

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

JANIR DE OLIVEIRA SOUZA JUNIOR



ANÁLISE ECONÔMICA EM PLANTIOS DE PINUS E EUCALIPTO  
NO PLANALTO SERRANO CATARINENSE

CURITIBA  
2012

JANIR DE OLIVEIRA SOUZA JUNIOR

ANÁLISE ECONÔMICA EM PLANTIOS DE PINUS E EUCALIPTO  
NO PLANALTO SERRANO CATARINENSE

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Engenharia Florestal no Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Área de Concentração em Economia e Política Florestal, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Tuyoshi Hosokawa  
Co-orientador: Prof. Dr. Ricardo Berger

CURITIBA  
2012

Ficha catalográfica elaborada por Rosangelis Visoni A. de Ornelas – CRB 501/PR

Souza Junior, Janir de Oliveira.

Análise econômica em plantios de pinus e eucalipto no planalto serrano catarinense. / Janir de Oliveira Souza Junior.- 2012.

173f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Tuyoshi Hosokawa

Co-Orientador: Prof. Ricardo Berger

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal. Defesa: Curitiba, 25/05/2012

Inclui bibliografia

Área de concentração: Economia e Política Florestal

1. Economia florestal – Santa Catarina. 2. Pinheiro – Aspectos econômicos – Santa Catarina . 3. Eucalipto Pinheiro – Aspectos econômicos – Santa Catarina. 4. Investimentos -- Analise. 5. Teses. I. Hosokawa, Roberto Tuyoshi. II. Berger, Ricardo. III. Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal. IV. Título.

CDD – 634.92

CDU – 634.0.6

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

JANIR DE OLIVEIRA SOUZA JUNIOR

### **ANÁLISE ECONÔMICA EM PLANTIOS DE PINUS E EUCALIPTO NO PLANALTO SERRANO CATARINENSE**

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Área de Concentração em Economia e Política Florestal, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:

---

Prof. Dr. Roberto Tuyoshi Hosokawa  
Orientador – UFPR

---

Prof. Dr. João Fert Neto  
Primeiro examinador – UDESC

---

Prof. Dr. Dagoberto Stein de Quadros  
Segundo examinador – FURB

---

Prof. Dr. Geedre Adriano Borsoi  
Suplente – UDESC

Curitiba, 02 de abril de 2012

Ao bravo povo do Planalto Serrano Catarinense.

## **AGRADECIMENTOS**

A inspiração é o elemento mágico que movimenta o universo científico, são poucas as mentes admiráveis que carregam este objeto, e mais raro ainda são os gênios que conseguem transmitir essa energia aos seus discípulos. Pela inspiração agradeço imensamente ao magnífico professor Roberto Tuyoshi Hosokawa.

Após o sonho, trilhar a realidade é um caminho árduo e hostil, aonde somente com a técnica, raciocínio e trabalho não se chega a nenhum resultado brilhante. Nesse momento a inspiração só é mantida quando fortalece e caminha junto com outro elemento mágico chamado de amor. Pelo amor agradeço imensamente a minha namorada Ana Cecília Carneiro Tavares.

No fim do movimento, deve-se ter a ponderação e a razão estabelecida, para que a inspiração e o amor não se transformem em loucura, a crítica e a experiência devem ser respeitadas, não esquecendo que somos apenas frutos de árvores bem maduras. Pela razão agradeço imensamente ao esplêndido professor Ricardo Berger.

Ao professor Dagoberto Stein de Quadros e ao professor João Fert Neto, pelas diversas considerações prestadas, que contribuíram e solidificaram ainda mais este trabalho, muito obrigado.

Agradeço ao incansável trabalho do senhor secretário Reinaldo Mendes de Souza, que nos bastidores trabalha carinhosamente para que a máquina da pós-graduação funcione de forma harmoniosa. Meus sinceros agradecimentos.

Finalmente agradeço a Universidade Federal do Paraná, à Prefeitura Municipal de Xanxerê e aos colegas do curso em especial ao amigo Nelson Mozart Weigang Junior.

Tudo isso só foi possível graças a Deus.

## RESUMO

Este trabalho analisa economicamente os plantios de pinus e eucalipto no Planalto Serrano Catarinense. O objetivo principal foi fornecer aos investidores e ao setor público, indicadores econômicos para orientar e ajuizar os investimentos no âmbito florestal. Foram caracterizados os principais manejos florestais adotados na região além da sua produção por sortimento, o seu custo específico e o valor de mercado da madeira. Através do método de fluxo de caixa compararam-se custos e receitas sendo processados os respectivos indicadores econômicos TIR, VPL, VAE, VET, e análise de sensibilidade quanto a variação do custo, da produção, e do preço da madeira, ambos os critérios aplicados para verificar a viabilidade econômica entre as taxas de juros de 5% a 20% ao ano. Realizou-se inferências econômicas totais para a região em função da renda bruta equivalente anual, considerando a mudança de cenário de pinus para total eucalipto, e de outro cenário considerando a mudança pinus para uma composição mista igualitária de pinus e eucalipto. Quanto aos manejos florestais comumente utilizados na região encontraram-se seis tipos: pinus focado celulose, pinus multiprodutos, pinus produção familiar, eucalipto ciclo longo, eucalipto ciclo curto e eucalipto produção familiar. Em relação à viabilidade econômica, verificaram-se os melhores valores médios para o manejo de eucalipto ciclo longo, sendo que os piores foram para o manejo de eucalipto ciclo curto. Com respeito à análise de sensibilidade observou-se que o eucalipto apresenta maior sensibilidade unitária ao VAE, quanto aos fatores variados nesta pesquisa, em relação ao pinus. Para as inferências gerais na região, em condição de não restrição de demanda no mercado e as demais circunstâncias *ceteris paribus*, observa-se que para a renda bruta equivalente anual, com taxa de juros de 5% ao ano, a mudança no primeiro cenário aumenta em 24% o indicador econômico e 5,93% para o percentual de madeira em metros cúbicos, sendo que a mudança no segundo cenário aumenta em 12% o indicador econômico e 2,97% para o percentual de madeira.

Palavras-chaves: Economia Florestal. Pinus. Eucalipto. Análise de Investimento.

## ABSTRACT

This paper analyzes economically the plantation of pinus and eucalyptus in the Santa Catarina state – mountain range area. The main aim was to offer to the investors and to the public department economic statistics to direct and control the investments in the forest area. The most important forest handlings were characterized according of its production, cost and value of the wood. Through the method of cash flow it was compared costs and incomes and the respective indicators were processed, internal rate of return, net present value, equivalent annual value e soil expected value as well as the sensitivity analysis according to the variation of costs, production, and the wood price – both criteria applied to check the economic feasibility between the interest rate of 5% to 20% a year. It was carried out economic inferences to the region because of the annual income gross considering the changing of pinus to eucalyptus and, in another scenery, considering the changing of pinus to an egalitarian and mixed composition of pinus and eucalyptus. We have found six kind of forest handling used in the region: pinus cellulose, pinus multi-products, pinus family production, eucalyptus long cycle, eucalyptus short cycle and eucalyptus family production. With regard to the economic feasibility, we have checked the best average values to the handling of eucalyptus long cycle and the worst were to the handling of eucalyptus short cycle. We have observed that the eucalyptus shows the greatest unitary sensitivity to the equivalent annual value towards the pinus. To the general inferences in the region, provided that no restriction on market demand and other circumstances *ceteris paribus*, we observed that the annual income gross – interest rate at 5%, the change in the first scenario increases 24% the economic indicator and 5.93% to the percentage of wood in cubic meter and the changing in the second scenery increases 12% the economic indicator and 2.97% to the percentage of wood.

Key-words: Forest Economics. Pinus. Eucalyptus. Investment Analysis.



## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – VARIAÇÃO DO VPL EM FUNÇÃO DA TAXA DE JUROS PARA O MANEJO DE PINUS FOCADO PARA CELULOSE .....	130
GRÁFICO 2 – VARIAÇÃO DO VPL EM FUNÇÃO DA TAXA DE JUROS PARA O MANEJO DE PINUS FAMILIAR.....	133
GRÁFICO 3 – VARIAÇÃO DO VPL EM FUNÇÃO DA TAXA DE JUROS PARA O MANEJO DE PINUS MULTIPRODUTOS .....	136
GRÁFICO 4 – VARIAÇÃO DO VPL EM FUNÇÃO DA TAXA DE JUROS PARA O MANEJO DE EUCALIPTO CICLO LONGO .....	139
GRÁFICO 5 – VARIAÇÃO DO VPL EM FUNÇÃO DA TAXA DE JUROS PARA O MANEJO DE EUCALIPTO CICLO CURTO .....	141
GRÁFICO 6 – VARIAÇÃO DO VPL EM FUNÇÃO DA TAXA DE JUROS PARA O MANEJO DE EUCALIPTO FAMILIAR .....	143
GRÁFICO 7 – COMPARAÇÃO DO VALOR ANUAL EQUIVALENTE NAS DIVERSAS TAXAS DE JUROS PARA OS MANEJOS PESQUISADOS.....	145
GRÁFICO 8 – COMPARAÇÃO DO VALOR ANUAL EQUIVALENTE ENTRE AS TAXAS DE JUROS DE 5% ATÉ 10% PARA OS MANEJOS PESQUISADOS.....	146
GRÁFICO 9 – COMPARAÇÃO DO VALOR ANUAL EQUIVALENTE ENTRE AS TAXAS DE JUROS DE 10% ATÉ 15% PARA OS MANEJOS PESQUISADOS.....	147
GRÁFICO 10 – COMPARAÇÃO DO VALOR ANUAL EQUIVALENTE ENTRE AS TAXAS DE JUROS DE 15% ATÉ 20% PARA OS MANEJOS PESQUISADOS.....	148
GRÁFICO 11 – COMPARAÇÃO DO VALOR ANUAL EQUIVALENTE ENTRE AS TAXAS DE JUROS E A VARIAÇÃO DO CUSTO PARA O MANEJO DE PINUS FAMILIAR .....	150
GRÁFICO 12 – COMPARAÇÃO DO VALOR ANUAL EQUIVALENTE ENTRE AS TAXAS DE JUROS E A VARIAÇÃO DO CUSTO PARA O MANEJO DE PINUS MULTIPRODUTOS.....	150

GRÁFICO 13 – COMPARAÇÃO DO VALOR ANUAL EQUIVALENTE ENTRE AS TAXAS DE JUROS E A VARIAÇÃO DO CUSTO PARA O MANEJO DE PINUS FOCADO CELULOSE.....	150
GRÁFICO 14 – COMPARAÇÃO DO VALOR ANUAL EQUIVALENTE ENTRE AS TAXAS DE JUROS E A VARIAÇÃO DO CUSTO PARA O MANEJO DE EUCALIPTO CICLO CURTO .....	151
GRÁFICO 15 – COMPARAÇÃO DO VALOR ANUAL EQUIVALENTE ENTRE AS TAXAS DE JUROS E A VARIAÇÃO DO CUSTO PARA O MANEJO DE EUCALIPTO CICLO LONGO.....	151
GRÁFICO 16 – COMPARAÇÃO DO VALOR ANUAL EQUIVALENTE ENTRE AS TAXAS DE JURO E A VARIAÇÃO DO CUSTO PARA O MANEJO EUCALIPTO FAMILIAR.....	151
GRÁFICO 17 – COMPARAÇÃO DO VALOR ANUAL EQUIVALENTE ENTRE AS TAXAS DE JUROS E A VARIAÇÃO DA PRODUÇÃO PARA O MANEJO DE PINUS FAMILIAR.....	153
GRÁFICO 18 – COMPARAÇÃO DO VALOR ANUAL EQUIVALENTE ENTRE AS TAXAS DE JUROS E A VARIAÇÃO DA PRODUÇÃO PARA O MANEJO DE PINUS MULTIPRODUTOS .....	153
GRÁFICO 19 – COMPARAÇÃO DO VALOR ANUAL EQUIVALENTE ENTRE AS TAXAS DE JUROS E A VARIAÇÃO DA PRODUÇÃO PARA O MANEJO DE PINUS CELULOSE .....	153
GRÁFICO 20 – COMPARAÇÃO DO VALOR ANUAL EQUIVALENTE ENTRE AS TAXAS DE JUROS E A VARIAÇÃO DA PRODUÇÃO PARA O MANEJO DE EUCALIPTO CICLO CURTO .....	154
GRÁFICO 21 – COMPARAÇÃO DO VALOR ANUAL EQUIVALENTE ENTRE AS TAXAS DE JUROS E A VARIAÇÃO DA PRODUÇÃO PARA O MANEJO DE EUCALIPTO CICLO LONGO.....	154
GRÁFICO 22 – COMPARAÇÃO DO VALOR ANUAL EQUIVALENTE ENTRE AS TAXAS DE JUROS E A VARIAÇÃO DA PRODUÇÃO PARA O MANEJO DE EUCALIPTO FAMILIAR .....	154
GRÁFICO 23 – COMPARAÇÃO DO VALOR ANUAL EQUIVALENTE ENTRE AS TAXAS DE JUROS E A VARIAÇÃO DO PREÇO DA MADEIRA PARA PINUS FAMILIAR.....	156

GRÁFICO 24 – COMPARAÇÃO DO VALOR ANUAL EQUIVALENTE ENTRE AS TAXAS DE JUROS E A VARIAÇÃO DO PREÇO DA MADEIRA PARA PINUS MULTIPRODUTOS .....	156
GRÁFICO 25 – COMPARAÇÃO DO VALOR ANUAL EQUIVALENTE ENTRE AS TAXAS DE JUROS E A VARIAÇÃO DO PREÇO DA MADEIRA PARA PINUS CELULOSE .....	156
GRÁFICO 26 – COMPARAÇÃO DO VALOR ANUAL EQUIVALENTE ENTRE AS TAXAS DE JUROS E A VARIAÇÃO DO PREÇO DA MADEIRA PARA EUCALIPTO CICLO CURTO .....	157
GRÁFICO 27 – COMPARAÇÃO DO VALOR ANUAL EQUIVALENTE ENTRE AS TAXAS DE JUROS E A VARIAÇÃO DO PREÇO DA MADEIRA PARA EUCALIPTO CICLO LONGO .....	157
GRÁFICO 28 – COMPARAÇÃO DO VALOR ANUAL EQUIVALENTE ENTRE AS TAXAS DE JUROS E A VARIAÇÃO DO PREÇO DA MADEIRA PARA EUCALIPTO FAMILIAR .....	157

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – MAPA DE OCORRÊNCIA DE GEADAS NO ESTADO DE SANTA CATARINA .....	38
FIGURA 2 – HISTÓRICO DA ÁREA DE PLANTIOS FLORESTAIS NO BRASIL DE 2005 À 2010 .....	44
FIGURA 3 – ÁREA DE PLANTIOS FLORESTAIS DE <i>EUCALYPTUS</i> SPP. DE 2005 À 2010 .....	45
FIGURA 4 – ÁREA DE PLANTIOS FLORESTAIS DE <i>PINUS</i> SPP. DE 2005 À 2010 .....	46
FIGURA 5 – REGIÕES DE SANTA CATARINA .....	55
FIGURA 6 – MAPA DE USO DO SOLO SDR DE CAMPOS NOVOS .....	56
FIGURA 7 – MAPA DE USO DO SOLO SDR DE LAGES .....	57
FIGURA 8 – MAPA DE USO DO SOLO SDR DE SÃO JOAQUIM .....	57
FIGURA 9 – MAPA DE USO DO SOLO SDR DE CURITIBANOS .....	58
FIGURA 10 – EVOLUÇÃO DO PREÇO MÉDIO ARITMÉTICO PARA PINUS EM PÉ NO ESTADO DE SANTA CATARINA, PARA OS SORTIMENTOS DE CELULOSE cel (DAP 8 à 18 cm), SORTIMENTO S3 (DAP 18 à 25 cm), SORTIMENTO S2 (DAP 25 à 35 cm), SORTIMENTO S1 (DAP > 35 cm) .....	69
FIGURA 11 – EVOLUÇÃO DO PREÇO MÉDIO ARITMÉTICO PARA EUCALIPTO EM PÉ NO ESTADO DE SANTA CATARINA, PARA OS SORTIMENTOS DE CELULOSE ENERGIA, PROCESSO E SERRARIA .....	69
FIGURA 12 – POVOAMENTO DE PINUS FOCADO PARA CELULOSE .....	78
FIGURA 13 – POVOAMENTO DE PINUS PRODUÇÃO FAMILIAR .....	79
FIGURA 14 – POVOAMENTO DE PINUS MULTIPRODUTOS .....	80
FIGURA 15 – POVOAMENTO DE EUCALIPTO ROTAÇÃO CURTA .....	81
FIGURA 16 – POVOAMENTO DE EUCALIPTO PRODUÇÃO FAMILIAR COM POVOAMENTO DE PINUS FOCADO PARA CELULOSE .....	82
FIGURA 17 – POVOAMENTO DE EUCALIPTO LONGA ROTAÇÃO .....	83

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – DESCRIÇÃO DO MANEJO REALIZADO PELA EMPRESA MADEPAR .....	42
QUADRO 2 – SORTIMENTO DE MADEIRA DE PINUS FOCADO PARA CELULOSE.....	84
QUADRO 3 – SORTIMENTO DE MADEIRA PARA PINUS FAMILIAR .....	84
QUADRO 4 – SORTIMENTO DE MADEIRA PARA PINUS MULTIPRODUTOS ....	85
QUADRO 5 – SORTIMENTO DE MADEIRA PARA EUCALIPTO CICLO CURTO .	85
QUADRO 6 – SORTIMENTO DE MADEIRA PARA EUCALIPTO FAMILIAR .....	86
QUADRO 7 – SORTIMENTO DE MADEIRA PARA EUCALIPTO CICLO LONGO .	86
QUADRO 8 – COMPARAÇÃO DE PRODUÇÃO DOS REGIMES DE MANEJOS..	87

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 –	EXPORTAÇÕES DE MADEIRA REALIZADAS PELO ESTADO DE SC E BRASIL .....	29
TABELA 2 –	COMPORTAMENTO DAS VENDAS (EVOLUÇÃO DO FATURAMENTO) .....	29
TABELA 3 –	EVOLUÇÃO DE EMPREGOS NAS INDÚSTRIAS DE MADEIRA E MÓVEIS DE SC.....	30
TABELA 4 –	COMPORTAMENTO DA PRODUÇÃO FÍSICA NAS INDÚSTRIAS MADEIREIRAS DE SC .....	30
TABELA 5 –	EVOLUÇÃO DO EMPREGO NAS INDÚSTRIAS DE CELULOSE E PAPEL DE SC .....	31
TABELA 6 –	EXPORTAÇÕES DE MÓVEIS REALIZADAS POR SC E BR .....	33
TABELA 7 –	EVOLUÇÃO DAS VENDAS DAS INDÚSTRIAS DE MÓVEIS DE SC .....	34
TABELA 8 –	ÍNDICES MUNICIPAIS DE DESENVOLVIMENTO HUMANO DA ÁREA DE ESTUDO .....	62
TABELA 9 –	FATORES DEMOGRÁFICOS MUNICIPAIS .....	63
TABELA 10 –	PARÂMETROS ESTATÍSTICOS DO VOLUME TOTAL PARA OS MANEJOS PESQUISADOS .....	87
TABELA 11 –	CUSTOS DE PLANEJAMENTO PARA PINUS FOCADO CELULOSE EM R\$/HA.....	91
TABELA 12 –	CUSTOS DOS INSUMOS MANEJO DE PINUS CELULOSE EM R\$/HA .....	92
TABELA 13 –	CUSTOS TRATOS CULTURAIS PINUS FOCADO PARA CELULOSE EM R\$/HA.....	93
TABELA 14 –	CUSTOS DE PLANEJAMENTO PINUS FAMILIAR EM R\$/HA.....	95
TABELA 15 –	CUSTOS DOS INSUMOS MANEJO DE PINUS FAMILIAR EM R\$/HA .....	96
TABELA 16 –	CUSTOS TRATOS CULTURAIS PINUS FAMILIAR.....	97
TABELA 17 –	CUSTOS DE COLHEITA, TRANSPORTE E MANUTENÇÃO PARA PINUS FAMILIAR R\$/HA.....	99

TABELA 18 – CUSTOS DE PLANEJAMENTO PINUS MULTIPRODUTOS EM R\$/HA .....	100
TABELA 19 – CUSTOS DOS INSUMOS MANEJO DE PINUS MULTIPRODUTOS EM R\$/HA.....	101
TABELA 20 – CUSTOS TRATOS CULTURAIS PINUS MULTIPRODUTOS EM R\$/HA .....	102
TABELA 21 – CUSTOS DE COLHEITA, TRANSPORTE E MANUTENÇÃO PARA PINUS MULTIPRODUTOS EM R\$/HA.....	104
TABELA 22 – CUSTOS DE PLANEJAMENTO EUCALIPTO CICLO LONGO EM R\$/HA.....	105
TABELA 23 – CUSTOS PREPARO DO SOLO EUCALIPTO CICLO LONGO EM R\$/HA.....	106
TABELA 24 – CUSTOS DOS INSUMOS MANEJO DE EUCALIPTO CICLO LONGO EM R\$/HA.....	107
TABELA 25 – CUSTOS TRATOS CULTURAIS EUCALIPTO CICLO LONGO.....	108
TABELA 26 – CUSTOS DE COLHEITA, TRANSPORTE E MANUTENÇÃO PARA EUCALIPTO CICLO LONGO EM R\$/HA.....	109
TABELA 27 – CUSTOS DE PLANEJAMENTO EUCALIPTO CICLO CURTO EM R\$/HA.....	110
TABELA 28 – CUSTOS PREPARO DO SOLO EUCALIPTO CICLO CURTO EM R\$/HA.....	111
TABELA 29 – CUSTOS DOS INSUMOS MANEJO DE EUCALIPTO CICLO CURTO EM R\$/HA.....	112
TABELA 30 – CUSTOS TRATOS CULTURAIS EUCALIPTO CICLO CURTO.....	113
TABELA 31 – CUSTOS DE PLANEJAMENTO EUCALIPTO FAMILIAR EM R\$/HA.....	115
TABELA 32 – CUSTOS PREPARO DO SOLO EUCALIPTO FAMILIAR EM R\$/HA.....	115
TABELA 33 – CUSTOS DOS INSUMOS PARA O MANEJO DE EUCALIPTO FAMILIAR EM R\$/HA .....	117
TABELA 34 – CUSTOS TRATOS CULTURAIS EUCALIPTO CICLO FAMILIAR EM R\$/HA.....	117
TABELA 35 – CUSTOS DE COLHEITA, TRANSPORTE E MANUTENÇÃO PARA EUCALIPTO CICLO FAMILIAR EM R\$/HA.....	119

TABELA 36 – PERCENTUAL RELATIVO AO CUSTO TOTAL PARA CADA CENTRO DE CUSTO CONSIDERANDO A TAXA DE DESCONTO DE 5% .....	119
TABELA 37 – PERCENTUAL RELATIVO AO CUSTO TOTAL PARA CADA CENTRO DE CUSTO DESPREZANDO A TAXA DE DESCONTO.	121
TABELA 38 – VALOR MÉDIO DA MADEIRA DE PINUS.....	123
TABELA 39 – VALOR MÉDIO DA MADEIRA DE EUCALIPTO .....	123
TABELA 40 – RECEITA PARA O MANEJO DE PINUS FOCADO PARA CELULOSE EM R\$/HA.....	124
TABELA 41 – RECEITA PARA O MANEJO DE PINUS FAMILIAR EM R\$/HA .....	125
TABELA 42 – RECEITA PARA O MANEJO DE PINUS MULTIPRODUTOS EM R\$/HA.....	126
TABELA 43 – RECEITA PARA O MANEJO DE EUCALIPTO CICLO CURTO EM R\$/HA.....	127
TABELA 44 – RECEITA PARA O MANEJO DE EUCALIPTO CICLO LONGO EM R\$/HA.....	127
TABELA 45 – RECEITA PARA O MANEJO DE EUCALIPTO CICLO FAMILIAR EM R\$/HA .....	128
TABELA 46 – FLUXO DE CAIXA SIMPLES DO MANEJO DE PINUS FOCADO PARA CELULOSE (R\$/HA).....	129
TABELA 47 – VALOR DO VAE E VET EM RELAÇÃO À TAXA DE JUROS PARA MANEJO DE PINUS FOCADO PARA CELULOSE.....	131
TABELA 48 – FLUXO DE CAIXA SIMPLES DO MANEJO DE PINUS FAMILIAR (R\$/HA).....	132
TABELA 49 – VALOR DO VAE E VET EM RELAÇÃO À TAXA DE JUROS PARA MANEJO DE PINUS FAMILIAR .....	134
TABELA 50 – FLUXO DE CAIXA SIMPLES DO MANEJO DE PINUS MULTIPRODUTOS (R\$/HA).....	135
TABELA 51 – VALOR DO VAE E VET EM RELAÇÃO À TAXA DE JUROS PARA MANEJO DE PINUS MULTIPRODUTOS.....	137
TABELA 52 – FLUXO DE CAIXA SIMPLES DO MANEJO DE EUCALIPTO CICLO LONGO.....	138
TABELA 53 – VALOR DO VAE E VET EM RELAÇÃO À TAXA DE JUROS PARA MANEJO DE EUCALIPTO CICLO LONGO.....	140



TABELA 54 – FLUXO DE CAIXA SIMPLES DO MANEJO DE EUCALIPTO CICLO CURTO.....	140
TABELA 55 – VALOR DO VAE E VET EM RELAÇÃO À TAXA DE JUROS PARA MANEJO DE EUCALIPTO CICLO CURTO.....	142
TABELA 56 – FLUXO DE CAIXA SIMPLES DO MANEJO DE EUCALIPTO FAMILIAR .....	142
TABELA 57 – VALOR DO VAE E VET EM RELAÇÃO À TAXA DE JUROS PARA MANEJO DE EUCALIPTO FAMILIAR.....	144
TABELA 58 – COLOCAÇÃO DOS MANEJOS FLORESTAIS EM RELAÇÃO À MÉDIA DO VALOR ANUAL EQUIVALENTE, ENTRE AS TAXAS DE DESCONTO DE 5% ATÉ 12%, E DIFERENÇA PERCENTUAL DE CADA MANEJO PARA COM O PRIMEIRO COLOCADO.....	148
TABELA 59 – RENDA BRUTA EQUIVALENTE ANUAL PARA CADA CENÁRIO EM FUNÇÃO DA TAXA DE JUROS .....	158
TABELA 60 – RENDA BRUTA ANUAL EQUIVALENTE TOTAL PARA O PLANALTO SERRANO CONSIDERANDO A TAXA DE JUROS DE 5% AO ANO .....	159
TABELA 61 – INCREMENTO MÉDIO ANUAL DE MADEIRA PARA CADA CENÁRIO .....	160

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%	-	Porcentagem
a.a.	-	Ano a ano
ABIMCI	-	Associação Brasileira da Indústria de Madeira Processada Mecanicamente
ABIMÓVEL	-	Associação Brasileira das Indústrias do Mobiliário
ABRAF	-	Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas
AMS	-	Associação Mineira de Silvicultura
APP's	-	Área de Preservação Permanente
AS	-	Análise de Sensibilidade
BIT	-	Banco de Informações e Mapas de Transporte
BRACELPA	-	Associação Brasileira de Celulose e Papel
CEPA	-	Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola
cm	-	Centímetro
CNM	-	Confederação Nacional de Municípios
EMBRAPA	-	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPAGRI	-	Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina
FAO	-	<i>Food and Agriculture Organization of the United Nations</i>
FEPASA	-	Companhia Paulista de Estradas de Ferro
FIESC	-	Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina
ha	-	Hectare
IBC	-	Índice de Relação Benefício/Custo
IBGE	-	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICEPA	-	Instituto de Planejamento e Economia Agrícola de Santa Catarina
IDH	-	Índice de Desenvolvimento Humano
IFFSC	-	Inventário Florístico Florestal do Estado de Santa Catarina
IMA	-	Incremento Médio Anual
INE	-	Instituto Nacional de Estatística
km	-	Quilômetros
km <sup>2</sup>	-	Quilômetros quadrados
m	-	Metros

m <sup>2</sup>	-	Metros quadrados
m <sup>3</sup>	-	Metros cúbicos
MDIC	-	Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
MET	-	Ministério do Trabalho e Emprego
mm	-	Milímetros
PERH/SC	-	Plano Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina
PIB	-	Produto Interno Bruto
PNUD	-	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PPMA	-	Projeto de Proteção da Mata Atlântica de Santa Catarina
R\$	-	Real
RB/C	-	Relação Benefício-Custo
RH	-	Região Hidrográfica
ROIA	-	Retorno sobre o Investimento Operacional
SAR	-	Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de Santa Catarina
SC	-	Santa Catarina
SDR	-	Secretaria de Desenvolvimento Regional
TIMOs	-	<i>Timberland Investment Management Organizations</i>
TIR	-	Taxa Interna de Retorno
TMA	-	Taxa Mínima de Atratividade
US\$	-	Dólar
VAE	-	Valor Anual Equivalente
VES	-	Valor Esperado do Solo
VET	-	Valor Esperado da Terra
VPFa	-	Valor Presente Líquido Anualizado
VPL	-	Valor Presente Líquido
XX	-	Século Vinte

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	23
1.1 OBJETIVO.....	24
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	25
2.1 EVOLUÇÃO HISTÓRICA RECENTE DO SETOR FLORESTAL BRASILEIRO COM ENFÂSE NA REGIÃO DO PLANALTO SERRANO CATARINENSE.....	25
2.2 O SETOR FLORESTAL EM ÂMBITO GERAL .....	27
2.3 PRINCIPAIS SEGMENTOS DO SETOR FLORESTAL BRASILEIRO E SUAS CARACTERÍSTICAS EM ÂMBITO REGIONAL .....	28
2.3.1 Indústria madeireira.....	28
2.3.2 Papel e celulose .....	30
2.3.3 Indústria moveleira .....	32
2.3.4 Carvão vegetal, painéis de madeira industrializada e compensados .....	34
2.4 ESPÉCIES PLANTADAS EM LARGA ESCALA NA REGIÃO.....	35
2.4.1 Gênero <i>Pinus</i> .....	35
2.4.2 Gênero <i>Eucalyptus</i> .....	36
2.4.2.1 Geada em plantios de eucalipto .....	38
2.4.2.2 Florestas clonais de <i>Eucalyptus</i> spp .....	39
2.5 PRINCIPAIS PLANOS DE MANEJOS ADOTADOS NA REGIÃO .....	40
2.5.1 Principais planos de manejo adotados para as espécies de <i>Pinus</i> spp pelas empresas localizadas na região do Planalto Serrano Catarinense .....	40
2.5.2 Principais planos de manejo adotados às espécies de <i>Eucalyptus</i> spp pelas empresas localizadas na região do Planalto Serrano Catarinense .....	42
2.6 DADOS QUANTITATIVOS DE REFLORESTAMENTOS DE PINUS E EUCALIPTO .....	44
2.7 ASPECTOS ECONÔMICOS EM REFLORESTAMENTOS.....	48
2.8 FERRAMENTAS DE ANÁLISE ECONÔMICA FLORESTAL .....	51
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	55
3.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....	55
3.1.1 Localização geográfica.....	55
3.1.2 Localização geopolítica .....	56
3.1.3 Clima .....	58

3.1.4 Geologia .....	59
3.1.5 Relevo .....	59
3.1.6 Solos .....	59
3.1.7 Hidrologia .....	59
3.1.8 Bioma .....	60
3.1.9 Infraestrutura .....	61
3.1.10 Meio antrópico .....	61
3.1.11 Economia .....	64
3.2 COLETA DE DADOS .....	64
3.3 CLASSIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE MANEJO FLORESTAL EMPREGADOS COMUMENTE NA REGIÃO.....	65
3.4 DETERMINAÇÃO DA PRODUÇÃO .....	66
3.5 DETERMINAÇÃO DOS CUSTOS.....	66
3.6 DETERMINAÇÃO DO VALOR DA MADEIRA NO MERCADO REGIONAL.....	68
3.7 ANÁLISE DE INVESTIMENTO .....	69
3.8 ANÁLISE ECONÔMICA COMPARATIVA .....	73
3.9 INFERÊNCIAS ECONÔMICAS REGIONAL .....	74
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>77</b>
4.1 CLASSIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS MANEJOS FLORESTAIS EMPREGADOS NA REGIÃO.....	77
4.1.1 Manejo de pinus focado para celulose .....	77
4.1.2 Manejo de pinus familiar.....	78
4.1.3 Manejo de pinus longa rotação multiprodutos .....	79
4.1.4 Manejo de eucalipto ciclo curto .....	80
4.1.5 Manejo de eucalipto familiar.....	81
4.1.6 Manejo de eucalipto ciclo longo .....	82
4.2 DETERMINAÇÕES DA PRODUÇÃO.....	83
4.2.1 Manejo de pinus focado para celulose .....	83
4.2.2 Manejo de pinus familiar.....	84
4.2.3 Manejo de pinus longa rotação multiprodutos .....	84
4.2.4 Manejo de eucalipto ciclo curto .....	85
4.2.5 Manejo de eucalipto familiar.....	85
4.2.6 Manejo de eucalipto ciclo longo .....	86
4.2.7 Situação comparativa .....	86

4.3 ESTRUTURA DE CUSTOS PARA OS MANEJOS LOCAIS .....	88
4.3.1 Custos planejamento.....	88
4.3.2 Custos de preparo do solo .....	88
4.3.3 Custos de plantio.....	88
4.3.4 Custos de insumos .....	89
4.3.5 Custos de tratos culturais .....	89
4.3.6 Custos de tratos silviculturais .....	89
4.3.7 Custos de manutenção.....	90
4.3.8 Custos de colheita e transporte.....	90
4.4 CUSTOS ESPECÍFICOS PARA CADA MANEJO FLORESTAL .....	90
4.4.1 Custos para o manejo de pinus focado para celulose.....	90
4.4.1.1 Custos de planejamento.....	90
4.4.1.2 Custos de preparo do solo .....	91
4.4.1.3 Custos de plantio.....	92
4.4.1.4 Custos dos insumos .....	92
4.4.1.5 Custos dos tratos culturais .....	93
4.4.1.6 Custos dos tratos silviculturais .....	93
4.4.1.7 Custos de manutenção.....	94
4.4.1.8 Custos de capital.....	94
4.4.1.9 Custos de colheita e transporte.....	94
4.4.2 Custos manejo de pinus familiar .....	94
4.4.2.1 Custos de planejamento.....	94
4.4.2.2 Custos de preparo do solo .....	95
4.4.2.3 Custos de plantio.....	96
4.4.2.4 Custo dos insumos.....	96
4.4.2.5 Custos dos tratos culturais .....	97
4.4.2.6 Custos dos tratos silviculturais .....	97
4.4.2.7 Custos de manutenção.....	98
4.4.2.8 Custos de capital.....	98
4.4.2.9 Custos de colheita e transporte.....	98
4.4.3 Custos manejo de pinus multiprodutos .....	99
4.4.3.1 Custos planejamento.....	99
4.4.3.2 Custos de preparo do solo .....	100
4.4.3.3 Custos de plantio.....	101

4.4.3.4 Custos de insumos.....	101
4.4.3.5 Custos dos tratos culturais .....	102
4.4.3.6 Custos dos tratos silviculturais .....	102
4.4.3.7 Custos de manutenção.....	103
4.4.3.8 Custos de capital.....	103
4.4.3.9 Custo de colheita e transporte.....	103
4.4.4 Custos manejo de eucalipto ciclo longo .....	104
4.4.4.1 Custos de planejamento.....	104
4.4.4.2 Custos de preparo do solo .....	105
4.4.4.3 Custos de plantio.....	106
4.4.4.4 Custo de insumos.....	106
4.4.4.5 Custos de tratos culturais.....	107
4.4.4.6 Custos de tratos silviculturais .....	108
4.4.4.7 Custos de manutenção.....	108
4.4.4.8 Custos de capital.....	109
4.4.4.9 Custos de colheita e transporte.....	109
4.4.5 Custos manejo de eucalipto ciclo curto .....	110
4.4.5.1 Custos planejamento.....	110
4.4.5.2 Custos de preparo do solo .....	110
4.4.5.3 Custos de plantio.....	111
4.4.5.4 Custos de insumos.....	111
4.4.5.5 Custo de tratos culturais.....	112
4.4.5.6 Custos dos tratos silviculturais .....	113
4.4.5.7 Custos de manutenção.....	113
4.4.5.8 Custos de capital.....	113
4.4.5.9 Custos de colheita e transporte.....	114
4.4.6 Custos manejo de eucalipto familiar.....	114
4.4.6.1 Custos planejamento.....	114
4.4.6.2 Custos de preparo do solo .....	115
4.4.6.3 Custos de plantio.....	116
4.4.6.4 Custos de insumos.....	116
4.4.6.5 Custos de tratos culturais.....	117
4.4.6.6 Custo dos tratos silviculturais .....	118
4.4.6.7 Custos de manutenção.....	118

4.4.6.8 Custos de capital.....	118
4.4.6.9 Custos de colheita e transporte.....	118
4.4.7 Comparação dos custos em relação ao manejo e o centro de custo.....	119
4.5 VALOR DA MADEIRA NO MERCADO REGIONAL.....	122
4.5.1 Preço médio do pinus no mercado.....	122
4.5.2 Preço médio do eucalipto no mercado.....	123
4.6 ESTRUTURA DE RECEITAS PARA OS MANEJOS LOCAIS.....	124
4.6.1 Receita para o manejo de pinus focado para celulose.....	124
4.6.2 Receita para o manejo de pinus familiar.....	125
4.6.3 Receita para o manejo de pinus multiprodutos.....	125
4.6.4 Receita para o manejo de eucalipto ciclo curto.....	126
4.6.5 Receita para o manejo de eucalipto ciclo longo.....	127
4.6.6 Receita para o manejo de eucalipto ciclo familiar.....	128
4.7 ANÁLISE ECONÔMICA DE INVESTIMENTO DOS MANEJOS LOCAIS.....	128
4.7.1 Manejo de pinus focado para celulose.....	128
4.7.2 Manejo de pinus familiar.....	131
4.7.3 Manejo de pinus multiprodutos.....	134
4.7.4 Manejo de eucalipto ciclo longo.....	137
4.7.5 Manejo de eucalipto ciclo curto.....	140
4.7.6 Manejo de eucalipto familiar.....	142
4.7.7 Comparação econômica dos investimentos.....	144
4.8 ANÁLISE DE SENSIBILIDADE.....	149
4.8.1 Sensibilidade relacionada a TIR.....	149
4.8.2 Sensibilidade relacionada ao custo.....	149
4.8.3 Sensibilidade relacionada à produção.....	152
4.8.4 Sensibilidade relacionada ao valor da madeira.....	155
4.9 INFERÊNCIAS ECONÔMICAS REGIONAL.....	158
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>161</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>162</b>



## 1 INTRODUÇÃO

A história do povo do Planalto Serrano Catarinense e de sua floresta faz parte do mesmo contexto. A região naturalmente no passado já apresentava vocação florestal em função das suas exuberantes reservas nativa, fundamentada principalmente na *Araucaria angustifolia* (Bert O. Kuntze), a qual manteve a base econômica por um longo período no século XX e que hoje se mantém aquecida através de florestas de rápido crescimento, principalmente em função das espécies de *Pinus* spp, que sustentam majoritariamente a atividade do setor local.

No entanto, alterações vêm ocorrendo no setor local, pelo meio de técnicas florestais desenvolvidas e por diversos experimentos testados possibilitou-se a inserção de espécies de *Eucalyptus* spp adaptadas à região.

Em situação nacional de acordo com dados da ABRAF (2011), a área de plantios de *Eucalyptus* spp no Brasil continua em processo de expansão, já a área cultivada de *Pinus* spp vem ocorrendo decréscimo com possibilidade de estagnação em função da substituição dessas áreas por plantios de *Eucalyptus* spp.

Na área de estudo a situação não é diferente, o gênero *Eucalyptus* parece estar substituindo ou, pelo menos, ganhando espaço sobre o gênero *Pinus*, devido às condições aperfeiçoadas para a espécie em clima subtropical nos últimos anos.

Neste contexto, sempre que houver alguma perspectiva de mudança na atividade econômica ou em parte dela é necessário rever cautelosamente seus efeitos para antecipar e poder interferir no futuro. Sendo de fundamental importância que os projetos florestais sejam realizados com base em uma análise econômica, que levem em conta a variação do capital no tempo.

Considerando que a aplicação de critérios de análise econômica na área florestal se faz necessária para decidir qual o melhor projeto e/ou alternativa de manejo a serem adotados, poderão ser tomadas de forma mais segura quando feitas as simulações baseadas nesses critérios. (LOPES, 1990). Dessa forma os agentes econômicos precisam decidir quanto produzir (área), como produzir (manejo) e para qual segmento produzir (energia, celulose, serrados, etc).

De acordo com Dossa (2002), todo o processo de tomada de decisão considera, além dos aspectos econômico-financeiros, as restrições dos fatores de produção e os riscos envolvidos no processo de produção.

A fim de proporcionar a população local instrumentos auxiliares que possam conduzi-los ao sucesso dos plantios comerciais, realizou-se um estudo que visa apresentar aos investidores do setor florestal, indicadores econômicos para um planejamento mais seguro de plantios comerciais, bem como apresentar uma análise econômica da simulação de cenários para a região considerando os gêneros *Pinus* e *Eucalyptus*.

## 1.1 OBJETIVO

O objetivo da pesquisa é analisar economicamente os plantios florestais de pinus e eucalipto no Planalto Serrano Catarinense, que passa por a real possibilidade de um novo ciclo florestal, com a inserção de espécies de *Eucalyptus* spp adaptados à região.

Possibilitar aos investidores a visualização de indicadores econômicos que possam ser utilizados para orientar seus investimentos.

Permitir que as lideranças, através de políticas públicas locais, tenham a possibilidade de utilizar as informações deste estudo para dirigir um planejamento e uma gestão de forma a desenvolver e ajuizar o futuro do seguimento local diante das possíveis mudanças.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Diante do papel social do setor florestal brasileiro, de sua vantagem competitiva e de sua capacidade de alavancar o crescimento socioeconômico, é importante desenvolver um estudo que mostre estas peculiaridades e que possa ser utilizado como referência na elaboração de políticas que visem favorecer o desenvolvimento regional. (VALVERDE *et al.*, 2003, p. 286).

### 2.1 EVOLUÇÃO HISTÓRICA RECENTE DO SETOR FLORESTAL BRASILEIRO COM ÊNFASE NA REGIÃO DO PLANALTO SERRANO CATARINENSE

De acordo com Koch e Corrêia (2002), a intensificação do processo de colonização na região sul do Brasil, ocupada principalmente por europeus, teve nas florestas o seu principal recurso. Essa foi a principal fonte de energia e matéria-prima para as construções utilizadas pelos colonizadores.

Entre 1915 a 1970, a exploração extrativista de madeira e a expansão das fronteiras agrícolas tiveram o seu auge. O Brasil exportou nesse período mais de 18 bilhões de m<sup>3</sup> de madeira, rapidamente a exploração florestal tornou-se o motor da economia do Sul do Brasil. (MENDES, 2004).

Essa economia esteve fundamentada em madeiras oriundas de florestas nativas, dentre elas destacadamente, a da espécie de *Araucaria angustifolia* (Bert O. Kuntze) foi muito apreciada. A alta qualidade dessa madeira e os grandes volumes disponibilizados fizeram dela um grande agente de desenvolvimento econômico para algumas regiões, dentre elas, a Serra Catarinense. (HOFF; SIMIONI, 2004).

