxos de caixa do projeto ou para o VPL possa ser gerada.

Os investimentos em projetos florestais assumem a existência de riscos econômicos, financeiros, tecnológicos, administrativos, legais e naturais (COELHO JUNIOR et al., 2008).

Os riscos pressupõem a possibilidade de algo não dar certo, dentro de uma distribuição de probabilidades previstas. O MMC, por sua facilidade de utilização, fornece várias alternativas de previsão da distribuição de probabilidades para a tomada de decisão, destacando-se, assim, dentro das teorias de simulação (COELHO JUNIOR et al., 2008).

Com esse método, encontram-se as distribuições de probabilidades das variáveis, permitindo-se calcular indicadores econômicos mais próximos aos retornos dos investimentos em condições reais (LIMA, 2006).

Para análise do investimento, considerando se os riscos do sistema agrossilvopastoril, utiliza-se o fluxo de caixa do melhor sistema (COELHO JUNIOR et al., 2008), como a escolha do material genético a ser implantado, a região de implantação, bem como as cotações dos insumos no período de execução do projeto, e seu desenvolvimento são etapas decisivas no gerenciamento de risco .

3. Material e Métodos

3.1 Localização e Caracterização da Área de Estudo

A área de estudo pertence à Fazenda Dallas Agropecuária (Figura 1), localizada nos municípios de Várzea da Palma e Pirapora, na região norte do estado de Minas Gerais. A unidade de estudo constitui-se de uma área com 30,6 ha de floresta *Eucalyptus sp.* em consórcio com pastagem de *Brachiaria brizantha*, no espaçamento 3 x 9 metros, objetivando produzir madeira para serraria e para energia e carne bovina.

A latitude é de 17°20'42'' e a longitude é de 44°56'31'' oeste de Greenwich. A altitude é de 489 m. A região está incluída na região de transição do Cerrado e da Caatinga, apresentando como principais fisionomias a Floresta Estacional Decidual, que está na área de estudo e o Cerrado Sentido Restrito (RIZZINI, 1997; RIBEIRO & WALTER, 1998). O clima é do tipo semiárido, com estações seca e chuvosa bem definidas. A temperatura média anual é de cerca de 23° C e a precipitação média é de aproximadamente 1.000 mm/ano, com chuvas concentradas nos meses de novembro a janeiro (NUNES et al., 2005). De acordo com a classificação de Thornthwaite, o clima da região é do tipo megatérmico semiárido (A'Dd), com excesso de água nulo durante o ano (CONCEIÇÃO, 2005).



Figura 1: Identificação da Fazenda Dallas, as Margens da rodovia MGT 496, km 19,5 e as margens do Rio das Velhas, Município de Pirapora-MG. Fonte: Imagem Google Earth (17/09/2012).

Os tipos de solo encontrados na região do Norte de Minas Gerais são: Aluviais indiscriminados (Ae1), Neossolos Litólicos (RL), Cambissolo Húmico (CH), Latossolo

Amarelo (LA), Latossolo Vermelho-Amarelo (LV), Argissolo Vermelho-Escuro (PVD1), Argissolo Vermelho-Amarelo (PVAd2), Neossolos Litólicos Distrófico (RLD2) e Organossolo Timórfico (TJ), (OLIVEIRA et al., 1992; EMBRAPA, 2006; MAPA,2010).

3.2 Caracterização e Implantação do Projeto

O projeto foi implantado em janeiro de 2009, realizou-se análise de solo, correção do ph do solo com 0,5 ton. De calcário dolomítico (PRNT 92%) .

Utilizou-se um subsolador com adubação contínua no sulco de 400 kg/ha de fosfato natural reativo de Gafsa à profundidade de 70 cm.

Na adubação de base, realizada em paralelo ao plantio aplicou-se 92,5 Kg de NPK (08-28-06) +0,7% B + 0,6% Cu +0,5% Zn + 4%S por hectare/ 250g por muda. Efetuaram-se adubações de cobertura aos 60 dias e 360 dias após o plantio aplicando-se 80 Kg de NPK (20-00-20) e 60Kg de B (1,5%).

Utilizaram-se mudas clonais de híbridos de *Eucalyptus urophylla* X *Eucalyptus grandis* e de *Eucalyptus urophylla* X *Eucalyptus camaldulensis*. O espaçamento de 27,0 m²/planta no arranjo 3 x 9 m proporciona uma densidade de 370 plantas por hectare, empregou-se tal arranjo e espaçamento ao plantio. Após o período de 2 anos iniciou-se o manejo integrado com a pecuária (Figura 2).

A área para pastagem recebeu sementes de Estilosantes (*Stylosanthes guayanensis*) e Braquiária (*Brachiaria brizantha*) para melhorar a oferta de proteína aos animais.

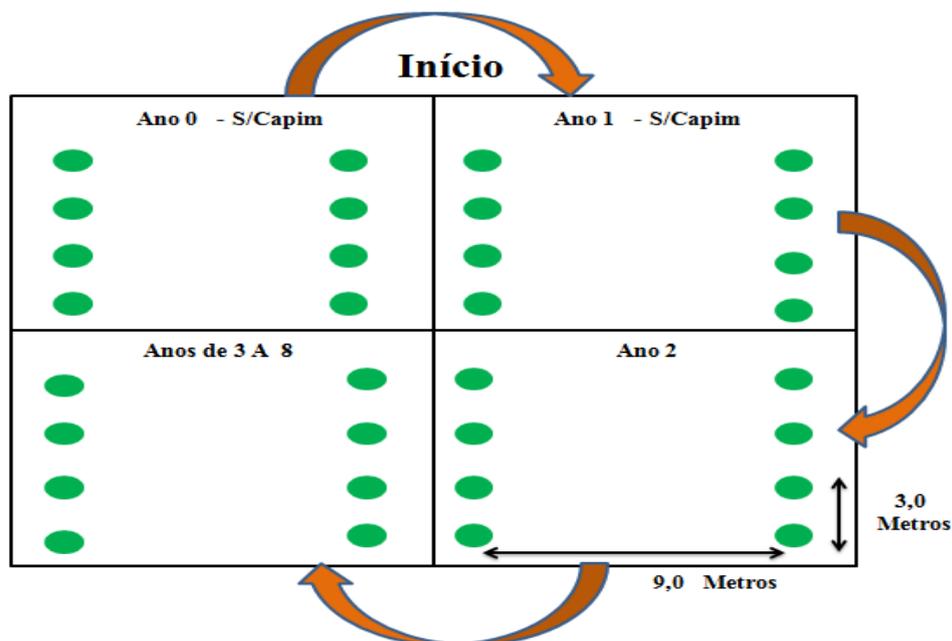


Figura 2: Modelo Implantado do Sistema Agroflorestal em Consórcio com Pecuária. Fonte: Votorantim Metais – 1997

3.3 Base de dados para as receitas

3.3.1 Volume

Uma equipe terceirizada contratada, realizou dois inventários com medição de 100% dos indivíduos no ano de 2010 (1 ano após plantio) e 2011 (2 anos após plantio), realizando a estimativa da produção volumétrica por meio de prognose da produção.

A prognose foi elaborada no Software Sif.Prog. (Sistemas para elaboração de estudos de prognose versão 4.4) Cópia registrada em nome de **SIFPROG** Votorantim Siderurgia, anexo 03.

A receita considerada para o componente florestal do consórcio é o resultado do volume de madeira em pé multiplicado pelo preço da madeira (R\$50,00) para a região em estudo de acordo com Instituto Estadual de Florestas (IEF, 2012).

3.3.2 Pecuária

Segundo Montoya & Baggio (1992) os animais ganham mais peso 150g/dia em média quando o pastejo ocorre sob sombreamento. Assim, a existência de árvores de sombra nas pastagens proporcionará bom rendimento por unidade animal, principalmente ao se observar as condições climáticas na área em estudo.

Considerando-se o crescimento e o aumento do peso de 150g/dia por animal, a receita desse componente do consórcio é o resultado da multiplicação do peso do animal pelo valor da arroba do boi gordo à R\$85,00 e a arroba do bezerro e bezerras à R\$100,00. Gerando um valor médio por cabeça de R\$500 no horizonte de planejamento do projeto.

3.4 Base de dados para os custos

A base de dados dos custos é composta por valores obtidos a partir de anotações de dados reais de custos em cada etapa do processo. O planejamento, a implantação, a condução, a colheita e o transporte dos produtos do sistema serão realizadas pelo comprador (Tabela 1).

Tabela 1: Custos do Componente Floresta.

Anos	Valor/ha
Ano 0	R\$ 2.730,43
Ano 1	R\$ 316,93
Ano 2	R\$ 191,86
Ano 3	R\$ 99,67
Ano 4	R\$ 99,67
Ano 5	R\$ 98,04
Ano 6	R\$ 98,04
Ano 7	R\$ 98,04
Total / ha	R\$ 3.732,68

A principal fonte de renda da Fazenda Dallas e a Unidade Animal (U.A) bezerros e bezerras, que a cada ciclo de cria, são vendidos na desmama. Os custos de manutenção e demais despesas para a produção da U.A, de 0 a 12 meses na fazenda estão apresentados na (Tabela 2).

Tabela 2: Custo de Produção Bezerros Fazenda Dallas.

Despesas	Valor / Cabeça
Aluguel Pasto(Cabeça/Ano)	R\$ 144,00
Vacina anti-aftosa (2x no ano)	R\$ 3,00
Vacina anti-clostridial	R\$ 1,40
Endectocida Ricobendazole 10% (uma dose)	R\$ 0,80
Endectocida Ivermectina 4% LP (duas doses. Nas campanhas)	R\$ 3,80
Mineralização	R\$ 28,00
Total	R\$ 181,00

A pecuária de cria é a principal etapa de produção da bovinocultura de corte na Fazenda Dallas, que constitui a base de sustentação da atividade, as demais rendas e despesas como a venda de vacas, novilhas e touros, não foram consideradas nesse projeto.

A partir dos valores de receitas e custos do sistema elaborou-se um fluxo de caixa (Tabela 3).

Tabela 3: Fluxo de Caixa do Projeto.

Anos	Custos/ha	Receita/ha	Fluxo de Caixa Liq./ha
Ano 0	-R\$ 2.730,43	R\$ -	-R\$ 2.730,43
Ano 1	-R\$ 316,93	R\$ -	-R\$ 316,93
Ano 2	-R\$ 372,86	R\$ 500,00	R\$ 127,14
Ano 3	-R\$ 280,67	R\$ 500,00	R\$ 219,33
Ano 4	-R\$ 280,67	R\$ 500,00	R\$ 219,33
Ano 5	-R\$ 279,04	R\$ 500,00	R\$ 220,96
Ano 6	-R\$ 279,04	R\$ 500,00	R\$ 220,96
Ano 7	-R\$ 279,04	R\$ 10.438,00	R\$ 10.158,96
Total / ha	-R\$ 4.818,68	R\$ 12.938,00	R\$ 8.119,32

Introduziu-se o gado no sistema a partir do ano dois. Assim, não há receita no período que antecedeu à entrada do gado no sistema (Tabela 3).

3.4.1 Critérios de análise da viabilidade financeira

A Taxa Mínima de Atratividade que foi utilizada com taxa de desconto é de 8% a.a, de acordo com o investimento do produtor. Adotaram-se os seguintes critérios de análise de viabilidade financeira (REZENDE & OLIVEIRA, 2008):

Valor presente Líquido

O VPL é dado pela seguinte expressão:

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

Onde:

R_j = receitas no final do ano ou do período de tempo j considerado;

C_j = custo no final do ano ou do período de tempo j considerado;

n = duração do projeto em anos ou em números de períodos de tempo;

i = taxa anual de juros, expressa na forma unitária.