Inicialmente no estado de Santa Catarina a exploração florestal ocorreu nas regiões do Baixo Vale do Rio do Peixe e no Oeste do estado, sendo deslocada posteriormente, devido ao esgotamento da matéria prima, para a região do Planalto Serrano Catarinense, concentrado na cidade de Lages onde ainda havia uma considerável reserva florestal nativa. (HOFF; SIMIONI, 2004).

Nos anos de 1950 até 1960, Lages tornou-se um dos principais centros madeireiros do país, de onde partia a madeira para os portos de Itajaí e São Francisco do Sul, além de fornecer tal matéria-prima para parte da construção de

Brasília. (GOULARTI FILHO, 2002).

No mesmo período auge da exploração da madeira nativa na região ocorreu ainda a instalação de duas indústrias de papel significativas no setor. Da mesma forma que essas empresas se firmaram outros empresários iniciaram a formação de florestas próprias, visando à manutenção da existência de serrarias e indústrias relacionadas ao beneficiamento da madeira. (ROTTA, 2002).

Porém, a exploração não sustentada exauriu as reservas de araucária e outras madeiras nobres por quase toda Santa Catarina, gerando uma grave crise no setor madeireiro a partir de 1960. Para se ter uma idéia da devastação, se em 1900, 93% da área total de florestas de Santa Catarina ainda existia, 1980 apenas 15% do total da área original continuava existir. (SZUCS; BOHN, 2002).

O desmatamento em larga escala e por longo período ocasionou o comprometimento da eficiência do setor florestal e também diversos danos ambientais. (MENDES, 2004).

Durante este período conturbado surgem por iniciativa federal alguns mecanismos políticos de incentivo ao reflorestamento, visando gerar matéria-prima de base florestal para empresas do setor. (MENDES, 2004).

Sendo que nos anos de 1967 até 1986, houve um crescimento expressivo neste segmento. (MENDES, 2004).

O mau uso dos incentivos e problemas no financiamento provocou redução do programa a partir de 1983, e contribuíram para o seu encerramento em 1988, causando uma redução drástica nos plantios florestais. (MENDES, 2004).

Todavia os plantios realizados após os incentivos fiscais foram em larga escala, conduzidos por empresas mais capitalizadas, notadamente as do ramo de celulose e papel e por algumas instituições governamentais estaduais. Paralelamente, algumas grandes empresas florestais iniciaram programas de fomento florestal com proprietários rurais em suas regiões de atuação. (KENGEN; GRAÇA<sup>1</sup>, 1999 citado por MENDES, 2004).

Em sua maioria, os plantios florestais foram implantados com espécies de *Pinus* (*P. elliottii* e *P. taeda*) e *Eucalyptus* (*E. saligna* e *E. grandis*). Outras espécies plantadas, com interesse comercial, são as Acácias, Teca e Araucária (ABIMCI, 2003).

---

<sup>1</sup> KENGEN, S.; GRAÇA, L. R. "Forest Policies in Brazil". In: **Wood Forests, Society and Environment Dordrecht**. Boston: Kluwer Academic Publishers, 1999. p. 256-265.

Com a maturação dessas florestas plantadas, especialmente a de *Pinus* na região Sul, desenvolveu-se uma indústria, baseada nos plantios de árvores de rápido crescimento. (GOULARTI FILHO, 2002).

Porém, o aumento expressivo do plantio da espécie *Pinus* spp em pequenas e médias propriedades e a crescente valorização da madeira têm levado os produtores a reavaliar seus conceitos sobre a atividade florestal e os sistemas de manejo adotados. As empresas e os profissionais dessa área, tendo em vista a estabilização e a globalização da economia, estão revendo suas estratégias, com o objetivo de aproveitar as oportunidades do mercado de produtos florestais. (MENDES, 2005).

Mas ainda segundo Mendes (2005), o fornecimento de madeira na região do Planalto Serrano é suprido por investimentos de empresas de papel e celulose, serraria e laminação, e também através dos profissionais liberais, que são atraídos pela oportunidade de retorno que a atividade oferece.

Atualmente o setor continua tendo relevante importância econômica no estado, em função dos plantios de *Pinus* e *Eucalyptus*, empregando mais de 85 mil pessoas em toda a sua cadeia produtiva. (JORNAL A NOTÍCIA, 2009).

## 2.2 O SETOR FLORESTAL EM ÂMBITO GERAL

A economia florestal brasileira tem uma participação significativa nos indicadores socioeconômicos do país, como o Produto Interno Bruto (PIB), empregos, salários, impostos e balança comercial. No mercado internacional de produtos florestais como a celulose, madeira, móveis, laminados etc., o Brasil vem conquistando espaço em razão das vantagens competitivas que possui. (VALVERDE *et al.*, 2003, p. 285).

As exportações brasileiras de produtos de florestas plantadas, no ano de 2010 atingiram o montante de US\$ 7,5 bilhões (3,7% do total Brasil), um crescimento de 34,6% em relação a 2009. As importações totalizaram US\$ 2,0 bilhões, um crescimento de 41,8% em relação a 2009. O saldo da balança comercial florestal totalizou US\$ 5,5 bilhões, representando 27,1% do saldo global do país. (ABRAF, 2011).

No Brasil, 37,5% de toda a madeira produzida é utilizada para a produção de celulose. A produção de serrados consome 15,8%, painéis 7,8% e compensados

representam 3,5% do consumo de madeira. O restante (35,4%) é destinado à produção de lenha, carvão vegetal e outros produtos florestais. (ABRAF, 2011).

Segundo a Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas (ABRAF, 2011), atualmente há basicamente três grandes grupos de produtores no setor florestal do Brasil, esses se dividem quanto ao porte e tipo da atividade desenvolvida:

- Empresas verticalizadas: são empresas consumidoras de matéria-prima própria e que possuem equipe própria para as operações florestais, geralmente inseridas nos setores de papel de celulose, painéis de madeira industrializada, lâminas e compensados serrarias e siderúrgicas a carvão vegetal.
- TIMOs (*Timberland Investment Management Organizations*): empresas de gestão de investimentos florestais vinculadas ou não a fundos de pensão estrangeiros que adquirem ativos florestais para atuar como reflorestadoras independentes no mercado.
- Proprietários independentes: pequenos e médios produtores rurais que investem em plantios florestais como fonte de renda com o objetivo de comercialização da madeira em tora.

## 2.3 PRINCIPAIS SEGMENTOS DO SETOR FLORESTAL BRASILEIRO E SUAS CARACTERÍSTICAS EM ÂMBITO REGIONAL

### 2.3.1 Indústria madeireira

Segundo ABRAF (2011) estima-se que no país as serrarias, em 2010, produziram 9,0 milhões de toneladas de madeira serrada. Destacando-se que o mercado também apresenta um crescimento da produção de madeira de eucalipto, entretanto o volume de serrados desse gênero ainda é considerado pequeno.

Conforme a Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina (FIESC, 2009), o setor florestal emprega no Estado com a indústria madeireira 37.000 trabalhadores em seus 2.887 estabelecimentos. Possui uma participação de 3,11%

na indústria catarinense levando em consideração o valor da transformação industrial (FIESC, 2008), e ainda destaca-se nacionalmente, tendo uma representatividade de 11,77% sobre igual setor do Brasil. (FIESC, 2008).

A indústria madeireira de Santa Catarina é a segunda do país em vendas para o exterior. Em 2010 foram exportados US\$ 410 milhões, sendo 21% do total de madeiras exportado pelo Brasil. Em portas, caixilhos, alizares e soleiras, o estado ocupa a primeira colocação, sendo líder em fornecimento para o mercado internacional. Os principais mercados compradores de Santa Catarina em 2010 foram Estados Unidos (US\$ 155 milhões), Reino Unido (US\$ 53 milhões) e França (US\$ 21 milhões). (FIESC, 2011).

A (TABELA 1) demonstra a evolução da exportação de madeiras pelo estado de Santa Catarina e pelo Brasil entre o ano de 2000 à 2010.

TABELA 1 – EXPORTAÇÕES DE MADEIRA REALIZADAS PELO ESTADO DE SC E BRASIL.

ANO	SC US\$ MILHÕES	BR US\$ MILHÕES
2000	299	1.479
2001	322	1.492
2002	387	1.766
2003	401	2.082
2004	570	3.045
2005	567	3.033
2006	647	3.161
2007	620	3.339
2008	507	2.759
2009	349	1.679
2010	410	1.918

FONTE: FIESC (2011).

A (TABELA 2) demonstra o faturamento, como se comportou as vendas das indústrias madeireiras no estado de Santa Catarina, sua evolução percentual anual entre o ano de 2004 a 2010. (FIESC, 2011).

TABELA 2 – COMPORTAMENTO DAS VENDAS (EVOLUÇÃO DO FATURAMENTO).

ANO	% ANUAL SC
2004	13,41
2005	-25,26
2006	-9,03
2007	-6,51
2008	-27,19
2009	-17,41
2010	9,81

FONTE: FIESC (2011).

A (TABELA 3) demonstra com base em dados do Ministério do Trabalho e Emprego (MET, 2011 *apud* FIESC, 2011), o número de vagas e como se comportou o índice de emprego nas indústrias de madeira e móveis no estado de Santa Catarina nos anos de 2004 a 2010.

TABELA 3 – EVOLUÇÃO DE EMPREGOS NAS INDÚSTRIAS DE MADEIRA E MÓVEIS DE SC.

ANO	NÚMERO DE VAGAS	% ANUAL EM SC
2004	6.589	8,96
2005	-5.966	-7,38
2006	-1.243	-1,65
2007	-4.719	-6,35
2008	-12.857	-2,82
2009	-1.052	-1,61
2010	2.639	4,12

FONTE: MTE/CAGED (2011 *apud* FIESC (2011)).

Nota: O MTE não divulga separadamente os dois segmentos.

Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2011 *apud* FIESC, 2011) demonstram o comportamento da evolução da produção física nas indústrias madeireiras no estado nos anos de 2004 a 2010, conforme (TABELA 4).

TABELA 4 – COMPORTAMENTO DA PRODUÇÃO FÍSICA NAS INDÚSTRIAS MADEIREIRAS DE SC.

ANO	% ANUAL SC
2004	12,30
2005	0,73
2006	-17,18
2007	-2,39
2008	-26,03
2009	-12,72
2010	10,28

FONTE: IBGE (2011 *apud* FIESC, 2011).

### 2.3.2 Papel e celulose

Existem cerca de duzentos e vinte empresas operando no segmento de papel e celulose no Brasil. Em âmbito mundial, o país é líder na produção de celulose de fibra curta, sendo o sexto maior produtor de celulose e o décimo primeiro maior fabricante de papel. No ano de 2010 a produção nacional de celulose totalizou 14,1 milhões de toneladas, crescimento de 4,4% em relação a 2009. No mesmo período,



o consumo interno atingiu 6,1 milhões de toneladas, 8,9% superior ao registrado em 2009. (ABRAF, 2011).

Segundo ABRAF (2011), dois tipos de celulose, com diferentes características físicas e químicas, são utilizados na produção de papel, a de fibra longa, utilizada na fabricação de papéis que demandam mais resistência, originária de espécies coníferas, tem comprimento entre 2 e 5 milímetros; e de fibra curta, com 0,5 a 2 milímetros de comprimento, deriva principalmente do eucalipto, possui menor resistência, com alta maciez e boa qualidade.

A produção brasileira de papel em 2010 totalizou 9,2 milhões de toneladas. (ABRAF, 2011).

No estado de Santa Catarina a indústria de papel e celulose emprega 18 mil trabalhadores em 394 estabelecimentos. (FIESC, 2009).

Possui uma participação de 4,8% na indústria de transformação catarinense levando em consideração o valor de transformação industrial. (FIESC, 2008).

Sobre igual setor nacional seu peso é de 6,4% (FIESC, 2008). Santa Catarina é o maior exportador do Brasil de papel/cartão, o primeiro em exportação de sacos de papel ou cartão e é líder nas vendas ao mercado internacional de papel Kraft para sacos de grande capacidade. Os principais mercados compradores são Argentina e Venezuela. A balança comercial do setor é superavitária, sendo que em 2010 o saldo foi positivo em U\$\$ 108,8 milhões.

O segmento de Celulose e Papel de Santa Catarina tem apresentado crescimento anual de emprego (TABELA 5). Em cinco anos foram mais de 3 mil postos de trabalhos abertos no estado. (FIESC, 2011).

TABELA 5 – EVOLUÇÃO DO EMPREGO NAS INDÚSTRIAS DE CELULOSE E PAPEL DE SC.

ANO	NÚMEROS DE VAGAS ABERTAS (SALDO ENTRE ADMITIDOS E DEMITIDOS)	% ANUAL SC
2006	856	3,59
2007	620	2,47
2008	617	2,33
2009	463	1,72
2010	886	3,24

FONTE: FIESC (2011).

### 2.3.3 Indústria moveleira

O setor moveleiro, no Brasil, se desenvolveu a partir de três regiões, tendo a cidade de São Paulo seu pólo pioneiro, em 1950. Os outros núcleos de produção, localizados no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, consolidaram-se efetivamente nas décadas de 1960 e 1970, quando essas regiões investiram no mercado internacional. Atualmente, o Estado de São Paulo concentra o maior número de empresas, enquanto a Região Sul detém os maiores pólos produtores e exportadores. (MDIC, 2011).

Nestes últimos dez anos o crescimento do segmento de móveis nacional foi superior a 200%. Em 2010, foram registradas 15,25 mil indústrias no setor, com 275,6 mil empregados formais e faturamento de 29,72 bilhões de reais. O valor total de exportações neste mesmo ano foi de US\$ 789,3 milhões. (MDIC, 2011).

O setor está entre os mais importantes da indústria de transformação no país, não só pela importância do valor da sua produção, mas também pelo seu potencial de geração de empregos. (MDIC, 2011).

De acordo com a Associação Brasileira das Indústrias do Mobiliário (ABIMÓVEL, 2005), a demanda por móveis varia positivamente com o nível de renda da população e o comportamento de alguns setores da economia, em particularmente a construção civil. A elevada elasticidade-renda da demanda torna o segmento moveleiro muito sensível às variações conjunturais da economia, sendo um dos primeiros a sofrer os efeitos de uma recessão. O gasto com móveis em geral situa-se na faixa de 1% a 2% da renda disponível das famílias (depois dos impostos). Outros fatores que influenciam a demanda por móveis são as mudanças no estilo de vida da população, os aspectos culturais, o ciclo de reposição, o investimento em marketing (em geral muito baixo nessa indústria), entre outros.

Verifica-se, nos últimos anos, um gradativo aumento da utilização pela indústria moveleira no País de madeira de árvores de plantações florestais de ciclo curto e de alta produtividade, especialmente as dos gêneros *Eucalyptus* e *Pinus*. (OLIVEIRA, 1997).

A indústria catarinense de móveis com predominância de madeira é importantíssima no estado, destaca-se por ser o maior exportador do Brasil. As cidades de São Bento do Sul e Rio Negrinho possuem a maior concentração de

empresas, enquanto que o Oeste catarinense se destaca como o segundo maior pólo fabricante de móveis do estado. (FIESC, 2011).

A indústria do mobiliário catarinense emprega 26 mil trabalhadores em seus 2 mil estabelecimentos. (FIESC, 2009). Em 2005 eram 37 mil trabalhadores. O número de trabalhadores no setor caiu cerca de 30%. (FIESC, 2011).

O setor possui uma participação de 2,1% na indústria catarinense levando em consideração o valor da transformação industrial. Sobre igual setor nacional seu peso é de 9,0%. (FIESC, 2008).

Em 2009 comparado com 2008 as exportações de móveis realizadas por SC declinaram 21%. Em 2010, comparado com 2009 cresceram 4%. (FIESC, 2011).

No ano de 2010 os principais mercado compradores foram à França (US\$ 62 milhões), Estados Unidos (US\$ 52 milhões) e Alemanha (US\$ 33 milhões). (FIESC, 2011).

Visando amenizar os efeitos negativos da queda das exportações, o segmento concentrou maiores esforços no mercado interno obtendo um crescimento de vendas de 5,20% na comparação de 2009 com 2008 e de 20% na comparação de 2010 com 2009. (FIESC, 2011).

A (TABELA 6) mostra como se comportou as exportações de móveis realizadas pelo Estado de Santa Catarina e pelo país de 2000 a 2010.

TABELA 6 – EXPORTAÇÕES DE MÓVEIS REALIZADAS POR SC E BR.

ANO	SC US\$ MILHÕES	BR US\$ MILHÕES	% SC/BR
2000	232	514	45
2001	234	509	46
2002	291	561	52
2003	340	703	48
2004	441	1.003	44
2005	449	1.076	42
2006	378	1.052	36
2007	378	1.151	33
2008	331	1.131	29
2009	260	828	31
2010	272	883	32

FONTE: MDIC (2011 *apud* FIESC, 2011).

Com base em dados da Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina (FIESC, 2011), a (TABELA 7) demonstra o faturamento e sua evolução real das vendas do setor moveleiro de 2004 a 2010 no estado de Santa Catarina.

TABELA 7 – EVOLUÇÃO DAS VENDAS DAS INDÚSTRIAS DE MÓVEIS DE SC.

ANO	% ANUAL SC
2004	3,59
2005	-14,73
2006	-19,05
2007	-4,11
2008	-10,86
2009	5,20
2010	19,78

FONTE: FIESC (2011).

#### 2.3.4 Carvão vegetal, painéis de madeira industrializada e compensados

O Brasil destaca-se por ser o maior produtor mundial de carvão vegetal. Os principais consumidores desse segmento são os setores de ferro e aço e, em menor escala, o comércio e o consumidor residencial. Por representar inúmeras vantagens em relação ao carvão mineral este segmento já está amplamente consolidado no Brasil, uma vez que o mesmo é renovável, menos poluente e praticamente isento de enxofre e fósforo. (ABRAF, 2011).

Aproximadamente, atualmente 55% da produção brasileira de carvão vegetal provém de florestas nativas, mas a tendência é que a cada ano o consumo de madeira nativa diminua e seja substituída por madeira de florestas plantadas, em função do aumento das pressões sociais na preservação dos recursos naturais e também do maior controle exercido pelos órgãos fiscalizadores. (ABRAF, 2011).

Para a economia florestal, a gama de empresas mais relevante no consumo de carvão vegetal são os produtores independentes de ferro-gusa, os quais são fornecedores de matéria-prima para a indústria de aço. No ano de 2010, foram produzidos 11,6 milhões de m<sup>3</sup> de carvão vegetal a partir de florestas plantadas, desses 66,2% foram consumidos pelo setor de ferro-gusa. (ABRAF, 2011).

Com relação aos painéis de madeira industrializada, no período de 2000 à 2010, a produção foi 2,7 milhões de toneladas. O consumo no ano de 2000 era de 2,6 milhões de toneladas, em 2010 houve um crescimento considerado totalizando 6,5 milhões, um incremento de 8,7% a.a. (ABRAF, 2011).

Outro mercado com destaque no setor é o de compensados o qual é composto por aproximadamente 300 empresas, dessas a maioria estão

concentradas na região sul do país. Em 2010, a produção de compensado superou em 25% a produção registrada em 2009, totalizando 2 milhões de toneladas produzidas. (ABRAF, 2011).

A produção de outros produtos florestais, tais como briquetes, *pellets*, palanques, *pallets*, postes e mourões continuam a ser realizadas em escala menor, todavia há ausência de estatísticas referentes ao mercado desses produtos. (ABRAF, 2011).

## 2.4 ESPÉCIES PLANTADAS EM LARGA ESCALA NA REGIÃO

### 2.4.1 Gênero *Pinus*

O *Pinus* chegou ao Brasil há mais de um século pelas mãos dos imigrantes europeus que plantavam a espécie para fins ornamentais. O objetivo principal da introdução da espécie no país foi para suprir a necessidade de madeira para abastecimento industrial, destinada à produção de madeira serrada, celulose e papel e também de madeira laminada para confecção de painéis. A espécie começou a ser cultivada em escala comercial por volta de 1950. (BRACELPA, 2011a).

De acordo com Kronka, Bertolani e Ponce (2005) foi o senhor Löfgren, primeiro diretor do Instituto Florestal de São Paulo, foi quem iniciou os estudos sobre o *Pinus*. Hoje a cultura deste gênero está plenamente estabelecida no Brasil.

Em 1936 foram introduzidas no país pelo Instituto Florestal de São Paulo, sementes de *Pinus taeda* e *Pinus elliottii*, que, hoje são destinadas respectivamente à produção de matéria-prima para as indústrias de celulose e papel, e para madeira serrada e extração de resina. As duas espécies se destacaram pela facilidade nos tratamentos culturais, rápido crescimento e reprodução intensa no Sul e Sudeste do Brasil. (BRACELPA, 2011c).

Estas espécies passaram a ser testadas permanentemente com maior interesse no Brasil a partir da promulgação da Lei 5.106/66 que concedia incentivos fiscais aos plantadores de florestas. O gênero *Pinus* foi ostensivamente usado como nova fonte de matéria-prima para a indústria madeireira. (AHRENS, 1997).

Como o objetivo das florestas plantadas de pinus era suprir toda a cadeia produtiva do setor, desde cedo os plantios foram manejados para produzir madeira para diversos fins, de acordo com as dimensões das toras. As de grande diâmetro destinadas para laminados e serraria. Torras de diâmetro intermediário para a serraria e as de pequenos diâmetros utilizadas para o segmento de papel e celulose, painéis e energia. (GONÇALVES; BENEDETTI, 2000).

O pinus caracteriza-se por ser uma espécie tolerante a baixas temperaturas e ao plantio em solos rasos e pouco produtivos. Da espécie origina-se a celulose de fibra longa. As árvores deste gênero abastecem fábricas de celulose instaladas no Brasil. O melhoramento genético tornou o uso industrial do pinus cada vez mais viável. (BRACELPA, 2011b).

A espécie *Pinus taeda* é a principal fonte de matéria-prima de fibra longa para produção de papéis, principalmente destinados a embalagens. (ANDRADE, 2006).

Segundo a Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas (ABRAF, 2011), as plantações de pinus cobrem 1,8 milhões de hectares do território nacional, destinadas a diversos segmentos industriais. O manejo dessas florestas contribui para abastecer o mercado, antes atendido por espécies nativas.

#### 2.4.2 Gênero *Eucalyptus*

O gênero *Eucalyptus* envolve mais de 600 espécies e ocorre naturalmente na Austrália, Indonésia e Papua Nova Guiné. (FAO, 2000).

As espécies de *Eucalyptus* spp têm sido preferencialmente utilizadas nos reflorestamentos brasileiros em função de seu rápido crescimento e capacidade de adaptações às diversas regiões ecológicas e também pelo potencial econômico de utilização da sua madeira. (PINTO JÚNIOR; GARLIPP, 2008).

Em território brasileiro, o eucalipto encontrou ótimas condições de clima e solo para se desenvolver, com um índice de produtividade maior que nos demais países. Pode ser cultivado em terrenos de baixa fertilidade natural, não exige muitos nutrientes e defensivos agrícolas em comparação com outras culturas. (BRACELPA, 2011d).

No início do século XX, Navarro de Andrade introduziu o eucalipto no estado

de São Paulo, com o objetivo principal de produzir lenha para as locomotivas da Companhia Paulista de Estradas de Ferro (FEPASA). Com o passar do tempo, a madeira de eucalipto, foi sendo destinada para outras finalidades, mas principalmente para a produção da pasta celulósica. (OLIVEIRA *et al.*, 2008).

A importância desse gênero pode ser atribuída à sua múltipla utilização e seu consumo crescente. Em 2005 o consumo de madeira de eucalipto no país concentrou-se principalmente na produção de celulose e na produção de carvão vegetal, segmentos que consome entre 65% a 75% do total. (AMS, 2008).

Em 2006, a produtividade média das florestas de *Eucalyptus* spp. nacionais alcançou 40 m<sup>3</sup> por hectare/ano (BRACELPA, 2011d). No Brasil a rotação florestal da espécie é de sete anos, inferior a países como África do Sul (8-10 anos), Chile (10-12 anos), Portugal (12-15 anos), Espanha (12-15 anos). (VOTORANTIM CELULOSE E PAPEL, 2004).

O consumo de madeira desse gênero pelas empresas de celulose cresceu em média 5,8% ao ano, de 1980 a 2005. (SOARES; NETO; SOUZA, 2006). Outros segmentos como lenha, madeira serrada, painéis, construções rurais, postes estacas de cerca também estão utilizando de forma crescente a madeira de eucalipto. (AMS, 2008).

Segundo a Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas (ABRAF, 2011), as florestas plantadas de eucalipto cobrem 4,5 milhões de hectares no Brasil.

O eucalipto é muito utilizado na indústria moveleira, a literatura reporta algumas características das árvores de eucalipto, como tronco retilíneo, desrama natural e formação de madeira com variações de densidade, textura e coloração para a aplicação neste segmento. (CALORI; KIKUTI, 1997). No entanto segundo Lima (2005) verifica-se que a madeira de eucalipto utilizada na fabricação de móveis apresenta, de modo geral, características tecnológicas consideradas inapropriadas considerando que provêm de plantações florestais destinadas à indústria de celulose, chapas, carvão, etc.

Para Soares, Neto e Souza (2006), a madeira de eucalipto se torna a cada vez mais importante, tanto para produtores como para o consumo industrial, por ser tratar de uma alternativa produtiva.

#### 2.4.2.1 Geada em plantios de eucalipto

Na região Sul do Brasil, a geada é um fator climático importante a ser observado, é preciso verificar a frequência e intensidade da ocorrência de geadas, de forma a garantir o crescimento e a minimização das perdas em florestas plantadas, uma vez que este fenômeno pode ocasionar perdas consideráveis. Segundo Higa *et al.* (1997), estima-se que no Brasil 751 km<sup>2</sup> ou 8,8% da área total do país esteja sujeita a ocorrência de geadas.

A (FIGURA 1) mostra o número de dias de geada por ano no estado de Santa Catarina.

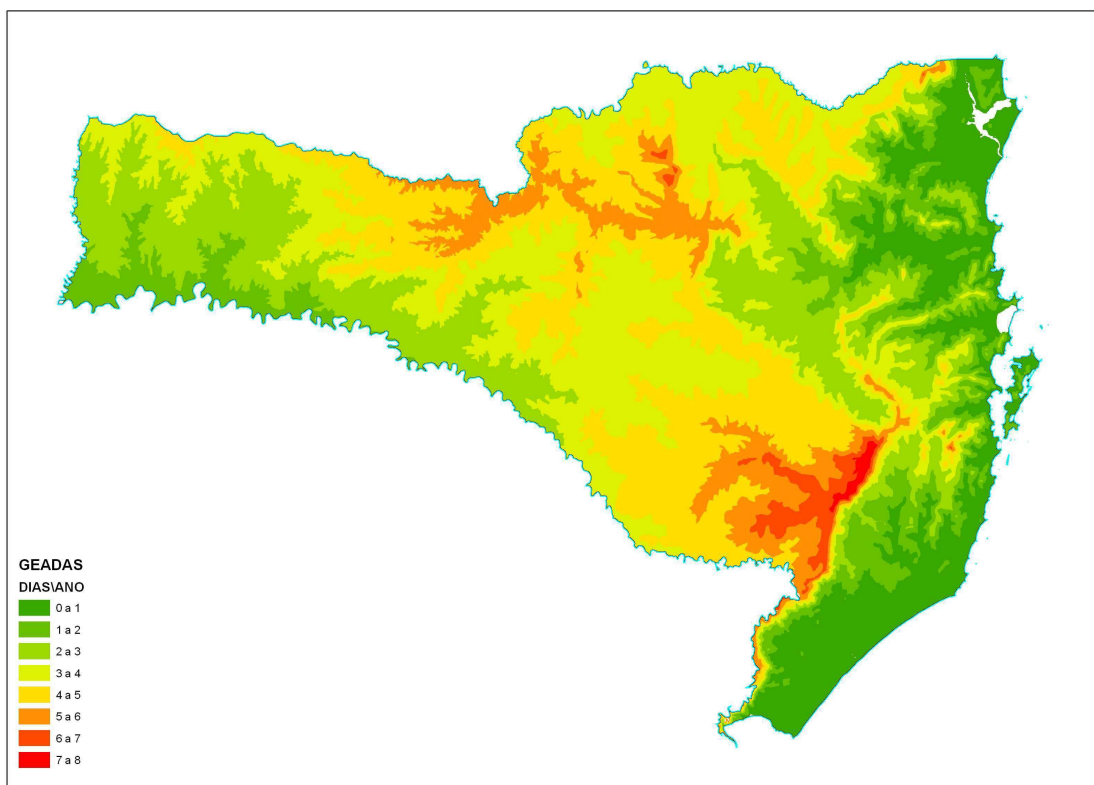


FIGURA 1 – MAPA DE OCORRÊNCIA DE GEADAS NO ESTADO DE SANTA CATARINA.  
FONTE: ARAUJO *et al.* (2009).

Na literatura há diferentes relatos sobre a resistência à geadas entre as espécies de *Eucalyptus*. Higa *et al.* (1997) avaliaram o comportamento de vinte espécies gênero *Eucalyptus* no sul do Brasil e confirmaram o potencial do *E. dunnii* e *E. viminalis* para plantios em áreas de ocorrência de geadas.



Segundo Larcher e Bauer (1981) a capacidade de resistência à geadas é determinada geneticamente, dessa forma os programas de melhoramento genético podem explorar as diferenças genéticas entre procedências, famílias e indivíduos com relação à resistência a geada.

Conforme a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 1988) a espécie *Eucalyptus benthamii* tem bom crescimento e resistência a geadas em plantios experimentais com dois e três anos de idade no estado de Santa Catarina.

O *Eucalyptus benthamii*, suporta até vinte e cinco geadas anuais, contra oito geadas de *Eucalyptus saligna*. Apresenta bom desenvolvimento para plantios em regiões com temperatura mínimas de até -10°C. Temperaturas abaixo desse limite podem ocorrer atrasos no desenvolvimento, porém são poucos expressivos (2%). (FAO, 1981).

A maioria das espécies do gênero *Eucalyptus* encontra restrição em locais de geadas severas, como no Planalto Catarinense, porém testes pilotos em plantios de *Eucalyptus benthamii* Maiden et Cambage nessa região mostram que ocorrência de geadas não afeta o desenvolvimento e não reduz a taxa de sobrevivência do plantio. (EMPRABA, 1988).

Para Santos (2008) o plantio deve ser realizado no início da primavera, quanto não há mais risco de ocorrerem geadas até o final do mês de novembro.

#### 2.4.2.2 Florestas clonais de *Eucalyptus* spp

Segundo Silva (2008), a cultura do eucalipto no Brasil, é sobretudo baseada em florestas clonais formadas com materiais de elevada produtividade médias, chegando a garantir produtividades da ordem de 45-60 m<sup>3</sup> por hectare/ano.

Para Alfenas *et al.* (2004) o incremento médio anual está em torno de 35 m<sup>3</sup> por hectare/ano, podendo variar, dependendo da região, tratos culturais e material genético de 30 m<sup>3</sup> a 60 m<sup>3</sup> por hectare/ano.

O plantio de florestas clonais apresenta vantagens que devem ser levadas em consideração. O uso da clonagem permite obter maior produção de biomassa por unidade de área plantada, apresenta também significativas melhorias na qualidade da madeira e a homogeneização da madeira para fins industriais, proporcionando

assim ganhos significativos tanto em processos quanto em produtos. (ASSIS, 1996).

## 2.5 PRINCIPAIS PLANOS DE MANEJOS ADOTADOS NA REGIÃO

### 2.5.1 Principais planos de manejo adotados para as espécies de *Pinus* spp pelas empresas localizadas na região do Planalto Serrano Catarinense

De acordo com EMBRAPA (2005) conforme for o objetivo final do povoamento, devem ser tomadas importantes decisões como espaçamento inicial, regimes de desbastes e de podas e a idade para o corte final. Os objetivos finais da madeira podem ser para produção de fibras ou biomassa, que requer toras de pequenas dimensões (indústrias de celulose e papel, chapas de partículas de madeira aglomerada, de fibras e similares) e para processamento mecânico, que requer toras de grandes dimensões (serrarias e laminadoras).

Os povoamentos de pinus localizados em áreas com baixa declividade obtêm maior eficiência e menor custo nas operações de plantio, manutenção e cortes e em solos de melhor qualidade (quando possível), pois desta forma é possível maximizar o retorno monetário. É interessante também que sejam localizados em áreas próximas ao mercado, reduzindo assim os custos de transporte. (EMBRAPA, 2005).

Com relação ao espaçamento, se o objetivo do plantio é produzir a maior quantidade de madeira no menor número de árvores possível, deve-se adotar um espaçamento inicial amplo, com densidade de 1.100 a 1.300 árvores por hectare. Para tanto, recomenda-se adotar o espaçamento de 2,50 m x 3,00 m (1.333 mudas/ha). (EMBRAPA, 2005).

EMBRAPA (2005) recomenda realizar dois a três desbastes, ou corte intermediário durante a rotação, removendo cerca de 40% das árvores em cada operação, nas idades aproximadas de 10, 14 e 18 anos.

Quando o objetivo da produção de madeira é para processamento mecânico, recomenda-se efetuar a poda dos ramos verdes, em duas operações, na idade de 4 e 7 anos. A primeira operação deve ser realizada no final do inverno, até uma altura de 2,70 m a 3,00 m. A segunda deve ser feita até uma altura de 6,00 m a 7,00 m.

(EMBRAPA, 2005).

Para as empresas que produzem madeira para biomassa (celulose e papel) deve ser adotada uma rotação entre 18 e 20 anos, para esse segmento (processamento mecânico). Na produção de madeira para processamento mecânico, pode-se considerar uma rotação entre 20 e 25 anos. Em qualquer caso, uma análise das condições de mercado (preços, demanda, perspectivas futuras) poderá indicar a rotação mais apropriada. (EMBRAPA, 2005).

Segundo Dossa (2002) no sul do Brasil o ciclo para produção de pinus manejado para multiprodutos preconiza 21 anos, sendo em um hectare, plantadas inicialmente 1.666 mudas, utilizando um espaçamento de três metros por dois metros.

Diferentes empresas adotam diferentes sistemas de manejo em povoamentos de pinus, para a região da Serra Catarinense algumas empresas caracterizam os planos de manejo mais utilizados para este gênero, levando em consideração suas necessidades e objetivo final da madeira.

A empresa KLABIN em Santa Catarina, por exemplo, utiliza para suas florestas de pinus, um sistema que se constitui basicamente de plantação e corte raso da floresta com rotação que vai de 14 a 18 anos, com aproveitamento total da madeira (utilizada para celulose, serraria, energia, etc.) seguido por novo plantio. Eventualmente ocorre desbastes que são realizados durante o ano todo, retirando-se de 45% a 50% das árvores ou 35% do volume, em áreas com idade entre 10 e 12 anos. (KLABIN, 2004).

Para a empresa Gateados o espaçamento utilizado em plantios de pinus é de 2,5 m x 2,0 m, visando um ciclo de 25 anos, é realizado cinco desbastes e cinco podas. O primeiro desbaste ocorre entre o 7º e 8º ano, o segundo entre o 10º e o 11º ano, o terceiro entre o 13º e o 14º ano, o quarto entre 17º e 18º ano e, finalmente, o quinto entre o 21º e o 22º ano. A primeira poda é realizada, normalmente, no terceiro ano do povoamento. A partir de então repete-se a operação anualmente, de acordo com o crescimento de cada indivíduo. (GATEADOS, 2009).

De acordo com a empresa MADEPAR Indústria e Comércio de Madeira Ltda que possui povoamentos de *Pinus taeda* e *Pinus elliotti*, localizados na região serrana do estado de Santa Catarina, as novas áreas plantio, ou de reforma, estão sendo realizadas com *Pinus taeda*, pelo fato dessa espécie constituir a procedência que melhor se adaptou e desenvolveu nas unidades de manejo da empresa.

(MADEPAR, 2009).

Nesta empresa são realizados desbastes em diferentes anos do povoamento. O primeiro desbaste é sistemático mais seletivo, o segundo e terceiro desbaste é feito de forma seletiva conduzindo para o corte final as melhores e mais produtivas árvores do povoamento, conforme demonstra o (QUADRO 1). (MADEPAR, 2011).

INTERVENÇÃO	IDADE	TIPO	ÁRVORES REMANESCENTES/HA
1º desbaste	8 a 9 anos	Sistemático e seletivo.	1.100
2º desbaste	12 a 13 anos	Seletivo	650
3º desbaste	16 a 17 anos	Seletivo	350
Corte raso	22 anos	Corte total	Zero

QUADRO 1 – DESCRIÇÃO DO MANEJO REALIZADO PELA EMPRESA MADEPAR.  
 FONTE: MADEPAR INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE MADEIRA LTDA (2011).

A poda é feita pela primeira vez na época de fechamento total da copa, visando assim obter um produto de maior valor agregado. É realizada principalmente para formar troncos retos e sem nós, melhorando a qualidade da madeira a ser produzida, uma vez que a madeira sem nós melhora a aparência do material de construção, da mobília e do compensado, entre outros. Ocorrem três podas no ciclo do povoamento, a primeira realizada entre os 3 e 4 anos de idade, é feita em 100% das árvores na altura de 50%, isto é, na altura de 1,8 a 2,7 metros, a segunda realizada entre os 5 e 6 anos de idade, é feita em 1.200 árvores por hectare na altura de 50% dos galhos verdes, isto é, de 3,5 a 4,5 metros, e a terceira realizada entre os 7 e 8 anos de idade, e é feita somente nas 1.200 árvores que já foram podadas, na altura de 50% dos galhos verdes, isto é, de 5,5 a 6,5 metros. (MADEPAR, 2009).

#### 2.5.2 Principais planos de manejo adotados às espécies de *Eucalyptus* spp pelas empresas localizadas na região do Planalto Serrano Catarinense

Há diferentes planos de manejo adotados em povoamentos de eucalipto, porém os que mais se destacam são os de ciclo curto utilizados pelas empresas de papel e celulose e também os manejos de ciclos mais longos como os seguidos pela empresa Gateados.

No sistema de manejo utilizado pela empresa KLABIN a área para plantações de *Eucalyptus* spp pode ser reformada ou ter a brotação conduzida para o próximo ciclo, em função das avaliações de crescimento e produtividade e disponibilidade de material genético superior. Sistemas de Alto Fuste e talhadia composta estão sendo aplicados eventualmente em pequenas porções da floresta por necessidades operacionais, estratégicas ou para pesquisa, não sendo práticas consideradas operacionais pelo planejamento florestal no curto e médio prazos. (KLABIN, 2004).

O plano de manejo adotado pela empresa Gateados envolve um espaçamento de 2,5 m x 2,5 m, visando um ciclo de 20 anos, realização de quatro desbastes e três a quatro podas. A primeira poda no 1º ano, a segunda entre o 1º e 2º ano, a terceira ainda no 2º ano e a quarta entre o 3º e 4º ano. O primeiro desbaste ocorre entre o 3º e 4º ano, o segundo entre o 5º e o 6º ano, o terceiro entre 7º e o 8º ano e o quarto entre o 9º e o 10º ano. (GATEADOS, 2009).

De acordo com EMBRAPA (2003), a madeira dos primeiros desbastes pode ser utilizada para energia ou celulose, e as árvores remanescentes do povoamento, com porte mais expressivo, utilizadas para a fabricação de serrados ou para a laminação.

De acordo com EMBRAPA (2003) para evitar fustes deformados e supressão exagerada de copa viva os desbastes devem ser repetidos em pequenos intervalos de tempo, porém os regimes de desbaste que vem sendo adotados na silvicultura brasileira são precoces e pesados com o objetivo de produzir toras de 35 a 45 cm de diâmetro em rotações curtas de 15 a 18 anos. Este regime de manejo tem a desvantagem de produzir elevada proporção de madeira juvenil, de baixa qualidade, no cilindro central da tora, por outro lado é mais versátil em termos de permitir alterar o objetivo para a madeira produzida em função de alterações de mercado, possibilita ainda maior gama de produtos, em menor tempo. Por outro lado, prolongar a rotação para muito mais de 35 anos com o objetivo de aumentar a proporção de madeira de alta qualidade, aumenta o risco de ocorrência de podridão do cerne.

Povoamentos de eucalipto são executados normalmente com espaçamentos variando entre 3x2 e 3x3 metros, os quais favorecem os tratamentos culturais mecânicos. (EMBRAPA, 2003).

## 2.6 DADOS QUANTITATIVOS DE REFLORESTAMENTOS DE PINUS E EUCALIPTO

De acordo com Mendes (2004), o Brasil possui a segunda maior cobertura florestal do mundo, representando 14,5% da superfície total de 3,87 bilhões de hectares, destes 63,7% são de florestas nativas e 0,6% são cobertos por florestas plantadas e 35,7% por agricultura, pecuária, regiões urbanas entre outras. Em função dessa ampla extensão de cobertura florestal, o país apresenta um potencial produtivo considerável de produtos florestais.

Os reflorestamentos ocorrem de maneira mais significativa nas regiões Sul e Sudeste, com expansão para as regiões Nordeste e Centro-Oeste. (MENDES, 2004).

Em 2010, a área ocupada por plantios florestais de eucalipto e pinus no Brasil totalizou 6.510.693 hectares, destes 73,0% correspondente à área de plantios de eucalipto e 27,0% a plantios de pinus (FIGURA 2). (ABRAF, 2011).

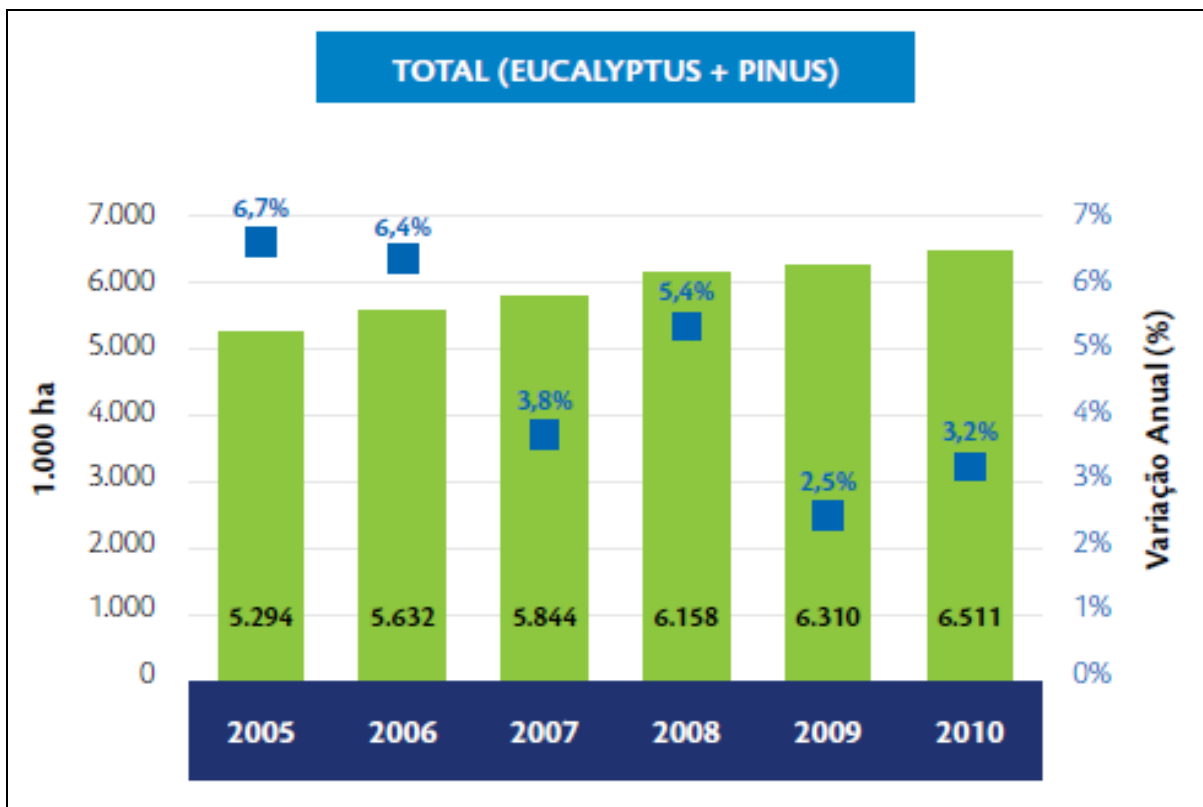


FIGURA 2 – HISTÓRICO DA ÁREA DE PLANTIOS FLORESTAIS NO BRASIL DE 2005 À 2010. FONTE: ABRAF (2011).

A área de plantios de *Eucalyptus* totalizou 4.754.334 ha e continua em processo de expansão, porém em um ritmo menos acelerado. Em 2010, o crescimento apresentado foi de 5,3% (238.604 ha), ante 6,9% a.a., crescimento médio anual do período 2005-2009 (FIGURA 3). (ABRAF, 2011).

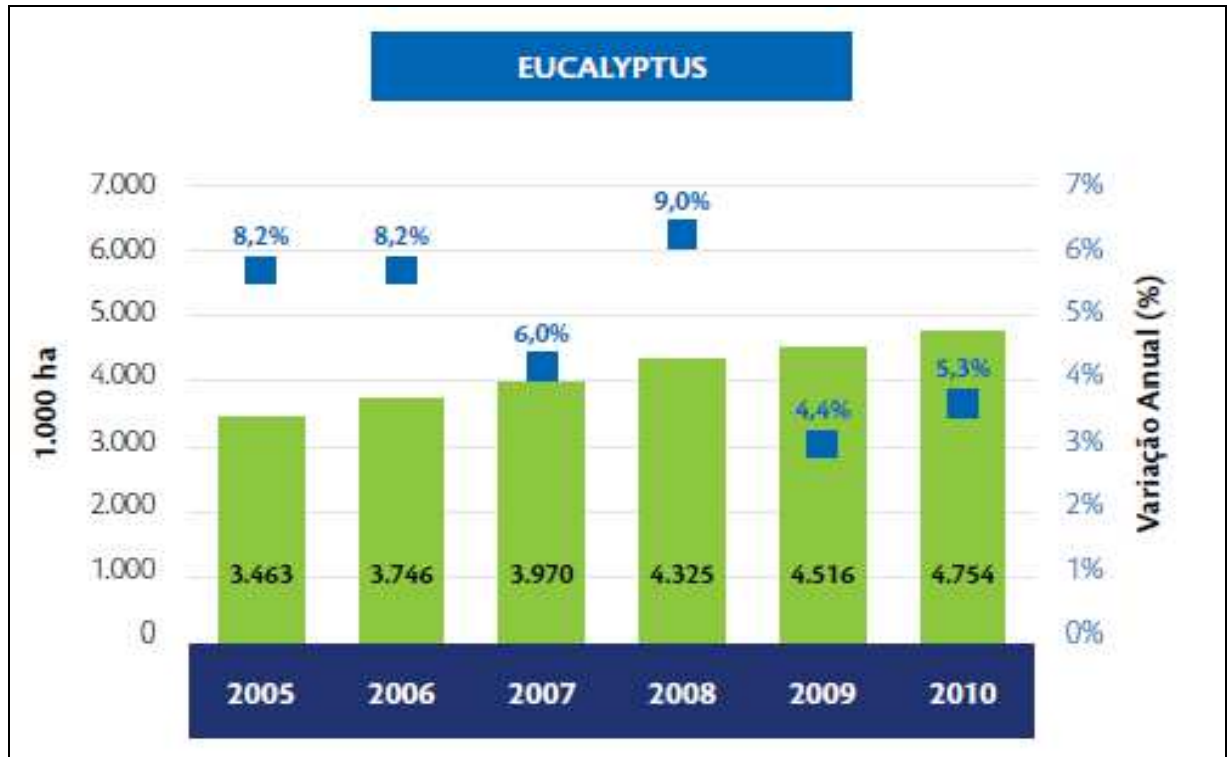


FIGURA 3 – ÁREA DE PLANTIOS FLORESTAIS DE *EUCALYPTUS* SPP DE 2005 À 2010.  
 FONTE: ABRAF (2011).

A área de plantios de *Pinus* alcançou 1.756.359 ha, 2,1% inferior à de 2009 (FIGURA 4). (ABRAF, 2011).

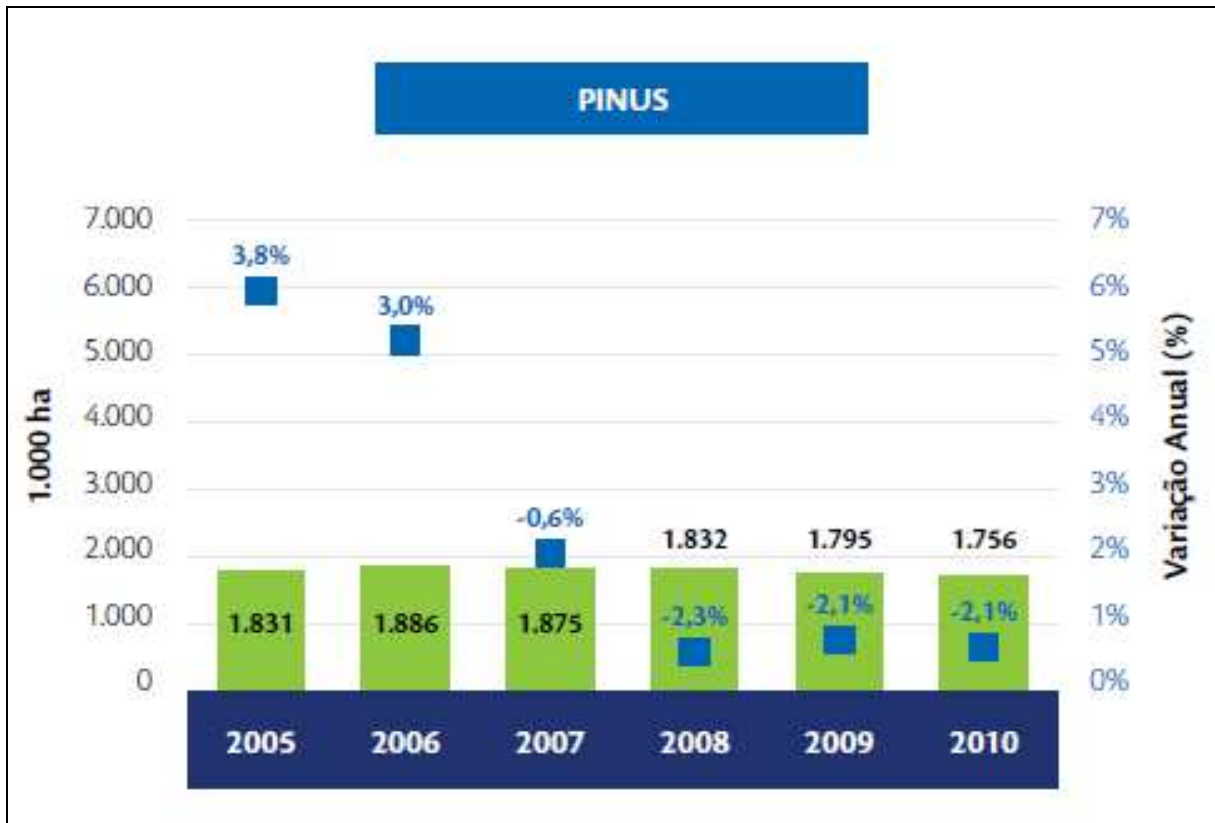


FIGURA 4 – ÁREA DE PLANTIOS FLORESTAIS DE *PINUS* SPP. DE 2005 À 2010.  
 FONTE: ABRAF (2011).

Os plantios do gênero *Pinus* concentram-se na região Sul, totalizando 58% do total plantado no país, isso corre em função da alta adaptabilidade do gênero à região. Plantios com *Eucalyptus* spp concentram-se na região Sudeste do país, Minas Gerais representa 51% e São Paulo 19%. (ABIMCI, 2003).

Segundo dados da ABRAF (2011) em relação ao ano de 2009 a área de plantios florestais aumentou 3,2%. No período 2005/2010, o crescimento acumulado foi de 23,0%, ou seja, 3,5% ao ano. Porém essa expansão no ano de 2010 pode ser considerada modesta, quando comparada com o período 2005/2009 (4,5% a.a. ou 19,2% no período).

Oliveira (1997) ressalta que é crescente a utilização de madeira de pinus e eucalipto proveniente de plantações florestais e que ocorre uma redução na exploração das árvores de espécies nativas da floresta tropical Amazônia, caracterizadas pela reduzida taxa de crescimento anual e baixa frequência e também pela efetividade da aplicação de medidas de fiscalização e controle do desmatamento.

Para Ferreira (2005) a preferência por espécies do gênero *Pinus* e



*Eucalyptus*, deve-se ao fato de em que plantações com fins industriais, as espécies apresentam elevada produtividade, capacidade de adaptação a novos ambientes e rotações relativamente curtas quanto comparadas a outros gêneros.

No Brasil as principais espécies utilizadas em povoamentos comerciais são: *Eucalyptus grandis*, *E. urophylla*, *E. urograndis*, *E. dunnii*, *E. viminalis*, *Pinus taeda*, *P. elliottii* var. *elliottii*, *P. caribaea* var. *hondurensis*, *P. oocarpa* e *P. patula*. A *Acacia mearnsii* (acácia negra), exótica originária da Austrália, limita-se aos estados da Região Sul do Brasil, tendo enorme importância como produtora de tanino no Rio Grande do Sul. De introdução mais recente, mas ganhando importância em regiões específicas podem ser destacadas ainda o *E. benthamii* e o *Pinus maximinoi*. Extensos plantios de teca (*Tectona grandis*) e mais recentemente de *Acacia mangium* foram implantados no Mato Grosso e em Roraima, com objetivo de produção de madeira de alta qualidade e para celulose e papel. Entre as espécies nativas, também nas Regiões Sul e Sudeste, destaca-se a *Araucaria angustifolia*, mas cuja área plantada é bem menor que das outras espécies. (FERREIRA, 2005).

O plantio de árvores do gênero *Eucalyptus* está em processo de expansão, todavia, em um ritmo não muito acelerado. Em 2010 o crescimento apresentado foi de 5,3% (238.604 ha), ante 6,9% a.a. (ABRAF, 2011).

A área de plantios de pinus vem apresentando um decréscimo de área cultivada evidencia a tendência de estagnação ou até mesmo ligeira redução dos plantios desse gênero, devido em parte à substituição dessas áreas por plantios de eucalipto, cujo rendimento em volume é superior ao do pinus. Entre o período 2005-2010, a redução da área ocupada por pinus foi de 38.361 hectares, ou seja, 0,1% a.a. (ABRAF, 2010).

De acordo com Tetto (2008) a diminuição da área plantada de *Pinus* spp se deve à preferência dos produtores pela cultura de *Eucalyptus* spp, pois o mesmo apresenta maior crescimento em ciclo de curta duração e uma alta produtividade florestal.

O crescimento médio anual da área plantada de pinus, desde 2007 foi de 0,3% ao ano, enquanto que o eucalipto apresentou um crescimento acumulado de 41,1% no mesmo período (CRUZ; PEREIRA FILHO, 2009).

A maior concentração de plantios florestais (*Eucalyptus* e *Pinus*) ocorre nas regiões sul e sudeste do país (75,2%), onde também estão localizadas as principais unidades industriais dos segmentos de celulose, papel, painéis de madeira industrializada e a siderurgia a carvão vegetal. (ABRAF, 2011, p. 30).

## 2.7 ASPECTOS ECONÔMICOS EM REFLORESTAMENTOS

O efeito que o aumento da produção de um setor causa a outros setores, devido ao crescimento na demanda de seus produtos por parte do governo e dos consumidores finais, e que resulta em variações na renda, no emprego, na produção, nos impostos e no saldo da balança comercial é chamado de multiplicadores de impactos econômicos (VALVERDE *et al.*, 2003, p. 286).

Alguns aspectos da microeconomia são evidentes no mercado florestal, e podem ser aplicados na situação de estudo. Segundo Pindyck e Rubinfeld (2002), para produtos substitutos perfeitos o consumidor preferirá comprar a mercadoria mais barata de modo a obter utilidade máxima. Todavia de forma semelhante os produtos substitutos próximos para um pequeno aumento no preço do produto poderá induzir o consumidor a transferir sua demanda para o produto concorrente.

Considerando que algumas regiões com economia baseada na atividade florestal o mercado é majoritariamente realizado somente por uma ou por um pequeno número de empresas deve se atentar para as considerações básicas sobre as situações de monopólio e monopsônio.

Pindyck e Rubinfeld (2002) ressaltam que quando uma empresa se aproveita de seu poder de monopólio para fixar o preço acima do custo marginal, os consumidores compram uma menor quantidade ao preço mais elevado. Isso implica uma redução do excedente do consumidor, correspondente à diferença entre o preço que os consumidores estariam dispostos a pagar e o preço de mercado de cada unidade consumida. Parte do excedente do consumidor perdido não é capturada pelo vendedor, resultando em um peso morto para a sociedade. Assim, mesmo que os ganhos dos produtores fossem remanejados aos consumidores, a sociedade continuaria sofrendo um prejuízo no bem-estar.

Acrescenta Pindyck e Rubinfeld (2002), sobre poder de monopsônio verifica-se que a existência de um pequeno número de compradores ou a prática de conluio entre os compradores confere ao comprador algum poder de monopsônio.

Para Valverde *et al.* (2003), ainda se a produção cresce a demanda por produtos de seus fornecedores também cresce, com isso aumentando também sua produção, e assim por diante. Dessa forma cada ligação da cadeia produtiva adiciona um pouco mais para a produção da economia e, para produzir mais, uma vez que pessoas trabalham mais, alugam mais espaços e emprestam mais capital para as indústrias.

Esses efeitos podem ser calculados pelos multiplicadores da renda e do emprego, que para indústria madeireira, por exemplo, consiste na mudança no emprego total da economia, causada por uma mudança unitária na demanda final por produtos madeireiros, dividido pelo emprego direto por unidade de produto na indústria de produtos madeireiros. (VALVERDE *et al.*, 2003).

O setor tem baixa contribuição em impostos quando comparado com outros segmentos como a agricultura, por exemplo, isso se deve principalmente, ao fato de que os produtos florestais serem, em grande parte, básicos e semi-elaborados e de a carga tributária incidir mais sobre os produtos supérfluos, dessa forma gerando valores maiores para os setores de veículos e eletrônicos sobre a participação e o potencial de arrecadação de impostos, em relação ao setor florestal. (VALVERDE *et al.*, 2003).

Em termos sociais, o setor florestal vem se destacando por absorver grande parte dos trabalhadores dispensados por outras atividades econômicas, principalmente da agricultura e de manufaturados. Em regiões montanhosas onde a agricultura está sendo desestimulada, o setor se apresenta como alternativa para trabalhadores e produtores rurais, uma vez que estas regiões ainda conservam uma aptidão florestal. (VALVERDE *et al.*, 2003).

Uma das características mais importantes do setor florestal diz respeito a remuneração salarial, pois além de oferecer postos de trabalho tanto no campo, como na indústria, a diferença salarial verificada entre o mais alto e o mais baixo é bem menor que a de outros setores, proporcionando melhor distribuição de renda. (VALVERDE *et al.*, 2003, p. 290).

Segundo a Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas (ABRAF, 2011) a maioria dos investimentos para formação de plantios florestais ocorreu em consequência do desenvolvimento do segmento de papel de celulose.

Nesse sentido, os povoamentos devem ser cultivados atendendo a planos de manejo sustentável. É essencial que estes planos tenham como objetivo reduzir os

impactos ambientais e promover o desenvolvimento econômico e social das comunidades vizinhas (BRACELPA, 2011b).

De acordo com Hosokawa e Mendes (1984) em qualquer segmento florestal que utilize a madeira como matéria-prima é de fundamental importância que haja um planejamento florestal minucioso de todas as atividades envolvidas no processo de produção, para que dessa forma, resulte em menor custo de risco, minimização dos custos operacionais, melhoria da produtividade de trabalho e racionalização do fluxo de caixa.

Segundo Oliveira *et al.* (2008) a escolha do local em que os povoamentos florestais serão localizados é um fator importante a ser considerado. É preciso avaliar a distância do povoamento até a indústria, uma vez que o custo de transporte tem efeito considerável no custo final de produção de madeira.

Esse custo de transporte, para a maioria das empresas de papel e celulose corresponde pela maior parte do preço de madeira. (ARCE, 1997).

Segundo Alfaro (1985), o preço da terra é outro fator importante a ser considerado na análise econômica da atividade florestal, uma vez que dependendo da localização em relação ao consumo e do nível de produtividade, a lucratividade pode variar, podendo ser mais ou menos lucrativa. Em alguns casos a aquisição de terras com valor mais alto é compensada pela alta produtividade e pela localização, proximidade dos centros consumidores.

De acordo Oliveira *et al.* (2008) a análise econômica do segmento florestal deve considerar a existência de classes de produtividade e a escolha da densidade dos plantios.

Entre os fatores que influenciam na produção quantitativa e qualitativa da madeira dos povoamentos estão em sua maioria, os relacionados ao sítio, tratos silviculturais e principalmente à densidade da população (SCHNEIDER; SCHNEIDER, 2008).

Para Schneider e Schneider (2008), o primeiro fator em importância num povoamento é a capacidade produtiva do sítio, fator esse que determina a produtividade de um local e o segundo fator é a densidade do povoamento.

Com relação ao desbaste, segundo Assmann (1970) a decisão de realizar ou não deve ser tomada com base técnica e econômica, realizando estudos periódicos da área basal. Áreas manejadas com desbastes pesados produzem menor volume total do que as com desbastes leves.

Reinstof (1970) constatou em seu estudo sobre a influência da densidade populacional no crescimento de *Pinus elliottii* que a produção foi maior em povoamentos de alta densidade, quanto comparada a povoamentos de menor densidade, e que a qualidade do sítio também influencia a produção.

É interessante que ao plano de manejo esteja incluso estudos do crescimento do povoamento florestal, pois desta forma é possível conhecer o potencial de produção florestal de uma determinada localidade, assim também tomar decisões sob vários aspectos, tanto na produção biológica, como na econômica (HOSOKAWA; MOURA; CUNHA, 1998).

## 2.8 FERRAMENTAS DE ANÁLISE ECONÔMICA FLORESTAL

A avaliação econômica se preocupa com a alocação dos recursos financeiros em um ambiente incerto ou de risco. Seu foco está voltado para as operações econômicas, na avaliação de preços de ativos financeiros e na estrutura financeira das empresas (ROSS; WESTERFIELD; JORDAN, 1997).

Neste sentido a análise econômica apresenta resultados monetários que viabilizam ou não um investimento de acordo com seus indicadores. Por influenciar de forma mais objetiva nas decisões humanas. (FERRAZ, 2003).

De acordo com Nautiyal (1988), como o período de produção de uma floresta destinada à produção de madeira é relativamente longo, o tempo deve ser estudado com a devida prudência.

Neste sentido para designar a idade na qual os povoamentos serão colhidos usa-se o termo rotação florestal, que compreende a idade que vai do plantio até o corte da floresta, desta forma é possível realizar o planejamento para o corte. (CLUTTER *et al.*, 1983).

Projetos de investimentos florestais exigem uma grande soma de capital para serem implantados sendo caracterizados pelo longo prazo, portanto, condicionado a riscos. Dessa forma é preciso que se faça uma análise que considere o valor do capital no tempo, ou seja, que se atribuam diferentes ponderações às receitas líquidas, em função de sua distribuição ao longo do tempo. (LIMA JÚNIOR, 1995).

Para Gonçalves (2004), qualquer análise de viabilidade econômica deve levar

em consideração questões básicas, porém fundamentais, que norteiam a decisão de investir ou não em uma atividade. As variáveis envolvidas nessa análise caracterizam o investimento necessário para o empreendimento, neste sentido o autor destaca a seguintes variáveis:

- Investimento: valor a ser desembolsado para implantação e execução do projeto;
- Taxa de desconto: também conhecida como taxa mínima de atratividade que refere-se à rentabilidade obtida junto ao mercado para manter o capital investido.

O autor destaca ainda que para avaliar um projeto é necessário verificar se os retornos a serem gerados ao longo do projeto justificam o investimento. (GONÇALVES, 2004).

De acordo com Acerbi Junior (1998), os métodos mais indicados para análise econômica de povoamentos são os que consideram o valor do capital no tempo, ou seja, que atribuem diferentes ponderações às receitas líquidas, em função de sua distribuição ao longo do tempo.

Como instrumento de análise econômica para a avaliação de sistemas florestais e principalmente agroflorestais, tem sido comumente usado métodos de orçamentos de custos e receitas e métodos de avaliação de projetos, como Valor Presente Líquido (VPL), Relação Benefício-Custo (RB/C) e Taxa Interna de Retorno (TIR), para medir o desempenho do fluxo de caixa. (ARCO-VERDE, 2008; SANTOS, 2004; RODIGHERI, 2000; RODIGHERI; GRAÇA, 1996; GRAÇA; MENDES, 1987; GRAÇA; RIBAS; BAGGIO, 1986).

O VPL é a atualização do fluxo de caixa anual com uma determinada taxa de desconto. Corresponde ao lucro (receitas - custos) durante um período definido de exploração, dessa forma, obtendo o valor da produção em termos atuais. (SANTOS, 2004).

A RB/C representa a divisão das receitas totais atualizadas pelos custos totais atualizados. Se essa razão exceder a unidade, o valor presente líquido do investimento será positivo, indicando que o projeto é economicamente viável, quanto maior que a unidade melhor é o investimento. (FARO, 1979).

Segundo Santos (2004) quando o valor da RB/C for igual a 1 a taxa de desconto utilizada é a própria taxa interna de retorno do projeto. Representa uma medida de quanto se ganha por unidade de capital investido.

A TIR é a taxa que faz com que o valor atualizado dos benefícios se iguale ao valor atualizado dos custos, ou seja, é a taxa em que o VPL é igual a zero. A taxa interna de retorno é calculada com base nos próprios dados do fluxo de caixa, sem necessidade de uma taxa de desconto. (SANTOS, 2004).

De acordo com Rêgo (1996) a TIR permite calcular o percentual de retorno do investimento e compará-lo ao custo de oportunidade de mercado.

Segundo Silva (2000) o impacto de variações isoladas em cada item do projeto sobre sua rentabilidade é considerada como Análise de Sensibilidade (AS).

Para representar o Valor Presente Líquido de uma área de terra nua, a ser utilizada para a produção da madeira, utiliza-se o método de Faustmann, que tem por finalidade o Valor Esperado da Terra (VET), que é calculado com base numa série de infinitas rotações, ou seja, esta abordagem é realizada de acordo com os métodos tradicionais (DAVIS; JOHNSON, 1987).

Scolforo e Hosokawa (1992) em uma avaliação de rotação econômica, comparam o fluxo de caixa para uma série de rotações contínuas, a partir de diferentes taxas de juros, locais de diferentes produtividades e diferentes regimes de manejo, considerando como rotação econômica ótima àquela que apresenta o maior Valor Esperado da Terra.

Com relação a plantios do gênero *Pinus*, uma análise de viabilidade de povoamentos de *Pinus taeda* cultivados na região de campos de Palmas, que abrange municípios dos estados do Paraná e Santa Catarina, apresentada por Souza (2002) é baseada no fluxo de caixa descontado apresentando uma análise multiíndice e não apenas no VPL. A metodologia proposta é fundamentada em um conjunto de indicadores de retorno (VPL; VPLa ou Valor Anual Equivalente – VAE; IBC; ROIA) e indicadores de risco (TIR; *PAYBACK*) com flexibilidade de curso de ação (trajetórias), desta forma permitiu-se uma melhor visualização da viabilidade da exploração da espécie naquela região.

Acerbi Junior *et al.* (1999) obtiveram resultados em uma avaliação econômica segundo o método do fluxo de caixa descontado. Os autores concluíram que no caso de terras arrendadas, nos índices de sítio 28,5 e 25,5 propiciam lucros de até R\$ 4.896,39 e R\$ 2.181,03, respectivamente. Estes valores, no entanto, variam de acordo com o regime de manejo adotado e com a taxa de juros. Para plantios de *Pinus taeda* em terras da empresa, podem-se considerar lucros de até R\$ 7.010,83, R\$ 3.704,70 e R\$ 472,06, respectivamente para os índices de sítio de 28,5 m, 25,5

m e 22,5 m.

Sawinski Junior (2000) realizou um estudo da rentabilidade econômica comparativa entre pinus e outras culturas. Segundo o autor, pelo critério do VPL, o cultivo do pinus se mostra superior ao cultivo do eucalipto para energia a qualquer nível de preço.

Com relação à taxa de juros, segundo Rezende (1982), nos investimentos florestais existe uma grande dúvida, quanto à escolha e utilização dessa variável.

O juro caracteriza a remuneração em dinheiro do uso do dinheiro alheio. É a renda que recebe aquele que empresta o seu dinheiro. Neste sentido, quem recebe o dinheiro emprestado deve devolvê-lo ao fim do prazo combinado e pagar juros enquanto corre o prazo do empréstimo. (GALVES, 1991).

De acordo com Samuelson (1975), se não houver pagamento de juros, deixa de existir o rendimento que haveria se o emprestador não tivesse emprestado o dinheiro, mas, sim, aplicado em projetos de investimento produtivos.

Há sempre grande dificuldade em se determinar a taxa de juros uma vez que ela varia de acordo com as características do projeto, da empresa, da conjuntura econômica, entre outros. Dentre os fatores que podem interferir na determinação da taxa de juros citam-se: risco e incerteza, inflação, duração do projeto, preferência por liquidez, produtividade do capital e a posição particular do investidor. Com base na literatura brasileira, verificam-se taxas de juros utilizadas pelo setor florestal entre 6 a 12% ao ano. (REZENDE *et al.*, 1983).

Para Rezende e Oliveira (2001), a taxa de desconto representa o que se deixa de ganhar pela não aplicação do capital em outra oportunidade de investimento, sendo seu uso decorrente da necessidade de comparar valores que ocorrem em diferentes pontos no tempo.

De acordo com Szmrecsányi (1978), além de riscos inerentes às características da produção florestal, decorrentes das condições climáticas, biológicas e riscos de incêndios que impõem uma variabilidade aos resultados econômicos, é importante que o investidor esteja atento às oscilações referentes à própria condição econômica brasileira, em que são comuns variações nos preços dos produtos e insumos.



### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

##### 3.1.1 Localização geográfica

O estado de Santa Catarina está localizado ao Sul do Brasil, e no centro geográfico das regiões de maior desempenho econômico do país, Sul e Sudeste.

O estado faz fronteira com a Argentina na região Oeste, com o estado do Paraná ao Norte, com o estado do Rio Grande do Sul ao Sul e com o Oceano Atlântico ao Leste. Florianópolis, a capital do estado, está a 700 km de São Paulo, 1.670 km de Brasília e 1.800 km de Buenos Aires.

A área de estudo está localizada na região denominada de Planalto Catarinense também conhecida como Planalto Serrano (FIGURA 5).

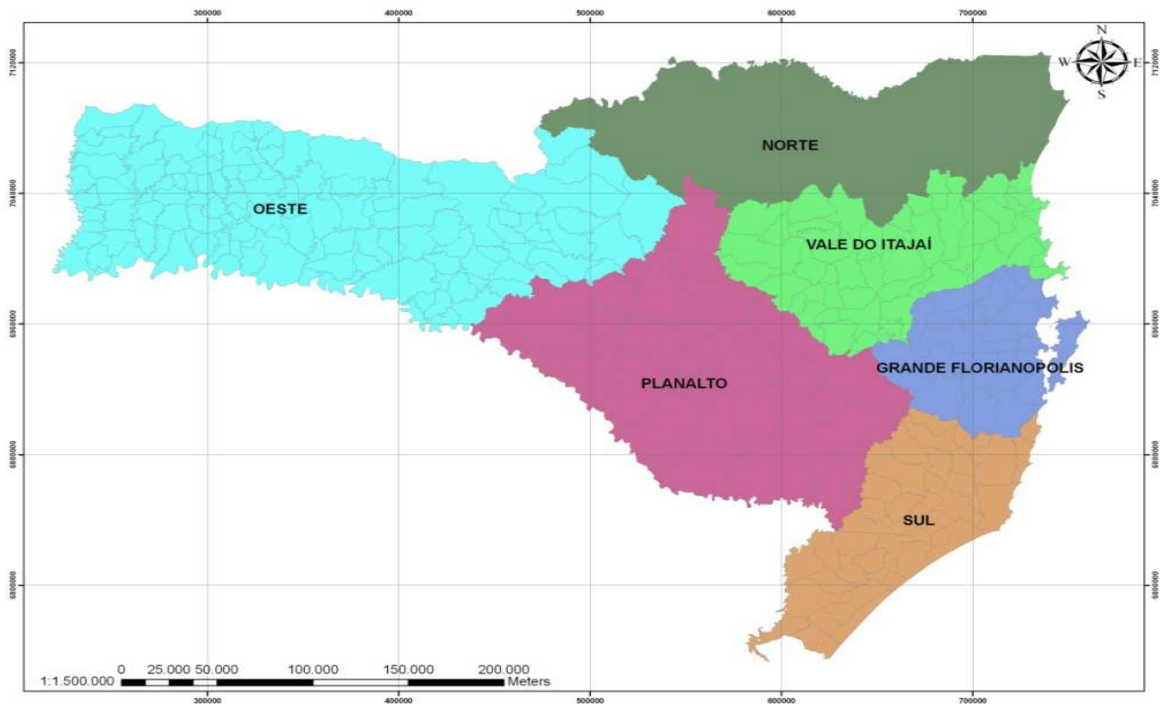


FIGURA 5 – REGIÕES DE SANTA CATARINA.

FONTE: GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA, 2011.

NOTA: DESTAQUE PARA A COR MAGENTA QUE REPRESENTA A REGIÃO DO PLANALTO SERRANO CATARINENSE.

A região do Planalto Serrano é formada pelas mesoregiões do oeste catarinense, serrana e parte do norte catarinense. O principal município da região é a cidade de Lages, localizada na latitude 27° 50' S e longitude 50° 15' W, com altitude média de 850 metros.

### 3.1.2 Localização geopolítica

Geopoliticamente está dividida entre as regiões dos municípios de Campos Novos, Lages, São Joaquim de Curitibanos.

Com base em mapeamentos temáticos desenvolvidos pela Secretaria da Agricultura (SAR, 2005) e pelo PPMA (GEOAMBIENTE..., 2008), que foram editados pela equipe do projeto Inventário Florístico Florestal do Estado de Santa Catarina, é possível verificar o uso do solo em cada região que compõem a área de estudo, com destaque especial para os reflorestamentos.

A (FIGURA 6) demonstra o uso do solo na região de Campos Novos.

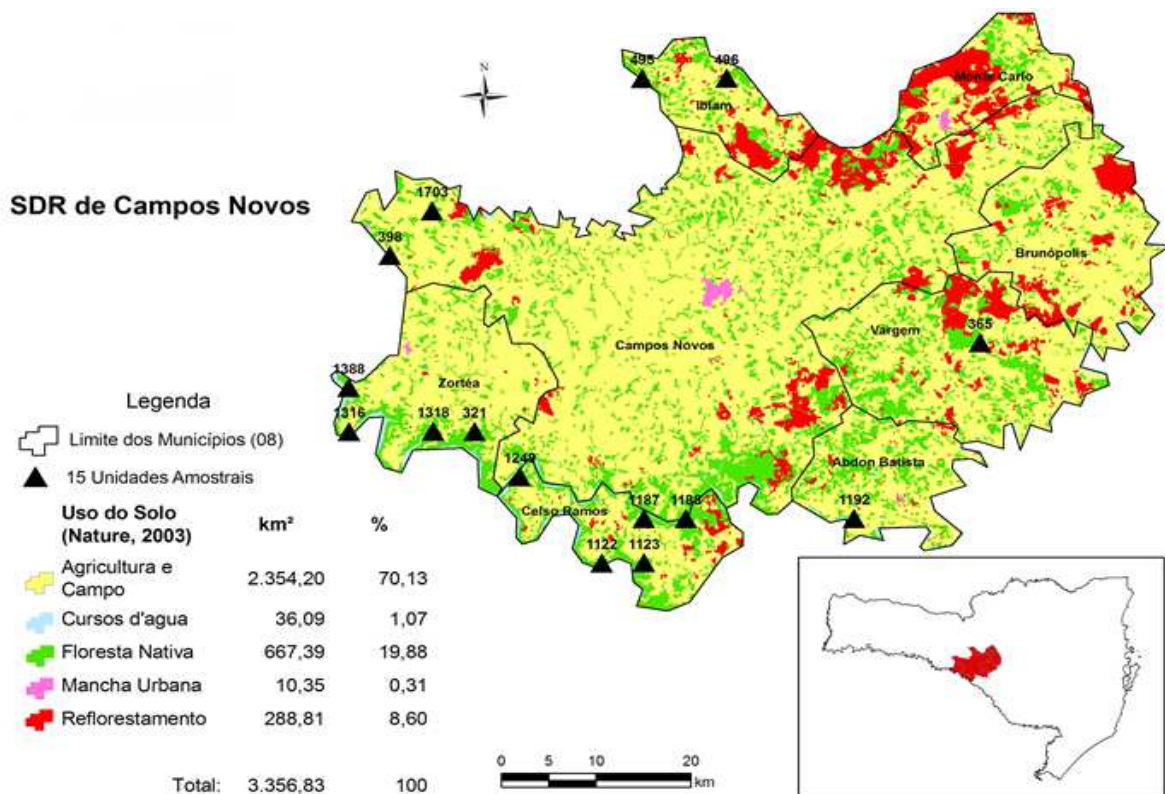


FIGURA 6 – MAPA DE USO DO SOLO SDR DE CAMPOS NOVOS. FONTE: IFFSC (2011).

A (FIGURA 7) demonstra o uso do solo na região de Lages.

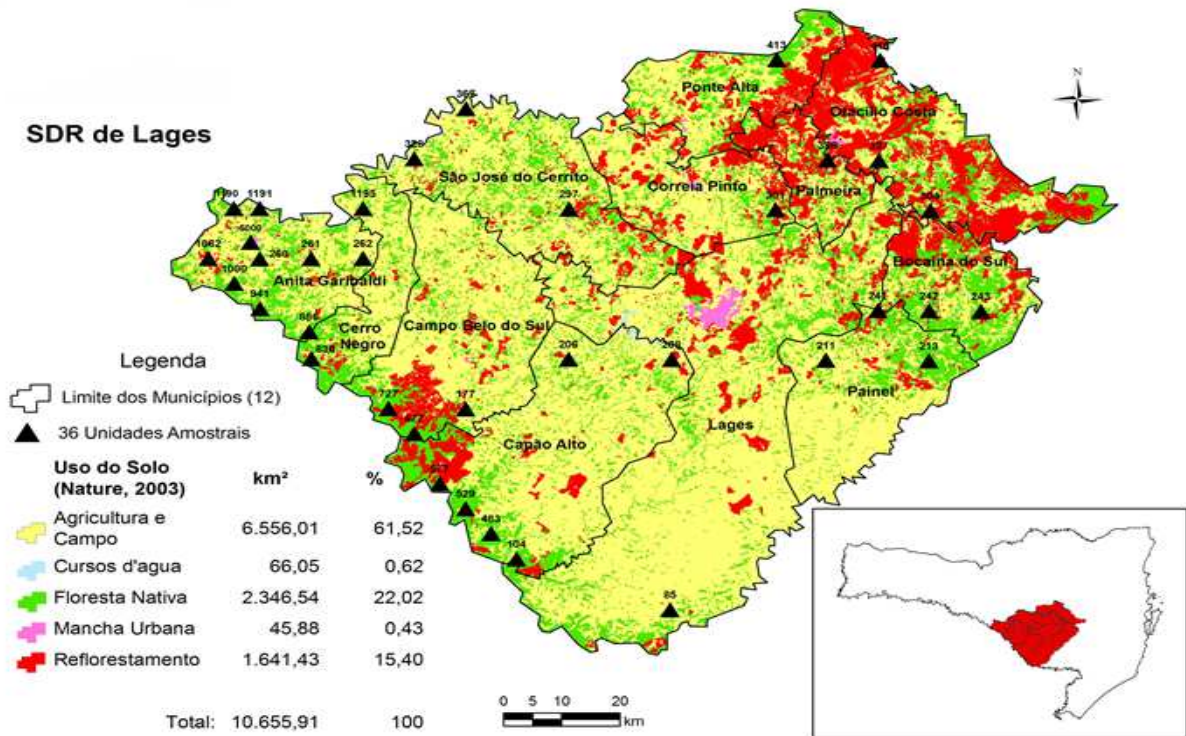


FIGURA 7 – MAPA DE USO DO SOLO SDR DE LAGES.  
FONTE: IFFSC (2011)

A (FIGURA 8) demonstra o uso do solo na região de São Joaquim.

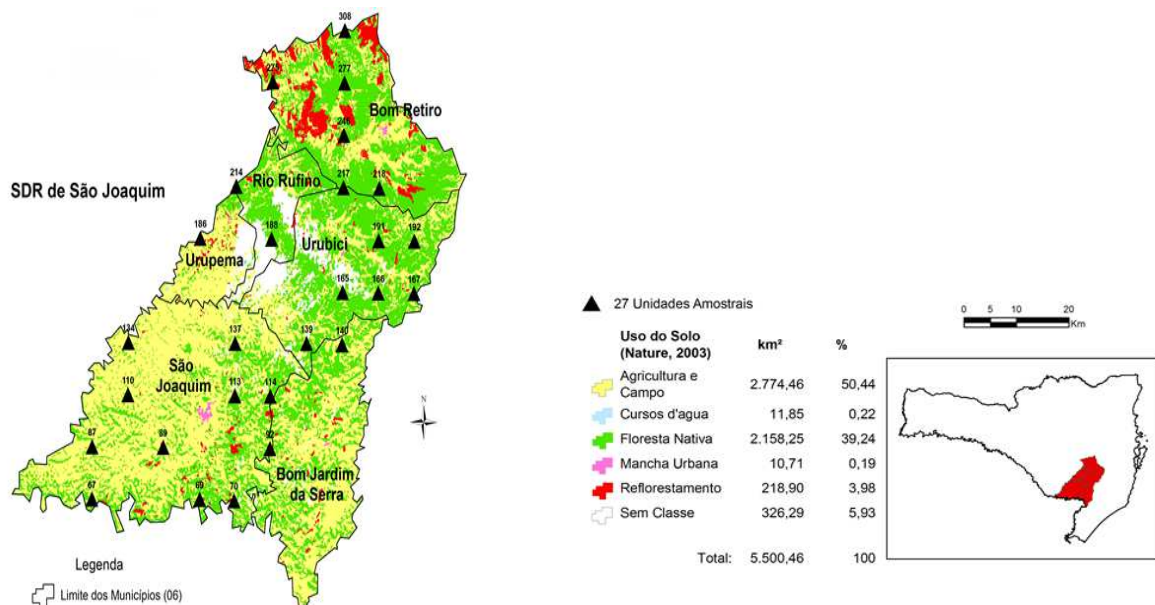


FIGURA 8 – MAPA DE USO DO SOLO SDR DE SÃO JOAQUIM.  
FONTE: IFFSC (2011).

O uso do solo na região da SDR de Curitibaanos está discriminado através da (FIGURA 9).

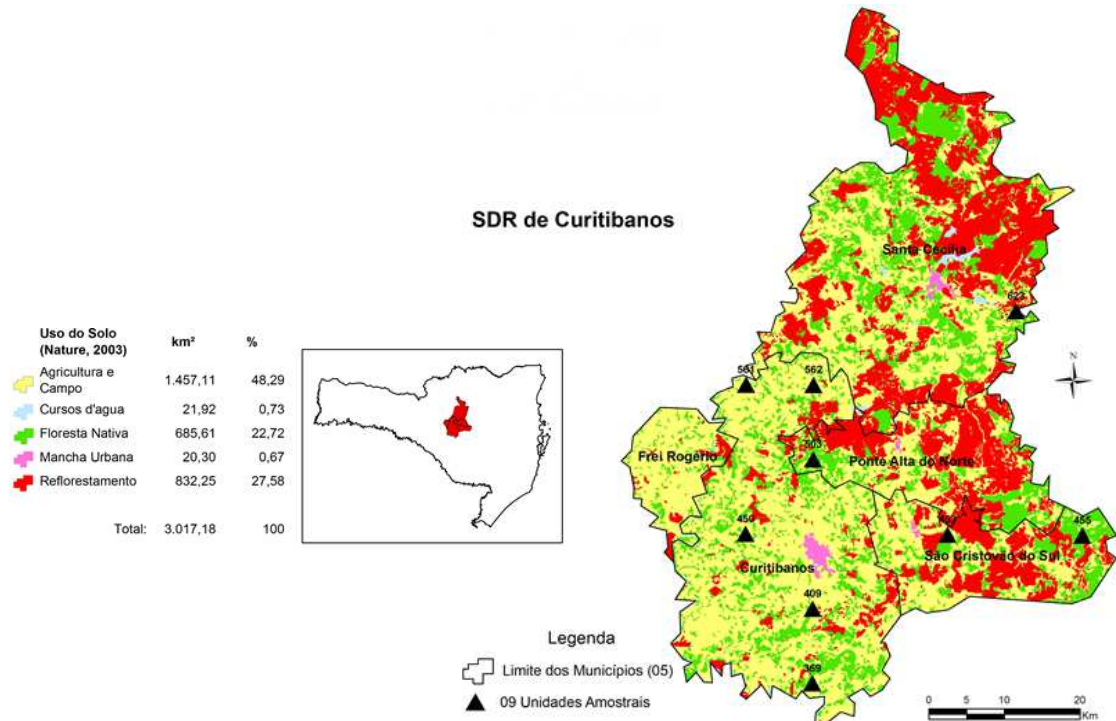


FIGURA 9 – MAPA DE USO DO SOLO SDR DE CURITIBANOS.  
FONTE: IFFSC (2011).

### 3.1.3 Clima

O clima, na área de estudo, é classificado como Cfb, isto é, clima temperado, mesotérmico subtropical úmido, com verão ameno e inverno rigoroso com ocorrência de geada entre os meses de maio e julho, aproximadamente 25 geadas por ano.

A precipitação total anual está entre 1.300 mm a 2.400 mm, com chuvas bem distribuídas durante o ano, possui uma média mensal de 166,2 mm em outubro e com os valores máximos em janeiro e outubro com temperatura média anual de 17,8°C.