Taxa Interna de Retorno

A expressão 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

Benefício Periódico Equivalente

O BPE é dado pela seguinte expressão:

$$BPE = \frac{VPL[(1+i)^t - 1](1+i)^{nt}}{[(1+i)^{nt} - 1]}$$

Em que :

VPL = valor presente líquido;

i = taxa de desconto;

n = duração do projeto, em anos;

t = nº de períodos de capitalização por ano.

3.4.2 Análise de Risco

Para a análise de risco emprega-se o Método Monte Carlo. A simulação do MMC utiliza os dados amostrais e obtém como saída as distribuições de probabilidades da variável resultante, nesse caso, os preços do metro cúbico do eucalipto (madeira em pé) e da arroba do bezerro.

Para gerar a distribuição normal que é premissa do Método Monte Carlo utilizaram os dados da série histórica resumida na (Tabela 4) (Tabela completa encontra-se no Anexo 1). O período da série histórica foi de janeiro de 1998 a junho de 2012, as cotações diárias foram convertidas em médias mensais com dados de sites especializados (Embrapa, bmfbovespa, agrolink, CEPEA).

Tabela 4: Média Anual da Série Histórica para Madeira em Pé - Eucalipto.

Ano	Preço (R\$/m³) Média Anual
1998	18,88
1999	18,70
2000	24,88
2001	31,31
2002	36,27
2003	44,64
2004	42,39
2005	44,70
2006	49,25
2007	48,62
2008	53,96
2009	51,69
2010	57,19
2011	47,94
2012	48,55
Média Final	41,26

Os dados da série histórica para o preço dos bezerros estão apresentados na (Tabela 5). Para obtenção das cotações mensais adotou-se o mesmo procedimento do preço da madeira. A série completa está apresentada no Anexo 1.

Tabela 5: Média Anual da Serie Histórica Bezerros.

Ano		Preço (R\$/Cabeça)
1998	R\$	146,33
1999	R\$	162,89
2000	R\$	254,84
2001	R\$	312,04
2002	R\$	347,10
2003	R\$	381,91
2004	R\$	374,59
2005	R\$	356,37
2006	R\$	356,97
2007	R\$	430,32
2008	R\$	641,57
2009	R\$	622,97
2010	R\$	683,28
2011	R\$	737,25
2012	R\$	712,21
Media Final	R\$	434,71

Os preços foram deflacionados pelo IGP – DI (Índice Geral de Preços - Disponibilidade Interna), pois, segundo FGV (2012), este é o índice que melhor representa a cesta de produtos do agronegócio.

Para a realização da deflação usou-se da mesma metodologia de Munhoz (1989), Moraes e Laurindo (2004), Joaquim (2012), sendo o último mês da série (junho de 2012) considerado como base 100. Para a correção do IGP-DI utilizou-se a seguinte expressão:

$$IGP - DI \text{ corrigido} = \frac{IGP-DI_{t-1} * Base}{IGP-DI_t}$$

IGP – DI (t-1) = acumulado do mês anterior

Base = 100

IGP – DI t = acumulado do mês atual (da base)

Após o cálculo do IGP –DI corrigido foi determinado o novo valor do deflator, atualizado:

$$DEFLATOR = \frac{IGP-DI_t}{IGP-DI_{t-1}}$$

IGP – DI t = IGP – DI corrigido base

IGP – DI (t-1) = IGP – DI corrigido ao ano.

Após a deflação dos valores da série os passos seguintes constituíram em calcular a média e o desvio padrão dos preços de acordo com as seguintes expressões:

Média

$$\chi = \frac{\sum x_i}{N}$$

Em que:

xi = i-ésimo valor de preço;

N = número de amostras de preço consideradas.

Desvio Padrão

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \chi)^2}{N-1}}$$

Em que:

σ = desvio padrão;
 x_i = i-ésimo valor de preço;
 \bar{X} = média aritmética dos valores de preços;
 N = número de amostras de preços consideradas.

A partir dos dados foi realizada a Simulação Monte Carlo para os preços da madeira e dos bezerros. Utilizaram-se planilhas eletrônicas que proporcionaram a geração de 10.000 números aleatórios.

A frequência dos valores de preço foi obtida pela construção de histogramas para o preço de cada um dos produtos. Os valores de preços foram localizados na curva de frequência acumulada obtendo a probabilidade de ocorrência do preço utilizado e a probabilidade de ocorrência do valor de maior frequência para os preços de cada produto. Esse valor foi obtido no histograma no ponto em que a curva de frequência intercepta o limite inferior da curva da frequência cumulativa. Com esses valores de preços montou-se novo fluxo de caixa para o projeto, e novos valores foram obtidos para os Métodos de análise de Investimentos utilizados.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Produtividade e Custos de Implantação do Projeto

Os custos de implantação do projeto estão apresentados na tabela 3 e Anexo 02, todos os dados estão atualizados até o ano de 2012, a partir da implantação, os demais anos a que se refere a manutenção são estimativas até a data do corte.

A (Tabela 6) apresenta os volumes estimados por idade para cada material genético.

Tabela 6: Volumes estimados a partir da Prognose.

ANO	2012	2013	2014	2015	2016	2017
IDADE	3 Anos	4 Anos	5 Anos	6 Anos	7 Anos	8 Anos
Mat. Genético	Volume Estimado m ³ /ha					
E01	59,47	72,06	81,68	89,21	95,24	96,56
1277	40,51	45,94	49,87	52,84	55,15	55,65
I 144	80,16	107,94	131,05	150,23	166,25	169,84
GG 100	95,26	127,49	154,19	176,25	194,64	198,76
I 224	65,66	87,14	104,80	119,33	131,40	134,10

De acordo com os dados da tabela 6, ocorre um melhor rendimento e adaptação às condições da região de implantação para o clone GG-100. Essa informação é muito importante visto que, para ampliação dos projetos florestais na propriedade e para o Norte de Minas, pretende-se implantar os materiais genéticos com melhor desempenho, o que não exclui a possibilidade de implantação do clone I-144, conforme observado na (Tabela 7).

O clone GG-100 se difere estatisticamente, e ambos tanto o GG-100 quanto o I 144 apresentam resistência a principal praga da região que é o *Costalimaita ferruginea*. Fortalece essa ideia a afirmação de Montes et al. (2012), sendo que o crisomelídeo *Costalimaita ferruginea* é a principal espécie de besouro desfolhador de importância econômica para o setor florestal brasileiro. Assim para a escolha dentre os cinco materiais genéticos analisados, pode-se considerar além do rendimento em volume, suas características em relação a pragas que venham diminuir sua produtividade ao longo do projeto.

De acordo com Botrel et al. (2007), poucos são os trabalhos disponíveis que tratam da seleção de material genético superior para a produção de carvão vegetal, sendo que o

aprimoramento de matéria prima, em conjunto com o produto obtido , proporciona respostas mais efetivas nas produções florestais.

Tabela 7: Análise dos Materiais Genéticos por meio do Teste Tukey.

Anos	Materiais Genéticos				
	E01	1277	I 144	GG 100	I 224
2012	59.4700 dC	40.5100 bD	80.1600 eB	95.2600 eA	65.6600 eC
2013	72.0600 cD	45.9400 abE	108.9500 dB	127.4900 dA	87.1400 dC
2014	81.6800 bcD	49.8700 abE	131.0500 cB	154.1900 cA	104.8000 cC
2015	89.2100 abD	52.8400 aE	150.2300 bB	176.2500 bA	119.3300 bC
2016	95.2400 aD	55.1500 aE	166.2500 aB	194.6400 aA	131.4000 aC
2017	96.5600 aD	55.6500 aE	169.8400 aB	198.7603 aA	134.1670 aC

Os valores médios seguidos da mesma letra minúscula, na linha, e maiúscula, na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de significância.

Realizou-se a análise estatística com a variável volume, para identificação do material genético com melhor desempenho. Aplicou-se o teste de *Tukey* com nível de significância de 5%, para comparação entre os volumes. Os resultados indicaram os clones GG-100 e I 144, como os mais produtivos destacando-se dos demais .

As (Figuras 3 e 4) apresentam respectivamente a curva de crescimento em volume e o encontro das curvas de incremento médio anual (IMA) e incremento corrente anual (ICA) para o clone GG 100 que apresentou o maior rendimento em volume e que será utilizado para análise financeira. Segundo Resende et al., (2004) o volume gerado é influenciado, pelas condições edafoclimáticas crescendo mesmo quando o ICA e IMA já se cruzaram.

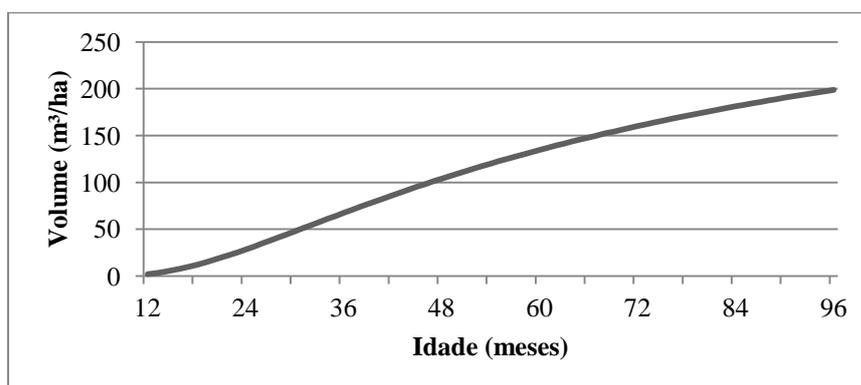


Figura 3:Curvas de crescimento em volume para o clone GG100.

A alternativa de obtenção dos produtos florestais de acordo com o objetivo do projeto na hora certa necessita de uma análise criteriosa, para tomada de decisão da idade ideal de corte. Neste projeto, a idade ideal de corte adotada foi a de 6 anos, considerando-

se o ano 0, para análise do BPE, VPL e TIR. Ao definir a idade ideal de corte Rezende & Oliveira (2011), confirmam que deve ser considerado economicamente viável o projeto que apresentar BPE positivo, indicando que os benefícios são maiores que os custos periódicos (Figura 4).

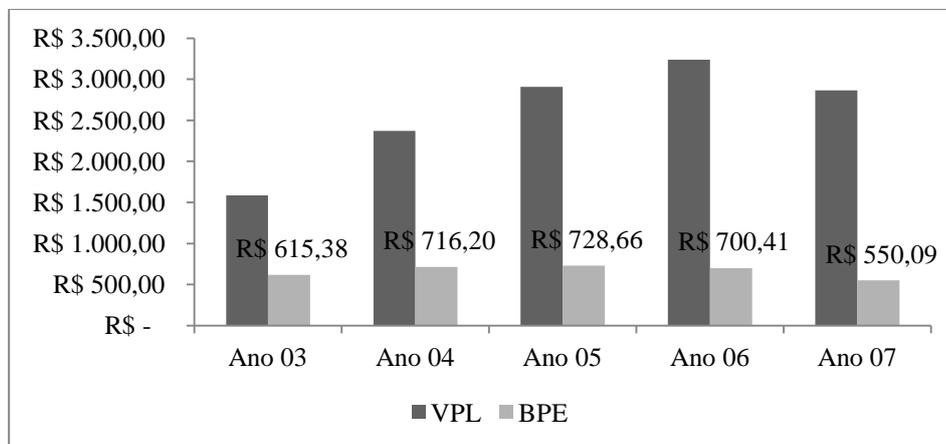


Figura 4: VPL e BPE para o clone GG100.