### 3.1.4 Geologia

Geologicamente, a área de estudo está inserida na Bacia do Paraná, que é formada por uma sucessão de rochas sedimentares, recobertas por extensos derrames de composição essencialmente básica, perfazendo uma coluna de rochas.

Os tipos de rochas dominantes são os folhelhos argilosos, pertencentes às Formações Teresina e Serra Alta. Ocorre também à presença de rochas intrusivas vulcânicas alcalinas, pertencente à formação da serra geral.

### 3.1.5 Relevo

A região do planalto se caracteriza, em sua maior parte, por um relevo homogêneo que configura formas colinosas. As cotas altimétricas na maior parte da unidade estão em torno de 850 a 900 m, estando o Morro do Tributo em Lages a 1.250 m do nível do mar.

### 3.1.6 Solos

Na área de estudo a ocorrência predominantes são os Cambissolos típicos da região de Lages, há ainda ocorrência de Latossolo Bruno, e associações destes com Neossolo Litólico sobre argilitos e siltitos. (VIEIRA, 2000).

### 3.1.7 Hidrologia

De acordo com o Plano Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina (PERH/SC, 2006), o estado é formado por dois sistemas independente de drenagem, tendo como divisor de águas a Serra Geral: o sistema da vertente

atlântica e o sistema integrado da vertente do interior.

A região hidrográfica da área de estudo é composta pelas bacias do rio Canoas e rio Pelotas, classificada como região hidrográfica (RH) 4.

A RH 4, é a maior Região Hidrográfica em extensão de Santa Catarina, possui 22.787 km<sup>2</sup>, integrando as bacias do rio Canoas e do rio Pelotas (PERH/SC, 2006).

O rio Canoas tem como afluentes, entre outros, o rio Correntes e o Caveiras nas margens direita e esquerda, respectivamente (PERH/SC, 2006).

O rio Pelotas serve de limite entre os Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. No seu trajeto, recebe a contribuição dos rios Pelotinhas e São Mateus pela margem direita. A partir da união dos rios Canoas e Pelotas forma-se o rio Uruguai, que segue na direção oeste, delimitando os territórios estaduais de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul.

A temperatura média, nos municípios que compreende a RH 4 apresenta pouca variação, dessa forma há uma condição de uniformidade climática na área. Isto se altera especialmente em função da mudança de altitude, visto que em locais mais baixos as temperaturas são mais altas.

As estações climáticas também influenciam fortemente a temperatura na região, no local eventualmente a ocorrência de granizo que em algumas condições ocasionam prejuízos em plantios florestais.

### 3.1.8 Bioma

A área está inserida no Bioma Mata Atlântica, onde predominam formações florestais de Floresta Ombrófila Mista e os campos de altitude.

A Floresta Ombrófila Mista é popularmente conhecida como Floresta de Araucária, Pinhais ou Pinheirais. A denominação “Mista” refere-se à presença das gimnospermas *Araucaria angustifolia* (Pinheiro-do-Paraná) e do gênero *Podocarpus* (Pinheirinho-brasileiro), os quais geralmente ocorrem conjuntamente com os grupos de angiospermas basais, como *Drymis* (Winteraceae), *Ocotea*, *Cryptocarya* e *Nectandra* (Lauraceae), entre outras. (SOUZA; LORENZI, 2008).

A ocorrência de Campos também se faz presente no planalto catarinense,

sendo caracterizado em grande parte, pelo domínio da araucária, porém muitas vezes interrompido pela ocorrência de campos limpos, campos sujos e não raras vezes por zonas de transição.

Nos campos predominam os agrupamentos herbáceos formados por gramíneas, ciperáceas, compostas, leguminosas, *Baccharis*, *Pteridium* e Verbenáceas.

### 3.1.9 Infraestrutura

A região é contemplada com infraestrutura viária, contando com diferentes modais de transporte como ferrovias e rodovias.

### 3.1.10 Meio antrópico

Na área de estudo é possível perceber paisagens antropizadas, onde a utilização do solo varia conforme o município, sendo composto basicamente por atividades agropecuárias, incluindo a silvicultura e áreas reservadas com florestas nativas.

A região é a com menor concentração populacional do estado, sendo verificado êxodo em algumas cidades como é o caso da cidade de Lages que diminui sua população na última década do ano de 2000 a 2010.

Quanto à taxa de alfabetização, para população com 10 anos ou mais de idade, os municípios de Otacílio Costa e Lages, são os municípios da região com maior índice de alfabetização, já o município de Cerro Negro e Campo Belo do Sul estão bem abaixo da média catarinense com uma taxa de 78,8% e 82,3% respectivamente de taxa de alfabetização

A (TABELA 8) apresenta alguns índices municipais de desenvolvimento humano. O IDH com os índices direcionados às análises educacionais, renda e desenvolvimento humano de uma população.

TABELA 8 – ÍNDICES MUNICIPAIS DE DESENVOLVIMENTO HUMANO DA ÁREA DE ESTUDO.

MUNICÍPIO	ÍNDICE DE EDUCAÇÃO (IDHM-E)	ÍNDICE DE PIB (IDHM-R)	ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDH-M)
Abdon Batista	0,871	0,627	0,774
Anita Garibaldi	0,825	0,618	0,750
Bocaina do Sul	0,793	0,621	0,716
Bom Jardim da Serra	0,843	0,670	0,758
Bom Retiro	0,811	0,668	0,733
Brunópolis	0,800	0,602	0,742
Campo Belo do Sul	0,769	0,614	0,692
Campos Novos	0,872	0,695	0,795
Capão Alto	0,838	0,638	0,723
Capinzal	0,925	0,703	0,814
Celso Ramos	0,850	0,614	0,762
Cerro Negro	0,740	0,560	0,687
Correia Pinto	0,871	0,663	0,772
Curitibanos	0,863	0,696	0,770
Fraiburgo	0,900	0,694	0,780
Frei Rogério	0,867	0,633	0,741
Lages	0,914	0,743	0,813
Lebon Regis	0,809	0,612	0,735
Monte Carlo	0,815	0,618	0,733
Monte Castelo	0,818	0,631	0,738
Otacílio Costa	0,882	0,703	0,804
Painel	0,819	0,659	0,754
Palmeira	0,813	0,653	0,755
Petrolândia	0,864	0,679	0,783
Ponte Alta	0,810	0,640	0,727
Ponte Alta do Norte	0,835	0,654	0,752
Rio Rufino	0,805	0,644	0,737
Santa Cecília	0,829	0,644	0,747
São Cristóvão do Sul	0,843	0,625	0,764
São Joaquim	0,860	0,681	0,766
São José do Cerrito	0,802	0,614	0,732
Urubici	0,856	0,673	0,786
Urupema	0,849	0,681	0,784
Vargem	0,831	0,651	0,769
Zortéa	0,905	0,667	0,799

FONTE: IBGE (2000).

O índice de educação de maior valor é para o município de Capinzal (0,925) seguido pelo município de Lages (0,914).

A cidade de Lages lidera o índice de PIB (0,743) na sequência vem Capinzal (0,703) e Otacílio Costa (0,703). O índice de desenvolvimento humano municipal, em primeiro lugar está Capinzal (0,814), seguido por Lages (0,813) e Otacílio Costa (0,804).

Os valores obtidos destes índices para o estado de Santa Catarina são:



IDHM-E: 0,934 (3º lugar do Brasil), IDHM-R: 0,756 (5º lugar no Brasil) e IDH-M: 0,840 (2º lugar no Brasil). Como se pode observar os municípios em questão estão abaixo da média estadual (PNUD, 2011).

Outro parâmetro abordado é a renda que para o ano de 2006 no estado de Santa Catarina era de R\$ 15.638,00 (IBGE, 2006).

A renda média per capita é representada por Lages em primeiro lugar (335,448), Otacílio Costa (263,595) e Capinzal (263,410). A (TABELA 9) apresenta a renda per capita das cidades da região.

TABELA 9 – FATORES DEMOGRÁFICOS MUNICIPAIS.

MUNICÍPIO	RENDA PER CAPITA (R\$)
Abdon Batista	166,910
Anita Garibaldi	158,049
Bocaina do Sul	160,607
Bom Jardim da Serra	216,653
Bom Retiro	213,005
Brunópolis	143,535
Campo Belo do Sul	154,394
Campos Novos	251,452
Capão Alto	177,885
Capinzal	263,410
Celso Ramos	154,832
Cerro Negro	111,643
Correia Pinto	207,407
Curitibanos	252,333
Fraiburgo	249,475
Frei Rogério	172,671
Lages	335,448
Lebon Regis	153,029
Monte Carlo	158,260
Monte Castelo	170,739
Otacílio Costa	263,595
Painel	201,871
Palmeira	195,029
Petrolândia	227,612
Ponte Alta	180,958
Ponte Alta do Norte	196,305
Rio Rufino	184,785
Santa Cecília	185,206
São Cristóvão do Sul	165,442
São Joaquim	231,089
São José do Cerrito	154,850
Urubici	219,423
Urupema	230,232
Vargem	192,310
Zortéa	211,650

FONTE: IBGE (2000).

### 3.1.11 Economia

As atividades econômicas na área de estudo estão ligadas à pecuária, à agroindústria e ao setor florestal.

A economia dos municípios envolvidos é baseada principalmente no setor primário, somente nos municípios maiores é que o setor secundário ganha destaque, principalmente com indústrias de produtos madeireiros

O setor florestal absorve grande parte da mão-de-obra dos municípios onde os empreendimentos estão localizados, pois além dos plantios, há indústrias de beneficiamento desta matéria-prima.

## 3.2 COLETA DE DADOS

Os dados foram coletados de forma aleatória na região delimitada para o estudo do Planalto Serrano Catarinense. Abordaram-se os diferentes tipos de investidores florestais de pinus e eucalipto descritos a seguir:

- Produtores independentes;
- Produtores integrados com alguma empresa ou fomentados;
- Empresas florestais verticalizadas;
- Prestadores de serviço do setor florestal.

Ambos disponibilizaram as informações requeridas conforme seus registros particulares ou armazenamento em banco de dados bem quando possível as suas informações contábeis do negócio.

Sendo que algumas empresas produtoras de papel, não concordaram em liberar dados para essa dissertação, alegando principalmente que os dados sobre eucalipto das empresas eram preliminares e que o tratamento dado aos seus povoamentos não condiziam com a realidade local dos demais produtores e que assim poderiam interferir de forma tendenciosa os plantios locais.

Todavia destacamos que a empresa Florestal Gateados, disponibilizou integralmente os dados necessários requeridos nesta pesquisa, de forma a

colaborar prontamente com o desenvolvimento social e florestal da região, já que a empresa é um ator relevante no setor.

Há que se enfatizar que as informações fornecidas pelos investidores foram tratadas de forma inteiramente confidencial, não sendo publicados ou divulgados valores individuais das empresas, mas somente valores médios ou valores totais.

Foram levantados no total 181 povoamentos florestais que totalizam uma área efetiva de 14.325 hectares. Os municípios que tiveram a maior concentração de dados florestais coletados foram os de Campo Belo do Sul, Lages, Otacílio Costa, Bocaína do Sul e Campos Novos.

Na pesquisa não houve distinção a nível de espécie dentro do mesmo gênero, ou seja, tratou-se a avaliação apenas a cargo de *Pinus* spp e *Eucalyptus* spp.

### 3.3 CLASSIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE MANEJO FLORESTAL EMPREGADOS COMUMENTE NA REGIÃO

Foram identificados e descritos os sistemas de manejo predominantes adotados nas amostras pesquisadas, sendo agrupados por similaridades em função do período de rotação completa e da sua intenção de finalidade comercial.

Estabeleceu-se para a avaliação econômica, no entanto, 6 modelos de manejo florestal, sendo 3 de pinus e 3 de eucalipto, conforme a seguir:

Manejo de Pinus focado para celulose correspondente a 106 povoamentos da amostra que totalizam uma área de 3.698 hectares referente a 25,8% da área total amostrada.

Manejo Pinus Familiar correspondente a 23 povoamentos da amostra que totalizam uma área de 7.137 hectares referente a 49,8% da área total da amostrada.

Manejo de Pinus Multiprodutos correspondente a 20 povoamentos da amostra que totalizam uma área de 2.856 hectares referente a 19,9% da área total da amostrada.

Manejo de Eucalipto ciclo curto correspondente a 8 povoamentos da amostra que totalizam uma área de 126 hectares referente a 0,9% da área total da amostrada.

Manejo Eucalipto Familiar correspondente a 19 povoamentos da amostra que

totalizam uma área de 461 hectares referente a 3,2% da área total da amostrada.

Manejo Eucalipto Ciclo Longo correspondente a 5 povoamentos da amostra que totalizam uma área de 47 hectares referente a 0,4% da área total da amostrada.

Verifica-se que o percentual de pinus correspondente 95,5% da área total da amostra, e que o de eucalipto correspondente a 4,5%, o que é previsto pela tradição florestal local.

Certamente os levantamentos de produção de pinus são mais assertivos e mais representativos para a região neste trabalho.

### 3.4 DETERMINAÇÃO DA PRODUÇÃO

Determinou-se a produção de madeira e seu respectivo sortimento comercial através do processamento da média dos valores da coleta de dados nas respectivas amostras disponibilizadas tanto para os desbastes realizados bem como para o corte raso.

Para cada manejo foram calculados os seguintes parâmetros estatísticos de amostragem: variância da população, desvio padrão da população, o erro padrão da média e o erro padrão relativo.

Foi calculado em função da produção média obtida, classificada para cada sistema de manejo adotado, foi aplicado o conceito e a metodologia para obter o Incremento Médio Anual (IMA), ou seja, a produção até uma idade particular dividida por essa idade, para esse trabalho a idade escolhida foi sempre a idade de rotação final. Cabe ressaltar que o IMA considerado neste trabalho se refere ao total líquido ou seja exclui a mortalidade ocorrida no povoamento.

### 3.5 DETERMINAÇÃO DOS CUSTOS

Foram pesquisados os preços para implantação, manutenção e intervenção em povoamentos florestais na região conforme a classificação dos manejos padronizados nesta pesquisa.

Sendo que os valores representam o montante gasto em uma unidade de área padrão de 1 hectare, ou seja, 10.000 m<sup>2</sup>.

Basicamente os custos foram coletados nas cidades de Lages, Curitiba, Campos Novos e Otacílio Costa. Foram questionados prestadores de serviço do setor, empresas de viveiros, casas agropecuárias e produtores autônomos.

A coleta dos preços foi realizada durante o mês de junho a agosto de 2011, sendo adotada a média dos valores para aproveitamento na avaliação.

Em cada sistema de manejo florestal os custos foram subdivididos para melhor ordenação conforme descrição a seguir:

Custos de planejamento, que envolvem custos de administração, projetos e orientação, levantamentos topográficos e demarcação de áreas de preservação permanentes como reserva legal, licenciamentos ambientais e inventário florestal.

Custos de preparo do solo, que envolvem atividades de subsolagem, calagem e adubação.

Custos de plantio, que envolvem o plantio propriamente dito o replantio, e aplicação de gel.

Custos de insumos, que envolve todos os insumos envolvidos como mudas, adubos, formicidas, herbicidas entre outros.

Custos de tratamentos culturais, que envolvem combate a formigas, aplicação de produtos herbicidas.

Custos de tratamentos silviculturais, que envolvem desrama, desbastes e marcação de desbastes.

Custos de colheita e manutenção, que envolvem custos de manutenção de aceiro, manutenção de estradas, colheita e transporte.

Os fatores componentes dos custos podem variar devido à peculiaridade de cada produtor, apresentando efeito menos evidente na análise econômica. Assim adotou-se um valor fixo para o efeito da análise, levantado por empresas de silviculturas na adoção de todos os tratamentos culturais e silviculturais para um correto estabelecimento e condução do povoamento florestal.

Os custos médios de transporte foram coletados na cidade de Lages em transportadoras locais com vocação florestal. Sendo aplicado o valor médio na avaliação. Para efeito comparativo neste trabalho se fixou o custo de transporte para uma distância média de 50 km.

O custo de desbastes, corte raso e transporte foram quantificados em função

da multiplicação do referido sortimento encontrado para cada manejo florestal empregado pelo preço do serviço.

Para o custo de capital, foi atribuído o valor de arrendamento anual de terras para pastagem, sendo o único valor disponível publicamente e também um dos que apresenta maior similaridade com a atividade florestal, disponível pelo instituto CEPA de Santa Catarina em 2011.

Foi calculado o percentual de cada centro de custo em relação ao percentual do custo total para cada manejo, conforme a divisão dos custos acima. Todavia para possibilitar a comparação dos custos entre os manejos pesquisados, os custos foram trazidos para a idade base do ano de implantação do povoamento, sendo descontados pela taxa arbitrária em função de um custo de oportunidade considerando 5% ao ano. O cálculo também foi repetido para uma simulação onde não se considera a taxa de desconto a título de comparação.

### 3.6 DETERMINAÇÃO DO VALOR DA MADEIRA NO MERCADO REGIONAL

A pesquisa de mercado foi realizada com o intuito de identificar o valor comercial do metro cúbico de madeira, sendo classificada através do sortimento tradicional utilizado na região de estudo.

Os preços foram coletados nas cidades de Lages, Otacílio Costa, Campo Belo do Sul, Curitiba e Campos Novos, nos meses de Junho a Agosto de 2011.

As receitas geradas posteriormente são calculadas através do produto entre o volume de madeira por sortimento pelo seu respectivo preço médio cotado.

Nas figuras 10 e 11 verifica-se a situação de evolução nos preços da madeira de Pinus e Eucalipto para o estado de Santa Catarina. Deste modo os preços regionais obtidos na pesquisa foram checados se estavam entre o intervalo da evolução.

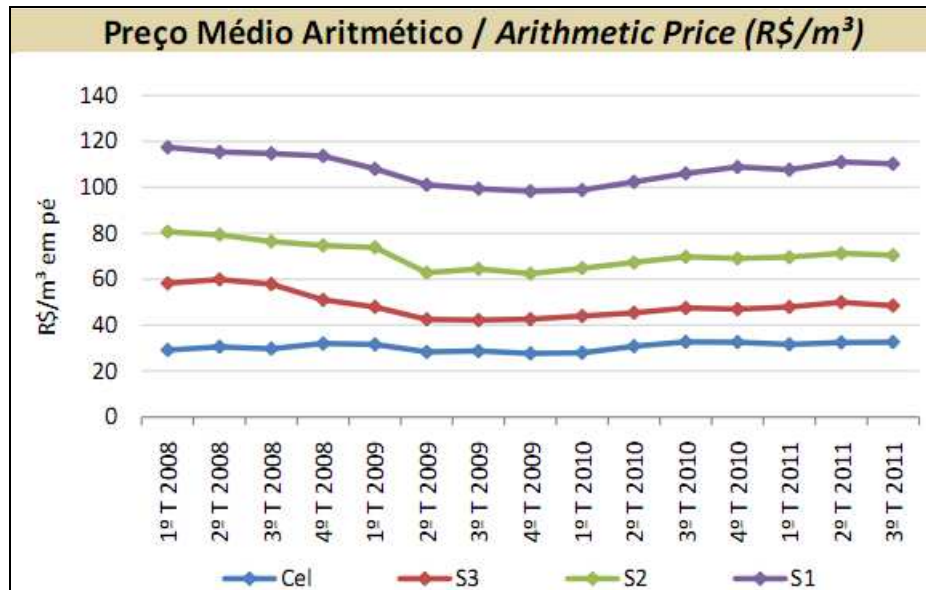


FIGURA 10 – EVOLUÇÃO DO PREÇO MÉDIO ARITMÉTICO PARA PINUS EM PÉ NO ESTADO DE SANTA CATARINA, PARA OS SORTIMENTOS DE CELULOSE cel (DAP 8 à 18 cm), SORTIMENTO S3 (DAP 18 à 25 cm), SORTIMENTO S2 (DAP 25 à 35 cm), SORTIMENTO S1 (DAP > 35 cm). FONTE: REVISTA RADAR SILVICONSLT (2011).

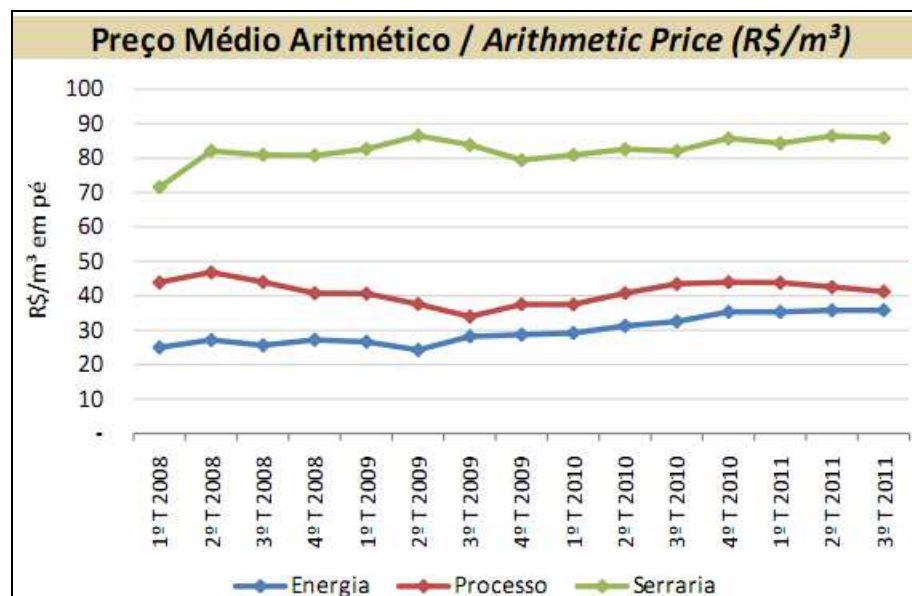


FIGURA 11 – EVOLUÇÃO DO PREÇO MÉDIO ARITMÉTICO PARA EUCALIPTO EM PÉ NO ESTADO DE SANTA CATARINA, PARA OS SORTIMENTOS DE CELULOSE ENERGIA, PROCESSO E SERRARIA. FONTE: REVISTA RADAR SILVICONSLT (2011).

### 3.7 ANÁLISE DE INVESTIMENTO

Foi realizada análise de investimento para os grupos de manejos classificados

neste trabalho para *Pinus* spp e *Eucalyptus* spp, considerando como a unidade básica equivalente para análise igual a um hectare, ou seja, 10.000 m<sup>2</sup>.

Para avaliação foi usado o método tradicional baseada no fluxo de caixa descontado, considerando as variáveis básicas envolvidas no investimento necessário para o empreendimento.

O fluxo de caixa foi constituído pelos dados médios de custos processados em função do manejo florestal e suas devidas operações e respectivamente pela sua receita, obtida através do produto de madeira pelo seu referido preço de mercado conforme o sortimento específico.

A inflação não foi considerada na projeção do fluxo de caixa, assumindo todos os números do fluxo de caixa em moeda constante, com poder aquisitivo na data da projeção. Segundo Bruni (2008) a inflação para ser incorporada ao fluxo de caixa futuro precisa ser estimada, o que envolve um risco muito grande para o investidor.

O tempo de realização do projeto também chamado de horizonte de planejamento foi a primeira variável considerada na avaliação, sendo conferido a média de idade dos manejos similares.

A taxa de desconto foi a segunda variável utilizada, conhecida como Taxa Mínima de Atratividade (TMA) ou taxa de desconto “por dentro”, refere-se à rentabilidade obtida junto ao mercado para manter o capital investido no mesmo, considerando uma taxa livre de risco. Assim sendo, a mesma pode variar de acordo com o perfil do investidor.

Neste estudo todos os investimentos classificados pelo seu manejo foram processados com as taxas de juros (TMA) de 5 até 20% a.a. para avaliar o comportamento dos investimentos em diferentes taxas. É comum o uso de taxas de juros arbitrariamente escolhidas na amplitude de 4 a 15% a.a. (LIMA JÚNIOR; REZENDE; OLIVEIRA, 1997).

A terceira variável utilizada foi a Taxa Interna de Retorno (TIR) que é a taxa de retorno anual do capital investido. O critério da TIR está associado a estudos de viabilidade econômica em que se busca verificar se a rentabilidade do empreendimento é superior, inferior ou igual ao custo do capital que será utilizado para financiar o projeto. Também é taxa que torna o valor presente líquido do fluxo de caixa igual a zero, ou seja, é a taxa segundo a qual o fluxo de benefícios de um projeto trazido a valor presente e deduzido o investimento resulta em  $VPL = 0$ . (REZENDE; OLIVEIRA, 2001).



A equação é expressa por:

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

Onde:

$C_j$  = custo no final do ano  $j$ ;

TIR = taxa interna de retorno;

$R_j$  = receita no final do ano  $j$ ;

$j$  = período em que as receitas ou os custos ocorrem;

$n$  = duração do projeto em anos.

A quarta variável foi o Valor Presente Líquido (VPL) que é a concentração de todos os valores de um fluxo de caixa, descontados para a data “zero” (presente) usando-se como taxa de desconto a TMA (Taxa Mínima de Atratividade).

Representa, em valores monetários de hoje, a diferença entre os recebimentos e os pagamentos de todo o projeto. Se o VPL for positivo, significa que foram recuperados o investimento inicial e a parcela que se teria, se esse capital tivesse sido aplicado à TMA. O valor do VPL deve ser suficiente para cobrir os custos do projeto e atrair o investidor. (DAVIS; JOHSON, 1987).

A equação é expressa por:

$$VPL = \sum_{j=0}^n R_j (1 + i)^{-j} - \sum_{j=0}^n C_j (1 + i)^{-j} \quad (2)$$

Onde:

$i$  = taxa de juros;

$C_j$  = custo no final do ano  $j$ ;

$R_j$  = receita no final do ano  $j$ ;

$j$  = período em que as receitas ou os custos ocorrem;

$n$  = duração do projeto em anos.

A quinta variável foi o Valor Anual Equivalente (VAE). Em algumas situações que envolvem projetos de longo prazo, como é o caso da exploração de reflorestamentos, o VPL não se apresenta como um bom parâmetro de interpretação

para comparação. Em um longo período de execução torna-se mais adequado uma informação de ganho por período, na maioria dos casos, anualmente. Tem-se então que o retorno observado no VPL pode ser distribuído ao longo do tempo, através de uma série uniforme. Procedendo aos cálculos financeiros, são encontrados os valores anualizados correspondentes. (REZENDE; OLIVEIRA, 2001).

O raciocínio em termos de ganho é considerado por período. Enquanto o VPL representa o ganho para 1 horizonte de planejamento o VAE apresenta o ganho por ano, ou seja, usa-se uma série uniforme equivalente para representar o ganho por projeto.

O VAE tem a mesma deficiência do VPL, isto é, apresenta o ganho em valores absolutos enquanto que normalmente a prática financeira o faz em forma de taxa (medida relativa).

A equação é expressa por:

$$VAE = \frac{VPL [(1 + i)^t - 1]}{1 - (1 + i)^{-nt}} \quad (3)$$

Onde:

i = taxa de juros;

t = número de períodos de capitalização;

VPL = valor presente líquido; e

n = duração do projeto em anos.

Como o próprio nome indica para o valor anual equivalente se adota para a variável t = 1.

A sexta variável processada foi o Valor Esperado da Terra (VET). Conhecido como o método de Faustmann, comumente chamado também de valor de expectativa da terra, ou valor de expectativa do solo, ou Valor Esperado do Solo (VES), tem sido frequentemente citado na literatura florestal.

O VET é um termo florestal usado para representar o valor presente líquido de uma área de terra nua a ser utilizada para a produção de madeira, calculado com base numa série infinita de rotações.

Tal critério é mundialmente conhecido e utilizado para determinar a rotação econômica e o preço máximo de compra de terra nua, considerando-se uma série

infinita, bem como para selecionar projetos alternativos (SILVA; JACOVINE; VALVERDE, 2002).

O cálculo do VET baseia-se na receita líquida perpétua (RT - CT), excluindo-se o custo da terra, a ser obtido de uma cultura (reflorestamento).

A equação é expressa por:

$$VET = \frac{\sum_n^t (Rn - Cn) (1 + i)^{t-n}}{((1 + i)^t - 1)} \quad (4)$$

Onde:

i = taxa de juros;

Rn = Receita no ano de ocorrência;

Cn = Custo no ano de ocorrência;

n = ano de ocorrência; e

t = rotação.

O projeto será considerado economicamente viável se apresentar VET maior que o valor da terra. O VET por considerar o horizonte infinito, é amplamente utilizado na análise econômica de projetos florestais, pois elimina o problema de se compararem projetos com diferentes durações.

Para avaliar os investimentos verificaram-se os retornos a serem gerados ao longo do projeto justificam o investimento, consistindo em comparar os valores dos benefícios gerados ao longo do tempo do projeto com o valor investimento a ser imobilizado no mesmo. Desta forma é obtido um referencial de ganho do projeto que nos leva a considerar de imediato a sua viabilidade econômica e a sua comparação entre projetos.

### 3.8 ANÁLISE ECONÔMICA COMPARATIVA

Foi adotado como critério para comparação das avaliações o indicador econômico Valor Anual Equivalente (VAE) recomendado para analisar investimentos com horizontes de planejamento distintos, pois os valores obtidos por período

corrigem implicitamente as diferenças de horizonte

Considerando que as taxas de juros utilizadas em trabalhos de economia florestal oscilam normalmente entre os percentuais de 5% a 12% foi aplicada a média do VAE entre os resultados para cada manejo nessas taxas usuais, obtendo-se assim um ranking dos investimentos por este indicador para as opções estudadas.

Considerando que alguns parâmetros podem alertar sobre o risco no momento de consolidar ou não um empreendimento, para isso pode ser utilizada a metodologia de análise de sensibilidade, que comumente altera alguma variável e fixa as demais.

Como observado à análise trata todos os projetos como inalteráveis, ou seja, volume, custos e valor da madeira como certos, ou seja, os valores calculados, uma vez obtidos, representam teoricamente o que de fato deverá ocorrer durante o horizonte de planejamento do projeto. Sabe-se que, na realidade, as coisas não ocorrem desta maneira, portanto conhecendo os valores determinísticos de volume a ser desbastado e de corte raso, preços de investimentos e valor pago por metro cúbico de madeira por sortimento foi incrementada uma expectativa de variabilidade arbitrária nessas variáveis alterando na ordem de  $\pm 10\%$ ,  $\pm 20\%$  e fixado as demais para todos os grupos de manejo adotados.

Os percentuais de variação foram definidos arbitrariamente, é importante considerar a oscilação principalmente em função de que os plantios de eucalipto ainda não estão estabelecidos na região.

Com as variações instituídas pela análise de sensibilidade foi avaliado mediante aos novos fluxos de caixas gerados pelas simulações o comportamento dos indicadores econômicos, bem como, a distinção de oscilação dos resultados para as espécies de pinus e eucalipto.

### 3.9 INFERÊNCIAS ECONÔMICAS REGIONAL

Foi realizada a formulação de três cenários para a região, considerando os dados obtidos nesse estudo.

Ambos os cenários foram baseados e construídos considerando o

mapeamento temático desenvolvido pela Secretaria da Agricultura e Abastecimento do estado de Santa Catarina em 2005, sendo considerado para projetar as simulações o somatório da área respectiva aos reflorestamentos para a região em estudo.

Para esta simulação considerou-se a não ocorrência de restrição da demanda por nenhum tipo de produto florestal bem como as demais situações em condição *Ceteris paribus*.

O cenário 1 considera que toda a área de plantio já utilizada será reflorestada com a espécie de *Pinus* spp (mesclado nas classes de manejo padronizados para Pinus).

O cenário 2 considera que toda a área de plantio já utilizada será reflorestada com a espécie de *Eucalyptus* spp (mesclado nas classes de manejo padronizados para Eucalipto)

O cenário 3 considera que toda a área de plantio já utilizada será reflorestada com 50% da espécie *Pinus* spp e 50% com a espécie *Eucalyptus* spp (mesclado nas classes de manejo padronizados para as espécies).

Para cada cenário admitiu-se que o manejo florestal adotado é igualmente distribuído conforme as quantidades de manejo tratadas neste trabalho, por exemplo para o cenário 1 se houver três manejos florestais adotados para a espécie de *Pinus* spp, será projetado para compor o somatório da estimativa a projeção da simulação com 33,33% para cada manejo.

Para cada cenário objetivou-se obter o quantidade de madeira estimada e o Valor da Renda Bruta, este último transformado em valor anualizado e descontado em uma simulação entre as taxas de desconto de 0% até 20%. Este processo foi inferido para toda a área reflorestada da região conforme o mapeamento temático do estado catarinense.

Segundo Moosmayer (1968) em uma economia os preços dos produtos indicam a sua utilidade econômica, sendo que o máximo benefício para economia nacional será alcançado com a máxima renda bruta, resultante da atividade florestal, podendo ser considerado como o objetivo socioeconômico.

A equação pode ser expressa por:

$$RBt = RBc (1 + i)^{-j} + RBd (1 + i)^{-j} \quad (5)$$

Onde:

RBt = renda bruta total no ano base;

RBc = renda bruta no corte raso;

RBd = renda bruta no desbaste;

i = taxa de juros;

j = período em que as receitas ocorrem.

Todavia a renda bruta foi transformada em renda bruta equivalente anual para possibilitar a comparação dos diversos regimes de manejos com período de rotação diferenciado.

A equação é expressa por:

$$RBA = \frac{RBt \times i}{1 - (1 + i)^{-t}} \quad (6)$$

Onde:

RBA = renda bruta equivalente anual;

RBt = renda bruta total no ano base;

i = taxa de juros;

t = número de períodos de capitalização.

Quando não considerado a taxa de desconto, ou igualada a zero, para transformação do valor da renda bruta total em valor anual equivalente utilizou a equação simplificada.

A equação é expressa por:

$$RBA = \frac{RBt}{r} \quad (7)$$

Onde:

RBA = renda bruta equivalente anual;

RBt = renda bruta total no ano base;

r = rotação em anos.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 CLASSIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS MANEJOS FLORESTAIS EMPREGADOS NA REGIÃO

As espécies de *Pinus* spp e *Eucalyptus* spp, são utilizadas para diversos segmentos na região, geralmente cada finalidade a qual a madeira será empregada realiza-se um plano de manejo específico.

Nos povoamentos pesquisados existem basicamente três sistemas de manejos predominantes para pinus e três para eucalipto, os quais estão respectivamente descritos.

#### 4.1.1 Manejo de pinus focado para celulose

Os plantios deste sistema são manejados principalmente para abastecer o mercado de celulose, sendo conduzidos sem a intervenção de desbastes e desrama, ou seja, é realizado corte raso entre o 14<sup>o</sup> e 18<sup>o</sup> ano.

Esses povoamentos estão presentes principalmente em propriedades maiores que 50 hectares e vinculados com alguma empresa seja de forma direta ou indireta.

Na (FIGURA 12) observa-se um povoamento com regime de manejo focado para celulose.



FIGURA 12 – POVOAMENTO DE PINUS FOCADO PARA CELULOSE.  
FONTE: O Autor (2011).

#### 4.1.2 Manejo de pinus familiar

Os plantios deste sistema são manejados de forma a uma produção familiar, vinculada a extensão de órgãos públicos e de projetos privados geralmente constituídos por pequenos agricultores. Em muitos casos são financiados por programas de financiamentos da atividade florestal como o PRONAF florestal.

A rotação completa da atividade ocorre entre 20<sup>o</sup> e 25<sup>o</sup> ano, sendo realizado em regra apenas dois desbastes, o primeiro entre 8<sup>o</sup> e 11<sup>o</sup> anos, e o segundo entre 12 e 15 anos. Todavia verifica-se ocorrência da desrama nesses plantios.

Nesses povoamentos, ocorre que, somente próximo a sua comercialização é definido a finalidade dos produtos, em alguns casos são destinados totalmente ao mercado de celulose bem como podem ser negociados em um mercado para multiprodutos (FIGURA 13).





FIGURA 13 – POVOAMENTO DE PINUS PRODUÇÃO FAMILIAR.  
FONTE: O Autor (2011).

#### 4.1.3 Manejo de pinus longa rotação multiprodutos

Esses povoamentos são manejados com a finalidade de obtenção de produtos com maior dimensão destinados ao mercado de multiprodutos.

Especialmente esse manejo é realizado por empresas privadas e por grandes produtores rurais.

No manejo geralmente são realizados 5 desramas e 5 desbastes, a primeira desrama é realizada, normalmente, no terceiro ano do povoamento, a partir de então se repete a operação anualmente, de acordo com o crescimento da árvore. O primeiro desbaste ocorre entre o 7º e 8º ano, o segundo entre o 10º e o 11º ano, o terceiro entre o 13º e o 14º ano, o quarto entre o 17º e o 18º ano, finalmente, o quinto entre o 21º e o 22º, visando o corte raso a partir do 25º ano.

Na (FIGURA 14) observa-se um povoamento de pinus com regime de manejo para multiprodutos.



FIGURA 14 – POVOAMENTO DE PINUS MULTIPRODUTOS.  
FONTE: O Autor (2011).

#### 4.1.4 Manejo de eucalipto ciclo curto

Esses povoamentos são manejados geralmente com a obtenção de produtos que não necessitam grandes dimensões para sua comercialização.

No seu manejo não ocorre à realização de desbaste ou podas, sendo que o corte raso é realizado entre o 6º e 9º ano. Na amostra não foram encontrados projetos conduzidos com rebrotas em rotações subsequentes, ou seja, após o corte raso os povoamentos eram reflorestados.

No lado direito da (FIGURA 15) verifica-se um povoamento de eucalipto manejo para o regime de rotação curta.



FIGURA 15 – POVOAMENTO DE EUCALIPTO ROTAÇÃO CURTA.  
FONTE: O Autor (2011).

#### 4.1.5 Manejo de eucalipto familiar

Esses povoamentos são conduzidos com finalidade de obtenção de produtos com dimensões medianas (FIGURA 16).

A rotação completa ocorre com o corte raso entre o 12<sup>o</sup> e 14<sup>o</sup> ano, havendo no mínimo a ocorrência de um desbaste por volta do 7<sup>o</sup> ano, em alguns casos se verifica dois desbastes. Nesse sistema existe ocorrência de desrama.



FIGURA 16 – POVOAMENTO DE EUCALIPTO PRODUÇÃO FAMILIAR COM POVOAMENTO DE PINUS FOCADO PARA CELULOSE.  
FONTE: O Autor (2011).

#### 4.1.6 Manejo de eucalipto ciclo longo

Esses povoamentos visam uma rotação mais longa com ciclo completo mínimo de 20 anos (FIGURA 17). O manejo realiza comumente três a quatro desramas e quatro desbastes normalmente. A primeira desrama ocorre no 1º ano e a segunda entre o 1º e 2º ano, e a terceira ainda no 2º ano e a quarta entre o 3º e 4º ano. O primeiro desbaste entre o 3º e 4º ano, o segundo entre o 5º e o 6º ano e, o terceiro entre o 7º e o 8º ano e o quarto entre o 9º e o 10º ano.



FIGURA 17 – POVOAMENTO DE EUCALIPTO LONGA ROTAÇÃO.  
FONTE: O Autor (2011).

## 4.2 DETERMINAÇÕES DA PRODUÇÃO

### 4.2.1 Manejo de pinus focado para celulose

As amostras destes povoamentos apresentaram idade média de rotação de 16 anos. O volume médio correspondente aos povoamentos é de 589 m<sup>3</sup> por hectare.

O sortimento florestal para o regime de manejo pode ser verificado no (QUADRO 2).

SORTIMENTO (m <sup>3</sup> /ha)	IDADE (16)
Sortimento 1 (08-18 cm)	159,00
Sortimento 2 (18-25 cm)	267,00
Sortimento 3 (25-35 cm)	123,00
Sortimento 4 (35-40 cm)	39,00
Sortimento 5 (40 cm >)	1,00

QUADRO 2 – SORTIMENTO DE MADEIRA DE PINUS FOCADO PARA CELULOSE.  
FONTE: O Autor (2011).

#### 4.2.2 Manejo de pinus familiar

As amostras destes povoamentos apresentaram idade média de rotação de 22 anos. O volume médio correspondente aos povoamentos é de 867 m<sup>3</sup> por hectare contabilizando o somatório de desbaste e corte raso.

O sortimento florestal para o regime de manejo pode ser verificado no (QUADRO 3).

SORTIMENTO (m <sup>3</sup> /ha)	IDADE (ANO)			
	8	12	17	22
Sortimento 1 (08-18 cm)	70,00	45,91	28,60	44,64
Sortimento 2 (18-25 cm)	0,00	57,82	70,78	72,26
Sortimento 3 (25-35 cm)	0,00	0,00	24,28	262,35
Sortimento 4 (35-40 cm)	0,00	0,00	1,92	124,42
Sortimento 5 (40 cm >)	0,00	0,00	0,46	63,30

QUADRO 3 – SORTIMENTO DE MADEIRA PARA PINUS FAMILIAR.  
FONTE: O Autor (2011).

#### 4.2.3 Manejo de pinus longa rotação multiprodutos

Esses povoamentos apresentaram idade média de rotação de 28 anos. O volume médio correspondente aos povoamentos é de 1.167 m<sup>3</sup> por hectare contabilizando o somatório de desbaste e corte raso.

O sortimento florestal para o regime de manejo pode ser verificado no (QUADRO 4).

SORTIMENTO (m <sup>3</sup> /ha)	IDADE (ANO)					
	8	12	17	20	24	28
Sortimento 1 (08-18 cm)	70,00	45,91	28,60	15,90	11,75	32,98
Sortimento 2 (18-25 cm)	0,00	57,82	70,78	57,63	55,83	54,26
Sortimento 3 (25-35 cm)	0,00	0,00	24,28	59,48	56,95	205,93
Sortimento 4 (35-40 cm)	0,00	0,00	1,92	7,18	20,58	167,33
Sortimento 5 (40 cm >)	0,00	0,00	0,46	2,79	5,79	112,86

QUADRO 4 – SORTIMENTO DE MADEIRA PARA PINUS MULTIPRODUTOS.  
FONTE: O Autor (2011).

#### 4.2.4 Manejo de eucalipto ciclo curto

Esses povoamentos apresentaram idade média de rotação de 7 anos. O volume médio desses povoamentos é de 294 m<sup>3</sup> por hectare.

O sortimento florestal para o regime de manejo pode ser verificado no (QUADRO 5).

SORTIMENTO (m <sup>3</sup> /ha)	IDADE (ROTAÇÃO ANO) 7
Sortimento 1 (08-18 cm)	245,00
Sortimento 2 (18-25 cm)	49,00
Sortimento 3 (25-35 cm)	0,00
Sortimento 4 (35-40 cm)	0,00
Sortimento 5 (40 cm >)	0,00

QUADRO 5 – SORTIMENTO DE MADEIRA PARA EUCALIPTO CICLO CURTO.  
FONTE: O Autor (2011).

#### 4.2.5 Manejo de eucalipto familiar

Esses povoamentos apresentaram idade média de rotação de 12 anos. O volume médio correspondente aos povoamentos é de 472 m<sup>3</sup> por hectare contabilizando o somatório de desbaste e corte raso.

O sortimento florestal para o regime de manejo pode ser verificado no (QUADRO 6).

SORTIMENTO (m <sup>3</sup> /ha)	IDADE (ANO)	
	8	12
Sortimento 1 (08-18 cm)	58,00	161,31
Sortimento 2 (18-25 cm)	0,00	201,00
Sortimento 3 (25-35 cm)	0,00	47,00
Sortimento 4 (35-40 cm)	0,00	5,00
Sortimento 5 (40 cm >)	0,00	0,00

QUADRO 6 – SORTIMENTO DE MADEIRA PARA EUCALIPTO FAMILIAR.  
FONTE: O Autor (2011).