O clone GG-100 apresentou volume de 176,25 m³ aos 6 anos (Figura 3), observa-se na (Figura 5) as curvas do ICA e IMA que se encontram confirmando a rotação silvicultural ; desta forma a curva de crescimento possibilita definir o máximo incremento e consequentemente a rotação com base na máxima produção em volume, denominada de rotação técnica ótima (REZENDE & OLIVEIRA, 2011).

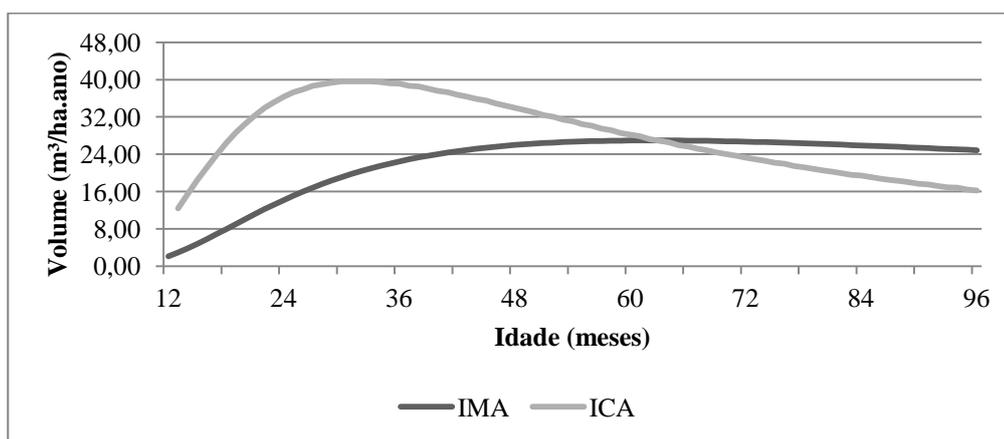


Figura 5: Curvas de IMA e ICA do clone GG100 Indicando Rotação Silvicultural.

A determinação da idade de corte pode ser embasada na máxima produção anual média de uma floresta (rotação silvicultural), mas não necessariamente o resultado econômico (COUTO, et al., 1989). Porém, quando se avalia o empreendimento sob a ótica financeira, a idade de corte pode coincidir ou não com a rotação silvicultural.

A madeira de eucalipto neste projeto destina-se principalmente para a produção de postes, serraria e energia. Além dessa destinação, é importante salientar, que para o Norte de Minas se apresenta como mecanismo indireto na redução do desmatamento sobre os recursos florestais naturais e alternativa de renda para os produtores.

Existe uma variação de volume de madeira encontrada entre os clones (Figura 6), deve-se considerar que se trata de uma região com variações pluviométricas, e muitas vezes as concentrações de chuva ocorrem em um período acumulado o que interferem no desenvolvimento de modo específico de cada material genético avaliado. Os cinco materiais genéticos avaliados apresentam resistência a seca e como se trata de um projeto experimental, os custos são os mesmos, uma vez que para o cálculo dos custos foi considerado despesas como implantação, frete e manutenção conforme anexo 2. Assim Rapassi et al. (2008), confirmam a importância deste projeto ao afirmar que 31% do *Eucalyptus* spp. plantado no Brasil está em Minas Gerais. Ainda que o sucesso de um projeto dependa da sua prévia avaliação, que resulta em racionalização das atividades para maximizar a produtividade e minimizar os custos de produção.

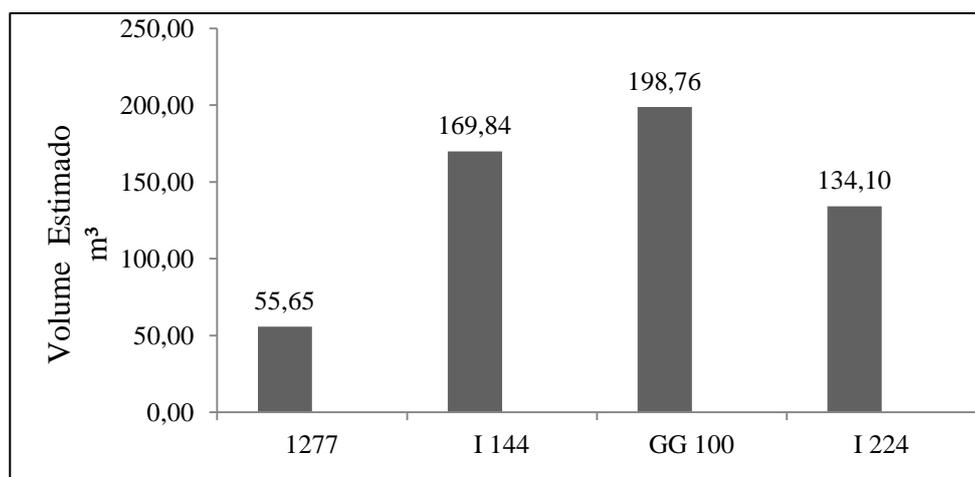


Figura 6: Variação no volume por material genético.

Na implantação deste projeto, o proprietário utilizou-se de uma consultoria, desde a implantação e acompanhamento do plantio até a previsão da colheita. Observou-se que ao tomar essa decisão, o investidor busca segurança na implantação do projeto e assim aumentar a eficácia do investimento. Quando Giosa (2003), afirma que a terceirização é uma técnica administrativa que permite o estabelecimento de um processo gerenciado de transferência, a terceiros, corrobora com a intenção do investidor deste projeto, pois possibilita a melhoria e o incremento das propriedades existentes no mercado, com ganhos de especialidade, qualidade e eficiência no produto final.

Na (Figura 7) observou-se que os valores do suporte técnico se equivaleram aos insumos utilizados no projeto, impactando os resultados na análise financeira.

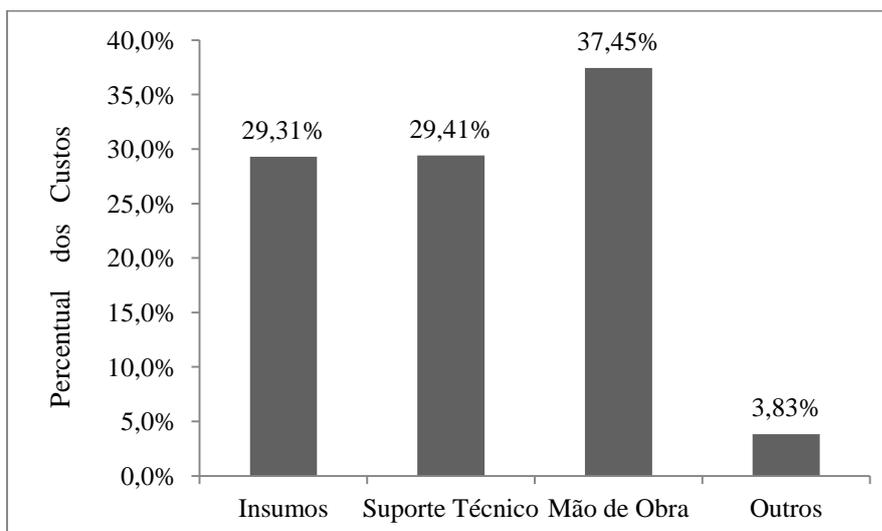


Figura 7: Variação dos Custos do Projeto.

Tratando-se de investimentos florestais, os custos são uma etapa importante (Figura 8). A decisão de se terceirizar um projeto pode influenciar em muito nos resultados finais. Nessa linha, Souza et al. (2011) afirmaram que compreender a nova estrutura dos custos e entender de que forma ela afeta a rentabilidade dos serviços prestados é importante como forma de assegurar a continuidade dos negócios. As características da floresta onde se executa o projeto influenciam diretamente no custo final do m³ da madeira entregue ao cliente.

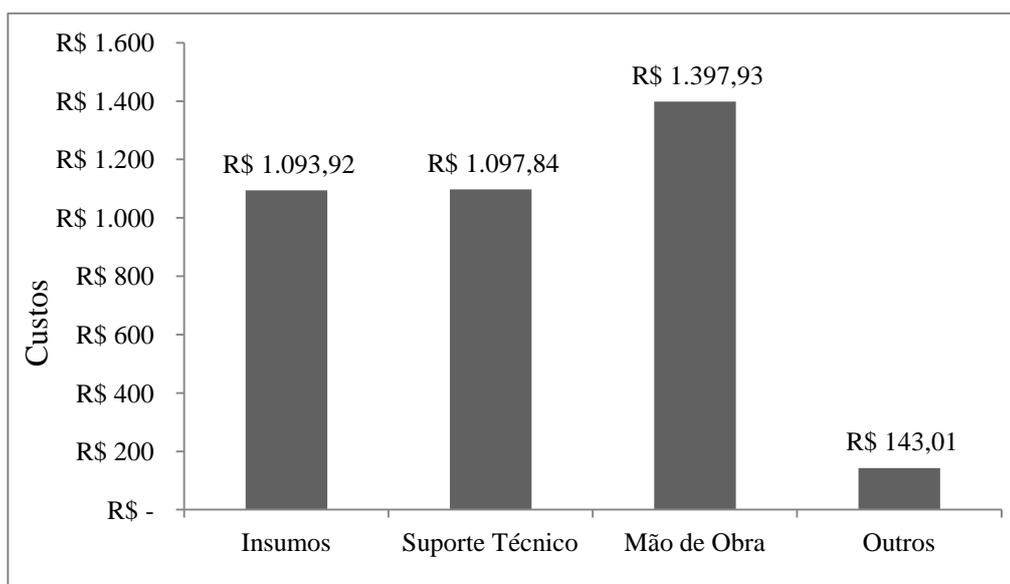


Figura 8: Custo (R\$/ha) da implantação do Projeto.

Para efeito de comparação (Figura 8), caso o investidor optasse pelo risco de implantar o projeto sem a consultoria e seus custos, o custo por hectare cairia de R\$3.732,70 para R\$ 2.634,86. Para Moraes (2012), a adoção da terceirização com o objetivo de redução de custo é uma decisão equivocada, considerando o cumprimento integral da legislação e salários dos empregados terceirizados compatíveis com a realidade do processo 100% verticalizado.

Assim Moraes (2012), corrobora com a opção do investidor deste projeto ao afirmar que o processo de terceirização não deve ser empregado objetivando redução de custos, mas buscando maior flexibilidade da empresa e foco em seu negócio principal. A consultoria auxiliou na implantação gerando expectativa de maior produtividade com a execução das etapas de plantio com o uso de técnicas adequadas ao desenvolvimento da floresta.

Segundo Leite (2002) a terceirização proporciona redução nos custos fixos e, conseqüentemente, nos custos de produção da madeira; além de agilidade e flexibilidade operacionais e redução de mão de obra (número de funcionários), o que é contestado neste projeto, uma vez que, se trata de um projeto experimental de área limitada. A discussão acerca desse tema foge ao escopo do presente trabalho.

5.2 Receitas com o Consórcio

Considera-se para fins do cálculo das receitas apenas uma matriz preña por ha. Como se trata de uma fazenda de cria e recria o VPL (Figura 9) relacionado ao consórcio considerou o corte da floresta aos 7 anos e a venda de uma U.A. por hectare a partir do terceiro ano.