#### 4.2.6 Manejo de eucalipto ciclo longo

A idade média de rotação para esses povoamentos é de 20 anos. O volume médio correspondente aos povoamentos foi de 878 m<sup>3</sup> por hectare, contabilizando o somatório de desbaste e corte raso.

Ressaltasse que neste manejo os investidores relataram que existe a intenção atual de aperfeiçoá-lo principalmente em função dos desbastes podendo ser objeto de pesquisa futura.

O sortimento florestal para o regime de manejo pode ser verificado no (QUADRO 7).

SORTIMENTO (m <sup>3</sup> /ha)	IDADE (ANO)				
	3	6	8	10	20
Sortimento 1 (08-18 cm)	22,00	66,11	40,00	67,93	109,75
Sortimento 2 (18-25 cm)	0,00	12,44	10,00	10,13	150,75
Sortimento 3 (25-35 cm)	0,00	0,00	0,00	0,00	134,25
Sortimento 4 (35-40 cm)	0,00	0,00	0,00	0,00	174,50
Sortimento 5 (40 cm >)	0,00	0,00	0,00	0,00	81,00

QUADRO 7 – SORTIMENTO DE MADEIRA PARA EUCALIPTO CICLO LONGO.  
FONTE: O Autor (2011).

#### 4.2.7 Situação comparativa

A seguir pode-se verificar o comparativo de produção com o respectivo volume total produzido para um hectare em cada manejo empregado, ainda pode ser observado o Incremento Médio Anual (IMA) (QUADRO 8).



MANEJO FLORESTAL	VOLUME TOTAL (m <sup>3</sup> /ha)	ROTAÇÃO (anos)	IMA (m <sup>3</sup> /ha.ano)
Manejo de Pinus focado para Celulose	589	16	37
Manejo de Pinus Familiar	867	22	39
Manejo de Pinus Longa Rotação	1.167	28	42
Manejo de Eucalipto Ciclo Curto	294	7	42
Manejo de Eucalipto Familiar	472	12	39
Manejo de Eucalipto Ciclo Longo	878	20	44

QUADRO 8 – COMPARAÇÃO DE PRODUÇÃO DOS REGIMES DE MANEJOS.  
 FONTE: O Autor (2011).

O maior Incremento médio anual (IMA) encontrado para as amostra esta na opção de manejo de eucalipto ciclo longo, respectivamente o menor valor é verificado no manejo de pinus focado para celulose.

A maior produção é verificada no manejo de pinus longa rotação para multiprodutos, sendo a menor produção no manejo de eucalipto ciclo curto.

Em relação aos parâmetros estatísticos quanto ao volume total, se obteve resultados inferiores a 5% para o erro padrão relativo em todos os manejos pesquisados.

O menor percentual encontrado para esse parâmetro foi no manejo de pinus focado para celulose. Todavia o maior percentual quanto ao erro padrão relativo foi observado no manejo de eucalipto ciclo curto.

Na (TABELA 10) podem ser verificados todos os parâmetros estatísticos abordados, em função de cada manejo pesquisado nos povoamentos de pinus e eucalipto.

TABELA 10 – PARÂMETROS ESTATISTICOS DO VOLUME TOTAL PARA OS MANEJOS PESQUISADOS

PARÂMETRO	UNIDADE	PC	PM	PF	EC	EL	EF
<b>Média</b>	m <sup>3</sup> /ha	589	1167	867	294	878	472
<b>Variância da amostra</b>	(m <sup>3</sup> /ha) <sup>2</sup>	4604,91	8244,89	11678,58	526,41	1320,00	815,68
<b>Desvio padrão</b>	m <sup>3</sup> /ha	67,86	90,80	108,07	22,94	36,33	28,56
<b>Erro padrão</b>	m <sup>3</sup> /ha	6,59	20,30	22,53	8,11	16,25	6,55
<b>Erro padrão relativo</b>	%	1,12	1,74	2,60	2,75	1,85	1,39

FONTE: O Autor (2011).

NOTA: PC - manejo de pinus para celulose / PM - manejo de multiprodutos / PF - manejo de pinus familiar / EC - manejo de eucalipto ciclo curto / EL - manejo de eucalipto ciclo longo / EF - manejo de eucalipto familiar.

### 4.3 ESTRUTURA DE CUSTOS PARA OS MANEJOS LOCAIS

Com base nas pesquisas de preço dos custos, resultaram-se os seguintes valores médios, ordenados por cada centro de custo.

#### 4.3.1 Custos planejamento

O custo de administração corresponde ao valor de 5% do montante total de custo referente ao ano atribuído.

O custo de projeto e orientação é de R\$ 40,00, para o levantamento da área incluindo projetos topográficos, APP's e Reserva legal, o custo é de R\$ 35,00. Para os custos de licenciamento ambiental o valor é de R\$ 45,00 e para realização do inventário florestal de plantios o custo é de R\$ 50,00.

#### 4.3.2 Custos de preparo do solo

O custo para atividade de subsolagem é de R\$ 250,00, sendo o mesmo valor se for feito adubação simultânea.

O custo para atividade de calagem é de R\$ 150,00, para atividade de adubação isolada o custo é de R\$ 80,00, para aplicação de NPK após o plantio o custo é de R\$ 97,00.

#### 4.3.3 Custos de plantio

O custo para o serviço de plantio varia em média na implantação de 1.600 mudas no valor de R\$ 450,00 e para 2.000 mudas no valor de R\$ 520,00. Todavia para o serviço de replantio o gasto fica em torno de 15% em relação ao plantio.

#### 4.3.4 Custos de insumos

O custo da unidade de muda de Pinus é de R\$ 0,35, e da unidade de muda de Eucalipto é R\$ 0,42. O kilograma de Glifosato custa R\$ 22,00, o formicida a base de Sulfloramida em isca custa o kilograma R\$ 8,70, o herbicida pré-emergente a base de Isoxaflutol custa R\$ 623,00 o kilograma, o herbicida a base de Fipronil custa o litro R\$ 395,00.

O custo da tonelada de fosfato (supertriplo) custa R\$ 1.100,00, o adubo a base de NPK + micronutrientes custa a tonelada R\$ 1.050,00. O custo da tonelada de calcário é de R\$ 70,00.

Para os plantios de eucalipto utiliza-se gel específico no valor de R\$ 72,00 o kilograma sendo utilizado meio kilograma por hectare variando respectivamente conforme o número de mudas.

#### 4.3.5 Custos de tratos culturais

O custo de combate a formiga é de R\$ 20,00, para aplicação de herbicida dessecante o custo é de R\$ 200,00. Para aplicação de herbicida pré-emergente o custo é de R\$ 200,00 e para aplicação de herbicida entre linha o custo é de R\$ 150,00. Para coroamento e roçada o custo é de R\$ 280,00.

#### 4.3.6 Custos de tratos silviculturais

O custo para desrama até 2,5 metros de altura é de R\$ 290,00 para eucalipto e de R\$ 440,00 para pinus. O custo para desrama até 3,5 metros de altura custa R\$ 430,00 para eucalipto e R\$ 580,00 para pinus.

O custo de marcação para desbaste é em torno de R\$ 69,00 por operação.

#### 4.3.7 Custos de manutenção

O custo de manutenção de aceiro é de R\$ 35,00, para manutenção de estrada geral R\$ 130,00, sendo que para o manejo de pinus focado para celulose custa em torno de R\$ 280,00, quando realizado com maior intervalo de tempo.

#### 4.3.8 Custos de colheita e transporte

O custo de colheita no corte raso por metro cúbico é de R\$ 24,00, para o desbaste o custo por metro cúbico é de R\$ 26,00, considerando a sua colheita e baldeio.

O custo de transporte por metro cúbico, para uma distancia de 50 quilômetros, é R\$ 15,00 por metro cúbico.

### 4.4 CUSTOS ESPECÍFICOS PARA CADA MANEJO FLORESTAL

Os custos para os seis sistemas de manejo florestal definidos nesta pesquisa foram separados conforme o centro de custo comumente utilizado em contabilidade nas empresas florestais locais.

#### 4.4.1 Custos para o manejo de pinus focado para celulose

##### 4.4.1.1 Custos de planejamento

O planejamento deste manejo resulta em custos administrativos, que ocorrem todos os anos, há também custos de projetos e orientação (ocorrendo na

implantação e no corte raso). Custos de levantamentos de área e licenciamento ambiental ocorrem na implantação, podendo variar conforme a extensão da atividade. No 16º ano (corte raso) verifica-se custo de inventário florestal (TABELA 11).

TABELA 11 – CUSTOS DE PLANEJAMENTO PARA PINUS FOCADO CELULOSE EM R\$/HA.

ANO	ADMINISTRAÇÃO	PROJETOS E ORIENTAÇÃO	LEVANTAMENTOS DA ÁREA	LICENCIAMENTO AMBIENTAL	INVENTÁRIO FLORESTAL	TOTAL / ANO
<b>0</b>	177	40	35	45	-	<b>297</b>
<b>1</b>	30	-	-	-	-	<b>30</b>
<b>2</b>	14	-	-	-	-	<b>14</b>
<b>3</b>	12	-	-	-	-	<b>12</b>
<b>4</b>	12	-	-	-	-	<b>12</b>
<b>5</b>	12	-	-	-	-	<b>12</b>
<b>6</b>	12	-	-	-	-	<b>12</b>
<b>7</b>	12	-	-	-	-	<b>12</b>
<b>8</b>	14	-	-	-	-	<b>14</b>
<b>9</b>	12	-	-	-	-	<b>12</b>
<b>10</b>	12	-	-	-	-	<b>12</b>
<b>11</b>	12	-	-	-	-	<b>12</b>
<b>12</b>	14	-	-	-	-	<b>14</b>
<b>13</b>	12	-	-	-	-	<b>12</b>
<b>14</b>	12	-	-	-	-	<b>12</b>
<b>15</b>	26	-	-	-	-	<b>26</b>
<b>16</b>	1165	40	-	-	50	<b>1255</b>

FONTE: O Autor (2011).

O custo de planejamento representa 6% do custo total para este manejo.

#### 4.4.1.2 Custos de preparo do solo

Os custos de preparo do solo ocorrem no ano de implantação do povoamento, sendo realizada calagem e posteriormente subsolagem com adubação, totalizando R\$ 400,00, o que representa 2% do custo total para este manejo.

#### 4.4.1.3 Custos de plantio

Custos de plantio ocorrem no ano implantação no valor de R\$ 450,00, há também custos com o replantio que ocorrem no 1º ano, o qual representa em média 15% do plantio. Essas despesas representam 3% do custo total para este manejo.

#### 4.4.1.4 Custos dos insumos

Para este manejo é comum utilizar 1.600 mudas na implantação do povoamento, sendo que no 1º ano são adicionadas em média 10% de mudas, para atividade de replantio.

No ano da implantação são aplicados 3 kg do herbicida Glifosato e 2 kg no 1º ano.

Ocorre também a utilização do formicida em isca a base de Sulfluramida, sendo aplicados 3 kg no ano de implantação do povoamento e 2 kg anualmente no 1º e 2º ano.

O herbicida a base de Isoxaflutol pré-emergente é utilizado na implantação, sendo aplicados 300 gramas.

Ainda no ano de implantação podem ser utilizados 200 kg de NPK + micro, 300 kg de fosfato para adubação e em média uma 1 tonelada de calcário para correção do solo (TABELA 12).

TABELA 12 – CUSTOS DOS INSUMOS MANEJO DE PINUS CELULOSE EM R\$/HA.

ANO	MUDAS	REPLANTIO	GLIFOSATO	1	2	3	4	5	TOTAL / ANO
<b>0</b>	560	-	66	26	187	70	330	210	<b>1449</b>
<b>1</b>	-	56	44	17	-	-	-	-	<b>117</b>
<b>2</b>	-	-	-	17	-	-	-	-	<b>17,4</b>

FONTE: O Autor (2011).

NOTA: 1 Formicidas (Sulfluramida)  
 2 Herbicida Isoxaflutos pré-emergente  
 3 Fertilizantes (calcário)  
 4 Fosfatagem (supertriplo)  
 5 Adubo NPK + micro

O custo dos insumos representa 9% do custo total para este manejo.

#### 4.4.1.5 Custos dos tratos culturais

No ano de implantação do povoamento são realizados dois combates as formigas, posteriormente, no 1º e 2º ano, é realizado um combate em cada ano.

Ainda no ano de implantação é efetuada a aplicação de herbicida dessecante por toda área do plantio, em seguida é aplicado herbicida pré-emergente. É aplicado também herbicida entrelinha no ano da implantação e no 1º ano do povoamento.

Em algumas situações, como a que foi considerada nesta pesquisa, é realizada roçada e coroamento no primeiro ano do cultivo (TABELA 13).

TABELA 13 – CUSTOS TRATOS CULTURAIS PINUS FOCADO PARA CELULOSE EM R\$/HA.

ANO	COMBATE FORMIGAS	APLICAÇÃO DE HERBICIDA 1	APLICAÇÃO DE HERBICIDA 2	APLICAÇÃO DE HERBICIDA 3	COROAMENTO / ROÇADA	TOTAL / ANO
0	40	200	200	150	280	<b>870</b>
1	20	-	-	150	-	<b>170</b>
2	20	-	-	-	-	<b>20</b>

FONTE: O Autor (2011)

NOTA: 1 Aplicação herbicida dessecante  
2 Aplicação de herbicida pré-emergente  
3 Aplicação de herbicida entre linha

O custo de tratos culturais representa 6% do custo total para este manejo.

#### 4.4.1.6 Custos dos tratos silviculturais

Neste manejo não há ocorrência de desbastes ou desramas, sendo cultivado o povoamento até o evento único do corte raso. Não ocorrendo custos com tratos silviculturais.

#### 4.4.1.7 Custos de manutenção

Ocorrem custos com manutenção de aceiros no 8º e 12º ano. Para manutenção de estradas ocorrem custos no 15º ano, neste manejo geralmente ocorre um desembolso maior no momento da operação devido ao intervalo entre uma manutenção e outra serem longas.

As operações de manutenção de aceiros e estradas deste centro de custo correspondem a 1% do custo total para este manejo.

#### 4.4.1.8 Custos de capital

O custo para o valor do capital é de R\$ 241,56 anuais. Sendo que este centro de custo corresponde a 16% do total do custo para este manejo.

#### 4.4.1.9 Custos de colheita e transporte

Custos de colheita e transporte ocorrem no 16º ano do povoamento, sendo que para colheita o custo é de R\$ 14.136,00 e para o transporte é de R\$ 8.835,00. Estes valores representam 58% do custo total para este manejo.

#### 4.4.2 Custos manejo de pinus familiar

##### 4.4.2.1 Custos de planejamento

O planejamento deste manejo resulta em custos administrativos, que ocorrem todos os anos, há também custos de projetos e orientação (ocorrendo na



implantação, nos desbastes e no corte raso). Custos de levantamentos de área e licenciamento ambiental ocorrem na implantação, podendo variar conforme a extensão da atividade. Em cada desbaste e no 22º ano (corte raso) verifica-se custo de inventário florestal (TABELA 14).

TABELA 14 – CUSTOS DE PLANEJAMENTO PINUS FAMILIAR EM R\$/HA.

ANO	ADMINISTRAÇÃO	PROJETOS E ORIENTAÇÃO	LEVANTAMENTOS DA ÁREA	LICENCIAMENTO AMBIENTAL	INVENTÁRIO FLORESTAL	TOTAL / ANO
<b>0</b>	139	40	35	45	-	<b>259</b>
<b>1</b>	30	-	-	-	-	<b>30</b>
<b>2</b>	28	-	-	-	-	<b>28</b>
<b>3</b>	34	-	-	-	-	<b>34</b>
<b>4</b>	12	-	-	-	-	<b>12</b>
<b>5</b>	41	-	-	-	-	<b>41</b>
<b>6</b>	12	-	-	-	-	<b>12</b>
<b>7</b>	12	-	-	-	-	<b>12</b>
<b>8</b>	165	40	-	-	50	<b>255</b>
<b>9</b>	12	-	-	-	-	<b>12</b>
<b>10</b>	19	-	-	-	-	<b>19</b>
<b>11</b>	12	-	-	-	-	<b>12</b>
<b>12</b>	235	40	-	-	50	<b>325</b>
<b>13</b>	12	-	-	-	-	<b>12</b>
<b>14</b>	12	-	-	-	-	<b>12</b>
<b>15</b>	12	-	-	-	-	<b>12</b>
<b>16</b>	12	-	-	-	-	<b>12</b>
<b>17</b>	279	40	-	-	50	<b>369</b>
<b>18</b>	12	-	-	-	-	<b>12</b>
<b>19</b>	12	-	-	-	-	<b>12</b>
<b>20</b>	12	-	-	-	-	<b>12</b>
<b>21</b>	19	-	-	-	-	<b>19</b>
<b>22</b>	1122	40	-	-	50	<b>1212</b>

FONTE: O Autor (2011).

O custo de planejamento representa 6% do custo total para este manejo.

#### 4.4.2.2 Custos de preparo do solo

O custo de preparo do solo ocorre no ano de implantação do povoamento, onde é realizada a subsolagem, com custo total de R\$ 250,00, que representa 1% do custo total para este manejo.

#### 4.4.2.3 Custos de plantio

Custos de plantio ocorrem no ano implantação no valor de R\$ 450,00, há também custos com o replantio que ocorrem no 1º ano, o qual representa em média 15% do plantio. Estes representam 2% do custo total para este manejo.

#### 4.4.2.4 Custo dos insumos

Com relação às mudas ocorrem custos no ano de implantação, sendo comumente utilizada para este manejo 1.600 mudas. No 1º ano ocorrem custos de replantio, sendo adicionadas em média 10% de mudas em relação ao plantio.

Neste manejo, há custos com herbicidas, sendo que no ano da implantação são aplicados 3 kg do herbicida Glifosato e 2 kg no 1º ano.

Utiliza-se também o formicida em isca a base de Sulfluramida, sendo aplicados 3 kg no ano de implantação do povoamento e 2 kg anualmente no 1º e 2º ano.

O herbicida a base de Isoxaflutol pré-emergente é utilizado na implantação, sendo aplicados 300 gramas.

TABELA 15 – CUSTOS DOS INSUMOS MANEJO DE PINUS FAMILIAR EM R\$/HA.

ANO	MUDAS	REPLANTIO	GLIFOSATO	FORMICIDAS 1	HERBICIDA 2	TOTAL / ANO
<b>0</b>	560	-	66	26	187	<b>839</b>
<b>1</b>	-	56	44	17	-	<b>117</b>
<b>2</b>	-	-	-	17	-	<b>17</b>

FONTE: O Autor (2011).

NOTA: 1 Formicidas (Sulfluramida)

2 Herbicida Isoxaflutos pré-emergente

O custo dos insumos (TABELA 15) representa 4% do custo total para este manejo.

#### 4.4.2.5 Custos dos tratos culturais

No ano de implantação do povoamento são realizados dois combates as formigas, posteriormente, no 1º e 2º ano, é realizado um combate em cada ano.

Ainda na implantação é aplicado herbicida dessecante por toda área do plantio, em seguida é aplicado herbicida pré-emergente é também o herbicida entrelinha após o plantio e no 1º ano do povoamento.

Em algumas situações, como a que foi considerada nesta pesquisa, é realizada roçada e coroamento na implantação e no 2º ano do cultivo (TABELA 16).

TABELA 16 – CUSTOS TRATOS CULTURAIS PINUS FAMILIAR.

ANO	COMBATE FORMIGAS	APLICAÇÃO DE HERBICIDA	APLICAÇÃO DE HERBICIDA	APLICAÇÃO DE HERBICIDA	COROAMENTO / ROÇADA	TOTAL
		1	2	3		
<b>0</b>	40	200	200	150	280	<b>870</b>
<b>1</b>	20	-	-	150	-	<b>170</b>
<b>2</b>	20	-	-	-	280	<b>300</b>

FONTE: O AUTOR (2011).

NOTA: 1 Aplicação herbicida dessecante  
2 Aplicação de herbicida pré-emergente  
3 Aplicação de herbicida entre linha

O custo dos tratos culturais representa 6% do custo total para este manejo.

#### 4.4.2.6 Custos dos tratos silviculturais

É realizado desrama a 2,5 metros de altura no 3º ano do povoamento, no valor de R\$ 440,00 e desrama a 3,5 metros de altura no 5º ano, no valor de R\$ 580,00. São realizados desbastes no 8º, 12º e 17º ano onde juntamente ocorrem custos para marcação de desbastes.

O custo dos tratos silviculturais, excluindo os custos de colheita do desbaste, representam 4% do custo total para este manejo.

#### 4.4.2.7 Custos de manutenção

A manutenção de aceiro é realizada no 8º, 12º e 17º ano. A manutenção de estradas é realizada geralmente no 10º e 21º ano.

O custo com manutenção representa 1% do custo total para esse manejo.

#### 4.4.2.8 Custos de capital

O custo para o valor do capital é de R\$ 241,56 anuais. Sendo que este centro de custo corresponde a 15% do total do custo para este manejo.

#### 4.4.2.9 Custos de colheita e transporte

Os custos com colheita de desbaste, corte raso e transporte (TABELA 17) representam 61% do custo total para este manejo.

TABELA 17 – CUSTOS DE COLHEITA, TRANSPORTE E MANUTENÇÃO PARA PINUS FAMILIAR R\$/HA.

Ano	Colheita Desbaste	Colheita corte Raso	Transporte médio 50km	Total
0	-	-	-	-
1	-	-	-	-
2	-	-	-	-
3	-	-	-	-
4	-	-	-	-
5	-	-	-	-
6	-	-	-	-
7	-	-	-	-
8	1820	-	1050	<b>2870</b>
9	-	-	-	-
10	-	-	-	-
11	-	-	-	-
12	2704	-	1560	<b>4264</b>
13	-	-	-	-
14	-	-	-	-
15	-	-	-	-
16	-	-	-	-
17	3263	-	1882	<b>5145</b>
18	-	-	-	-
19	-	-	-	-
20	-	-	-	-
21	-	-	-	-
22	-	13608	8505	<b>22113</b>

FONTE: O Autor (2011).

#### 4.4.3 Custos manejo de pinus multiprodutos

##### 4.4.3.1 Custos planejamento

O planejamento deste manejo resulta em custos administrativos, que ocorrem todos os anos, há também custos de projetos e orientação (ocorrendo na implantação, nos desbastes e no corte raso). Custos de levantamentos de área e licenciamento ambiental ocorrem na implantação, podendo variar conforme a extensão da atividade. Em cada desbaste e no 28º ano (corte raso) verifica-se custo de inventário florestal (TABELA 18).

TABELA 18 – CUSTOS DE PLANEJAMENTO PINUS MULTIPRODOTOS EM R\$/HA.

ANO	ADMINISTRAÇÃO	PROJETOS E ORIENTAÇÃO	LEVANTAMENTOS DA ÁREA	LICENCIAMENTO AMBIENTAL	INVENTÁRIO FLORESTAL	TOTAL / ANO
0	149	40	35	45	-	269
1	31	-	-	-	-	31
2	28	-	-	-	-	28
3	34	-	-	-	-	34
4	12	-	-	-	-	12
5	34	-	-	-	-	34
6	12	-	-	-	-	12
7	41	-	-	-	-	41
8	165	40	-	-	50	255
9	41	-	-	-	-	41
10	19	-	-	-	-	19
11	12	-	-	-	-	12
12	235	40	-	-	50	325
13	12	-	-	-	-	12
14	12	-	-	-	-	12
15	12	-	-	-	-	12
16	12	-	-	-	-	12
17	279	40	-	-	50	369
18	12	-	-	-	-	12
19	12	-	-	-	-	12
20	321	40	-	-	50	411
21	12	-	-	-	-	12
22	12	-	-	-	-	12
23	12	-	-	-	-	12
24	327	40	-	-	50	417
25	12	-	-	-	-	12
26	12	-	-	-	-	12
27	19	-	-	-	-	19
28	1134	40	-	-	50	1224

FONTE: O Autor (2011).

O custo de planejamento representa 6% do custo total para este manejo.

#### 4.4.3.2 Custos de preparo do solo

O custo de preparo de solo ocorre no ano de implantação do povoamento, sendo realizada apenas a subsolagem, com custo total de R\$ 250,00, que representa 1% do custo total para este manejo.

#### 4.4.3.3 Custos de plantio

O custo de plantio ocorre no ano de implantação no valor de R\$ 520,00, no 1º ano ocorre o replantio, o qual representa em média um custo de 15% em relação ao plantio. A despesa total deste item representa 2% do custo total para este manejo.

#### 4.4.3.4 Custos de insumos

Para implantação do povoamento, neste manejo, é comum utilizar 2.000 mudas sendo acrescido em média 10% de mudas na atividade de replantio.

No ano da implantação são aplicados 3 kg do herbicida Glifosato e 2 kg no 1º ano.

Ocorre também a utilização do formicida em isca a base de Sulfluramida, sendo aplicados 3 kg no ano de implantação do povoamento e 2 kg anualmente no 1º e 2º ano.

O herbicida a base de Isoxaflutol pré-emergente é utilizado na implantação, sendo aplicados 300 gramas.

O custo com insumos (TABELA 19) representa 4% do custo total para este manejo.

TABELA 19 – CUSTOS DOS INSUMOS MANEJO DE PINUS MULTIPRODUTOS EM R\$/HA.

ANO	MUDAS	MUDAS	GLIFOSATO	FORMICIDAS	HERBICIDA	TOTAL / ANO
				1	2	
<b>0</b>	700	-	66	26	187	<b>979</b>
<b>1</b>	-	70	44	17	-	<b>131</b>
<b>2</b>	-	-	-	17	-	<b>17</b>

FONTE: O Autor (2011).

NOTA: 1 Formicidas (Sulfluramida)

2 Herbicida Isoxaflutos pré-emergente

#### 4.4.3.5 Custos dos tratos culturais

No ano de implantação do povoamento são realizados dois combates as formigas, posteriormente, no 1º e 2º ano, é realizado um combate em cada ano.

Ainda no ano de implantação é efetuada a aplicação de herbicida dessecante por toda área do plantio, em seguida é aplicado herbicida pré-emergente. É aplicado também herbicida entrelinha no ano da implantação e no 1º ano povoamento.

Em algumas situações, como a que foi considerada nesta pesquisa, é realizado o coroamento no ano de implantação e no 2º ano do cultivo (TABELA 20).

TABELA 20 – CUSTOS TRATOS CULTURAIS PINUS MULTIPRODUTOS EM R\$/HA.

ANO	COMBATE FORMIGAS	APLICAÇÃO DE HERBÍCIDA	APLICAÇÃO DE HERBÍCIDA	APLICAÇÃO DE HERBÍCIDA	COROAMENTO / ROÇADA	TOTAL/ ANO
		1	2	3		
<b>0</b>	40	200	200	150	280	<b>870</b>
<b>1</b>	20	-	-	150	-	<b>170</b>
<b>2</b>	20	-	-	-	280	<b>300</b>

FONTE: O Autor (2011).

NOTA: 1 Aplicação herbicida dessecante  
2 Aplicação de herbicida pré-emergente  
3 Aplicação de herbicida entrelinha

O custo dos tratos culturais representa 5% do custo total para este manejo.

#### 4.4.3.6 Custos dos tratos silviculturais

É realizado a desrama a 2,5 metros de altura no 3º e 5º ano do povoamento, no valor unitário de R\$ 440,00 e desrama a 3,5 metros de altura no 7º e 9º ano do povoamento, no valor unitário de R\$ 580,00.

São realizados desbastes no 8º, 12º, 17º, 20º e 24º ano, onde juntamente ocorrem custos para marcação dos desbastes.

Custos com tratos silviculturais, excluindo os custos de colheita do desbaste, representam 6% do custo total para este manejo.



#### 4.4.3.7 Custos de manutenção

A manutenção de aceiro é realizada no 8º, 12º, 17º, 20º e 24º ano. Todavia a manutenção de estradas para este manejo geralmente ocorre 10º, 20º e 27º ano. O custo de manutenção representa 1% do custo total para esse manejo.

#### 4.4.3.8 Custos de capital

O custo para o valor do capital é de R\$ 241,56 anuais. Sendo que este centro de custo corresponde a 14% do total para este manejo.

#### 4.4.3.9 Custo de colheita e transporte

Os custos com colheita do desbaste, do corte raso e transporte (TABELA 21) representam 61% do custo total para este manejo.

TABELA 21 – CUSTOS DE COLHEITA, TRANSPORTE E MANUTENÇÃO PARA PINUS MULTIPRODUTOS EM R\$/HA.

ANO	COLHEITA DESBASTE	COLHEITA CORTE RASO	TRANSPORTE MÉDIO 50KM	TOTAL / ANO
0	-	-	-	-
1	-	-	-	-
2	-	-	-	-
3	-	-	-	-
4	-	-	-	-
5	-	-	-	-
6	-	-	-	-
7	-	-	-	-
8	1820	-	1050	<b>2870</b>
9	-	-	-	-
10	-	-	-	-
11	-	-	-	-
12	2704	-	1560	<b>4264</b>
13	-	-	-	-
14	-	-	-	-
15	-	-	-	-
16	-	-	-	-
17	3263	-	1883	<b>5146</b>
18	-	-	-	-
19	-	-	-	-
20	3718	-	2145	<b>5863</b>
21	-	-	-	-
22	-	-	-	-
23	-	-	-	-
24	3874	-	2235	<b>6109</b>
25	-	-	-	-
26	-	-	-	-
27	-	-	-	-
28	-	13752	8595	<b>22347</b>

FONTE: O Autor (2011).

#### 4.4.4 Custos manejo de eucalipto ciclo longo

##### 4.4.4.1 Custos de planejamento

O planejamento deste manejo resulta em custos administrativos, que ocorrem todos os anos, há também custos de projetos e orientação (ocorrendo na implantação, nos desbastes e no corte raso). Custos de levantamentos de área e licenciamento ambiental ocorrem na implantação, podendo variar conforme a extensão da atividade. Em cada desbaste e no 20º ano (corte raso) verifica-se custo de inventário florestal (TABELA 22).

TABELA 22 – CUSTOS DE PLANEJAMENTO EUCALIPTO CICLO LONGO EM R\$/HA.

ANO	ADMINISTRAÇÃO	PROJETOS E ORIENTAÇÃO	LEVANTAMENTOS DA ÁREA	LICENCIAMENTO AMBIENTAL	INVENTÁRIO FLORESTAL	TOTAL / ANO
<b>0</b>	223	40	35	45	-	<b>343</b>
<b>1</b>	52	-	-	-	-	<b>52</b>
<b>2</b>	14	-	-	-	-	<b>14</b>
<b>3</b>	77	40	-	-	50	<b>167</b>
<b>4</b>	12	-	-	-	-	<b>12</b>
<b>5</b>	40	-	-	-	-	<b>40</b>
<b>6</b>	184	40	-	-	50	<b>274</b>
<b>7</b>	12	-	-	-	-	<b>12</b>
<b>8</b>	123	40	-	-	50	<b>213</b>
<b>9</b>	19	-	-	-	-	<b>19</b>
<b>10</b>	182	40	-	-	50	<b>272</b>
<b>11</b>	12	-	-	-	-	<b>12</b>
<b>12</b>	12	-	-	-	-	<b>12</b>
<b>13</b>	12	-	-	-	-	<b>12</b>
<b>14</b>	12	-	-	-	-	<b>12</b>
<b>15</b>	14	-	-	-	-	<b>14</b>
<b>16</b>	12	-	-	-	-	<b>12</b>
<b>17</b>	12	-	-	-	-	<b>12</b>
<b>18</b>	12	-	-	-	-	<b>12</b>
<b>19</b>	19	-	-	-	-	<b>19</b>
<b>20</b>	1286	40	-	-	50	<b>1376</b>

FONTE: O Autor (2011).

O custo de planejamento representa 6% do custo total para este manejo.

#### 4.4.4.2 Custos de preparo do solo

Neste manejo, ocorrem custos de preparo do solo no ano de implantação do povoamento, onde é realizada a subsolagem simultaneamente com a aplicação de fosfato, ainda neste mesmo ano é efetuada a calagem.

Há ainda custos com adubação, sendo realizadas três operações no ano de implantação, e uma no 1º ano do povoamento.

TABELA 23 – CUSTOS PREPARO DO SOLO EUCALIPTO CICLO LONGO EM R\$/HA.

ANO	SUBSOLAGEM / FOSFATAGEM	CALAGEM	ADUBAÇÃO	ADUBAÇÃO 1	ADUBAÇÃO 2	TOTAL / ANO
0	250,00	150,00	80,00	97,00	97,00	674,00
1	-	-	-	-	97,00	97,00

FONTE: O Autor (2011).

NOTA: 1 Adubação NPK + micro (7 dias após o plantio)

2 Adubação NPK + micro (60 dias após o plantio)

O custo de preparo do solo (TABELA 23) representa 3% do custo total para este manejo.

#### 4.4.4.3 Custos de plantio

Ocorrem custos de plantio no ano de implantação no valor de R\$ 520,00, sendo realizado o replantio no 1º ano do povoamento com custo em médio de 15% em relação ao plantio.

O custo total para com o plantio e replantio representa 2% do custo total para este manejo.

#### 4.4.4.4 Custo de insumos

Para implantação do povoamento, neste manejo, é comum utilizar 2.000 mudas sendo acrescido em média 10% de mudas na atividade de replantio. São também utilizados, no plantio, 0,5 kg de Gel por hectare.

No ano da implantação são aplicados 4,5 kg do herbicida Glifosato e 2 kg no 1º ano.

Utiliza-se formicida em isca a base de Sulfluramida, sendo aplicados 3 kg no ano de implantação, 3 kg no 1º ano e 2 kg anualmente no 2º e 3º ano.

O herbicida a base de Isoxaflutol pré-emergente é utilizado no ano de implantação, sendo aplicados 300 gramas, ainda no mesmo ano é aplicado o herbicida a base de Fipronil, sendo utilizado 0,08 litros por hectare.

Ocorrem também neste manejo custos com a utilização de NPK + micro, sendo utilizados 500 kg no ano de implantação e 300 kg no 1º ano. São utilizados ainda 350 kg de fosfato para adubação e em média três toneladas de calcário para correção do solo.

TABELA 24 – CUSTOS DOS INSUMOS MANEJO DE EUCALIPTO CICLO LONGO EM R\$/HA.

ANO	MUDAS E GEL	REPLANTIO	GLIFOSATO	1	2	3	4	5	6	TOTAL / ANO
<b>0</b>	876	-	99	26	187	210	385	32	525	<b>2340</b>
<b>1</b>	-	84	44	26	-	-	-	-	315	<b>469</b>
<b>2</b>	-	-	-	17	-	-	-	-	-	<b>17</b>
<b>3</b>	-	-	-	17	-	-	-	-	-	<b>17</b>

FONTE: O Autor (2011).

NOTA: 1 Formicidas (Sulfluramida)  
 2 Herbicida Isoxaflutos pré-emergente  
 3 Fertilizantes (calcário)  
 4 Fosfatagem (supertriplo)  
 5 Herbicida Fiproponil  
 6 Adubo NPK + micro

O custo com insumos (TABELA 24) representa 10% do custo total para este manejo.

#### 4.4.4.5 Custos de tratos culturais

No ano de implantação do povoamento são realizados dois combates às formigas, posteriormente nos três anos seguintes é realizado um combate em cada ano.

Ainda no ano de implantação é efetuada a aplicação de herbicida dessecante por toda área do plantio, em seguida é aplicado herbicida pré-emergente. É aplicado também herbicida entrelinha no ano da implantação e no 1º ano do povoamento.

TABELA 25 – CUSTOS TRATOS CULTURAIS EUCALIPTO CICLO LONGO.

ANO	COMBATE FORMIGAS	APLICAÇÃO DE HERBICIDA 1	APLICAÇÃO DE HERBICIDA 2	APLICAÇÃO DE HERBICIDA 3	TOTAL / ANO
<b>0</b>	40	200	200	150	<b>590</b>
<b>1</b>	20	-	-	150	<b>170</b>
<b>2</b>	20	-	-	-	<b>20</b>
<b>3</b>	20	-	-	-	<b>20</b>

FONTE: O Autor (2011).

NOTA: 1 Aplicação herbicida dessecante  
 2 Aplicação de herbicida pré-emergente  
 3 Aplicação de herbicida entre linha

O custo com tratos culturais representa 3% do custo total para este manejo (TABELA 25).

#### 4.4.4.6 Custos de tratos silviculturais

É realizado desrama no 1º e 3º ano do povoamento a 2,5 metros de altura, no valor unitário de R\$ 290,00. No 5º ano é realizada outra desrama a 3,5 metros de altura no valor de R\$ 430,00.

São realizados desbastes no 3º, 6º, 8º, 10º ano, onde juntamente ocorrem custos para marcação de desbastes.

O custo dos tratos silviculturais, excluindo os custos de colheita do desbaste, representa 4% do custo total para este manejo.

#### 4.4.4.7 Custos de manutenção

Ocorrem custos com manutenção de aceiros no 6º, 10º e 15º ano. A manutenção de estradas, neste manejo, geralmente ocorre no 5º, 9º e 19º ano.

O custo de manutenção representa 1% do custo total para esse manejo.

#### 4.4.4.8 Custos de capital

O custo para o valor do capital é de R\$ 241,56 anuais. Sendo que este centro de custo corresponde a 12% do total do custo para este manejo.

#### 4.4.4.9 Custos de colheita e transporte

Os custos para a colheita dos desbastes e do corte raso bem como os custos de transporte são verificados na (TABELA 26).

TABELA 26 – CUSTOS DE COLHEITA, TRANSPORTE E MANUTENÇÃO PARA EUCALIPTO CICLO LONGO EM R\$/HA.

ANO	COLHEITA DO DESBASTE	COLHEITA CORTE RASO	TRANSPORTE MÉDIO 50KM	TOTAL / ANO
0	-	-	-	-
1	-	-	-	-
2	-	-	-	-
3	520	-	300	<b>820</b>
4	-	-	-	-
5	-	-	-	-
6	2054	-	1185	<b>3239</b>
7	-	-	-	-
8	1300	-	750	<b>2050</b>
9	-	-	-	-
10	2028	-	1170	<b>3198</b>
11	-	-	-	-
12	-	-	-	-
13	-	-	-	-
14	-	-	-	-
15	-	-	-	-
16	-	-	-	-
17	-	-	-	-
18	-	-	-	-
19	-	-	-	-
20	-	15624	9765	<b>25389</b>

FONTE: O Autor (2011).

Este centro de custo representa 59% do custo total para este manejo.

#### 4.4.5 Custos manejo de eucalipto ciclo curto

##### 4.4.5.1 Custos planejamento

O planejamento deste manejo resulta em custos administrativos, que ocorrem todos os anos, há também custos de projetos e orientação (ocorrendo na implantação e no corte raso). Custos de levantamentos de área e licenciamento ambiental ocorrem na implantação, podendo variar conforme a extensão da atividade. No 7º ano (corte raso) verifica-se custo de inventário florestal (TABELA 27).

TABELA 27 – CUSTOS DE PLANEJAMENTO EUCALIPTO CICLO CURTO EM R\$/HA.

ANO	ADMINISTRAÇÃO	PROJETOS E ORIENTAÇÃO	LEVANTAMENTOS DA ÁREA	LICENCIAMENTO AMBIENTAL	INVENTÁRIO FLORESTAL	TOTAL / ANO
<b>0</b>	212	40	35	45	-	<b>332</b>
<b>1</b>	36	-	-	-	-	<b>36</b>
<b>2</b>	14	-	-	-	-	<b>14</b>
<b>3</b>	14	-	-	-	-	<b>14</b>
<b>4</b>	14	-	-	-	-	<b>14</b>
<b>5</b>	12	-	-	-	-	<b>12</b>
<b>6</b>	19	-	-	-	-	<b>19</b>
<b>7</b>	590	40	-	-	50	<b>680</b>

FONTE: O Autor (2011).

O custo de planejamento representa 6% do custo total para este manejo.

##### 4.4.5.2 Custos de preparo do solo

Neste manejo, ocorrem custos de preparo do solo no ano de implantação do povoamento, onde é realizada a subsolagem simultaneamente com a aplicação de fosfato, ainda neste mesmo ano é efetuada a calagem.

Há também custos com adubação, sendo realizadas três adubações no ano de implantação, e uma adubação de cobertura no 1º ano do povoamento.



TABELA 28 – CUSTOS PREPARO DO SOLO EUCALIPTO CICLO CURTO EM R\$/HA.

ANO	SUBSOLAGEM / FOSFATAGEM	CALAGEM	ADUBAÇÃO	ADUBAÇÃO 1	ADUBAÇÃO 2	TOTAL / ANO
0	250,00	150,00	80,00	97,00	97,00	674,00
1	-	-	-	-	97,00	97,00

FONTE: O Autor (2011).

NOTA: 1 Adubação NPK + micro (7 dias após o plantio)

2 Adubação NPK + micro (60 dias após o plantio)

O custo de preparo do solo representa 5% do custo total para este manejo (TABELA 28).

#### 4.4.5.3 Custos de plantio

Custos de plantio ocorrem no ano de implantação no valor de R\$ 450,00, posteriormente no 1º ano ocorre o replantio o qual representa em média um custo de 15% em relação ao plantio.

A despesa total com o centro de custo do plantio representa 3% do custo total para este manejo

#### 4.4.5.4 Custos de insumos

Neste manejo é comum utilizar 1.667 mudas na implantação do povoamento, sendo acrescido em média 10% de mudas na atividade de replantio, para tanto são utilizados em torno 0,4 kg de Gel específico para as mudas no momento do plantio.

No ano da implantação são aplicados 4,5 kg do herbicida Glifosato e 2 kg no 1º ano.

É utilizado também o formicida em isca a base de Sulfloramida, sendo aplicados 3 kg no ano de implantação do povoamento, 3 kg no 1º ano e 2kg anualmente no 2º e 3º ano.

O herbicida a base de Isoxaflutol pré-emergente é utilizado no ano de implantação, sendo aplicados 300 gramas, ainda no mesmo ano é aplicado o

herbicida a base de Fipronil, sendo utilizado 0,08 litros por hectare.

Ocorrem também neste manejo custos com a utilização de NPK + micro, sendo utilizados 500 kg no ano de implantação e 300 kg no 1º ano. São utilizados ainda 350 kg de fosfato para adubação e em média três toneladas de calcário para correção do solo.

TABELA 29 – CUSTOS DOS INSUMOS MANEJO DE EUCALIPTO CICLO CURTO EM R\$/HA.

ANO	MUDAS E GEL	REPLANTIO	GLIFOSATO	1	2	3	4	5	6	TOTAL / ANO
<b>0</b>	728	-	66	26	187	210	385	32	525	<b>2159</b>
<b>1</b>	-	70	44	26	-	-	-	-	315	<b>455</b>
<b>2</b>	-	-	-	17	-	-	-	-	-	<b>17</b>
<b>3</b>	-	-	-	17	-	-	-	-	-	<b>17</b>

FONTE: O Autor (2011).

NOTA: 1 Formicidas (Sulfluramida)  
 2 Herbicida Isoxaflutos pré-emergente  
 3 Fertilizantes (calcário)  
 4 Fosfatagem (supertriplo)  
 5 Herbicida Fiproponil  
 6 Adubo NPK + micro

O custo com insumos (TABELA 29) representa 17% do custo total para este manejo.