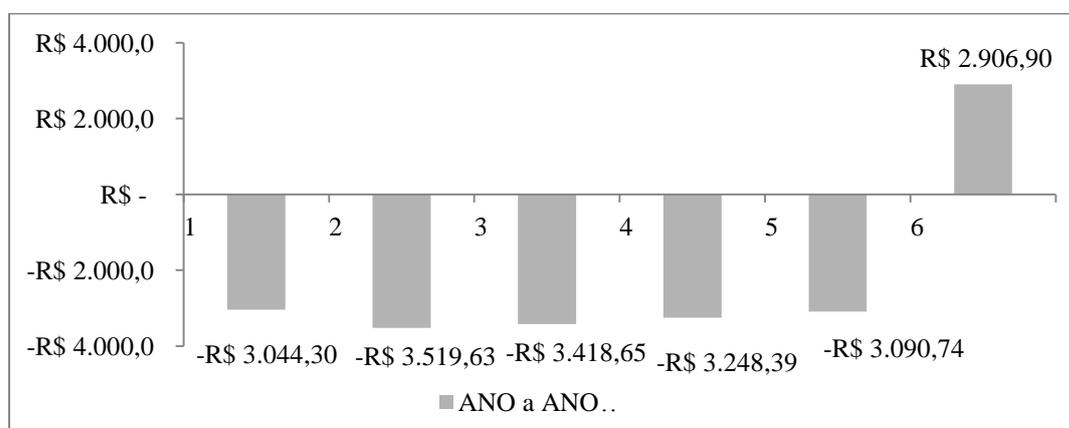


Figura 9: VPL do Clone GG-100 com venda dos bezerros.

Os custos de produção da atividade, a receita obtida e a rentabilidade do capital investido são fatores importantes para o sucesso de qualquer sistema de produção (PERES et al., 2004). O Sistema Silvopastoril analisado neste projeto apresenta VPL positivo de R\$ 2.906,90 o que favorece ao consórcio comparado com a pecuária solteira de R\$ 581,04.

A partir dos valores encontrados no VPL Simões, et al. (2006) contribuem com os resultados deste projeto implantado no Norte de Minas ao afirmar que o agronegócio brasileiro, em especial a pecuária de corte, tem passado por modificações importantes desde o final dos anos 90 até os primeiros anos do século 21. Assim Oaigem et al. (2006) afirmam que, fortalecer a gestão empresarial, pelo conhecimento de informações estratégicas, é uma das grandes medidas a serem implementadas em uma fazenda de gado de corte.

O consórcio aqui analisado apresenta ganhos econômicos ao produtor, que passa ter uma oportunidade de ampliar os investimentos e tornar a fazenda uma propriedade com produtividade, interessante à luz dos custos de R\$ 181,00 por U.A. de 0 a 12 meses apresentados.

Sob o ponto de vista comportamental Silveira (2011) afirmou que os animais sem acesso à suplementação pastejaram por mais tempo e dedicaram menos horas ao ócio que os animais suplementados. Nesse projeto os animais mais produtivos foram aqueles do sistema silvopastoril, o mesmo resultado encontrado por Barba (2011) ao afirmar que os animais de pleno sol pastejaram menos que os animais que tinham acesso a sombra, pois quando a temperatura ambiente aumenta estes diminuem suas atividades para manter a temperatura corporal e com isso diminuem a ingestão de pasto.

O projeto apresentou TIR 22,66%, superior, portanto ao esperado pela taxa mínima de atratividade (8% a.a). Como no trabalho de Melotto & Laura (2009), o sistema estudado nessa pesquisa confirma que as maiores taxas internas de retorno (TIR) do investimento efetuado superam as taxas obtidas nas monoculturas quando comparadas às obtidas no consórcio. Além dos benefícios econômicos, Melotto & Laura (2009), confirmam que esses sistemas trazem benefícios ambientais, por meio da conservação do solo, alívio à pressão em remanescentes vegetais, melhoria nos ciclos de nutrientes, como C e N, alteração microclimáticas com amenização dos extremos, estagnação de processos erosivos.

O BPE (R\$/ha.ano) obtido com o consórcio, permite analisar os lucros da fazenda com o consórcio em detrimento à atividade pecuária solteira. O sistema apresentou lucro líquido anual por ha de R\$558,33 enquanto que à pecuária solteira chegava ao valor em torno de R\$ 500,00/ha.ano. Quanto maior for o valor do BPE maior será o lucro do produtor (REZENDE & OLIVEIRA, 2008).

5.3 Análise Financeira do Sistema Considerando o Risco

5.3.1 Madeira

A realização da análise financeira e a simulação de risco de investimento neste projeto silvopastoril visam à produção de madeira para poste e energia e atividade de recria de bezerros. A análise financeira realizada mediante a simulação via números aleatórios de Monte Carlo gerou 10.000 valores possíveis para o preço da madeira. Após análise dos histogramas de frequência construídos a partir dos valores obtidos, foi escolhido o que mais se aproximou de uma distribuição normal (Figura 10) para o preço da madeira conforme observado na (Tabela 8).

Tabela 8: Premissas Para Método Monte Carlo

Variáveis	Madeira em Pé	
Média	R\$	65,59
Desvio Padrão	R\$	8,56

Para determinar o preço da madeira e as suas chances de ocorrer foi extraído o ponto do limite inferior em que a curva de frequência encontra com a distribuição de frequência.

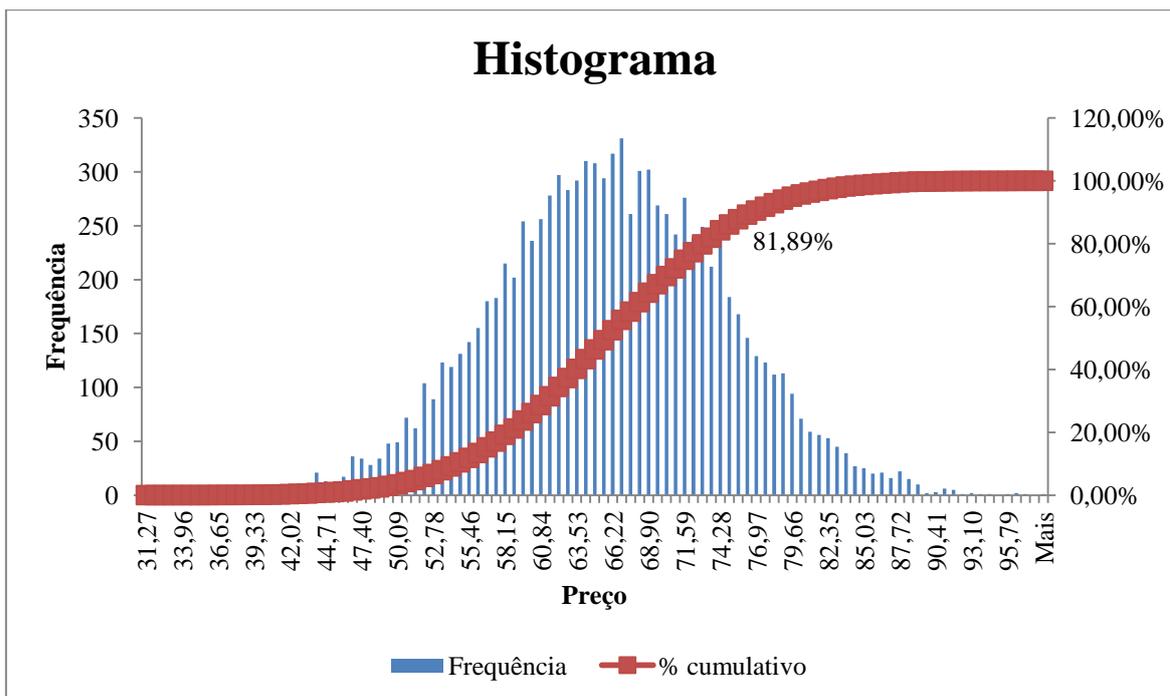


Figura 10: Determinação do preço da madeira em pé com maior probabilidade de ocorrência.

O ponto em que a curva de frequência cruza com o limite inferior da curva da frequência cumulativa é o valor de maior probabilidade de ocorrência e foi utilizado no novo cálculo do lucro do sistema. Tal valor (Figura 10) para a variável preço da madeira em pé indica que há 81,89 % de probabilidade de que seja igual a R\$73,60/m³. Diante do novo valor realizou-se novo cálculo dos indicadores econômicos.

5.3.2 Gado

A realização da análise financeira e a simulação de risco de investimento neste projeto silvopastoril visam à produção de madeira para poste e energia e atividade de recria de bezerras. A análise financeira realizada mediante a simulação via números aleatórios de Monte Carlo gerou 10.000 valores possíveis para o preço dos bezerras. Após análise dos histogramas de frequência construídos a partir dos valores obtidos, foi escolhido o que mais se aproximou de uma distribuição normal (Figura 10) para o preço dos bezerras conforme observado na (Tabela 9).

Tabela 9: Premissas Para Método Monte Carlo

Variáveis	Bezerras e Bezerras	
Media	R\$	651,95
Desvio Padrão	R\$	117,54

Para determinar o preço dos bezerros e as suas chances de ocorrer foi extraído o ponto do limite inferior em que a curva de frequência encontra com a distribuição de frequência.

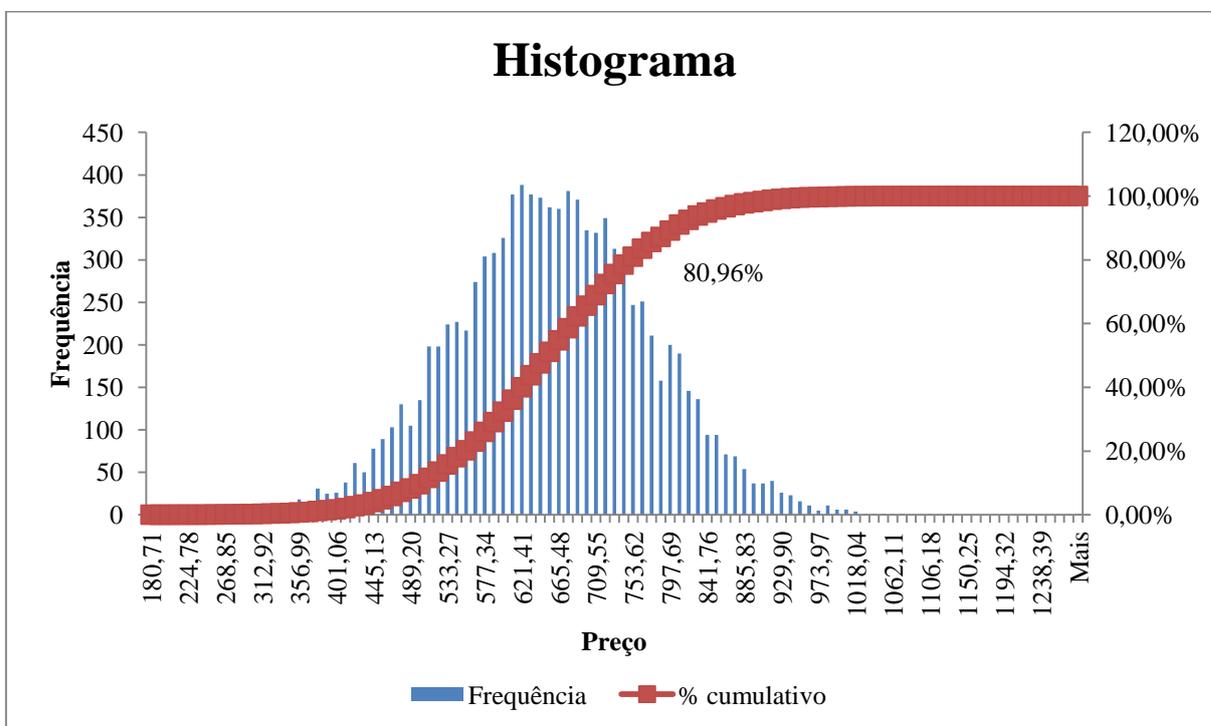


Figura 11: Determinação do valor de ocorrência no sistema do consórcio GG-100 com pecuária.