#### 4.4.5.5 Custo de tratamentos culturais

No ano de implantação do povoamento são realizados dois combates às formigas, posteriormente nos três anos seguintes é realizado um combate em cada ano.

Ainda no ano de implantação é efetuada a aplicação de herbicida dessecante por toda área do plantio, em seguida é aplicado herbicida pré-emergente. É aplicado também herbicida entrelinha no ano da implantação e no 1º ano do povoamento.

TABELA 30 – CUSTOS TRATOS CULTURAIS EUCALIPTO CICLO CURTO.

ANO	COMBATE FORMIGAS	APLICAÇÃO DE HERBICIDA 1	APLICAÇÃO DE HERBICIDA 2	APLICAÇÃO DE HERBICIDA 3	TOTAL / ANO
0	40	200	200	150	<b>590</b>
1	20	-	-	150	<b>170</b>
2	20	-	-	-	<b>20</b>
3	20	-	-	-	<b>20</b>

FONTE: O Autor (2011).

NOTA: 1 Aplicação herbicida dessecante  
2 Aplicação de herbicida pré-emergente  
3 Aplicação de herbicida entre linha

O custo dos tratos culturais representa 5% do custo total para este manejo.

#### 4.4.5.6 Custos dos tratos silviculturais

Neste manejo não há ocorrência de desbastes ou desramas, sendo cultivado o povoamento até o evento único do corte raso. Desta forma não há custos com tratos silviculturais.

#### 4.4.5.7 Custos de manutenção

A manutenção de aceiro é realizada no 4º ano do povoamento. Todavia a manutenção de estradas para este manejo geralmente ocorre no 6º ano.

O custo de manutenção representa 1% do custo total para esse manejo.

#### 4.4.5.8 Custos de capital

O custo para o valor do capital é de R\$ 241,56 anuais. Sendo que este centro de custo corresponde a 11% do custo total para este manejo.

#### 4.4.5.9 Custos de colheita e transporte

O custo de colheita para este manejo é de R\$ 7.056,00 sendo que para o transporte é de R\$ 4.410,00, ambos conferidos no final da rotação que acontece no 7º ano.

A despesa com este centro de custo representa 52% do custo total para este manejo.

#### 4.4.6 Custos manejo de eucalipto familiar

##### 4.4.6.1 Custos planejamento

O planejamento deste manejo resulta em custos administrativos, que ocorrem todos os anos, há também custos de projetos e orientação (ocorrendo na implantação, nos desbastes e no corte raso). Custos de levantamentos de área e licenciamento ambiental ocorrem na implantação, podendo variar conforme a extensão da atividade. Nos desbastes e no 12º ano (corte raso) verifica-se custo de inventário florestal.

Na (TABELA 31) apresentam-se os custos de planejamento para o manejo específico em função do período total da rotação.

TABELA 31 – CUSTOS DE PLANEJAMENTO EUCALIPTO FAMILIAR EM R\$/HA.

ANO	ADMINISTRAÇÃO	PROJETOS E ORIENTAÇÃO	LEVANTAMENTOS DA ÁREA	LICENCIAMENTO AMBIENTAL	INVENTÁRIO FLORESTAL	TOTAL / ANO
<b>0</b>	212	40	35	45	-	<b>332</b>
<b>1</b>	52	-	-	-	-	<b>53</b>
<b>2</b>	28	-	-	-	-	<b>30</b>
<b>3</b>	35	-	-	-	-	<b>38</b>
<b>4</b>	12	-	-	-	-	<b>16</b>
<b>5</b>	12	-	-	-	-	<b>17</b>
<b>6</b>	19	-	-	-	-	<b>25</b>
<b>7</b>	141	40	-	-	50	<b>238</b>
<b>8</b>	12	-	-	-	-	<b>20</b>
<b>9</b>	12	-	-	-	-	<b>21</b>
<b>10</b>	12	-	-	-	-	<b>22</b>
<b>11</b>	19	-	-	-	-	<b>30</b>
<b>12</b>	826	40	-	-	50	<b>928</b>

FONTE: O Autor (2011).

O custo de planejamento representa 6% do custo total para este manejo.

#### 4.4.6.2 Custos de preparo do solo

Neste manejo, ocorrem custos de preparo do solo no ano de implantação do povoamento, onde é realizada a subsolagem simultaneamente com a aplicação de fosfato, ainda neste mesmo ano é efetuada a calagem.

Há também custos com adubação, sendo realizada três adubações no ano de implantação e uma adubação de cobertura no 1º ano do povoamento.

TABELA 32 – CUSTOS PREPARO DO SOLO EUCALIPTO FAMILIAR EM R\$/HA.

ANO	SUBSOLAGEM / FOSFATAGEM	CALAGEM	ADUBAÇÃO	ADUBAÇÃO 1	ADUBAÇÃO 2	TOTAL / ANO
0	250,00	150,00	80,00	97,00	97,00	674,00
1	-	-	-	-	97,00	97,00

FONTE: O Autor (2011).

NOTA: 1 Adubação NPK + micro (7 dias após o plantio)

2 Adubação NPK + micro (60 dias após o plantio)

As despesas com preparo do solo (TABELA 32) representam 4% do custo total para este manejo.

#### 4.4.6.3 Custos de plantio

Para o plantio há um custo de R\$ 450,00 sendo que é realizado o replantio no 1º ano do povoamento, acrescentando em média 15% de despesa em relação ao valor do plantio.

Este centro de custo representa 3% do custo total para este manejo.

#### 4.4.6.4 Custos de insumos

Para este manejo é comum utilizar 1.667 mudas na implantação do povoamento, sendo que no 1º ano são adicionadas em média 10% de mudas, para atividade de replantio. É utilizado, no plantio, 0,5 kg de Gel específico.

No ano da implantação são aplicados 4,5 kg do herbicida Glifosato e 2 kg no 1º ano.

É utilizado o formicida em isca a base de Sulfluramida, sendo aplicados 3 kg no ano de implantação do povoamento, 3 kg no 1º ano e 2 kg anualmente no 2º e 3º ano.

O herbicida a base de Isoxaflutol pré-emergente é utilizado no ano de implantação, sendo aplicados 300 gramas, ainda no mesmo ano é aplicado o herbicida a base de Fipronil, sendo utilizado 0,08 litros por hectare.

Ocorrem também neste manejo custos com a utilização de NPK + micro, sendo utilizados 500 kg no ano de implantação e 300 kg no 1º ano. São utilizados ainda 350 kg de fosfato para adubação e em média três toneladas de calcário para correção do solo.

TABELA 33 – CUSTOS DOS INSUMOS PARA O MANEJO DE EUCALIPTO FAMILIAR EM R\$/HA.

ANO	MUDAS E GEL	REPLANTIO	GLIFOSATO	1	2	3	4	5	6	TOTAL / ANO
<b>0</b>	728	-	66	26	187	210	385	32	525	<b>2159</b>
<b>1</b>	-	70	44	26	-	-	-	-	315	<b>455</b>
<b>2</b>	-	-	-	17	-	-	-	-	-	<b>17</b>
<b>3</b>	-	-	-	17	-	-	-	-	-	<b>17</b>

FONTE: O Autor (2011).

NOTA: 1 Formicidas (Sulfluramida)  
 2 Herbicida Isoxaflutos pré-emergente  
 3 Fertilizantes (calcário)  
 4 Fosfatagem (supertriplo)  
 5 Herbicida Fiproponil  
 6 Adubo NPK + micro

O custo dos insumos (TABELA 33) representa 13% do custo total para este manejo.

#### 4.4.6.5 Custos de tratos culturais

No ano de implantação do povoamento são realizados dois combates às formigas, posteriormente nos três anos seguintes é realizado um combate em cada ano.

Ainda no ano de implantação é efetuada a aplicação de herbicida dessecante por toda área do plantio, em seguida é aplicado herbicida pré-emergente. É aplicado também herbicida entrelinha no ano da implantação e no 1º ano do povoamento.

TABELA 34 – CUSTOS TRATOS CULTURAIS EUCALIPTO CICLO FAMILIAR EM R\$/HA.

ANO	COMBATE FORMIGAS	APLICAÇÃO DE HERBICIDA 1	APLICAÇÃO DE HERBICIDA 2	APLICAÇÃO DE HERBICIDA 3	TOTAL / ANO
<b>0</b>	40	200	200	150	<b>590</b>
<b>1</b>	20	-	-	150	<b>170</b>
<b>2</b>	20	-	-	-	<b>20</b>
<b>3</b>	20	-	-	-	<b>20</b>

FONTE: O Autor (2011).

NOTA: 1 Aplicação herbicida dessecante  
 2 Aplicação de herbicida pré-emergente  
 3 Aplicação de herbicida entrelinha

O custo dos tratos culturais (TABELA 34) representa 4% do custo total para este manejo.

#### 4.4.6.6 Custo dos tratos silviculturais

É realizado desrama no 1º e 3º ano do povoamento a 2,5 metros de altura, no valor unitário de R\$ 290,00. No 5º ano é realizada outra desrama a 3,5 metros de altura no valor de R\$ 430,00.

É realizado apenas um desbaste no 7º ano, onde juntamente ocorre custo para marcação do desbaste.

O custo dos tratos silviculturais, excluindo os custos da colheita do desbaste, representam 3% do custo total para este manejo.

#### 4.4.6.7 Custos de manutenção

A manutenção de aceiro é realizada no 7º ano do povoamento. A manutenção de estradas para este manejo geralmente ocorre 6º e 11º ano. O custo de manutenção representa 1% do custo total para esse manejo.

#### 4.4.6.8 Custos de capital

O custo para o valor do capital é de R\$ 241,56 anuais. Sendo que este centro de custo corresponde a 12% do custo total para deste manejo.

#### 4.4.6.9 Custos de colheita e transporte

Os custos de colheita do desbaste e da colheita do corte raso bem como os custos de transporte podem ser verificados na (TABELA 35).



TABELA 35 – CUSTOS DE COLHEITA, TRANSPORTE E MANUTENÇÃO PARA EUCALIPTO CICLO FAMILIAR EM R\$/HA.

ANO	COLHEITA DESBASTE	COLHEITA CORTE RASO	TRANSPORTE MÉDIO 50KM	TOTAL / ANO
0	-	-	-	-
1	-	-	-	-
2	-	-	-	-
3	-	-	-	-
4	-	-	-	-
5	-	-	-	-
6	-	-	-	-
7	1508	-	870	2378
8	-	-	-	-
9	-	-	-	-
10	-	-	-	-
11	-	-	-	-
12	-	9960	6225	16185

FONTE: O Autor (2011).

Este centro de custo representa 54% do custo total para este manejo.

#### 4.4.7 Comparação dos custos em relação ao manejo e o centro de custo

Os custos para os manejos de pinus e eucalipto na região pesquisada apresentaram diferentes composições percentuais no geral. Em relação a cada centro de custo houve similaridades e oscilações entre os manejos que podem ser visualizado na (TABELA 36).

TABELA 36 – PERCENTUAL RELATIVO AO CUSTO TOTAL PARA CADA CENTRO DE CUSTO CONSIDERANDO A TAXA DE DESCONTO DE 5%.

MANEJO / CUSTO	P.C	P.M	P.F	E.C	E.L	E.F
<b>Planejamento</b>	6%	6%	6%	6%	6%	6%
<b>Preparo de Solo</b>	2%	1%	1%	5%	3%	4%
<b>Plantio</b>	3%	2%	2%	3%	2%	3%
<b>Insumos</b>	9%	4%	4%	17%	10%	13%
<b>Tratos culturais</b>	6%	5%	6%	5%	3%	4%
<b>Tratos silviculturais</b>	0%	6%	4%	0%	4%	3%
<b>Manutenção</b>	1%	1%	1%	1%	1%	1%
<b>Custo de capital</b>	16%	14%	15%	11%	12%	12%
<b>Custo colheita e transporte</b>	58%	61%	61%	52%	59%	54%

FONTE: O Autor (2011).

NOTA: PC - manejo de pinus para celulose / PM - manejo de multiprodutos / PF - manejo de pinus familiar / EC - manejo de eucalipto ciclo curto / EL - manejo de eucalipto ciclo longo / EF - manejo de eucalipto familiar.

Considerando a taxa de desconto de 5%, verifica-se que para os custos de planejamento não houve diferença no percentual de custo em todos os manejos.

No preparo do solo os plantios de eucaliptos apresentaram em todos os manejos um maior percentual de custo do que os plantios de pinus, sendo que para o plantio de eucalipto ciclo curto o percentual representa 5% do seu custo total.

Para o centro de custo do plantio ambos os manejos oscilaram entre 2% e 3% em relação ao total.

Em relação aos custos de insumos houve significativa diferença entre os manejos pesquisados, no entanto os plantios de eucalipto tiveram os percentuais superiores em ambos os regimes. Os manejos de pinus familiar e pinus multiprodutos obtiveram a menor participação percentual entre os demais.

No centro de custo para os tratos culturais os plantios de pinus juntamente com o plantio de eucalipto ciclo curto, tiveram os maiores percentuais entre os manejos, sendo que a menor participação para esse custo foi verificada no manejo de eucalipto ciclo longo.

Para os tratos silviculturais, como é de se esperar, o manejo com maior intervenção o de pinus multiprodutos obteve o maior percentual em comparação aos demais manejos estudados.

Os custos de manutenção representaram similaridade em todos os plantios de pinus e eucalipto.

Para o custo de capital ambos os plantios de pinus obtiveram percentuais superiores em relação aos plantios de eucalipto.

Para o centro de custo de colheita e transporte os percentuais oscilaram entre 52% e 61%.

As variações percentuais dos custos acima são explicadas devido às particularidades de cada manejo pesquisado, principalmente em relação às diferenças que acontecem entre os tratamentos para pinus e eucalipto.

Seguramente também o período de rotação de cada manejo e a taxa de desconto considerada influência significativamente no percentual de cada centro de custo em relação ao seu total.

Considerando uma simulação para o percentual de cada centro de custo em relação ao seu total e desprezando a taxa de desconto se obtém os percentuais para cada manejo conforme a (TABELA 37).

TABELA 37 – PERCENTUAL RELATIVO AO CUSTO TOTAL PARA CADA CENTRO DE CUSTO DESPREZANDO A TAXA DE DESCONTO.

MANEJO / CUSTO	P.C	P.M	P.F	E.C	E.L	E.F
<b>Planejamento</b>	5%	6%	6%	6%	6%	6%
<b>Preparo de Solo</b>	1%	0,4%	1%	4%	2%	3%
<b>Plantio</b>	2%	1%	1%	3%	1%	2%
<b>Insumos</b>	5%	2%	2%	14%	6%	9%
<b>Tratos culturais</b>	3%	2%	3%	4%	2%	3%
<b>Tratos silviculturais</b>	0%	4%	3%	0%	3%	3%
<b>Manutenção</b>	1%	1%	1%	1%	1%	1%
<b>Custo de capital</b>	13%	11%	12%	10%	10%	11%
<b>Custo colheita e transporte</b>	70%	73%	73%	59%	70%	64%

FONTE: O Autor (2011).

NOTA: PC - manejo de pinus para celulose / PM - manejo de multiprodutos / PF - manejo de pinus familiar / EC- manejo de eucalipto ciclo curto / EL - manejo de eucalipto ciclo longo / EF - manejo de eucalipto familiar.

Não considerando a taxa de desconto verifica-se que para os custos de planejamento, com exceção do plantio de pinus focado para celulose, não houve diferença no percentual de custo em todos os manejos.

No preparo do solo os plantios de eucaliptos apresentaram em todos os manejos um maior percentual de custo do que os plantios de pinus, sendo que para o plantio de pinus multiprodutos se observa o menor percentual encontrado, representando apenas 0,4% do seu custo total.

Para o centro de custo do plantio ambos os manejos oscilaram entre 1% e 3% em relação ao total.

Em relação aos custos de insumos houve significativa diferença entre os manejos pesquisados, no entanto os plantios de eucalipto tiveram os percentuais superiores em ambos os regimes. Os manejos de pinus familiar e pinus multiprodutos obtiveram a menor participação percentual entre os demais.

No centro de custo para os tratos culturais os percentuais para cada centro de custo oscilaram entre 2% e 4%.

Para os tratos silviculturais, como é de se esperar, o manejo com maior intervenção o de pinus multiprodutos obteve o maior percentual em comparação aos demais manejos estudados.

Os custos de manutenção representaram similaridade em todos os plantios de pinus e eucalipto.

Para o custo de capital ambos os plantios de pinus obtiveram percentuais superiores em relação aos plantios de eucalipto.

Para o centro de custo de colheita e transporte os percentuais oscilaram entre

59% e 73%.

As variações percentuais dos custos acima são explicadas devido as particularidades de cada manejo pesquisado, principalmente em relação às diferenças que acontecem entre os tratamentos para pinus e eucalipto.

Considerando os percentuais de cada centro de custo em relação aos custos totais para cada manejo, verifica-se alteração se no cálculo adota-se ou despreza-se a taxa desconto de 5%. Todavia essa alteração nos percentuais reflete em pequena ou quase nenhuma mudança na ordem dos centros de custos, quando se analisa a confrontação nos manejos pesquisados.

#### 4.5 VALOR DA MADEIRA NO MERCADO REGIONAL

O preço médio encontrado na pesquisa para os diversos sortimentos de pinus e eucalipto na região, são valores próximos aos divulgados pela empresa Silviconsult em sua série histórica sobre a evolução dos preços da madeira durante o período de 2008 até 2011.

Todavia esta condição é válida quando se considera o montante do custo da colheita e transporte médio com o valor da floresta em pé, pois na pesquisa se obteve o valor pago ao metro cúbico posto no cliente, sendo que os dados históricos se referem ao valor da floresta em pé.

##### 4.5.1 Preço médio do pinus no mercado

O valor médio do metro cúbico de pinus entregue, ou seja, posto no cliente, pode ser observado na (TABELA 38).

TABELA 38 – VALOR MÉDIO DA MADEIRA DE PINUS.

SORTIMENTO	VALOR (R\$/m <sup>3</sup> )
Sortimento 1 (08-18 cm)	R\$ 67,00
Sortimento 2 (18-25 cm)	R\$ 83,00
Sortimento 3 (25-35 cm)	R\$ 105,00
Sortimento 4 (35-40 cm)	R\$ 138,00
Sortimento 5 (40 cm >)	R\$ 138,00

FONTE: O Autor (2011).

Verifica-se que as toras com maior dimensão apresentam maior valor no mercado regional, todavia o sortimento 4 e o sortimento 5 não apresentaram diferenças de preços.

#### 4.5.2 Preço médio do eucalipto no mercado

O valor médio do metro cúbico de Eucalipto entregue, ou seja, posto no cliente, pode ser observado na (TABELA 39).

TABELA 39 – VALOR MÉDIO DA MADEIRA DE EUCALIPTO.

SORTIMENTO	VALOR (R\$/m <sup>3</sup> )
Sortimento 1 (08-18 cm)	R\$ 72,00
Sortimento 2 (18-25 cm)	R\$ 121,00
Sortimento 3 (25-35 cm)	R\$ 121,00
Sortimento 4 (35-40 cm)	R\$ 121,00
Sortimento 5 (40 cm >)	R\$ 121,00

FONTE: O Autor (2011).

Verifica-se que existem apenas dois preços médios aplicados para os sortimentos de Eucalipto local. Podendo ser um indicador que representa a ausência de diversificação de seus produtos no mercado local.

Para o sortimento 1 o preço do eucalipto superou em 7,5% o pinus. No sortimento 2 o preço do eucalipto teve a maior diferença em relação ao pinus, superando-o em 45,8% o que pode sugerir alguma situação microeconômica relacionada com oferta e demanda deste sortimento. Já no sortimento 3 o preço do eucalipto superou em 15,2% o do pinus. No entanto para o sortimento 4 e 5 o preço do eucalipto foi inferior ao pinus em 12,3% demonstrando a superioridade no preço do pinus para essas bitolas.

Na média geral o preço do eucalipto apresenta percentual de 4,5% maior do que o pinus na região.

#### 4.6 ESTRUTURA DE RECEITAS PARA OS MANEJOS LOCAIS

##### 4.6.1 Receita para o manejo de pinus focado para celulose

O produto do sortimento de madeira pelo respectivo preço médio cotado determinou as receitas conforme a (TABELA 40).

TABELA 40 – RECEITA PARA O MANEJO DE PINUS FOCADO PARA CELULOSE EM R\$/HA.

ANO	SORTIMENTO 1 (08-18 cm)	SORTIMENTO 2 (18-25 cm)	SORTIMENTO 3 (25-35 cm)	SORTIMENTO 4 (35-40 cm)	SORTIMENTO 5 (40 cm >)	TOTAL / ANO
0	-	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-
16	10.653,00	22.161,00	12.915,00	5.382,00	138,00	<b>51.249,00</b>
<b>Total</b>	<b>10.653,00</b>	<b>22.161,00</b>	<b>12.915,00</b>	<b>5.382,00</b>	<b>138,00</b>	<b>51.249,00</b>

FONTE: O Autor (2011).

Verifica-se o valor não descontado da receita bruta total para o manejo de R\$ 51.249,00.

#### 4.6.2 Receita para o manejo de pinus familiar

O produto do sortimento de madeira pelo respectivo preço médio cotado determinou as receitas conforme a (TABELA 41).

TABELA 41 – RECEITA PARA O MANEJO DE PINUS FAMILIAR EM R\$/HA.

ANO	SORTIMENTO 1 (08-18 CM)	SORTIMENTO 2 (18-25 CM)	SORTIMENTO 3 (25-35 CM)	SORTIMENTO 4 (35-40 CM)	SORTIMENTO 5 (40 CM >)	TOTAL / ANO
0	-	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-
8	4.690,00	-	-	-	-	<b>4.690,00</b>
9	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-
12	3.082,00	4.814,00	-	-	-	<b>7.896,00</b>
13	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-
17	1.943,00	5.810,00	2.520,00	276,00	69,00	<b>10.618,00</b>
18	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-
22	3.015,00	5.976,00	27.510,00	17.250,00	8.694,00	<b>62.445,00</b>
<b>Total</b>	<b>12.730,00</b>	<b>16.600,00</b>	<b>30.030,00</b>	<b>17.526,00</b>	<b>8.763,00</b>	<b>85.649,00</b>

FONTE: O Autor (2011).

Verifica-se o valor não descontado da receita bruta total para o manejo de R\$ 85.649,00.

#### 4.6.3 Receita para o manejo de pinus multiprodutos

O produto do sortimento de madeira pelo respectivo preço médio cotado determinou as receitas conforme a (TABELA 42).

TABELA 42 – RECEITA PARA O MANEJO DE PINUS MULTIPRODUTOS EM R\$/HA.

ANO	SORTIMENTO 1 (08-18 CM)	SORTIMENTO 2 (18-25 CM)	SORTIMENTO 3 (25-35 CM)	SORTIMENTO 4 (35-40 CM)	SORTIMENTO 5 (40 CM >)	TOTAL / ANO
0	-	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-
8	4.690,00	-	-	-	-	<b>4.690,00</b>
9	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-
12	3.082,00	4.814,00	-	-	-	<b>7.896,00</b>
13	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-
17	1.943,00	5.810,00	2.520,00	276,00	69,00	<b>10.618,00</b>
18	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-
20	1.072,00	4.814,00	6.195,00	966,00	414,00	<b>13.461,00</b>
21	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-
24	737,00	4.565,00	5.985,00	2.760,00	828,00	<b>14.875,00</b>
25	-	-	-	-	-	-
26	-	-	-	-	-	-
27	-	-	-	-	-	-
28	2.211,00	4.482,00	21.630,00	23.046,00	15.594,00	<b>66.963,00</b>
<b>Total</b>	<b>13.735,00</b>	<b>24.485,00</b>	<b>36.330,00</b>	<b>27.048,00</b>	<b>16.905,00</b>	<b>118.503,00</b>

FONTE: O Autor (2011).

Verifica-se o valor não descontado da receita bruta total para o manejo de R\$ 118.503,00.

#### 4.6.4 Receita para o manejo de eucalipto ciclo curto

O produto do sortimento de madeira pelo respectivo preço médio cotado determinou as receitas conforme a (TABELA 43).



TABELA 43 – RECEITA PARA O MANEJO DE EUCALIPTO CICLO CURTO EM R\$/HA.

ANO	SORTIMENTO 1 (08-18 CM)	SORTIMENTO 2 (18-25 CM)	SORTIMENTO 3 (25-35 CM)	SORTIMENTO 4 (35-40 CM)	SORTIMENTO 5 (40 CM >)	TOTAL / ANO
0	-	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-
7	17.640,00	5.929,00	-	-	-	<b>23.569,00</b>
<b>Total</b>	<b>17.640,00</b>	<b>5.929,00</b>	-	-	-	<b>23.569,00</b>

FONTE: O Autor (2011).

Verifica-se o valor não descontado da receita bruta total para o manejo de R\$ 23.569,00.

#### 4.6.5 Receita para o manejo de eucalipto ciclo longo

O produto do sortimento de madeira pelo respectivo preço médio cotado determinou as receitas conforme a (TABELA 44).

TABELA 44 – RECEITA PARA O MANEJO DE EUCALIPTO CICLO LONGO EM R\$/HA.

ANO	SORTIMENTO 1 (08-18 CM)	SORTIMENTO 2 (18-25 CM)	SORTIMENTO 3 (25-35 CM)	SORTIMENTO 4 (35-40 CM)	SORTIMENTO 5 (40 CM >)	TOTAL / ANO
0	-	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-
3	1.440,00	-	-	-	-	<b>1.440,00</b>
4	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-
6	4.752,00	1.573,00	-	-	-	<b>6.325,00</b>
7	-	-	-	-	-	-
8	2.880,00	1.210,00	-	-	-	<b>4.090,00</b>
9	-	-	-	-	-	-
10	4.896,00	1.210,00	-	-	-	<b>6.106,00</b>
11	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-
20	7.920,00	18.271,00	16.214,00	21.175,00	9.801,00	<b>73.381,00</b>
<b>Total</b>	<b>21.888,00</b>	<b>22.264,00</b>	<b>16.214,00</b>	<b>21.175,00</b>	<b>9.801,00</b>	<b>91.342,00</b>

FONTE: O Autor (2011).

Verifica-se o valor não descontado da receita bruta total para o manejo de R\$ 91.342,00.

#### 4.6.6 Receita para o manejo de eucalipto ciclo familiar

O produto do sortimento de madeira pelo respectivo preço médio cotado determinou as receitas conforme a (TABELA 45).

TABELA 45 – RECEITA PARA O MANEJO DE EUCALIPTO CICLO FAMILIAR EM R\$/HA.

ANO	SORTIMENTO 1 (08-18 CM)	SORTIMENTO 2 (18-25 CM)	SORTIMENTO 3 (25-35 CM)	SORTIMENTO 4 (35-40 CM)	SORTIMENTO 5 (40 CM >)	TOTAL / ANO
0	-	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-
7	4.176,00	-	-	-	-	4.176,00
8	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-
12	11.664,00	24.321,00	5.687,00	605,00	-	42.227,00
<b>Total</b>	<b>15.840,00</b>	<b>24.321,00</b>	<b>5.687,00</b>	<b>605,00</b>	-	<b>46.453,00</b>

FONTE: O Autor (2011).

Verifica-se o valor não descontado da receita bruta total para o manejo de R\$ 46.453,00.

## 4.7 ANÁLISE ECONÔMICA DE INVESTIMENTO DOS MANEJOS LOCAIS

### 4.7.1 Manejo de pinus focado para celulose

Com os dados de custos e receitas foi possível elaborar o fluxo de caixa para o manejo de pinus focado para celulose, conforme (TABELA 46).

TABELA 46 – FLUXO DE CAIXA SIMPLES DO MANEJO DE PINUS FOCADO PARA CELULOSE (R\$/HA).

ANO	CUSTO	RECEITA	VALOR LÍQUIDO
0	R\$ 3.707,09	R\$ 0,00	-R\$ 3.707,09
1	R\$ 626,28	R\$ 0,00	-R\$ 626,28
2	R\$ 292,91	R\$ 0,00	-R\$ 292,91
3	R\$ 253,64	R\$ 0,00	-R\$ 253,64
4	R\$ 253,64	R\$ 0,00	-R\$ 253,64
5	R\$ 253,64	R\$ 0,00	-R\$ 253,64
6	R\$ 253,64	R\$ 0,00	-R\$ 253,64
7	R\$ 253,64	R\$ 0,00	-R\$ 253,64
8	R\$ 290,39	R\$ 0,00	-R\$ 290,39
9	R\$ 253,64	R\$ 0,00	-R\$ 253,64
10	R\$ 253,64	R\$ 0,00	-R\$ 253,64
11	R\$ 253,64	R\$ 0,00	-R\$ 253,64
12	R\$ 290,39	R\$ 0,00	-R\$ 290,39
13	R\$ 253,64	R\$ 0,00	-R\$ 253,64
14	R\$ 253,64	R\$ 0,00	-R\$ 253,64
15	R\$ 547,64	R\$ 0,00	-R\$ 547,64
16	R\$ 24.467,69	R\$ 51.249,00	R\$ 26.781,31

FONTE: O Autor (2011).

O fluxo de caixa possibilitou através do seu processamento obter os indicadores econômicos.

A taxa interna de retorno (TIR), para esse projeto é de 9,63%, ou seja, considerando investimentos com taxas de desconto menores que valor encontrado para a TIR neste modelo ter-se-ia receitas superiores aos custos o que o torna economicamente viável.

No entanto, com taxas de desconto acima de 9,63% o projeto apresenta-se inviável.

Para esse investimento considerando o método do VPL, realizado pela diferença positiva entre receitas e custos atualizados de acordo com as taxas de descontos, pode ser observado o seu desempenho no (GRÁFICO 1).

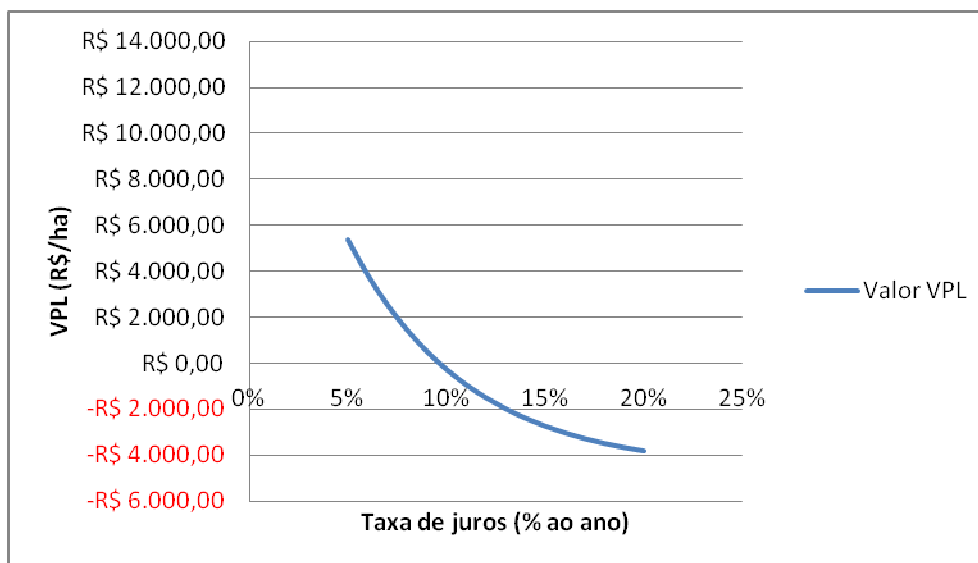


GRÁFICO 1 – VARIÇÃO DO VPL EM FUNÇÃO DA TAXA DE JUROS PARA O MANEJO DE PINUS FOCADO PARA CELULOSE.

FONTE: O Autor (2011).

Observa-se no Gráfico 1, que para taxa de desconto de 5% ao ano, o VPL é de R\$ 5.351,79, e que entre as taxas de 5% até 9,63% ele apresenta valor positivo e decrescente, para essas situações o investimento apresenta viabilidade financeira.

Taxas superiores a 9,63% ao ano tornam o investimento de pinus focado para celulose inviável, pois o VPL torna-se negativo.

O Valor Anual Equivalente (VAE) para o manejo em questão apresentou as mesmas condições em função da viabilidade ou inviabilidade econômica conforme o indicador VPL.

De acordo com a (TABELA 47) verifica-se o Valor Anual Equivalente (VAE) para cada taxa de juros aplicada, sendo que para a 5% o valor é de R\$ 493,81.

TABELA 47 – VALOR DO VAE E VET EM RELAÇÃO À TAXA DE JUROS PARA MANEJO DE PINUS FOCADO PARA CELULOSE.

TAXA DE JUROS % AO ANO	VALOR VAE (R\$/ha.ano)	VALOR VET (R\$/ha)
5%	R\$ 493,81	R\$ 15.417,00
6%	R\$ 378,13	R\$ 10.947,83
7%	R\$ 267,58	R\$ 7.829,52
8%	R\$ 161,93	R\$ 5.552,75
9%	R\$ 60,95	R\$ 3.834,47
10%	-R\$ 35,58	R\$ 2.504,80
11%	-R\$ 127,89	R\$ 1.455,61
12%	-R\$ 216,23	R\$ 614,81
13%	-R\$ 300,82	-R\$ 67,50
14%	-R\$ 381,89	-R\$ 626,92
15%	-R\$ 459,67	-R\$ 1.089,55
16%	-R\$ 534,37	-R\$ 1.474,89
17%	-R\$ 606,19	-R\$ 1.797,83
18%	-R\$ 675,35	-R\$ 2.069,89
19%	-R\$ 742,03	-R\$ 2.300,13
20%	-R\$ 806,41	-R\$ 2.495,73

FONTE: O Autor (2011).

O Valor Esperado da terra (VET), considerando um horizonte infinito representa na (TABELA 47) o valor produtivo da terra ou o preço máximo que se pode pagar pela terra nua para esse investimento, sendo que para a taxa de 5% ao ano o valor do VET é R\$ 15.417,00.

#### 4.7.2 Manejo de pinus familiar

Com os dados de custos e receitas foi possível elaborar o fluxo de caixa para o manejo de pinus familiar, conforme (TABELA 48).

TABELA 48 – FLUXO DE CAIXA SIMPLES DO MANEJO DE PINUS FAMILIAR (R\$/HA).

ANO	CUSTO	RECEITA	VALOR LÍQUIDO
0	R\$ 2.909,09	R\$ 0,00	-R\$ 2.909,09
1	R\$ 626,28	R\$ 0,00	-R\$ 626,28
2	R\$ 586,91	R\$ 0,00	-R\$ 586,91
3	R\$ 715,64	R\$ 0,00	-R\$ 715,64
4	R\$ 253,64	R\$ 0,00	-R\$ 253,64
5	R\$ 862,64	R\$ 0,00	-R\$ 862,64
6	R\$ 253,64	R\$ 0,00	-R\$ 253,64
7	R\$ 253,64	R\$ 0,00	-R\$ 253,64
8	R\$ 3.470,84	R\$ 4.690,00	R\$ 1.219,16
9	R\$ 253,64	R\$ 0,00	-R\$ 253,64
10	R\$ 390,14	R\$ 0,00	-R\$ 390,14
11	R\$ 253,64	R\$ 0,00	-R\$ 253,64
12	R\$ 4.934,54	R\$ 7.896,00	R\$ 2.961,46
13	R\$ 253,64	R\$ 0,00	-R\$ 253,64
14	R\$ 253,64	R\$ 0,00	-R\$ 253,64
15	R\$ 253,64	R\$ 0,00	-R\$ 253,64
16	R\$ 253,64	R\$ 0,00	-R\$ 253,64
17	R\$ 5.860,11	R\$ 10.618,00	R\$ 4.757,89
18	R\$ 253,64	R\$ 0,00	-R\$ 253,64
19	R\$ 253,64	R\$ 0,00	-R\$ 253,64
20	R\$ 253,64	R\$ 0,00	-R\$ 253,64
21	R\$ 390,14	R\$ 0,00	-R\$ 390,14
22	R\$ 23.566,79	R\$ 62.445,00	R\$ 38.878,21

FONTE: O Autor (2011).

O fluxo de caixa possibilitou através de o seu processamento obter os indicadores econômicos.

A Taxa Interna de Retorno (TIR), para esse projeto é de 11%, ou seja, considerando investimentos com taxas de desconto menores que valor encontrado para a TIR neste modelo ter-se-ia receitas superiores aos custos o que o torna economicamente viável.

No entanto com taxas de desconto acima de 11% o projeto apresenta-se inviável economicamente.

Para esse investimento considerando o método do VPL, realizado pela diferença positiva entre receitas e custos atualizados de acordo com as taxas de descontos, pode ser observado o seu desempenho no (GRÁFICO 2).

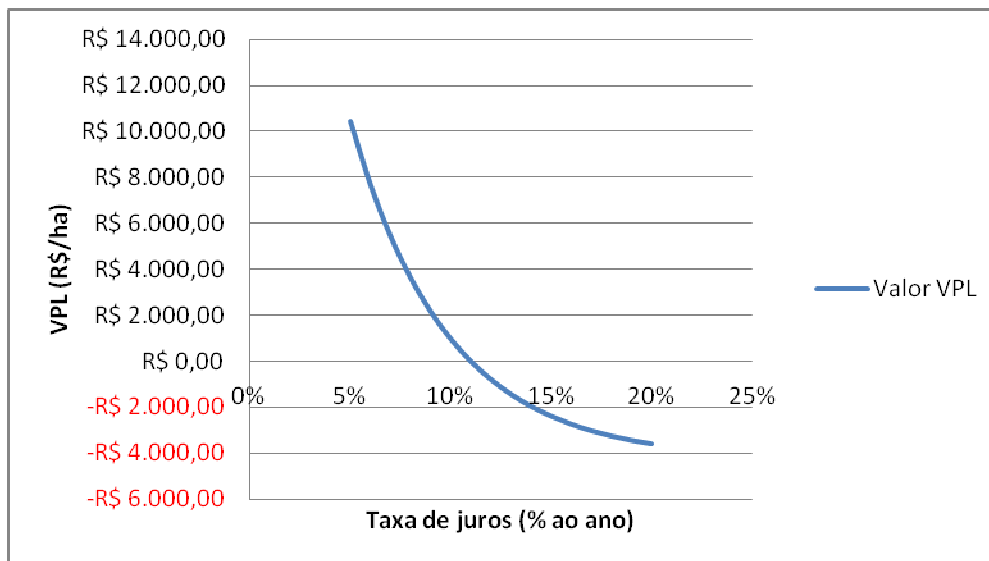


GRÁFICO 2 – VARIÇÃO DO VPL EM FUNÇÃO DA TAXA DE JUROS PARA O MANEJO DE PINUS FAMILIAR.

FONTE: O Autor (2011).

Observa-se no (GRÁFICO 2), que para taxa de desconto de 5% ao ano, o VPL é de R\$ 10.436,90 e que entre as taxas de 5% até 11% ele apresenta valor positivo e decrescente, para essas situações o investimento apresenta viabilidade financeira.

Taxas superiores a 11% ao ano tornam o investimento de pinus familiar nestas condições inviáveis, pois o VPL torna-se negativo.

O Valor Anual Equivalente (VAE) para o manejo em questão apresentou as mesmas condições em função de viabilidade ou inviabilidade econômica conforme o indicador VPL.

De acordo com a (TABELA 49) verifica-se o valor específico anual do VAE para cada taxa de juros aplicada, sendo que para a 5% o valor é de R\$ 792,90.

TABELA 49 – VALOR DO VAE E VET EM RELAÇÃO À TAXA DE JUROS PARA MANEJO DE PINUS FAMILIAR.

TAXA DE JUROS % AO ANO	VALOR VAE (R\$/ha.ano)	VALOR VET (R\$/ha)
5%	R\$ 792,90	R\$ 21.316,07
6%	R\$ 637,08	R\$ 15.196,34
7%	R\$ 491,46	R\$ 10.971,80
8%	R\$ 355,48	R\$ 7.924,76
9%	R\$ 228,56	R\$ 5.656,21
10%	R\$ 110,11	R\$ 3.926,59
11%	-R\$ 0,48	R\$ 2.583,43
12%	-R\$ 103,80	R\$ 1.525,13
13%	-R\$ 200,42	R\$ 681,48
14%	-R\$ 290,91	R\$ 2,47
15%	-R\$ 375,78	-R\$ 548,37
16%	-R\$ 455,55	-R\$ 998,23
17%	-R\$ 530,67	-R\$ 1.367,70
18%	-R\$ 601,59	-R\$ 1.672,61
19%	-R\$ 668,70	-R\$ 1.925,27
20%	-R\$ 732,38	-R\$ 2.135,38

FONTE: O Autor (2011).

O Valor Esperado da Terra (VET), considerando um horizonte infinito representa na (TABELA 49) o valor produtivo da terra ou o preço máximo que se pode pagar pela terra nua para esse investimento, sendo que para a taxa de 5% ao ano o valor o do VET é R\$ 21.316,07.

#### 4.7.3 Manejo de pinus multiprodutos

Com os dados de custos e receitas foi possível elaborar o fluxo de caixa para o manejo de pinus multiprodutos, conforme (TABELA 50).



TABELA 50 – FLUXO DE CAIXA SIMPLES DO MANEJO DE PINUS MULTIPRODOTOS (R\$/HA).

Ano	Custo	Receita	Valor líquido
0	R\$ 3.129,59	R\$ 0,00	-R\$ 3.129,59
1	R\$ 652,01	R\$ 0,00	-R\$ 652,01
2	R\$ 586,91	R\$ 0,00	-R\$ 586,91
3	R\$ 715,64	R\$ 0,00	-R\$ 715,64
4	R\$ 253,64	R\$ 0,00	-R\$ 253,64
5	R\$ 715,64	R\$ 0,00	-R\$ 715,64
6	R\$ 253,64	R\$ 0,00	-R\$ 253,64
7	R\$ 867,89	R\$ 0,00	-R\$ 867,89
8	R\$ 3.470,84	R\$ 4.690,00	R\$ 1.219,16
9	R\$ 862,64	R\$ 0,00	-R\$ 862,64
10	R\$ 390,14	R\$ 0,00	-R\$ 390,14
11	R\$ 253,64	R\$ 0,00	-R\$ 253,64
12	R\$ 4.934,54	R\$ 7.896,00	R\$ 2.961,46
13	R\$ 253,64	R\$ 0,00	-R\$ 253,64
14	R\$ 253,64	R\$ 0,00	-R\$ 253,64
15	R\$ 253,64	R\$ 0,00	-R\$ 253,64
16	R\$ 253,64	R\$ 0,00	-R\$ 253,64
17	R\$ 5.860,11	R\$ 10.618,00	R\$ 4.757,89
18	R\$ 253,64	R\$ 0,00	-R\$ 253,64
19	R\$ 253,64	R\$ 0,00	-R\$ 253,64
20	R\$ 6.749,99	R\$ 13.461,00	R\$ 6.711,01
21	R\$ 253,64	R\$ 0,00	-R\$ 253,64
22	R\$ 253,64	R\$ 0,00	-R\$ 253,64
23	R\$ 253,64	R\$ 0,00	-R\$ 253,64
24	R\$ 6.871,79	R\$ 14.875,00	R\$ 8.003,21
25	R\$ 253,64	R\$ 0,00	-R\$ 253,64
26	R\$ 253,64	R\$ 0,00	-R\$ 253,64
27	R\$ 390,14	R\$ 0,00	-R\$ 390,14
28	R\$ 23.812,49	R\$ 66.963,00	R\$ 43.150,51

FONTE: O Autor (2011).

O fluxo de caixa possibilitou através de o seu processamento obter os indicadores econômicos.

A Taxa Interna de Retorno (TIR), para esse projeto é de 10,16% ou seja, considerando investimentos com taxas de desconto menores que valor encontrado para a TIR neste modelo ter-se-ia receitas superiores aos custos o que o torna economicamente viável.

No entanto com taxas de desconto acima de 10,16% o projeto apresenta-se inviável economicamente.

Para esse investimento considerando o método do VPL, realizado pela diferença positiva entre receitas e custos atualizados de acordo com as taxas de descontos, pode ser observado o seu desempenho no (GRÁFICO 3).

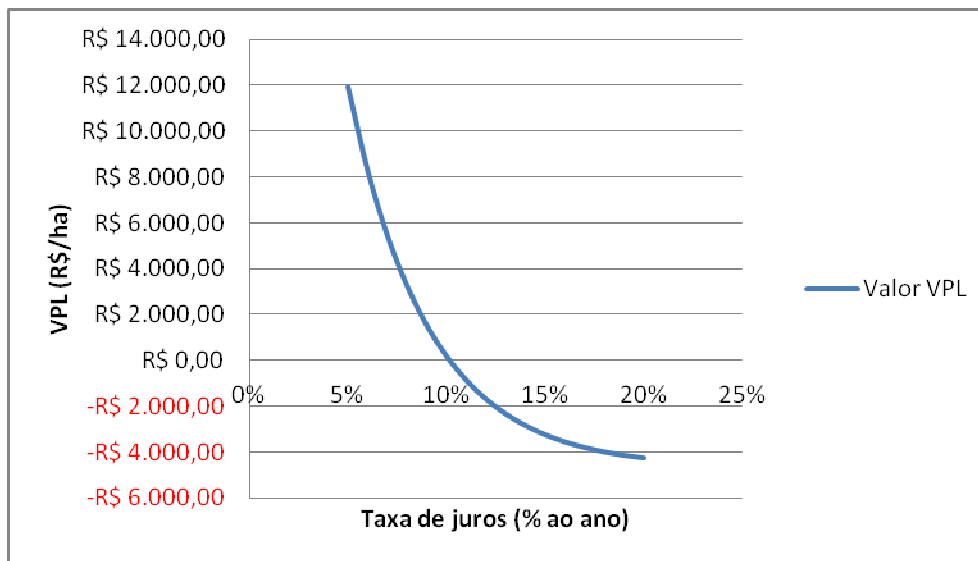


GRÁFICO 3 – VARIAÇÃO DO VPL EM FUNÇÃO DA TAXA DE JUROS PARA O MANEJO DE PINUS MULTIPRODUTOS.

FONTE: O AUTOR (2011).

Observa-se no (GRÁFICO 3), que para taxa de desconto de 5% ao ano, o VPL é de R\$ 11.930,31 e que entre as taxas de 5% até 10,16% ele apresenta valor positivo e decrescente, para essas situações o investimento apresenta viabilidade financeira.

Taxas superiores a 10,16% ao ano tornam o investimento de pinus multiprodutos nestas condições inviáveis, pois o VPL torna-se negativo.

O Valor Anual Equivalente (VAE) para o manejo em questão apresentou as mesmas condições em função de viabilidade ou inviabilidade econômica conforme o indicador VPL.

De acordo com a (TABELA 51) verifica-se o valor específico anual do VAE para cada taxa de juros aplicada, sendo que para a 5% o valor é de R\$ 800,79.

TABELA 51 – VALOR DO VAE E VET EM RELAÇÃO À TAXA DE JUROS PARA MANEJO DE PINUS MULTIPRODUTOS.

TAXA DE JUROS % AO ANO	VALOR VAE (R\$/ha.ano)	VALOR VET (R\$/ha)
5%	R\$ 800,79	R\$ 21.429,11
6%	R\$ 617,33	R\$ 14.831,46
7%	R\$ 448,53	R\$ 10.329,50
8%	R\$ 293,43	R\$ 7.125,24
9%	R\$ 151,01	R\$ 4.774,66
10%	R\$ 20,22	R\$ 3.011,10
11%	-R\$ 99,99	R\$ 1.664,90
12%	-R\$ 210,62	R\$ 623,22
13%	-R\$ 312,65	-R\$ 191,71
14%	-R\$ 406,98	-R\$ 835,00
15%	-R\$ 494,45	-R\$ 1.346,61
16%	-R\$ 575,84	-R\$ 1.756,07
17%	-R\$ 651,83	-R\$ 2.085,53
18%	-R\$ 723,07	-R\$ 2.351,81
19%	-R\$ 790,09	-R\$ 2.567,85
20%	-R\$ 853,41	-R\$ 2.743,69

FONTE: O Autor (2011).

O Valor Esperado da Terra (VET), considerando um horizonte infinito representa na (TABELA 51) o valor produtivo da terra ou o preço máximo que se pode pagar pela terra nua para esse investimento, sendo que para a taxa de 5% ao ano o valor o do VET é R\$ 21.429,11.

#### 4.7.4 Manejo de eucalipto ciclo longo

Com os dados de custos e receitas foi possível elaborar o fluxo de caixa para o manejo de eucalipto ciclo longo, conforme (TABELA 52).

TABELA 52 – FLUXO DE CAIXA SIMPLES DO MANEJO DE EUCALIPTO CICLO LONGO.

ANO	CUSTO	RECEITA	VALOR LÍQUIDO
0	R\$ 4.709,42	R\$ 0,00	-R\$ 4.709,42
1	R\$ 1.412,94	R\$ 0,00	-R\$ 1.412,94
2	R\$ 292,91	R\$ 0,00	-R\$ 292,91
3	R\$ 1.625,36	R\$ 1.440,00	-R\$ 185,36
4	R\$ 253,64	R\$ 0,00	-R\$ 253,64
5	R\$ 841,64	R\$ 0,00	-R\$ 841,64
6	R\$ 3.858,29	R\$ 6.325,00	R\$ 2.466,71
7	R\$ 253,64	R\$ 0,00	-R\$ 253,64
8	R\$ 2.573,09	R\$ 4.090,00	R\$ 1.516,91
9	R\$ 390,14	R\$ 0,00	-R\$ 390,14
10	R\$ 3.815,24	R\$ 6.106,00	R\$ 2.290,76
11	R\$ 253,64	R\$ 0,00	-R\$ 253,64
12	R\$ 253,64	R\$ 0,00	-R\$ 253,64
13	R\$ 253,64	R\$ 0,00	-R\$ 253,64
14	R\$ 253,64	R\$ 0,00	-R\$ 253,64
15	R\$ 290,39	R\$ 0,00	-R\$ 290,39
16	R\$ 253,64	R\$ 0,00	-R\$ 253,64
17	R\$ 253,64	R\$ 0,00	-R\$ 253,64
18	R\$ 253,64	R\$ 0,00	-R\$ 253,64
19	R\$ 390,14	R\$ 0,00	-R\$ 390,14
20	R\$ 27.006,59	R\$ 73.381,00	R\$ 46.374,41

FONTE: O Autor (2011).

O fluxo de caixa possibilitou através de o seu processamento obter os indicadores econômicos.

A Taxa Interna de Retorno (TIR), para esse projeto é de 11,70% ou seja, considerando investimentos com taxas de desconto menores que valor encontrado para a TIR neste modelo teria-se receitas superiores aos custos, o que o torna economicamente viável.

No entanto com taxas de desconto acima de 11,70% o projeto apresenta-se inviável economicamente.

Para esse investimento considerando o método do VPL, realizado pela diferença positiva entre receitas e custos atualizados de acordo com as taxas de descontos, pode ser observado o seu desempenho no (GRÁFICO 4).

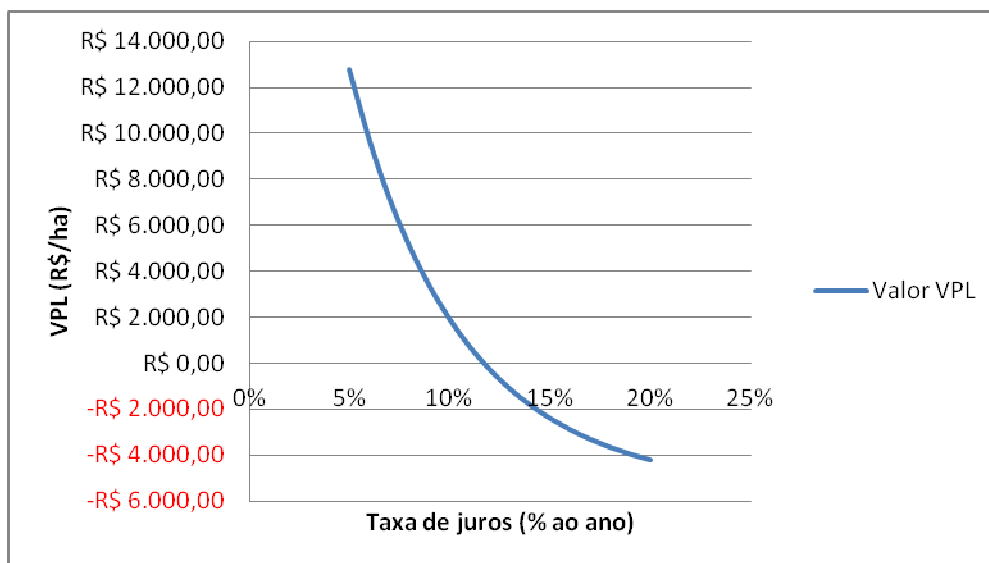


GRÁFICO 4 – VARIAÇÃO DO VPL EM FUNÇÃO DA TAXA DE JUROS PARA O MANEJO DE EUCALIPTO CICLO LONGO.

FONTES: O Autor (2011).

Observa-se no (GRÁFICO 4), que para taxa de desconto de 5% ao ano, o VPL é de R\$ 12.792,57 e que entre as taxas de 5% até 11,70% ele apresenta valor positivo e decrescente, para essas situações o investimento apresenta viabilidade financeira.

Taxas superiores a 11,70% ao ano tornam o investimento de eucalipto ciclo longo nestas condições inviáveis, pois o VPL torna-se negativo.

O Valor Anual Equivalente (VAE) para o manejo em questão apresentou as mesmas condições em função de viabilidade ou inviabilidade econômica conforme o indicador VPL.

De acordo com a (TABELA 53) verifica-se o valor específico anual do VAE para cada taxa de juros aplicada, sendo que para a 5% o valor é de R\$ 1.026,51.

TABELA 53 – VALOR DO VAE E VET EM RELAÇÃO À TAXA DE JUROS PARA MANEJO DE EUCALIPTO CICLO LONGO.

TAXA DE JUROS % AO ANO	VALOR VAE (R\$/ha.ano)	VALOR VET (R\$/ha)
5%	R\$ 1.026,51	R\$ 26.009,98
6%	R\$ 847,23	R\$ 18.716,37
7%	R\$ 678,04	R\$ 13.651,68
8%	R\$ 518,34	R\$ 9.972,62
9%	R\$ 367,53	R\$ 7.210,55
10%	R\$ 225,00	R\$ 5.084,27
11%	R\$ 90,15	R\$ 3.414,89
12%	-R\$ 37,60	R\$ 2.083,27
13%	-R\$ 158,82	R\$ 1.007,09
14%	-R\$ 274,05	R\$ 127,73
15%	-R\$ 383,80	-R\$ 597,63
16%	-R\$ 488,56	-R\$ 1.200,89
17%	-R\$ 588,77	-R\$ 1.706,27
18%	-R\$ 684,86	-R\$ 2.132,41
19%	-R\$ 777,20	-R\$ 2.493,87
20%	-R\$ 866,15	-R\$ 2.802,14

FONTE: O Autor (2011).

O Valor Esperado da Terra (VET), considerando um horizonte infinito representa na (TABELA 53) o valor produtivo da terra ou o preço máximo que se pode pagar pela terra nua para esse investimento, sendo que para a taxa de 5% ao ano o valor o do VET é R\$ 26.009,98.

#### 4.7.5 Manejo de eucalipto ciclo curto

Com os dados de custos e receitas foi possível elaborar o fluxo de caixa para o manejo de eucalipto ciclo curto, conforme (TABELA 54).

TABELA 54 – FLUXO DE CAIXA SIMPLES DO MANEJO DE EUCALIPTO CICLO CURTO.

ANO	CUSTO	RECEITA	VALOR LÍQUIDO
0	R\$ 4.446,02	R\$ 0,00	-R\$ 4.446,02
1	R\$ 1.082,87	R\$ 0,00	-R\$ 1.082,87
2	R\$ 292,91	R\$ 0,00	-R\$ 292,91
3	R\$ 292,91	R\$ 0,00	-R\$ 292,91
4	R\$ 290,39	R\$ 0,00	-R\$ 290,39
5	R\$ 253,64	R\$ 0,00	-R\$ 253,64
6	R\$ 390,14	R\$ 0,00	-R\$ 390,14
7	R\$ 12.387,44	R\$ 23.569,00	R\$ 11.181,56

FONTE: O Autor (2011).

O fluxo de caixa possibilitou através do seu processamento obter os indicadores econômicos.

A Taxa Interna de Retorno (TIR), para esse projeto é de 7,89%, ou seja, considerando investimentos com taxas de desconto menores que valor encontrado para a TIR neste modelo teria-se receitas superiores aos custos, o que o torna economicamente viável.

Para esse investimento considerando o método do VPL, realizado pela diferença positiva entre receitas e custos atualizados de acordo com as taxas de descontos, pode ser observado o seu desempenho no (GRÁFICO 5).

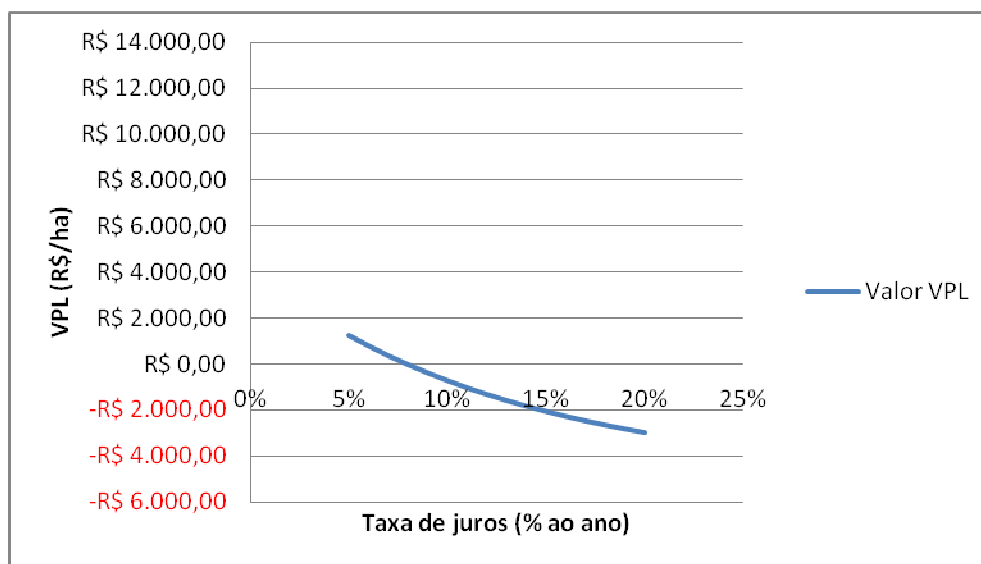


GRÁFICO 5 – VARIAÇÃO DO VPL EM FUNÇÃO DA TAXA DE JUROS PARA O MANEJO DE EUCALIPTO CICLO CURTO.  
FONTE: O Autor (2011).

Observa-se no (GRÁFICO 5), que para taxa de desconto de 5% ao ano, o VPL é de R\$ 1.221,75 e que entre as taxas de 5% até 7,89% ele apresenta valor positivo e decrescente, para essas situações o investimento apresenta viabilidade financeira.

O Valor Anual Equivalente (VAE) para o manejo em questão apresentou as mesmas condições em função de viabilidade econômica conforme o indicador VPL.

De acordo com a (TABELA 55) verifica-se o valor específico anual do VAE para cada taxa de juros aplicada, sendo que para a 5% o valor é de R\$ 211,14.

TABELA 55 – VALOR DO VAE E VET EM RELAÇÃO À TAXA DE JUROS PARA MANEJO DE EUCALIPTO CICLO CURTO.

TAXA DE JUROS % AO ANO	VALOR VAE (R\$/ha.ano)	VALOR VET (R\$/ha)
5%	211,14	R\$ 10.172,28
6%	137,50	R\$ 7.276,27
7%	64,57	R\$ 5.218,19
8%	-7,66	R\$ 3.683,65
9%	-79,21	R\$ 2.498,00
10%	-150,09	R\$ 1.556,43
11%	-220,32	R\$ 792,26
12%	-289,89	R\$ 161,01
13%	-358,84	-R\$ 368,08
14%	-427,17	-R\$ 817,02
15%	-494,89	-R\$ 1.201,91
16%	-562,02	-R\$ 1.534,86
17%	-628,57	-R\$ 1.825,11
18%	-694,56	-R\$ 2.079,86
19%	-759,99	-R\$ 2.304,78
20%	-824,89	-R\$ 2.504,41

FONTE: O Autor (2011).

O Valor Esperado da Terra (VET), considerando um horizonte infinito representa na (TABELA 55) o valor produtivo da terra ou o preço máximo que se pode pagar pela terra nua para esse investimento, sendo que para a taxa de 5% ao ano o valor o do VET é R\$ 10.172,28.

#### 4.7.6 Manejo de eucalipto familiar

Com os dados de custos e receitas foi possível elaborar o fluxo de caixa para o manejo de eucalipto ciclo familiar, conforme (TABELA 56).

TABELA 56 – FLUXO DE CAIXA SIMPLES DO MANEJO DE EUCALIPTO FAMILIAR.

ANO	CUSTO	RECEITA	VALOR LÍQUIDO
0	R\$ 4.446,02	R\$ 0,00	-R\$ 4.446,02
1	R\$ 1.082,87	R\$ 0,00	-R\$ 1.082,87
2	R\$ 597,41	R\$ 0,00	-R\$ 597,41
3	R\$ 744,41	R\$ 0,00	-R\$ 744,41
4	R\$ 253,64	R\$ 0,00	-R\$ 253,64
5	R\$ 253,64	R\$ 0,00	-R\$ 253,64
6	R\$ 390,14	R\$ 0,00	-R\$ 390,14
7	R\$ 2.954,24	R\$ 4.176,00	R\$ 1.221,76
8	R\$ 253,64	R\$ 0,00	-R\$ 253,64
9	R\$ 253,64	R\$ 0,00	-R\$ 253,64
10	R\$ 253,64	R\$ 0,00	-R\$ 253,64
11	R\$ 390,14	R\$ 0,00	-R\$ 390,14
12	R\$ 17.342,39	R\$ 42.277,00	R\$ 24.934,61

FONTE: O Autor (2011).



O fluxo de caixa possibilitou através de o seu processamento obter os indicadores econômicos.

A Taxa Interna de Retorno (TIR), para esse projeto é de 11,46%, ou seja, considerando investimentos com taxas de desconto menores que valor encontrado para a TIR neste modelo teria-se receitas superiores aos custos o que o torna economicamente viável.

No entanto com taxas de desconto acima de 11,46% o projeto apresenta-se inviável economicamente.

Para esse investimento considerando o método do VPL, realizado pela diferença positiva entre receitas e custos atualizados de acordo com as taxas de descontos, pode ser observado o seu desempenho no (GRÁFICO 6).

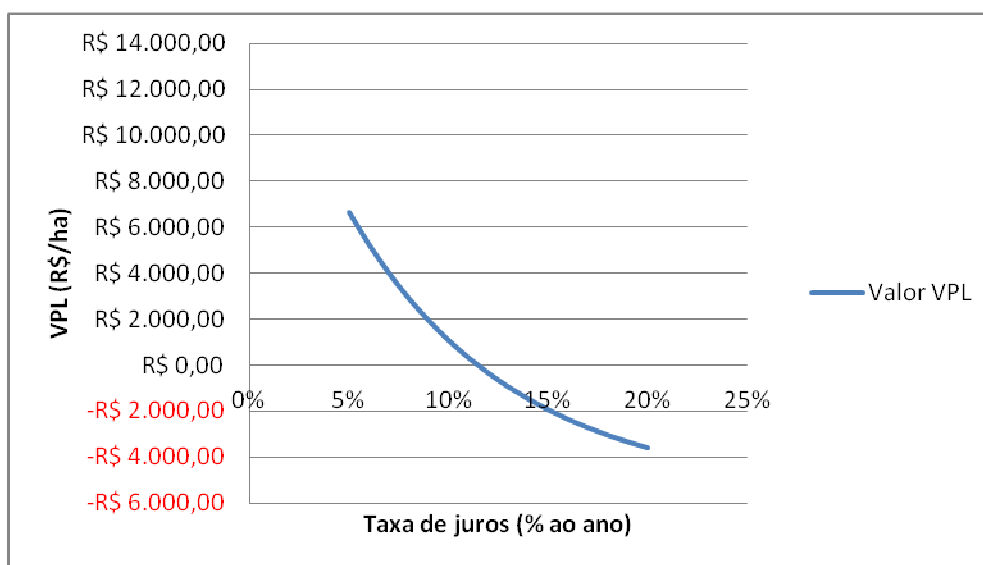


GRÁFICO 6 – VARIAÇÃO DO VPL EM FUNÇÃO DA TAXA DE JUROS PARA O MANEJO DE EUCALIPTO FAMILIAR.

FONTE: O Autor (2011).

Observa-se no (GRÁFICO 6), que para taxa de desconto de 5% ao ano, o VPL é de R\$ 6.673,06 e que entre as taxas de 5% até 11,46% ele apresenta valor positivo e decrescente, para essas situações o investimento apresenta viabilidade financeira.

Taxas superiores a 11,46% ao ano tornam o investimento de eucalipto familiar nestas condições inviáveis, pois o VPL torna-se negativo.

O Valor Anual Equivalente (VAE) para o manejo em questão apresentou as mesmas condições em função de viabilidade ou inviabilidade econômica conforme o

indicador VPL.

De acordo com a (TABELA 57) verifica-se o valor específico anual do VAE para cada taxa de juros aplicada, sendo que para a 5% o valor é de R\$ 752,89.

TABELA 57 – VALOR DO VAE E VET EM RELAÇÃO À TAXA DE JUROS PARA MANEJO DE EUCALIPTO FAMILIAR.

TAXA DE JUROS % AO ANO	VALOR VAE (R\$/ha.ano)	VALOR VET (R\$/ha)
5%	R\$ 752,89	R\$ 20.702,92
6%	R\$ 627,17	R\$ 15.184,36
7%	R\$ 504,92	R\$ 11.292,78
8%	R\$ 386,06	R\$ 8.416,89
9%	R\$ 270,47	R\$ 6.217,03
10%	R\$ 158,07	R\$ 4.489,38
11%	R\$ 48,76	R\$ 3.104,20
12%	-R\$ 57,58	R\$ 1.975,00
13%	-R\$ 161,06	R\$ 1.041,87
14%	-R\$ 261,76	R\$ 262,03
15%	-R\$ 359,81	-R\$ 395,90
16%	-R\$ 455,31	-R\$ 955,45
17%	-R\$ 548,37	-R\$ 1.434,62
18%	-R\$ 639,08	-R\$ 1.847,38
19%	-R\$ 727,56	-R\$ 2.204,76
20%	-R\$ 813,89	-R\$ 2.515,58

FONTE: O Autor (2011).

O Valor Esperado da Terra (VET), considerando um horizonte infinito representa na (TABELA 57) o valor produtivo da terra ou o preço máximo que se pode pagar pela terra nua para esse investimento, sendo que para a taxa de 5% ao ano o valor o do VET é R\$ 20.702,92.

#### 4.7.7 Comparação econômica dos investimentos

Utilizando o indicador econômico VAE recomendado para analisar investimentos com horizontes de planejamento distintos, se obteve confrontando os resultados para os diferentes manejos analisados empregados para pinus e eucalipto na região o (GRÁFICO 7).

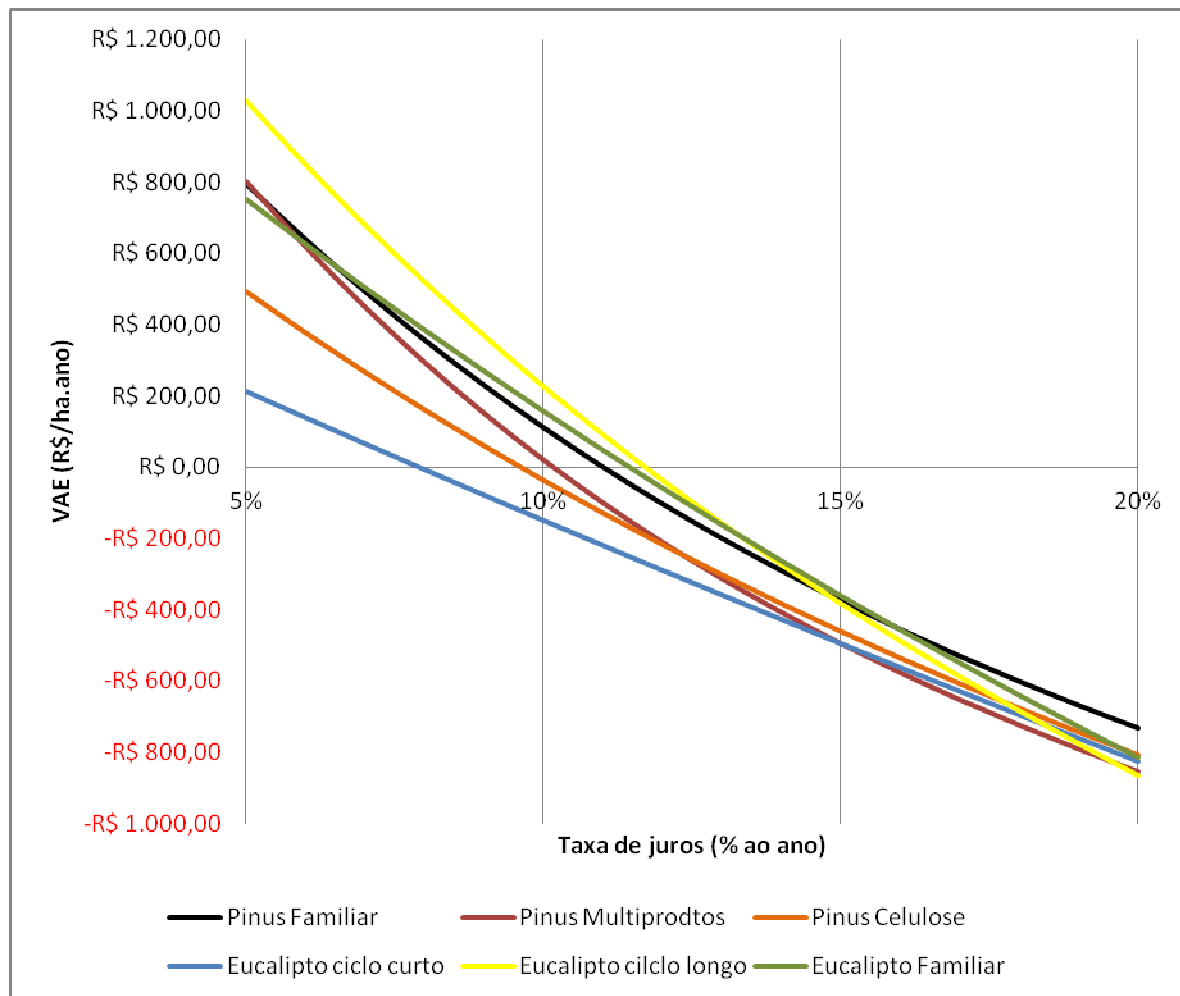


GRÁFICO 7 – COMPARAÇÃO DO VALOR ANUAL EQUIVALENTE NAS DIVERSAS TAXAS DE JUROS PARA OS MANEJOS PESQUISADOS.

FONTE: O Autor (2011).

Observa-se que o manejo com o melhor resultado, ou seja, o maior valor para o VAE varia conforme a taxa de juros empregada na análise. Sendo que a partir da taxa de desconto de 11,7%, conforme mostra o (GRÁFICO 7), nenhum investimento se mostra viável economicamente

Para a taxa de juros de 5% até 10% o comportamento ocorre conforme o (GRÁFICO 8).

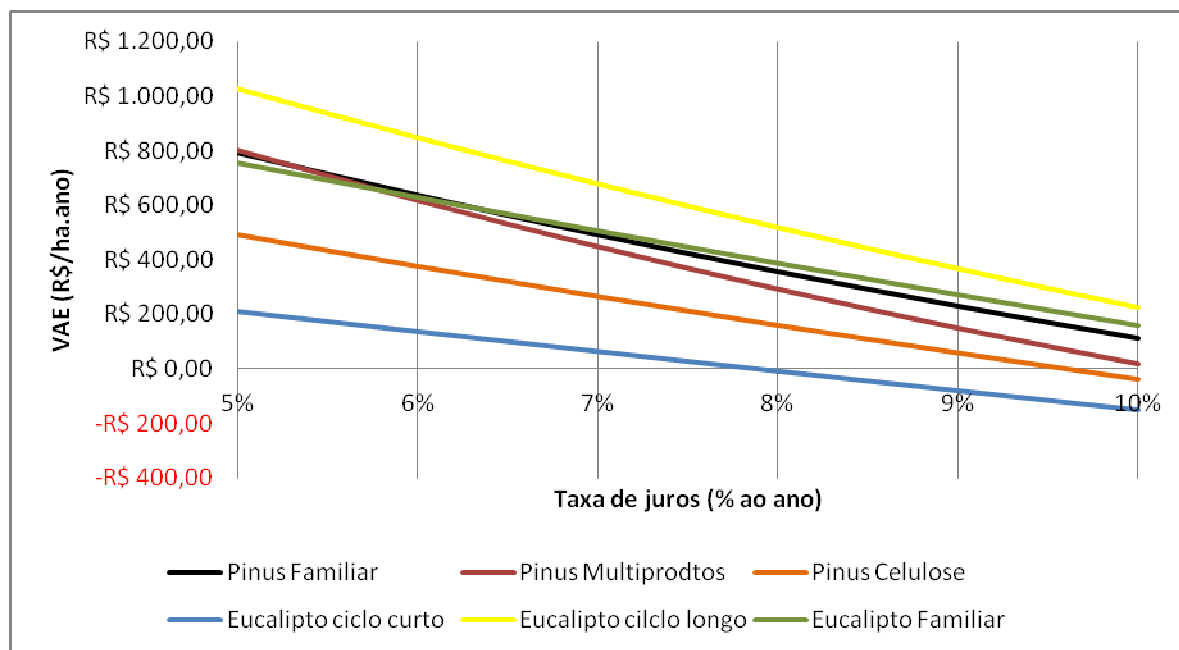


GRÁFICO 8 – COMPARAÇÃO DO VALOR ANUAL EQUIVALENTE ENTRE AS TAXAS DE JUROS DE 5% ATÉ 10% PARA OS MANEJOS PESQUISADOS.

FONTE: O Autor (2011).

Observa-se no (GRÁFICO 8) que a melhor opção para todo o intervalo nesse indicador é mantida pelo manejo de eucalipto ciclo longo.

No entanto, entre o intervalo de 5% a 6% os manejos para pinus multiprodutos, pinus familiar e eucalipto familiar apresentam valores equivalentes. No qual após o percentual de 6% tanto o manejo para pinus familiar como eucalipto familiar continuam apresentando resultados próximos com uma pequena superioridade verificada para o manejo de eucalipto familiar. Todavia o manejo para pinus multiprodutos após este percentual começa a decrescer mantendo a 4ª posição no ranking até o fim deste intervalo.

A 5ª melhor opção é mantida em todo o intervalo pelo manejo de pinus focado para celulose. Todavia o manejo para eucalipto ciclo curto se mantém como a pior opção em todo momento neste intervalo.

Para a taxa de juros de 10% até 15% o comportamento ocorre conforme o (GRÁFICO 9).

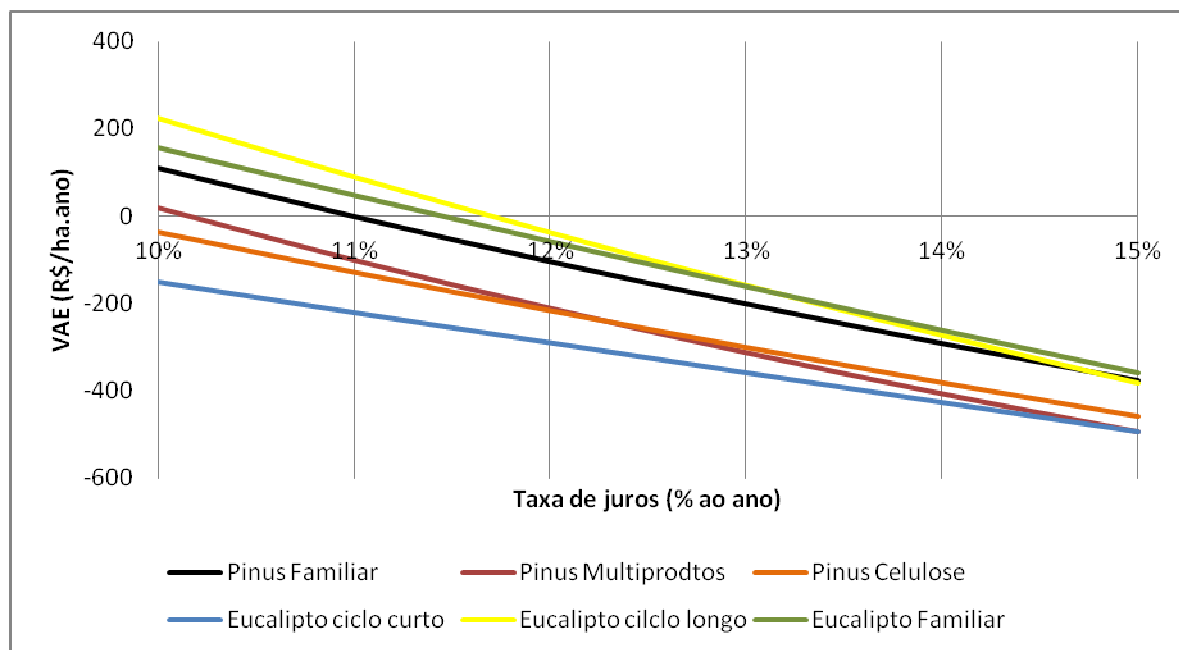


GRÁFICO 9 – COMPARAÇÃO DO VALOR ANUAL EQUIVALENTE ENTRE AS TAXAS DE JUROS DE 10% ATÉ 15% PARA OS MANEJOS PESQUISADOS.

FONTE: O Autor (2011).

Observa-se que a melhor opção para esse indicador, no intervalo definido, até a taxa aproximada de 13% é o manejo de eucalipto ciclo longo, seguido do manejo de eucalipto familiar que após essa última taxa assume exclusivamente a melhor opção do intervalo até o seu fim.

O manejo para pinus familiar ocupa a 3ª posição no ranking até o percentual de 14,5%, onde começa apresentar a importância semelhante as outras duas melhores opções neste intervalo.

O manejo de pinus multiprodutos fica na 4ª posição, seguido pelo manejo de pinus para celulose onde ocorre inversão de posição, entre eles, aproximadamente na taxa de 12% o qual é mantida a situação até o fim deste intervalo.

Todavia o manejo para eucalipto ciclo curto se mantém como a pior opção em todo momento neste intervalo.

Para a taxa de juros de 15% até 20% o comportamento ocorre conforme o (GRÁFICO 10).

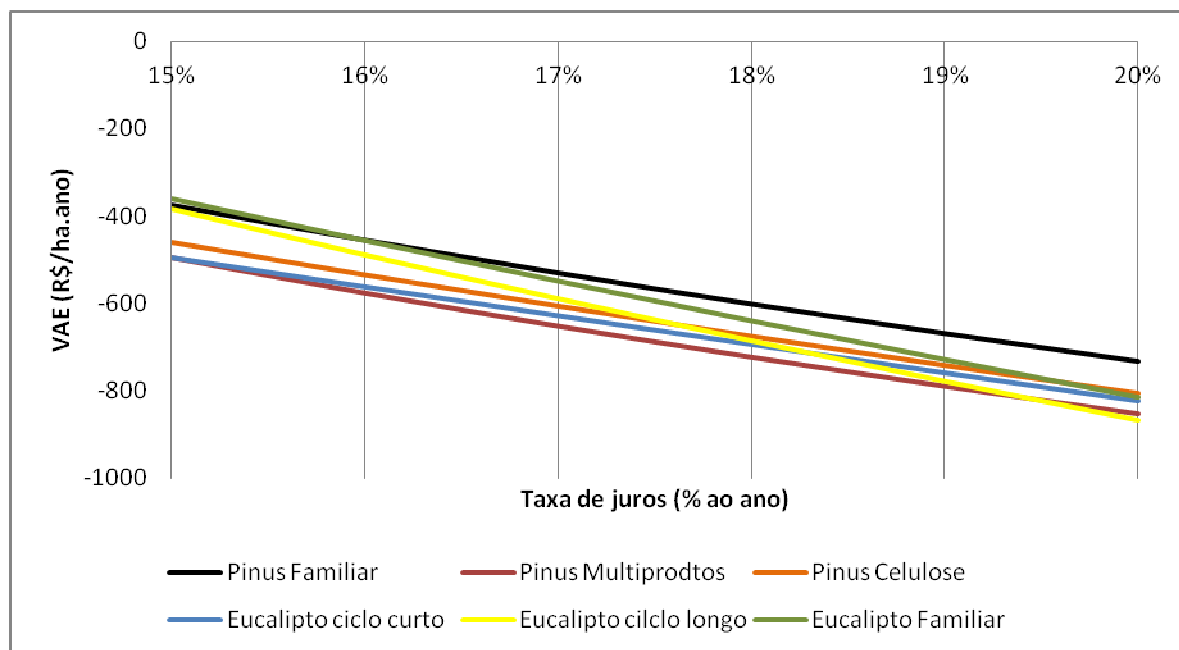


GRÁFICO 10 – COMPARAÇÃO DO VALOR ANUAL EQUIVALENTE ENTRE AS TAXAS DE JUROS DE 15% ATÉ 20% PARA OS MANEJOS PESQUISADOS.

FONTE: O Autor (2011).

Observa-se neste intervalo que ambos os manejos estão resultando em valores negativos para o indicador econômico e que graficamente mostram tendência semelhante com ligeiro destaque para o manejo de pinus familiar que ocupa uma posição superior diante dos demais manejos na maioria do intervalo.

Considerando as taxas de juros utilizadas em trabalhos de economia florestal que oscilam normalmente entre os percentuais de 5% a 12% e aplicando a média do VAE entre os resultados para cada manejo nessas taxas usuais, obtém-se um ranking de melhor investimento para as opções estudadas conforme (TABELA 58).

TABELA 58 – COLOCAÇÃO DOS MANEJOS FLORESTAIS EM RELAÇÃO À MÉDIA DO VALOR ANUAL EQUIVALENTE, ENTRE AS TAXAS DE DESCONTO DE 5% ATÉ 12%, E DIFERENÇA PERCENTUAL DE CADA MANEJO PARA COM O PRIMEIRO COLOCADO.

MANEJO POR COLOCAÇÃO	PERCENTUAL ABAIXO DO 1º COLOCADO
1º Manejo Eucalipto Ciclo Longo	-
2º Manejo Eucalipto Familiar	(28% abaixo do 1º)
3º Manejo Pinus Familiar	(32% abaixo do 1º)
4º Manejo de Pinus Multiprodutos	(46% abaixo do 1º)
5º Manejo de Pinus Celulose	(74% abaixo do 1º)
6º Manejo de Eucalipto ciclo curto	(109% abaixo do 1º)

FONTE: O Autor (2011).

## 4.8 ANÁLISE DE SENSIBILIDADE

### 4.8.1 Sensibilidade relacionada a TIR

Considerando que a TIR pode ser configurada como um indicador de risco, pois quanto maior o seu valor em relação à de uma taxa mínima de atratividade especificada para o investimento, possibilita logicamente maior flexibilidade quanto alterações nas taxas de juros que o negócio está condicionado para que não o inviabilize economicamente.

Conforme o risco relacionado a possíveis mudanças nas taxas de descontos os manejos podem ser classificados em função do maior valor da TIR.

1º Manejo Eucalipto Ciclo Longo TIR = 11,70%

2º Manejo Eucalipto Familiar TIR = 11,46%

3º Manejo Pinus Familiar TIR = 11,00%

4º Manejo de Pinus Multiprodutos TIR = 10,16%

5º Manejo de Pinus Celulose TIR = 9,63%

6º Manejo de Eucalipto ciclo curto TIR = 7,89%

### 4.8.2 Sensibilidade relacionada ao custo

Foi observada a sensibilidade do VAE em relação à variação do custo na atividade florestal estando representado nos (GRÁFICOS 11 a 16).

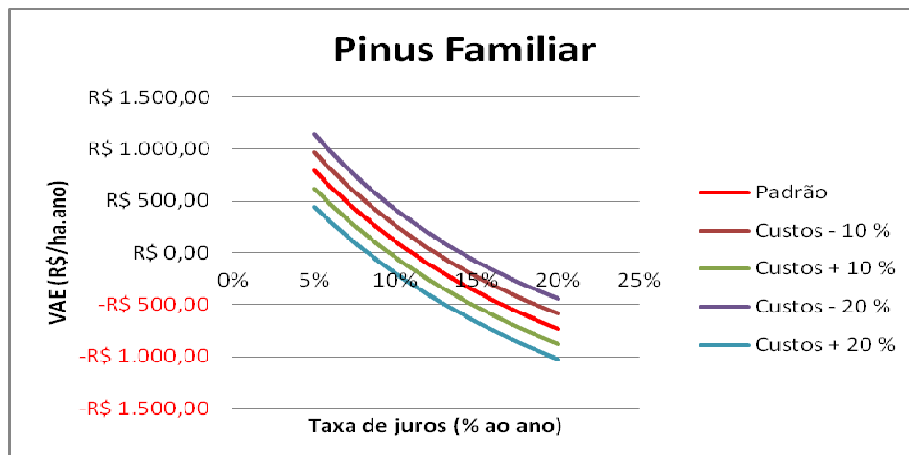


GRÁFICO 11 – COMPARAÇÃO DO VALOR ANUAL EQUIVALENTE ENTRE AS TAXAS DE JUROS E A VARIÇÃO DO CUSTO PARA O MANEJO DE PINUS FAMILIAR.  
 FONTE: O Autor (2011).