O ponto em que a curva de frequência cruza com o limite inferior da curva da frequência cumulativa é o valor de maior probabilidade de ocorrência e foi utilizado no novo cálculo do lucro do sistema. Tal valor (Figura 11) para a variável preço dos bezerros que há 80,96 % de probabilidade de que seja igual a R\$753,61 a U.A.. Diante do novo valor realizou-se novo cálculo dos indicadores econômicos.

5.3.3 Fluxo de Caixa

Após as simulações do MMC com os novos valores gerados para as variáveis preço da madeira e dos bezerros, foi construído um novo fluxo de caixa para determinar a viabilidade econômica do projeto considerando o risco. Assim, aplicaram-se novamente, os métodos tradicionais de análise financeira (VPL, TIR e BPE) com a segurança de suas probabilidades de ocorrência (Tabela 10).

Tabela 10: Indicadores Econômicos Após a Simulação do MMC

Indicadores econômicos				
Clone	Arranjo Espacial	TIR (%)	VPL (R\$)	BPE (R\$)
GG 100	3 X 9 m	35,03%	6.342,95	1.218,31

Ao se analisar o projeto considerando-se o risco e a probabilidade de ocorrência dos valores, futuros investimentos na região, podem ser implementados com um controle maior do risco. Autores como Castro et al. (2007) e Coelho Junior et al. (2008) afirmaram que todos métodos tradicionais determinísticos subestimam os valores dos projetos, uma vez que não oferecem condições que permitem adaptações ao empreendimento e por considerarem um ambiente neutro ao risco.

No aspecto de análise de risco, Rogers & Securato (2007) e Coelho Jr. et al. (2008) afirmam que se no Método Monte Carlo as decisões apresentarem mais de 50% de probabilidade de ocorrerem, as decisões tomadas já serão superiores àquelas tomadas com base nos métodos tradicionais de avaliação econômica. Como os preços dos produtos do sistema apresentam probabilidade de ocorrência superior a 80% para ambas variáveis, o projeto tem boa atratividade sob ponto de vista econômico.

Sartori et al. (2006) fazem uma colocação importante ao afirmarem que o MMC oferece recursos para tornar conhecida a probabilidade da ocorrência de determinado acontecimento. A proximidade do resultado obtido está ligada diretamente ao modelo desenvolvido, uma vez que esta é à base de toda a simulação a ser realizada. Em um sistema sob análise de risco nos trabalhos de Olda et al. (2000) observam-se as etapas iniciais de um projeto, e assim as informações disponíveis à tomada de decisão são bastante incertas; conforme o trabalho avança rumo à implementação, alguns dados se tornam mais previsíveis, de forma que é possível proceder a uma nova análise para corrigir a percepção de risco.

Após a aplicação do Método Monte Carlo observou-se que ambas as variáveis, VPL, BPE e TIR, apresentaram valores maiores com uma probabilidade de ocorrência das receitas superior a 80%.

Rezende & Oliveira (2011) afirmaram que as análises de diversos métodos econômicos podem ser aplicadas com o objetivo de avaliar financeiramente um projeto

florestal. Assim quando considera-se o risco pode-se aumentar as chances de êxito de o investimento ser viável no ponto de vista financeiro.

A TIR do projeto considerando o risco remunera o investimento em 35,03%a.a. Quando comparada com a TMA (Taxa de Mínima Atratividade) que foi definida em 8%a.a., se mostrou superior indicando que o consórcio é a alternativa a ser adotada.

O novo valor do VPL foi de R\$ 6.342,95 obtido no projeto com o consórcio entre o GG-100 e o gado. O BPE por hectare obtido com o consórcio, considerando o risco, foi de R\$1.218,31/ha, superior, portanto ao BPE, sem considerar o risco, que foi de R\$558,63.

Padilha (2011) e Saito et al. (2010) atestam que o grande problema do método tradicional é que ele não consegue captar com precisão o valor econômico do investimento em um ambiente de incerteza e de rápidas mudanças. Assim a simulação capta o valor da oscilação de mercado e pode se adaptar as decisões, em resposta as mudanças inesperadas no mercado, como variações nas taxas de juros, variações na arroba do gado, ou mesmo elevação nos insumos no caso de plantios florestais.

6. CONCLUSÕES

- O custo do sistema analisado mostrou-se elevado em função da consultoria acarretando um valor 29% maior do que o estimado.
- O sistema mostrou-se viável remunerando o investimento, mesmo em condições de risco no Norte de Minas, com destaque para o clone GG-100.
- O Sistema Silvopastoril mostrou rentabilidade superior à pecuária solteira.
- Atingir um gerenciamento de risco satisfatório em uma propriedade rural requer um investimento inicial em banco de dados, equipamentos e pessoal qualificado que é um dos gargalos das propriedades rurais do Norte de Minas.
- A rotação silvicultural e econômica ocorreu aos seis anos.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABEL, N., BAXTER, J. & CAMPELL, A., 1997. Design Principles for Farm Forestry: A guide to assist farmers to decide where to place trees and farm plantations on farms. *RIRDC/LWRRRRDC/FWPRDC Joint Venture Agroforestry Program*.
- ALMEIDA, M. et al., 1995. Sistemas agroflorestais como alternativa auto-sustentável para o Estado de Rondônia. *PLANAFLORO; PNUD*, p. 59.
- ANTONIK, L. R., 2004. Análise de projetos de investimento sob condições de risco. *FAE*, Jan/Jun, 7(1), pp. 67-76.
- ARIDA, P., 2003. "Por uma Moeda Plenamente Conversível". *Revista de Economia Política* vol. 23, nº3 (91) (Jul-Set), pp. 151-154.
- ASSAF NETO, A., 2003. *Finanças Corporativas e valor*. São Paulo: Atlas.
- BARBA D., Daiana de. Comportamento de vacas leiteiras em sistema silvipastoril e em pleno sol em uma pequena propriedade leiteira do sudoeste do Paraná. 2011. 27 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2011.27 p.
- BARBOZA, F. L. M., 2005. Avaliação De Investimentos Para Projetos de Risco Em Mineração. *Fundação Getulio Vargas, MBA*, Março, p. 8.
- BERNADINO, F. & GARCIA, R., 2009. SISTMAS SILVIPASTORIS. *Pesquisa Florestal Brasileira*, Volume 60.
- BIERMAN, J. H. & SMIDT, S., 1975. *The capital budgeting decision*. New York: MacMillan.
- BORGES Jr., et al. 2011. Analise de risco e otimizacao de recursos hidricos e retorno financeiro em nivel de fazenda. *Revista Brasileira de Engenharia Agricola e Ambiental*, Volume 15.4, p. 338.
- BOTREL, M., et al. 2007. Melhoramento Genético das propriedades do carvão vegetal de Eucalyptus. *Revista Árvore*, Volume 31, n.3, pp. 391-398.
- BOTTEON, C., 2009. Indicadores de rentabilidade. *Curso de avaliação socioeconômica de projetos : Ajuste complementar entre o Brasil e CEPAL/ILPES*, p. 14.
- BREALEY, R. A. & MYERS, S. C., 1998. *Princípios de finanças empresariais*. Portugal: McGraw-Hill: ARTMED*S/A.
- BRIGHAM, E. F., GAPENSKI, L. C. & MICHAEL, C. E., 2001. Administração financeira: teoria e prática, São Paulo: Editora Atlas.
- C. EHRHARDT, M. & F. BRINGHAM, E., 2011. *Financial Management: Theory and Practice*. 13ª ed. USA: South – Western Cengage Learning: s.n.
- CAMPOS, J. & LEITE, H., 2006. *Mensuração florestal: perguntas e respostas*. 2.ed 407p. ed. Viçosa: UFV.

- CARVALHO, M. & RABECHINI Jr, R., 2009. *Construindo Competências para gerenciar projetos: teoria e casos*. 2ª edição ed. São Paulo: Atlas.
- CASTRO, R., SILVA, M., LEITE, H. & OLIVEIRA, M., 2007. Rentabilidade econômica e risco na produção de carvão vegetal. *Cerne, Lavras*, V. 13, nº4 , pp. 353-359.
- CEPLAC, C. E., 2006. *SEMANA DO FAZENDEIRO*. Uruçuca(Bahia). 549 p.
- CHAMBERS, J., et al. 1983. Graphical methods for data analysis. *Pacific Grove, Wadsworth & Brooks/Cole*.
- COELHO Jr., L. et al., 2008. Análise de Investimento de um Sistema Agroflorestal sob Situação de Risco. *Cerne*, V.14, nº4(out/dez), pp. 368-378.
- CONCEIÇÃO, M. A. F., 2005. Sistema de Produção de Uva de Mesa do Norte de Minas Gerais. *Embrapa Sistema de Produção : Uva e Vinho*, 11, pp.
- COPELAND, T. & ANTIKAROV, V., 2002. Opções Reais: Um Novo Paradigma para Reinventar a Avaliação de Investimentos. *Rio de Janeiro, Campus*.
- CORRAR, L., 1993. O Modelo Econômico da Empresa em Condições de Incerteza - Aplicação do Método de Simulação de Monte Carlo. *Caderno de Estudos nº08, São Paulo, FIECAFI*, Abril. 11 p.
- COUTO, H., BATISTA, J. & RODRIGUES, L., 1989. MENSURAÇÃO E GERENCIAMENTO DE PEQUENAS FLORESTAS. *DOCUMENTOS FLORESTAIS*, pp. Piracicaba (5): 1-37, nov..
- DAMODARAN, A., 2009. *Gestão Estratégica do Risco: Uma referência para a tomada de riscos empresariais*. 384 p. ed. Porto Alegre: Bookman.
- DOSSA, D., 2000. A DECISÃO ECÔNOMICA NUM SISTEMA AGROFLORESTAL. *Embrapa Florestas. Circular Técnica*, Issue 39, p. 24 P.
- DUBOIS, J. C., VIANA, J. V. M. & Anderson, A. B., 1997. Manual Agroflorestal para a Amazônia: primeiro volume. p. 228.
- EMBRAPA, C., 2012. *EMBRAPA CERRADOS*. [Online] Available at: <http://www.cpac.embrapa.br/unidade/ocerrado/> [Acesso em 23 JUL 2013].
- EMBRAPA, F., 2010. Aspectos socioeconômicos, ambientais e legais da eucaliptocultura. *Sistemas de Produção*, Ago, pp. 4 - 2ª edição.
- EMBRAPA, S., 2006. Sistema brasileiro de classificação de solos. *Embrapa Produção de Informação*, 2ªed. 306.
- FAO, 2011. State of the world's forests 2011. *FAO- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION*, Roma: FAO.
- FERNANDES, C., 2005. Gerenciamento de Riscos em Projetos: Como Usar o Microsoft Excel para Realizar a Simulação de Monte Carlo. Dez.

- FERREIRA, T., 2001. *Análise econômica de plantios de eucalipto para a produção de celulose*. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras.
- FOX, P., ROCKSTROM, J. & BARRON, J., 2005. Risk analysis and economic viability of water harvesting for supplemental irrigation in semi-arid Burkina Faso and Kenya. *Agricultural Systems*, Volume 83, pp. n.3, p.231-250.
- FRANKE, I. & FURTADO, S., 2001. Sistema Silvipastoris: Fundamentos e aplicabilidade. *In: Circular Técnico, Embrapa Acre Rio Branco*, Volume Documento 74, p. 51.
- GIOSA, L., 2003. *Terceirização. Uma Abordagem estratégica*. 5ª ed. ed. São Paulo: Pioneira.
- GOLFARI, L., 1975. *Zoneamento ecológico do Estado de Minas Gerais para o reflorestamento*. PRODEPF/PNUD/FAO/IBDF/BRA-45, p. 65.
- GOLGERT, W. J., 1987. Management of acid tropical soils in the Savannas of South America. *In: IBSRAM INAUGURAL WORKSHOP, 1985.*, pp. 109-27.
- GREGOR, E. W., 1973. Integración del pastoreo en la agroforesteria tropical. *México y sus bosques*, v. 12, n. 5, p. 27-34.
- HERTZ, O., 1964. Risk analysis in capital investment. *Harvard Business Review*, v. 42, n. 1, p. 95-106.
- JOAQUIM, M., 2012. Aplicação da Teoria das Opções Reais na Análise de Investimentos em Sistemas Agroflorestais. *Tese de Doutorado. Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília*, Issue Brasília, DF.
- JOAQUIM, M. S., 2009. Carvão Vegetal : *Uma Alternativa Para os Produtores Rurais do Sudoeste Goiano*. Dissertação de Mestrado - Faculdade de Tecnologia UNB, p. 93.
- JOHANSSON, B. et al., 2010. *Monte Carlo methods in finance : an introductory tutorial*. Baltimore, MD, s.n., pp. 95-103.
- KING, K. F. & CHANDLER, N. T., 1978. The wasted lands: The program of work of the International Council for Research in Agro forestry. (*ICRAF*) *Nairobi, Kenya.*
- LEITE, A., 2002. Análise da terceirização na colheita florestal no Brasil. *Tese de Doutorado, Viçosa : UFV*, p. 251p..
- LIMA, E. A., 2006. Avaliação fitotécnica e econômica de cultivares de soja em áreas de reforma de cana-de-açúcar, na região Norte Fluminense. *Tese de Doutorado em Produção Vegetal* , p. 95 .
- LIMA, E. d., VIANA, J., LEVINO, N. A. & MOTA, C. M., 2008. Simulação de monte carlo auxiliando a análise de viabilidade econômica de projetos. *IV Congresso Nacional de Excelência em Gestão, Responsabilidade Socioambiental das Organizações Brasileiras* (Niteroi, RJ, Brasil, 31 de julho, 01 e 02 de agosto de 2008).
- MACHADO, V. D. et al., 2009. Sistemas Agroflorestais. *Caderno de Ciências Agrárias*, v. 1, n. 22, p. 11-28.
- MAPA, S. M. G., 2010. *Mapa de solos do Estado de Minas Gerais: legenda expandida*. Universidade Federal de Viçosa; Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais; Universidade

Federal de Lavras; Fundação Estadual do Meio Ambiente. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, p. 49.

MELOTTO, A. M. & LAURA, V. A. 2009. Sistemas silvipastoris para bovinos e ovinos / Dados eletrônicos. — Campo Grande, MS : Embrapa Gado de Corte, 36 p. (Documentos / Embrapa Gado de Corte, 178).

MONTAGNIN, F., 1992. *Sistemas agroflorestales: principios y aplicaciones en los trópicos*. San José, Costa Rica: IICA.. p. 622.

MONTES, S. et al. 2012. *Avaliação de danos de adultos de costalimaita ferruginea (Fabricius) (COL.: Crysomelidae) em eucalyptus spp. na região de presidente prudente, SP*. Instituto Biológico, Centro Experimental Central, Campinas, SP, Brasil, v.79, n.3, pp. 431-435,

MONTOYA, L. J. & BAGGIO, A. J., 1992. Estudo econômico da introdução de mudas altas para sombreamento de pastagens.. In: *Encontro Brasileiro de economia e planejamento florestal*, 2. Curitiba, Anais. Colombo: Embrapa-CNPFFlorestas, v.2., pp. 171-91.

MORAES, R. & LAURINDO, F., 2004. O Método de Monte Carlo com o MS Excel. XI SIMPEP. *Simpósio de Engenharia de Produção*.

MORAIS, M., 2012. *Colheita e transporte de madeira: terceirização x verticalização das operações*. Dissertação de Mestrado - Universidade de São Carlos.

MULLER, A. & TELÓ, A., 2003. Modelos de avaliação de empresas. *FAE, Curitiba*, 6(maio/dez), pp. 97-112.

MUNHOZ, D., 1989. *Economia Aplicada : técnicas de pesquisa e análise econômica*. In: *Economia Aplicada*. Brasília: UNB, p. 300.

NAIR, P. K., 1993. Introduction to Agro forestry. *Kluwer Academic Publishers, Dordrecht* , p. 499p..

NETO, S. et al., 2010. *Sistema Agrossilvipastoril: interação lavoura, pecuária e floresta*. Viçosa: Sociedade de Investigações Florestais, 190 p..

NORONHA, J. & LATAPIA, M., 1988. Custos de produção agrícola sob condições de risco no Estado de São Paulo. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, V. 3.

NUNES, Y. et al., 2005. Atividades fenológicas de *Guazuma ulmifolia* Lam. (Malvaceae) em uma floresta estacional decidual no norte de Minas Gerais. *Instituto de Ciências Biológicas - UFMG*, pp. 99-105.

OAIGEN, R., BARCELOS, J. & CHRISTOFARI, L., 2006. Custos de produção em terneiros de corte: uma revisão. *Veterinária em Foco*, v.3, n. 2, p. 169-180.

OLDA, A., GRAÇA, C. & LEME, M., 2000. *Análise de Riscos de Projetos Agropecuários: Um exemplo de como fundamentar a escolha entre projetos alternativos e excludentes*. [Online] Available at: <http://www.fearp.usp.br/egna/resumos/Oda&Graca.pdf> [Acesso em 26 Out 2013].

- OLIVEIRA, A. D., et al. 1998. Avaliação econômica da vegetação de cerrado submetida a diferentes regimes de manejo e de povoamentos de eucalipto plantado em monocultivo. *Cerne*, v. 4, n. 1, pp. 34-56.
- OLIVEIRA, J. B. D., JACOMINE, P. K. T. & CAMARGO, M. N., 1992. Classes gerais de solos do Brasil: guia auxiliar para seu reconhecimento. *Jaboticabal: UNESP : FUNEP*, p. 201.
- OMAR, D. et al., 2000. Sustentabilidade em sistemas agroflorestais: indicadores. *Ciência Florestal*, v. 10, n. 1, pp. 159-175.
- PADILHA, Shalua Sant'anna. Avaliação de empresas: utilização do método FOM para precificar a Bematech S.A. 2011. Monografia (Bacharelado em Administração) - Universidade de Brasília. 36 p.
- PERES, A. et al., 2004. Análise Econômica de Sistemas de Produção a Pasto para Bovinos no Município de Campos dos Goytacazes. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 33, n. 6, p.1557-1563.
- PESSOA, G. A., 2006. *Avaliação de projetos de mineração utilizando a teoria das opções reais em tempo discreto: Um estudo de caso em mineração de ferro*. Dissertação de Mestrado - FGV/ EBAPE, p. 174.
- PINHEIRO, M. & MONTEIRO, R., 2010. Contribution to the discussions on the origin of the cerrado biome: Brazilian savanna/Contribuição as discussões sobre a origem do bioma cerrado: savana brasileira. *Brazilian Journal of Biology*, v. 70, n. 1, p. 95, 2010,
- PINHO, C. et al. 2011. *Risco Financeiro: Medida e Gestão*. 1ª ed. Lisboa: Edições Sílabo, Lda.
- POSSEBON, F., 2008. *Maximização da rentabilidade de uma carteira imobiliária: um estudo de caso na albert assessoria e empreendimentos imobiliários LTDA*. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Ciências Administrativas.
- PRADO, R., BASTOS, N. & DUARTE, A. J., 2000. Gerenciamento de Riscos de Crédito em Bancos de Varejo no Brasil. *Tecnologia de Crédito Serasa*.
- RAPASSI, R., TARSITANO, M., PEREIRA, J. & ARAUJO, C., 2008. Cultura do eucalipto na região de Suzanópolis, estado de São Paulo: Análise Econômica. *Informações Econômicas*, v. 38, n. 4.
- RESENDE, R. et al., 2004. Emprego de um modelo de crescimento e produção para determinação da rotação em povoamentos de eucalipto. *Árvore*, Viçosa-MG, v. 28, n. 2, p. 219-225.
- REZENDE, J. L. P. & OLIVEIRA, A. D., 2008. *Análise econômica e social de projetos florestais*. 2ª ed. Viçosa: UFV.
- REZENDE, J. & OLIVEIRA, A., 2011. *Análise econômica e social de projetos florestais*. 2ª ed. Viçosa, MG: UFV. 386 p
- RIBEIRO, J. & WALTER, B., 1998. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In Cerrado: ambiente e flora (S.M.Sano & S.P. Almeida, eds.). *Embrapa-Cerrados*, pp. 89-166..

- RIBEIRO, J. & WALTER, B., 2008. As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. In Cerrado: ecologia e flora (S.M. Sano, S.P. Almeida & J.F. Ribeiro, eds.). *Embrapa Cerrados*, Planaltina, p. 151 -212.
- RISSINI, C., 1997. Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos. *Rio de Janeiro, Âmbito Cultural*, 2ª ed, p. 747.
- ROGERS, P. & SECURATO, J., 2007. Decisões de crédito em situações de risco: uma aplicação prática do método de Monte Carlo. *Organizações em contexto*, Volume Ano 3, n.5.
- ROSS, S. A., WESTERFIELD, R. W. & JAFFE, J. F., 1995. *Administração financeira: corporate finance*. São Paulo: Atlas.
- RURAL, S., 2013. *Suporte Rural » Cotações*. [Online] Available at: http://www.suporterural.com/site/?page_id=328 [Acesso em 19 Jun 2013].
- SAITO, M.B.; JUNIOR, J.L.T; OLIVEIRA, M.R.G.A., 2010. Teoria das opções reais; uma aplicação a projetos de investimento em inovações tecnológicas. VII SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia.
- SALGADO, A., 1996. Abordagem para estimação do custo de capital próprio associado ao impacto da liquidez como indicativo na avaliação de empresa. *Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Santa Catarina*, Set.
- SANTOS, M., 2000. Avaliação econômica de quatro modelos agroflorestais em áreas degradadas por pastagens na Amazônia Ocidental. *Dissertação (Mestrado)*, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, p. 75.
- SANTOS, N. et al., Nov. 2008. Sistema silvipastoril na Amazonia: ferramenta para elevar o desempenho produtivo de búfalos. *Ciencia Rural*, v.38, n.8. p. 2395.
- SARTORI, M., et al., 2006. Utilização da simulação de Monte Carlo em estudo de implantação de unidade agroindustrial de produção de banana chips. *XIII SIMPEP – Bauru, SP*.
- SCARTEZINI, A., 2006. Opções Reais em Decisões de Investimento em Exploração e Produção. *Dissertação de Mestrado em Finanças e Economia Empresarial, FGV– Fundação Getúlio Vargas*, Volume Rio de Janeiro – RJ. p. 18-150.
- SEABRA, J. , 2013. Gestão do risco financeiro. *Dissertação de Mestrado , FEUC - Universidade de Coimbra*, pp. 17-51.
- SHIROTA, R., et al., 1987. A técnica de simulação aplicada a avaliação econômica de matriz de duas linhagens de frango de corte. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, V. 25, n.1.
- SILVA, M., JACOVINE, L. & VALVERDE, S., 2005. *Economia florestal*. 2 ed., 178 p. ed. Viçosa, MG: UFV: s.n.
- SILVEIRA, L. F. Desempenho e comportamento ingestivo diurno de bezerros desmamados em diferentes frequências de suplementação protéico-energética na época da seca. 2007. *Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias)-Universidade de Brasília, Brasília*, 2007. 58 p.

SILVICULTURA, A. D., 2013. *DIRETRIZES PARA A GESTÃO DOS PROJETOS FLORESTAIS*. [Online] Available at: http://www.canaldoprodutor.com.br/sites/default/files/ativos_silvi_1.pdf [Acesso em 18 Jun 2013].

SIMIONI, F. & HOEFLICH, V., 2011. Avaliação de Risco em Investimentos Florestais. *Pesquisa Florestal Brasileira*, v. 52, n. 79.

SIMÕES, A., MOURA, A. & ROCHA, D., 2006. Avaliação econômica comparativa de produção de gado de corte sob condição de risco no Mato Grosso do Sul. *Revista de Economia e Agronegócio*, v. 5, n. 1, pp. 52-72.

SOUZA, A. D. et al., 2007. Viabilidade Econômica de um Sistema Agroflorestal. *Cerne*, Lavras – MG., v. 13, n. 1, p. 96-106.

SOUZA, Á. N., 2005. Crescimento, produção e análise econômica de povoamentos clonais de eucalyptus sp em sistemas agroflorestais. *Tese de Doutorado*, Cap. 5, p. 179.

SOUZA, M. A., PIRES, B., SILVEIRA, C.,C.,F. 2011. Análise de custos de prestação de serviços de colheita florestal mecanizada, Organizações Rurais & Agroindustriais [Data de consulta: 8 / set / 2013] Disponível em:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87819763010>> ISSN 1517-3879

TAVARES, B. et al., 2011. Análise de risco e otimização de recursos hídricos e retorno financeiro em nível de fazenda. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 15, n. 4, p. 338–346.

THUESEN, H. G., FABRYCKY, W. J. & THUESEN, G. J., 1977. *Engineering economy*. New Jersey: Prentice - Hall. 589 p.

TRIGEORGIS, L., 1996. *Real Options : Managerial Flexibility and Strategy in Resource Allocation*. Cambridge: MA: MIT Press. 427 p.

VAL, F., BARBEDO, C. & MAIA, M., 2011. Expectativas inflacionárias e inflação implícita: será que pesquisas de mercado fornecem medidas precisas?. *Brazilian Business Review*, Vitória - ES, v. 8, n. 3, p.88-107.

VARELA, L. B. & SANTANA, A. C., 2009. Aspectos econômicos da produção e do risco nos sistemas agroflorestais e nos sistemas tradicionais de produção agrícola em Tomé-Açu, Pará – 2001 a 2003. *Árvore*, v. 33, n. 1, p. 151-160.

VILELA, H., 1977. *Manejo de pastagens em cerrado*.. Piracicaba, pp. 184-190.

8. ANEXOS

Anexo 01, Série de dados Históricos, Madeira e Bezerros.

Madeira Em Pé			Med.	Bezerros			Med.
Ano	Mês	Preço (R\$/m ³)	Annual	Ano	Mês	Preço (R\$/Cabeça)	Annual
1998	Janeiro	19,33		1998	Janeiro	146,04	
	Fevereiro	19,33			Fevereiro	146,07	
	Março	19,66			Março	146,41	
	Abril	19,66			Abril	146,21	
	Maiο	20,06			Maiο	146,54	
	Junho	20,06			Junho	146,95	
	Julho	18,75			Julho	146,40	
	Agosto	18,75			Agosto	146,14	
	Setembro	18,62			Setembro	146,11	
	Outubro	17,44			Outubro	146,06	
	Novembro	17,44			Novembro	145,80	
	Dezembro	17,44	18,88		Dezembro	147,23	146,33
1999	Janeiro	17,44		1999	Janeiro	148,92	
	Fevereiro	18,31			Fevereiro	155,53	
	Março	18,00			Março	158,60	
	Abril	18,00			Abril	158,65	
	Maiο	18,00			Maiο	158,10	
	Junho	18,00			Junho	159,71	
	Julho	17,81			Julho	162,25	
	Agosto	18,63			Agosto	164,61	
	Setembro	18,81			Setembro	167,03	
	Outubro	20,00			Outubro	170,18	
	Novembro	18,87			Novembro	174,50	
	Dezembro	22,50	18,70		Dezembro	176,65	162,89
2000	Janeiro	23,18		2000	Janeiro	178,45	
	Fevereiro	23,18			Fevereiro	253,15	
	Março	23,18			Março	248,51	
	Abril	23,18			Abril	261,97	
	Maiο	23,25			Maiο	261,49	
	Junho	24,93			Junho	260,39	
	Julho	26,00			Julho	261,80	
	Agosto	26,00			Agosto	264,07	
	Setembro	26,12			Setembro	271,55	
	Outubro	26,00			Outubro	270,98	
	Novembro	26,00			Novembro	264,55	

	Dezembro	27,50	24,88		Dezembro	261,20	254,84
2001	Janeiro	29,63		2001	Janeiro	271,31	
	Fevereiro	29,88			Fevereiro	278,63	
	Março	29,88			Março	294,49	
	Abril	29,88			Abril	312,03	
	Maiο	29,88			Maiο	316,91	
	Junho	30,35			Junho	314,74	
	Julho	31,17			Julho	314,22	
	Agosto	31,92			Agosto	318,43	
	Setembro	30,68			Setembro	317,55	
	Outubro	31,47			Outubro	330,73	
	Novembro	35,47			Novembro	335,72	
	Dezembro	35,47	31,31		Dezembro	339,78	312,04
2002	Janeiro	35,47		2002	Janeiro	340,13	
	Fevereiro	36,47			Fevereiro	340,63	
	Março	36,47			Março	349,18	
	Abril	36,72			Abril	349,79	
	Maiο	37,47			Maiο	340,16	
	Junho	37,88			Junho	342,18	
	Julho	37,88			Julho	337,57	
	Agosto	33,88			Agosto	344,78	
	Setembro	33,63			Setembro	348,47	
	Outubro	34,13			Outubro	349,20	
	Novembro	37,21			Novembro	357,43	
	Dezembro	38,01	36,27		Dezembro	365,64	347,10
2003	Janeiro	40,01		2003	Janeiro	372,55	
	Fevereiro	39,73			Fevereiro	378,40	
	Março	41,23			Março	387,51	
	Abril	43,05			Abril	394,63	
	Maiο	44,98			Maiο	392,29	
	Junho	45,82			Junho	387,04	
	Julho	46,32			Julho	381,12	
	Agosto	46,32			Agosto	376,44	
	Setembro	46,43			Setembro	378,02	
	Outubro	47,23			Outubro	377,16	
	Novembro	47,27			Novembro	380,06	
	Dezembro	47,27	44,64		Dezembro	377,74	381,91
2004	Janeiro	36,78		2004	Janeiro	375,16	
	Fevereiro	51,27			Fevereiro	374,75	
	Março	41,21			Março	373,54	
	Abril	47,87			Abril	373,88	
	Maiο	36,49			Maiο	375,72	
	Junho	43,40			Junho	377,24	

	Julho	41,25			Julho	378,13	
	Agosto	40,55			Agosto	375,73	
	Setembro	41,75			Setembro	373,60	
	Outubro	39,70			Outubro	372,24	
	Novembro	43,97			Novembro	372,42	
	Dezembro	44,38	42,39		Dezembro	372,65	374,59
2005	Janeiro	36,18		2005	Janeiro	371,80	
	Fevereiro	48,64			Fevereiro	371,29	
	Março	45,97			Março	370,16	
	Abril	48,32			Abril	366,08	
	Maiο	46,21			Maiο	361,39	
	Junho	37,15			Junho	359,44	
	Julho	40,19			Julho	353,99	
	Agosto	52,57			Agosto	350,84	
	Setembro	45,01			Setembro	345,85	
	Outubro	41,21			Outubro	345,45	
	Novembro	47,05			Novembro	341,73	
	Dezembro	47,93	44,70		Dezembro	338,41	356,37
2006	Janeiro	44,10		2006	Janeiro	334,51	
	Fevereiro	49,87			Fevereiro	336,33	
	Março	48,21			Março	337,46	
	Abril	51,03			Abril	345,01	
	Maiο	52,72			Maiο	362,35	
	Junho	51,25			Junho	368,44	
	Julho	50,31			Julho	359,29	
	Agosto	49,34			Agosto	364,64	
	Setembro	41,34			Setembro	367,56	
	Outubro	52,46			Outubro	373,58	
	Novembro	52,44			Novembro	369,26	
	Dezembro	47,94	49,25		Dezembro	365,23	356,97
2007	Janeiro	44,25		2007	Janeiro	365,71	
	Fevereiro	48,78			Fevereiro	376,89	
	Março	51,29			Março	393,91	
	Abril	44,93			Abril	408,46	
	Maiο	49,45			Maiο	419,40	
	Junho	49,15			Junho	427,00	
	Julho	46,66			Julho	435,04	
	Agosto	51,12			Agosto	452,53	
	Setembro	51,23			Setembro	462,35	
	Outubro	52,22			Outubro	466,88	
	Novembro	44,80			Novembro	473,97	
	Dezembro	49,54	48,62		Dezembro	481,66	430,32
2008	Janeiro	52,50		2008	Janeiro	493,19	

	Fevereiro	52,50			Fevereiro	504,14	
	Março	45,75			Março	517,13	
	Abril	51,60			Abril	551,69	
	Maiο	54,93			Maiο	623,64	
	Junho	54,93			Junho	712,18	
	Julho	58,76			Julho	751,58	
	Agosto	58,76			Agosto	740,16	
	Setembro	52,70			Setembro	726,05	
	Outubro	55,59			Outubro	716,86	
	Novembro	56,58			Novembro	702,55	
	Dezembro	52,94	53,96		Dezembro	659,71	641,57
2009	Janeiro	54,00		2009	Janeiro	636,23	
	Fevereiro	55,07			Fevereiro	627,96	
	Março	53,33			Março	634,15	
	Abril	53,33			Abril	651,69	
	Maiο	48,14			Maiο	633,71	
	Junho	46,50			Junho	648,49	
	Julho	48,47			Julho	638,08	
	Agosto	48,38			Agosto	615,85	
	Setembro	55,25			Setembro	607,08	
	Outubro	54,57			Outubro	596,24	
	Novembro	52,18			Novembro	592,23	
	Dezembro	51,09	51,69		Dezembro	593,97	622,97
2010	Janeiro	51,55		2010	Janeiro	601,17	
	Fevereiro	58,84			Fevereiro	608,98	
	Março	58,04			Março	649,59	
	Abril	58,44			Abril	705,26	
	Maiο	58,82			Maiο	722,07	
	Junho	57,15			Junho	722,78	
	Julho	57,41			Julho	679,96	
	Agosto	57,09			Agosto	667,50	
	Setembro	57,14			Setembro	695,40	
	Outubro	57,73			Outubro	719,19	
	Novembro	56,81			Novembro	720,18	
	Dezembro	57,26	57,19		Dezembro	707,30	683,28
2011	Janeiro	49,15		2011	Janeiro	698,86	
	Fevereiro	48,82			Fevereiro	715,20	
	Março	49,05			Março	745,95	
	Abril	49,90			Abril	773,67	
	Maiο	49,46			Maiο	770,15	
	Junho	48,63			Junho	749,15	
	Julho	46,52			Julho	748,35	
	Agosto	46,50			Agosto	734,49	

	Setembro	46,50			Setembro	710,96	
	Outubro	45,98			Outubro	728,44	
	Novembro	47,20			Novembro	743,70	
	Dezembro	47,57	47,94		Dezembro	728,03	737,25
2012	Janeiro	49,08		2012	Janeiro	715,68	
	Fevereiro	49,21			Fevereiro	712,16	
	Março	48,60			Março	703,21	
	Abril	48,41			Abril	725,78	
	Maiο	47,26			Maiο	706,49	
	Junho	48,73	48,55		Junho	709,94	712,21
	Preço (R\$/m³) Media Anual				Preço (R\$/Cabeça) Media Anual		
Ano				Ano			
1998	R\$ 18,88			1998	R\$ 146,33		
1999	R\$ 18,70			1999	R\$ 162,89		
2000	R\$ 24,88			2000	R\$ 254,84		
2001	R\$ 31,31			2001	R\$ 312,04		
2002	R\$ 36,27			2002	R\$ 347,10		
2003	R\$ 44,64			2003	R\$ 381,91		
2004	R\$ 42,39			2004	R\$ 374,59		
2005	R\$ 44,70			2005	R\$ 356,37		
2006	R\$ 49,25			2006	R\$ 356,97		
2007	R\$ 48,62			2007	R\$ 430,32		
2008	R\$ 53,96			2008	R\$ 641,57		
2009	R\$ 51,69			2009	R\$ 622,97		
2010	R\$ 57,19			2010	R\$ 683,28		
2011	R\$ 47,94			2011	R\$ 737,25		
2012	R\$ 48,55			2012	R\$ 712,21		
Media Final	R\$ 41,26			Media Final	R\$ 434,71		

Anexo 02 - Custos anuais do projeto arranjo 3 X 9 m para os 30,6 ha.

Ano 0	Atividade	Valor	Unidade
25/09/2008	Aquis. de 75 Kg de Isca Formicida.	375,00	R\$
01/01/2009	Custo de oportunidade da Terra.	150,00	R\$
17/01/2009	Aquis. Glifosato (Herbicida) P/ Dessecação da área.	3.008,00	R\$
20/01/2009	Aquis. Fosfato Reativo P ₂ O ₅ 9% Solúvel P/ adubação na linha.	6.046,50	R\$
10/02/2009	Aquis. de Akito (Piretróide) P/ Lagartas.	326,80	R\$
15/01/2009	Aquis. de 13 Mil Mudas , Mais 02 Fretes (São João Del Rey –MG à Faz. Dallas e João Pinheiro à Faz. Dallas).	7.290,00	R\$
21/01/2009	Serviço de Aplicação de Herbicida pós emergente.	3.330,00	R\$
21/01/2009	Serviço de Plantio Manual de Mudanças de Eucalipto.	7.326,00	R\$
21/01/2009	Serviço de 1ª Etapa Adubação de Base NPK Plantio	5.143,00	R\$
21/01/2009	Serviço de Aplicação de Herbicida Pré emergente	3.330,00	R\$
21/01/2009	Serviço de Aplicação de Inseticida combate a Lagarta	3.330,00	R\$
21/01/2009	Aquis. Cupinicida para tratamento das Mudanças.	250,00	R\$
21/01/2009	Aquis. de Tela e arame recozido (8 metros) para acondicionamento das mudanças.	530,35	R\$
21/01/2009	Frete Vazante Fazenda Bom Sucesso a Fazenda Dallas- Ida.	738,00	R\$
21/01/2009	Frete Fazenda Dallas a Vazante Fazenda Bom Sucesso – Volta.	738,00	R\$
21/01/2009	Suporte técnico terceirizado.	6.049,02	R\$
25/03/2009	Aquis. de 4 Lixas ,4 joelhos,1 Cola,1 Red. 3”, Recup. Bebedouro.	16,70	R\$
25/03/2009	Aquis. de 02 Cola P/ Cano Pvc, Recup. Bebedouro.	11,30	R\$
25/04/2009	Aquis. de 334 Tubo de Pvc , Para Rede de Água do Bebedouro.	2.595,20	R\$
31/01/2009	Planejamento e Consultoria.	5.656,00	R\$
09/04/2009	Serviço de Capina manual .	896,00	R\$
08/04/2009	Serviço de Combate a Formiga.	248,00	R\$
29/03/2009	Serviço de 2ª Etapa Adubação de Cobertura.	5.179,70	R\$
21/08/2009	Aquis. de 125 Kg de Boro 17% Pulverizado na floresta.	487,50	R\$

10/09/2009	Planejamento e Consultoria.	2.913,00	R\$
06/10/2009	Serviço de Aplicação de Boro 17% na área (Incluso Frete e Deslocamento de maquinas).	7.008,59	R\$
15/10/2009	Aquis. de Tamoron (Inseticida) para combater infestação de <i>Costalimaita ferruginea</i> .	167,00	R\$
04/12/2009	Aquis. de 292 Kg de Estilosantes, para preparação da pastagem do gado.	4.672,00	R\$
09/12/2009	Aquis. de 11,1 Ton. de Super Simples para pastagem.	5.217,00	R\$
06/11/2009	Despesas com Documentos (correios).	22,50	R\$
22/12/2009	Serviço de Capina manual .	500,00	R\$
Subtotal Ano 0		83.551,16	R\$/ha
Ano 1	Atividade	Valor	Unidade
01/01/2010	Custo da Terra.	150,00	R\$
10/02/2010	Planejamento e Consultoria.	2.500,00	R\$
25/01/2010	Serviço de Capina Manual.	300,00	R\$
17/02/2010	Serviço de Combate Formigas.	288,00	R\$
26/06/2010	Serviço de Desrama .	750,00	R\$
06/12/2010	Serviço de Adubação de cobertura.	1.120,00	R\$
12/12/2010	Sementes de Capim + Plantio Pastagem	4.590,00	R\$
Subtotal Ano 1		9.698,00	R\$/ha
Ano 2	Atividade	Valor	Unidade
01/01/2011	Custo da Terra.	150,00	R\$
06/05/2011	Aquis. de 05 Podadores + 03 Afiadores P/ Desrama.	486,00	R\$
05/05/2011	Serviço de Desrama	1.512,50	R\$
18/06/2011	Aquisição de Boro para aplicação aérea	558,00	R\$
18/06/2011	Aplicação aérea de Boro	665,00	R\$
20/08/2011	Planejamento e Consultoria.	2.500,00	
Subtotal Ano 2		5.871,50	R\$/ha
Ano 3	Atividade	Valor	Unidade
01/01/2012	Custo da Terra.	150,00	R\$
01/06/2012	Combate a Formigas durante o ano.	400,00	R\$
01/07/2012	Suporte técnico.	2.500,00	R\$
Subtotal Ano 3		3.050,00	
Ano 4	Atividade	Valor	Unidade
01/01/2013	Custo da Terra.	150,00	R\$
01/06/2013	Combate a Formigas durante o ano.	400,00	R\$
01/07/2013	Suporte técnico.	2.500,00	R\$

Subtotal Ano 4 Estimativa		3.050,00	
Ano 5	Atividade	Valor	Unidade
01/01/2014	Custo da Terra.	150,00	R\$
01/06/2014	Combate a Formigas durante o ano.	350,00	R\$
01/07/2014	Suporte técnico.	2.500,00	R\$
Subtotal Ano 5 Estimativa		3.000,00	
Ano 6	Atividade	Valor	Unidade
01/01/2015	Custo da Terra.	150,00	R\$
01/06/2015	Combate a Formigas durante o ano.	350,00	R\$
01/07/2015	Suporte técnico.	2.500,00	R\$
Subtotal Ano 6 Estimativa		3.000,00	
Ano 7	Atividade	Valor	Unidade
01/01/2016	Custo da Terra.	150,00	R\$
01/06/2016	Combate a Formigas durante o ano.	350,00	R\$
01/07/2016	Suporte técnico.	2.500,00	R\$
Subtotal Ano 7 Estimativa		3.000,00	R\$/ha
Total Estimado		114.220,66	R\$/ha

Anexo 03 -Dados gerados a partir das coletas de campo.

UI (Clones)	Estratégia	Estrato_site	Site_modelo	Estrato_CP	CP_modelo	FAZENDA	PROJ.	QUADRA	SUB_QRA
1	1. Modelo	1	Shumacher	1	Shumacher	DALLAS	2009	1	A
2	1. Modelo	2	Shumacher	2	Shumacher	DALLAS	2009	1	B
3	1. Modelo	3	Shumacher	3	Shumacher	DALLAS	2009	1	C
4	1. Modelo	4	Shumacher	4	Shumacher	DALLAS	2009	1	D
5	1. Modelo	5	Shumacher	5	Shumacher	DALLAS	2009	1	E
CLONE	AREA HA	DATA MEDIÇÃO	DATA PLANTIO	UI	IDADE MESES	IDADE ANOS	HD	ALT_MIN	ALT_MED
E01	3,10	09/06/2012	02/01/2009	1	41,23	3,44	16,87	15,73	19,73
1277	1,80	09/06/2012	02/01/2009	2	41,23	3,44	19,93	15,42	19,09
I 144	2,73	09/06/2012	02/01/2009	3	41,23	3,44	22,30	18,54	21,04
GG 100	4,93	09/06/2012	02/01/2009	4	41,23	3,44	24,17	16,77	22,12
I 224	16,62	09/06/2012	02/01/2009	5	41,23	3,44	23,12	15,30	20,59
ALT_MAX	DAP_MIN	DAP_MED	DAP_MAX	AB	COVAS	COVAS_HA	ARVS	ARVS HA	FUSTES
20,75	11,30	15,09	17,10	6,63	40,00	370,37	40,00	370,37	40,00
20,55	10,85	14,21	17,90	5,87	40,00	365,74	39,50	365,74	40,00
22,95	13,50	16,27	19,05	7,70	41,00	379,63	40,00	370,37	40,00
25,00	13,25	17,39	19,40	8,57	40,00	370,37	39,00	361,11	39,00
23,93	11,37	16,23	19,27	7,30	40,00	367,28	38,00	351,85	38,00
FUSTES HA	BIFURC.	BIFURC HA	VTCC_HA	VTCC_FM3	VTCC_IMA	S	DeltaI	_F	FAZENDA
370,37	0,00	0,00	54,71	6,77	15,92	20,68	4	1	DALLAS
370,37	1,00	4,63	38,35	9,67	11,16	24,12	4	1	DALLAS
370,37	0,00	0,00	70,44	5,26	20,50	28,35	4	1	DALLAS
361,11	0,00	0,00	83,93	4,31	24,43	31,05	4	1	DALLAS
351,85	0,00	0,00	58,07	6,09	16,90	29,80	4	1	DALLAS