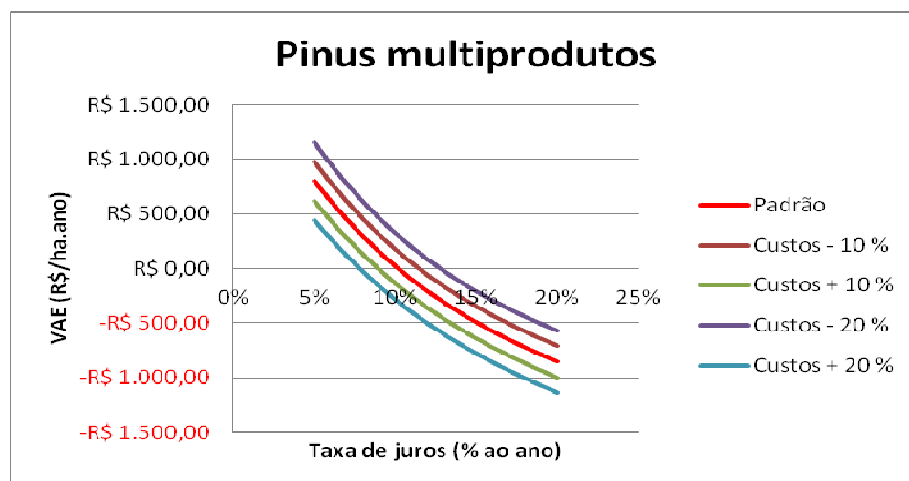


GRÁFICO 12 – COMPARAÇÃO DO VALOR ANUAL EQUIVALENTE ENTRE AS TAXAS DE JUROS E A VARIÇÃO DO CUSTO PARA O MANEJO DE PINUS MULTIPRODUTOS.  
 FONTE: O Autor (2011).

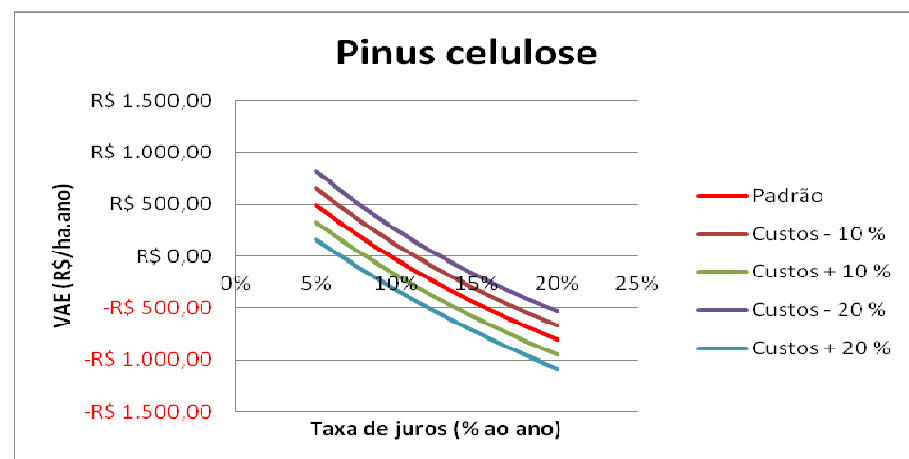


GRÁFICO 13 – COMPARAÇÃO DO VALOR ANUAL EQUIVALENTE ENTRE AS TAXAS DE JUROS E A VARIÇÃO DO CUSTO PARA O MANEJO DE PINUS FOCADO CELULOSE.  
 FONTE: O Autor (2011).



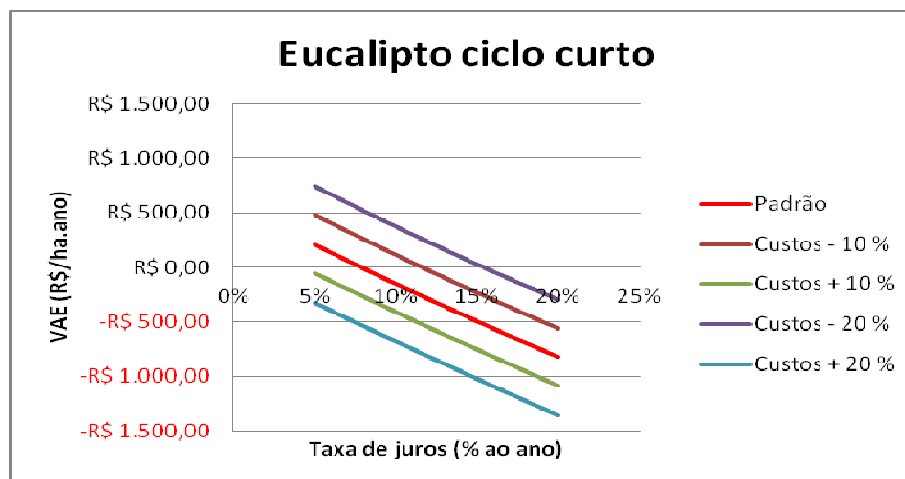


GRÁFICO 14 – COMPARAÇÃO DO VALOR ANUAL EQUIVALENTE ENTRE AS TAXAS DE JUROS E A VARIAÇÃO DO CUSTO PARA O MANEJO DE EUCALIPTO CICLO CURTO.  
FONTE: O Autor (2011).

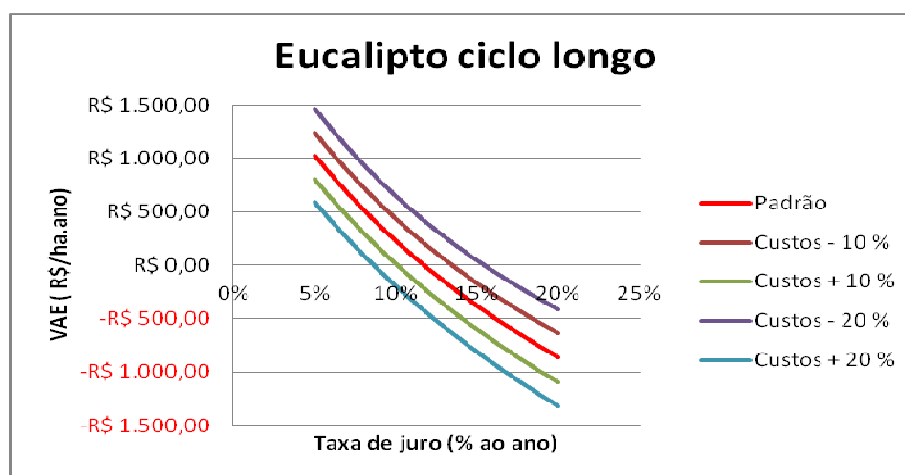


GRÁFICO 15 – COMPARAÇÃO DO VALOR ANUAL EQUIVALENTE ENTRE AS TAXAS DE JUROS E A VARIAÇÃO DO CUSTO PARA O MANEJO DE EUCALIPTO CICLO LONGO.  
FONTE: O Autor (2011).

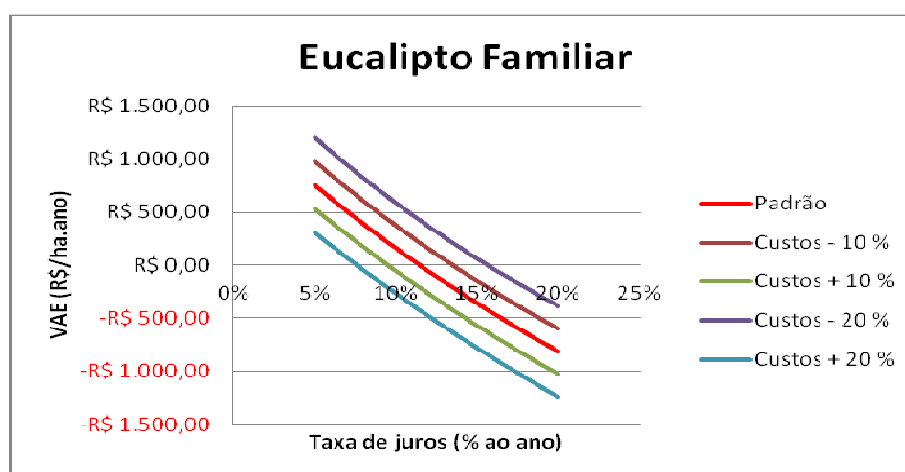


GRÁFICO 16 – COMPARAÇÃO DO VALOR ANUAL EQUIVALENTE ENTRE AS TAXAS DE JURO E A VARIAÇÃO DO CUSTO PARA O MANEJO EUCALIPTO FAMILIAR.  
FONTE: O Autor (2011).

Considerando que os (GRÁFICOS 11 a 16) estão na mesma escala pode se observar nitidamente que nos gráficos referentes aos manejos de eucalipto as suas curvas do VAE são mais espaçadas entre elas do que as curvas dos VAE dos gráficos de manejos de pinus, o que mostra maior sensibilidade ao valor unitário do VAE no eucalipto em relação a mudanças no custo do que o pinus.

Observa-se ligeiramente no gráfico de Eucalipto ciclo longo que com o aumento das taxas de juros a sensibilidade em relação ao VAE aumenta para mudanças nos custos.

#### 4.8.3 Sensibilidade relacionada à produção

Foi observada a sensibilidade do VAE em relação à variação da produção de madeira na atividade florestal estando representado nos (GRÁFICOS 17 a 22).

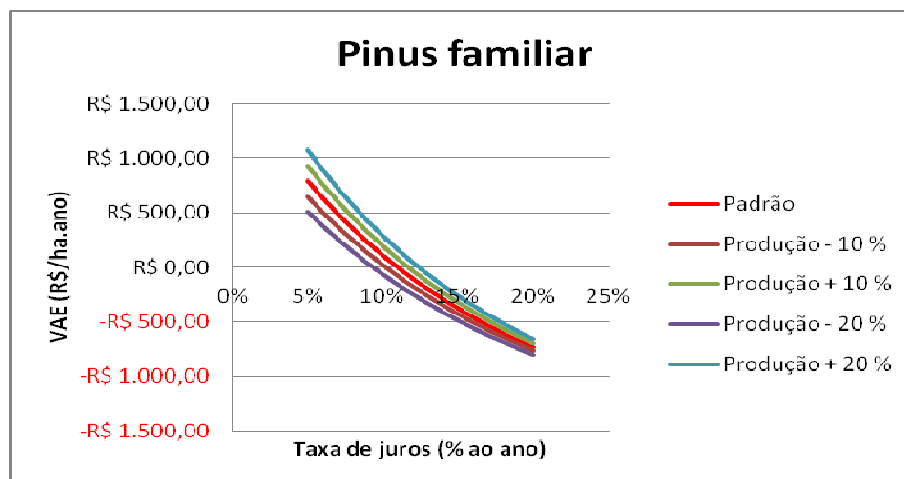


GRÁFICO 17 – COMPARAÇÃO DO VALOR ANUAL EQUIVALENTE ENTRE AS TAXAS DE JUROS E A VARIÇÃO DA PRODUÇÃO PARA O MANEJO DE PINUS FAMILIAR.  
 FONTE: O Autor (2011).

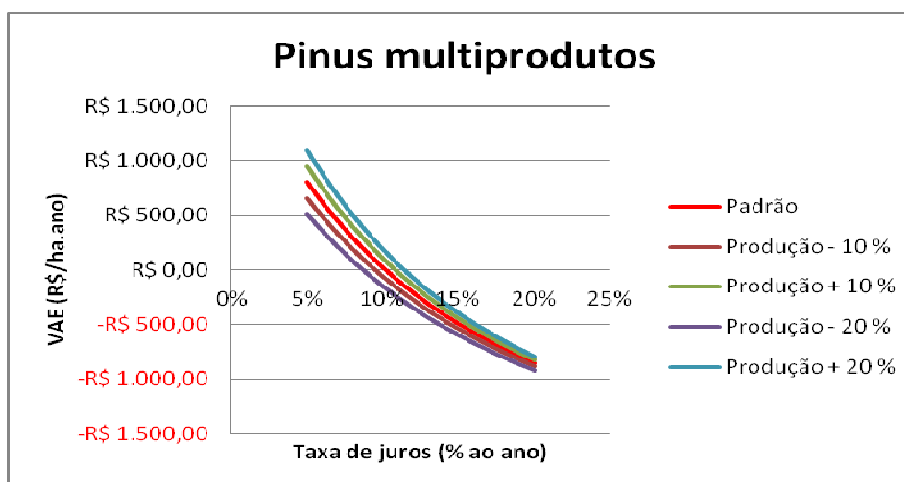


GRÁFICO 18 – COMPARAÇÃO DO VALOR ANUAL EQUIVALENTE ENTRE AS TAXAS DE JUROS E A VARIÇÃO DA PRODUÇÃO PARA O MANEJO DE PINUS MULTIPRODUTOS.  
 FONTE: O Autor (2011).

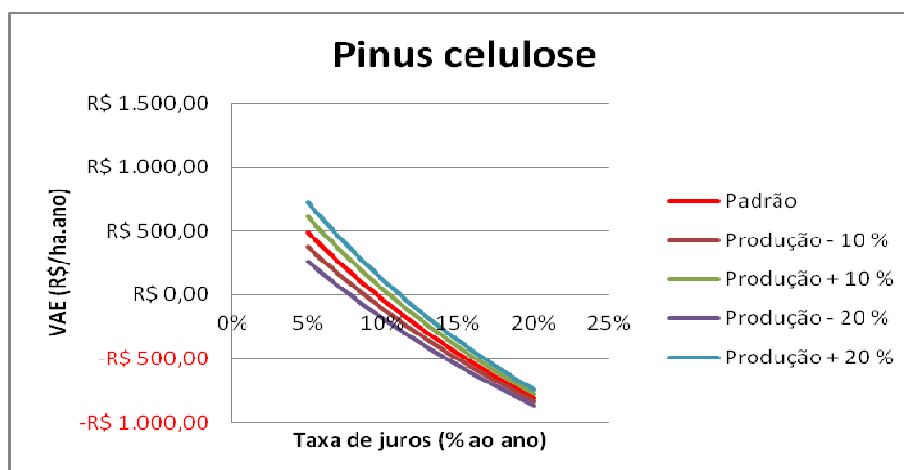


GRÁFICO 19 – COMPARAÇÃO DO VALOR ANUAL EQUIVALENTE ENTRE AS TAXAS DE JUROS E A VARIÇÃO DA PRODUÇÃO PARA O MANEJO DE PINUS CELULOSE.  
 FONTE: O Autor (2011).

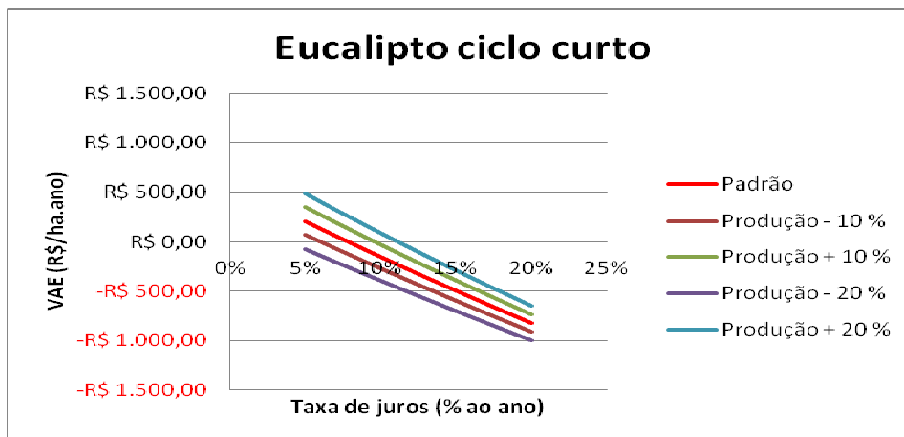


GRÁFICO 20 – COMPARAÇÃO DO VALOR ANUAL EQUIVALENTE ENTRE AS TAXAS DE JUROS E A VARIAÇÃO DA PRODUÇÃO PARA O MANEJO DE EUCALIPTO CICLO CURTO. FONTE: O Autor (2011).

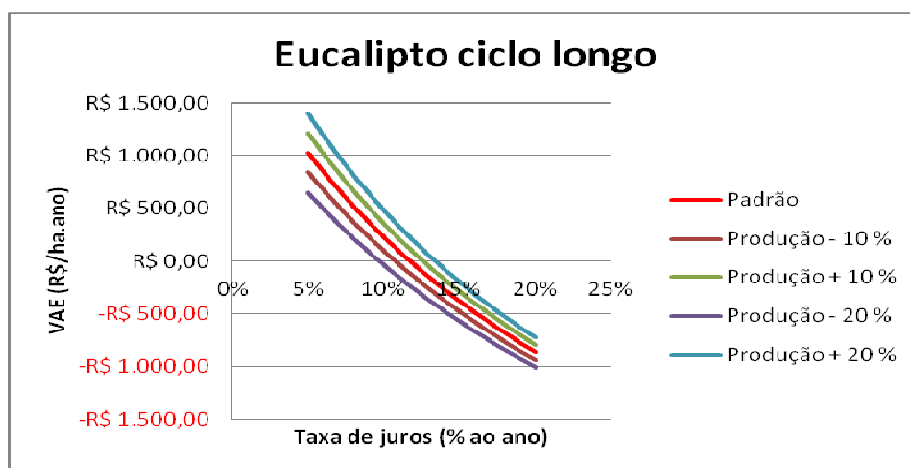


GRÁFICO 21 – COMPARAÇÃO DO VALOR ANUAL EQUIVALENTE ENTRE AS TAXAS DE JUROS E A VARIAÇÃO DA PRODUÇÃO PARA O MANEJO DE EUCALIPTO CICLO LONGO. FONTE: O Autor (2011).

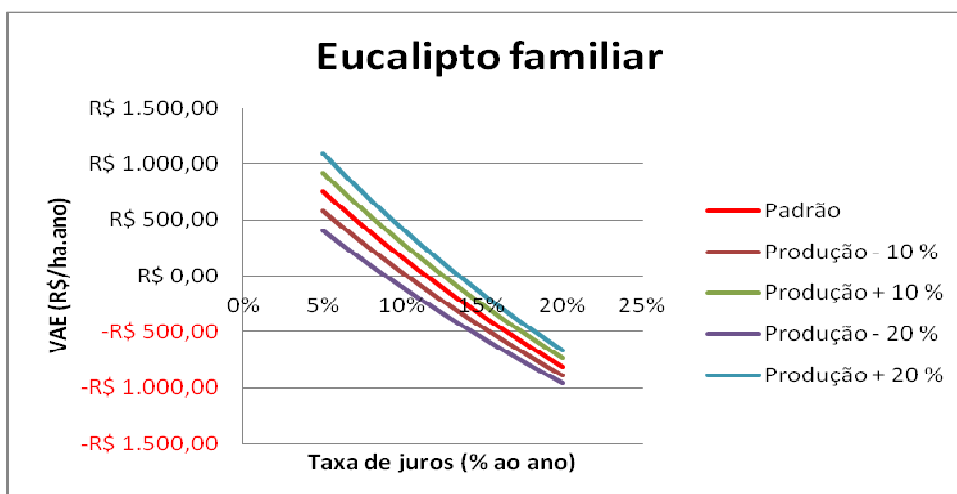


GRÁFICO 22 – COMPARAÇÃO DO VALOR ANUAL EQUIVALENTE ENTRE AS TAXAS DE JUROS E A VARIAÇÃO DA PRODUÇÃO PARA O MANEJO DE EUCALIPTO FAMILIAR. FONTE: O Autor (2011).

Considerando que os (GRÁFICOS 17 a 22) estão na mesma escala pode se observar nitidamente que nos gráficos referentes aos manejos de eucalipto as suas curvas do VAE são mais espaçadas entre elas do que as curvas dos VAE dos gráficos de manejos de pinus, o que mostra maior sensibilidade do valor unitário do VAE no eucalipto em relação a mudanças de produção do que o pinus.

Pode-se observar que com o aumento das taxas de juros para todos os manejos a sensibilidade em relação à produção diminui, o que quer dizer opostamente que em menores taxas de juros a mudança na produção apresenta maior sensibilidade ao valor do VAE.

#### 4.8.4 Sensibilidade relacionada ao valor da madeira

Foi observada a sensibilidade do VAE em relação à variação do preço da madeira na atividade florestal estando representado nos (GRÁFICOS 23 a 28).

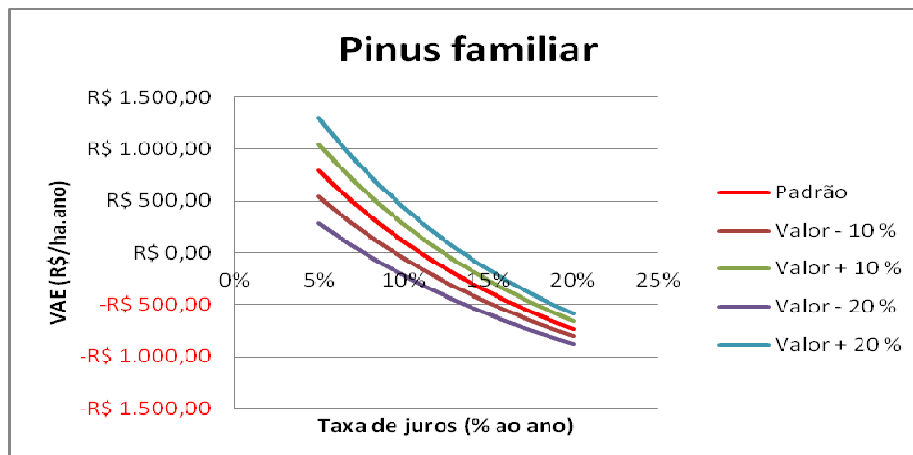


GRÁFICO 23 – COMPARAÇÃO DO VALOR ANUAL EQUIVALENTE ENTRE AS TAXAS DE JUROS E A VARIAÇÃO DO PREÇO DA MADEIRA PARA PINUS FAMILIAR.  
 FONTE: O Autor (2011).

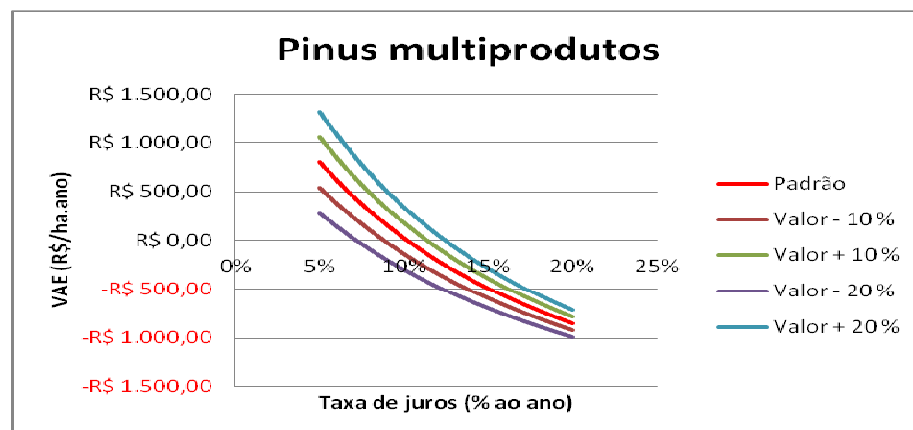


GRÁFICO 24 – COMPARAÇÃO DO VALOR ANUAL EQUIVALENTE ENTRE AS TAXAS DE JUROS E A VARIAÇÃO DO PREÇO DA MADEIRA PARA PINUS MULTIPRODUTOS.  
 FONTE: O Autor (2011).

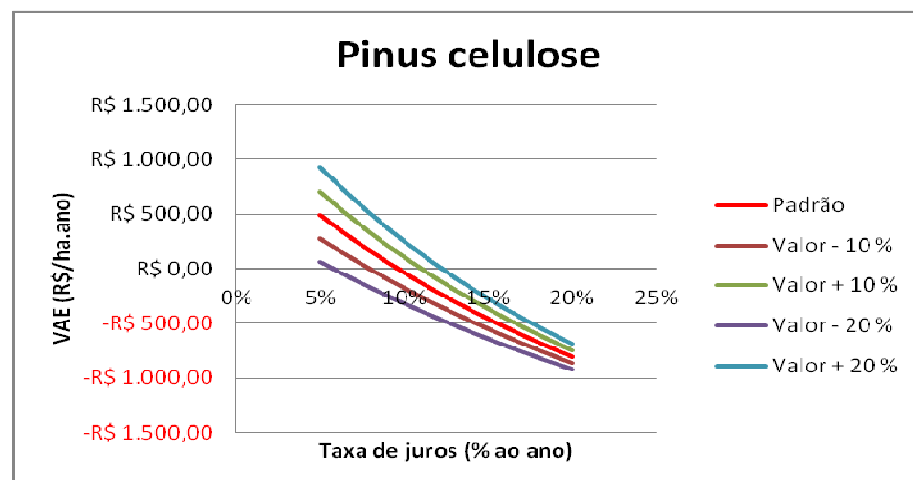


GRÁFICO 25 – COMPARAÇÃO DO VALOR ANUAL EQUIVALENTE ENTRE AS TAXAS DE JUROS E A VARIAÇÃO DO PREÇO DA MADEIRA PARA PINUS CELULOSE.  
 FONTE: O Autor (2011).

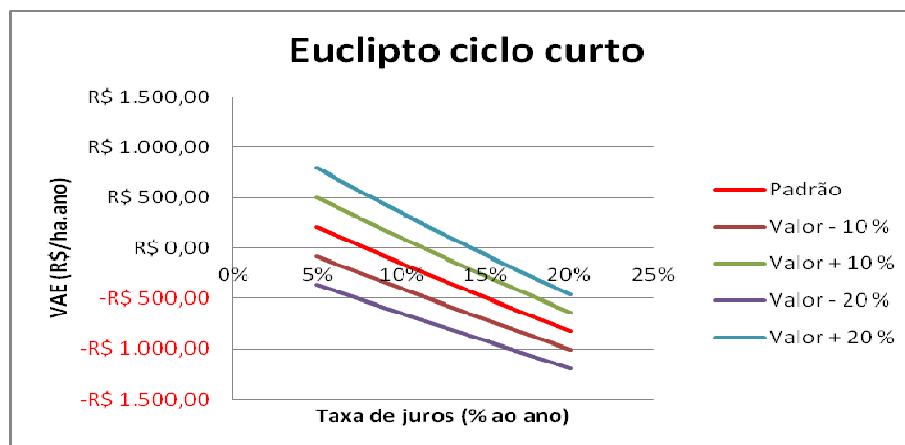


GRÁFICO 26 – COMPARAÇÃO DO VALOR ANUAL EQUIVALENTE ENTRE AS TAXAS DE JUROS E A VARIAÇÃO DO PREÇO DA MADEIRA PARA EUCALIPTO CICLO CURTO.  
 FONTE: O Autor (2011).

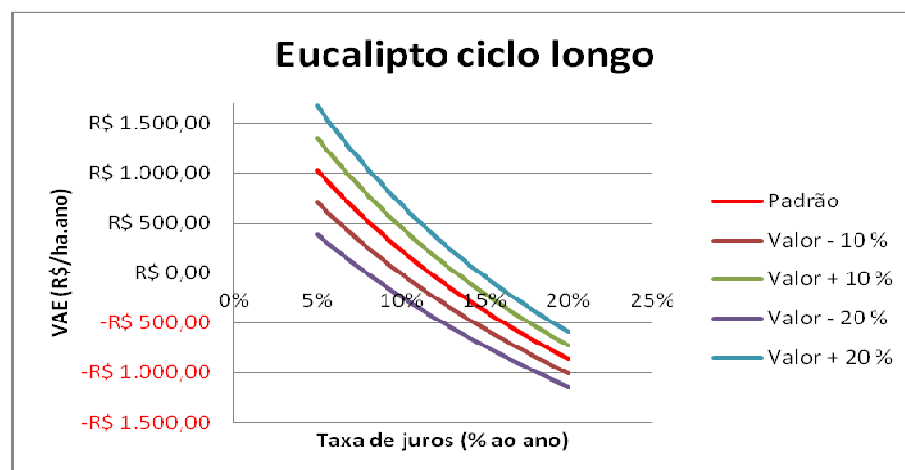


GRÁFICO 27 – COMPARAÇÃO DO VALOR ANUAL EQUIVALENTE ENTRE AS TAXAS DE JUROS E A VARIAÇÃO DO PREÇO DA MADEIRA PARA EUCALIPTO CICLO LONGO.  
 FONTE: O Autor (2011).

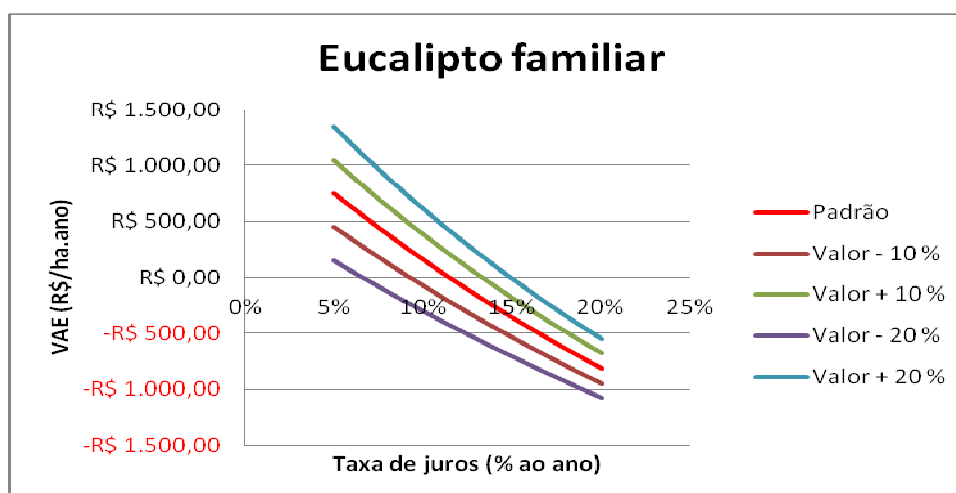


GRÁFICO 28 – COMPARAÇÃO DO VALOR ANUAL EQUIVALENTE ENTRE AS TAXAS DE JUROS E A VARIAÇÃO DO PREÇO DA MADEIRA PARA EUCALIPTO FAMILIAR.  
 FONTE: O Autor (2011).

Considerando que os (GRÁFICOS 23 a 28) estão na mesma escala pode se observar nitidamente que nos gráficos referentes aos manejos de eucalipto as suas curvas do VAE são mais espaçadas entre elas do que as curvas dos VAE dos gráficos de manejos de pinus, o que mostra maior sensibilidade do valor unitário do VAE no eucalipto em relação a mudanças no de preço da madeira do que o pinus.

Observar-se que para o eucalipto ciclo curto ocorre elevada sensibilidade em relação ao preço da madeira, confirmado pelo distanciamento das curvas de VAE.

#### 4.9 INFERÊNCIAS ECONÔMICAS REGIONAL

Na (TABELA 59) pode observar-se a renda bruta equivalente anual para cada cenário em função da taxa de juros empregado, bem como a variação de aumento percentual considerando a mudança de cenário.

TABELA 59 – RENDA BRUTA EQUIVALENTE ANUAL PARA CADA CENÁRIO EM FUNÇÃO DA TAXA DE JUROS.

TAXA (% A.A)	CENÁRIO 1 PINUS	CENÁRIO 2 EUCALIPTO	CENÁRIO 3 MISTO	MUDANÇA 1 PARA 2 (% AUMENTO)	MUDANÇA 1 PARA 3 (% AUMENTO)
0%	R\$ 3.776,15	R\$ 3.935,06	R\$ 3.855,61	4%	2%
1%	R\$ 3.469,57	R\$ 3.734,26	R\$ 3.601,91	8%	4%
2%	R\$ 3.183,40	R\$ 3.544,22	R\$ 3.363,81	11%	6%
3%	R\$ 2.917,36	R\$ 3.364,63	R\$ 3.141,00	15%	8%
4%	R\$ 2.671,00	R\$ 3.195,17	R\$ 2.933,09	20%	10%
<b>5%</b>	<b>R\$ 2.443,66</b>	<b>R\$ 3.035,45</b>	<b>R\$ 2.739,56</b>	<b>24%</b>	<b>12%</b>
6%	R\$ 2.234,55	R\$ 2.885,06	R\$ 2.559,81	29%	15%
7%	R\$ 2.042,75	R\$ 2.743,57	R\$ 2.393,16	34%	17%
8%	R\$ 1.867,28	R\$ 2.610,54	R\$ 2.238,91	40%	20%
9%	R\$ 1.707,08	R\$ 2.485,51	R\$ 2.096,29	46%	23%
10%	R\$ 1.561,08	R\$ 2.368,03	R\$ 1.964,56	52%	26%
11%	R\$ 1.428,22	R\$ 2.257,67	R\$ 1.842,94	58%	29%
12%	R\$ 1.307,46	R\$ 2.153,97	R\$ 1.730,71	65%	32%
13%	R\$ 1.197,78	R\$ 2.056,52	R\$ 1.627,15	72%	36%
14%	R\$ 1.098,22	R\$ 1.964,91	R\$ 1.531,56	79%	39%
15%	R\$ 1.007,87	R\$ 1.878,75	R\$ 1.443,31	86%	43%
16%	R\$ 925,88	R\$ 1.797,67	R\$ 1.361,77	94%	47%
17%	R\$ 851,48	R\$ 1.721,32	R\$ 1.286,40	102%	51%
18%	R\$ 783,94	R\$ 1.649,38	R\$ 1.216,66	110%	55%
19%	R\$ 722,60	R\$ 1.581,53	R\$ 1.152,06	119%	59%
20%	R\$ 666,85	R\$ 1.517,50	R\$ 1.092,18	128%	64%

FONTE: O Autor (2011).

O cenário 1 considerando que toda a região será reflorestada com a espécie



de *Pinus* spp (mesclado igualmente nas classes de manejo padronizado para Pinus), a uma taxa de juros de 5% ao ano resulta em uma renda bruta equivalente anual de R\$ 2.443,66.

O cenário 2 considera que toda a região será reflorestada com a espécie de *Eucalyptus* spp (mesclado igualmente nas classes de manejo padronizado para Eucalipto), a uma taxa de juros de 5% ao ano resulta em uma renda bruta equivalente anual de R\$ 3.035,45.

O cenário 3 considera que a região será reflorestada com 50% da espécie *Pinus* spp e 50% com a espécie *Eucalyptus* spp (mesclado igualmente nas classes de manejo padronizado para as espécies), a uma taxa de juros de 5% ao ano resulta em uma renda bruta equivalente anual de R\$ 2.739,56.

Para a taxa de juros de 5% a mudança do cenário 1 para o cenário 2 aumenta renda bruta equivalente anual em 24% e a mudança do cenário 1 para o cenário 3 aumenta renda bruta equivalente anual 12%.

Considerando as áreas reflorestadas por região geopolítica do Planalto Serrano Catarinense pode ser verificado na (TABELA 60) a renda bruta equivalente anual total da região, através do produto da área pelo respectivo valor da renda, considerado para a taxa de juros de 5% ao ano.

TABELA 60 – RENDA BRUTA ANUAL EQUIVALENTE TOTAL PARA O PLANALTO SERRANO CONSIDERANDO A TAXA DE JUROS DE 5% AO ANO.

SDR	ÁREA (HA)	VAE		
		CENÁRIO 1 (5%)	CENÁRIO 2 (5%)	CENÁRIO 3 (5%)
Lages	164.143	R\$ 401.110.143,30	R\$ 498.248.317,26	R\$ 449.679.230,28
Campos Novos	28.881	R\$ 70.575.425,38	R\$ 87.666.910,26	R\$ 79.121.167,82
São Joaquim	21.890	R\$ 53.491.778,73	R\$ 66.446.060,23	R\$ 59.968.919,48
Curitibanos	83.225	R\$ 203.373.836,69	R\$ 252.625.553,35	R\$ 227.999.695,02
<b>Total</b>	<b>298.139</b>	<b>R\$ 728.551.184,11</b>	<b>R\$ 904.986.841,10</b>	<b>R\$ 816.769.012,60</b>

FONTE: O Autor (2011).

O maior valor é observado para o cenário 2, seguido do cenário 3, ficando com o menor valor total o cenário 1.

Considerando o Incremento Médio Anual (IMA) para cada manejo observado nesta pesquisa, pode-se verificar na (TABELA 61) a quantidade total de metros cúbicos de madeira agregados anualmente na região para cada cenário, em função dos plantios, subdivididos pelas divisões geopolíticas do Planalto Serrano Catarinense.

TABELA 61 – INCREMENTO MÉDIO ANUAL DE MADEIRA PARA CADA CENÁRIO.

SDR	ÁREA (HA)	CENÁRIO 1 (m <sup>3</sup> )	CENÁRIO 2 (m <sup>3</sup> )	CENÁRIO 3 (m <sup>3</sup> )
Lages	164.143	6.456.291	6.839.292	6.647.792
Campos Novos	28.881	1.135.986	1.203.375	1.169.681
São Joaquim	21.890	861.007	912.083	886.545
Curitibanos	83.225	3.273.517	3.467.708	3.370.613
<b>Total</b>	<b>298.139</b>	<b>11.726.801</b>	<b>12.422.458</b>	<b>12.074.630</b>

FONTE: O Autor (2011).

O maior valor é observado para o cenário 2, seguido do cenário 3, ficando com o menor valor em metros cúbicos total o cenário 1. Ainda se verifica que a alteração do cenário 1 para o cenário 2 aumenta 5,93% o percentual de madeira e que a alteração do cenário 1 para o cenário 3 aumenta em 2,97% o percentual de madeira na região em metros cúbicos.

Todavia deve se recordar que ambas as espécies florestais aqui tratadas apresentam diferentes densidade na sua madeira, no qual os valores percentuais por peso não foram calculados, podendo ser um valor importantíssimo para alguns seguimentos do mercado como o de papel e celulose.

## 5 CONCLUSÃO

Dentre os plantios florestais comuns adotados na região o investimento que possui os melhores indicadores econômicos médios foi o manejo de eucalipto para ciclo longo, sendo que o manejo de eucalipto ciclo curto obteve os piores indicadores respectivamente.

Em condições onde ocorra demanda no mercado não limitante e os preços não se alterem, para uma taxa de desconto de 5% ao ano, pode-se inferir que a mudança total na região para o cultivo de eucalipto pode aumentar em torno de 24% a renda bruta equivalente anual, e para a mudança onde ocorra o cultivo composto igualmente por pinus e eucalipto em toda região a renda bruta equivalente anual local pode aumentar em torno de 12%.

Pode-se inferir que para a condição de mudança total anterior o percentual em metros cúbicos de madeira na região pode aumentar em torno de 5,93%, e para a condição de mudança parcial anterior pode aumentar em torno de 2,97%.

O eucalipto na região apresentou em média maior sensibilidade unitária do que o pinus, para o indicador econômico valor anual equivalente, em relação às variações nos custos de produção, na produção de madeira e nos preços de venda da madeira.

Como precaução, deve se considerar que o eucalipto ainda é uma cultura recente e não estabelecida totalmente na região, de forma econômica e biológica, em relação à cultura de pinus, sendo recomendada a elaboração de estudos complementares principalmente sobre o mercado, propriedades tecnológicas dos produtos e também a propósito das taxas de risco para os investimentos alternativos, o que seguramente serão distintas para as culturas estudadas.

Em uma análise mais específica e aprofundada com intenção de obter maior assertividade sobre a situação de conversão de espécie no local, somente será possível com a corroboração de múltiplos estudos para inferir uma mudança com menor risco de colapso.

## REFERÊNCIAS

ABIMÓVEL – Associação Brasileira das Indústrias do Mobiliário. **Panorama do setor moveleiro no Brasil:** informações gerais. São Paulo, 2005. Disponível em: <[http://www.movergs.com.br/index\\_oficial.php](http://www.movergs.com.br/index_oficial.php)>. Acesso em: 02/02/2007.

ABIMCI – Associação Brasileira da Indústria de Madeira Processada Mecanicamente. 2003. **Estudo Setorial 2003 - Produtos de madeira sólida.** Disponível em: <<http://www.abimci.com.br/port/03Dados/0306EstSet2003/0306Quadro.html>>. Acesso em: 09/09/2011.

ABRAF – Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas. **Anuário estático da ABRAF 2011 ano base 2010.** Disponível em: <<http://www.abraflor.org.br/estatisticas/ABRAF11/ABRAF11-BR.pdf>>. Acesso em: 01/09/2011.

ACERBI JUNIOR, F. W. **Definição de regimes de desbaste poda economicamente ótimos para *Pinus taeda*.** Lavras: UFLA, 1998.

ACERBI JUNIOR, F. W. *et al.* **Simulação e avaliação econômica de regimes de desbastes para *Pinus taeda* para obtenção de múltiplos produtos da madeira.** Lavras: UFLA, CERNE, v. 5, n. 1, p. 81-102, 1999. 99 p.

AHRENS, S. O manejo e a silvicultura de plantações de *Pinus* na Região Sul do Brasil. In: CURSO DE MANEJO FLORESTAL SUSTENTAVEL, 1997, Curitiba. **Tópicos em manejo florestal sustentável.** Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1997. p. 167-173. (EMBRAPA-CNPQ. Documentos, 34).

ALFARO, L. G. **Localização econômica dos reflorestamentos com eucaliptos, para a produção de carvão vegetal no Estado de Minas Gerais.** 1985. 147 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1985.

ALFENAS, A. C. *et al.* **Clonagem e doenças do eucalipto.** Viçosa (MG): Ed. UFV, 2004. 442 p.

AMS – Associação Mineira de Silvicultura. ***Eucalyptus ssp.*** 2008. Disponível em: <<http://www.silviminas.com.br>>. Acesso em: 01/09/2011.

ANDRADE, A. S. de. **Qualidade da madeira, celulose e papel em *Pinus taeda* L.** influência da idade e classe de produtividade. 2006. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

ARAUJO, C. E. S. *et al.* **Previsão de geadas em Santa Catarina.** Florianópolis - SC: Epagri, 2009. 11 p. (Relatório do Projeto PREVISÃO DE EVENTOS EXTREMOS NO SUL DO BRASIL – FINEP 14). Disponível em: <[http://www.ciram.com.br/finep14/recursos/Rel\\_Finep14\\_Geada.pdf](http://www.ciram.com.br/finep14/recursos/Rel_Finep14_Geada.pdf)>. Acesso em: 19/09/2011.

ARCE, J. E. **Um sistema de programação do transporte principal de multiprodutos florestais visando a minimização de custos.** 1997. 134 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1997.

ARCO-VERDE, M. F. **Sustentabilidade biofísica e socioeconômica de sistemas agroflorestais na amazônia brasileira.** 2008. 188 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

ASSIS, T. F. Melhoramento genético do eucalipto. **Informe Agropecuário**, v. 189, p. 32-51, 1996.

ASSMANN, E. **The principal of forest yield study.** Oxford: Pergamon Press, 1970. 560 p.

BIT – Banco de Informações e Mapas de Transporte. **Infra-estrutura viária de Santa Catarina.** Disponível em: <<http://www2.transportes.gov.br/Site%20BIT/01Página%20Inicial/01Mapa%20Estadual/estados/port/sc.htm>>. Acesso em: 19/09/2011.

BRACELPA – Associação Brasileira de Celulose e Papel. **Eucalipto.** Disponível em: <<http://www.bracelpa.org.br/bra2/?q=node/136>>. Acesso em: 01/09/2011a.

\_\_\_\_\_. **Florestas plantadas.** Disponível em: <<http://www.bracelpa.org.br/bra2/?q=node/134>>. Acesso em: 01/09/2011b.

\_\_\_\_\_. **Pinus.** Disponível em: <<http://www.bracelpa.org.br/bra2/?q=node/137>>. Acesso em: 01/09/2011c.

\_\_\_\_\_. **Setor de papel e celulose.** São Paulo, 2007. Disponível em: <[http://www.bracelpa.org.br/bra/eventos\\_bracelpa/press\\_release.pdf](http://www.bracelpa.org.br/bra/eventos_bracelpa/press_release.pdf)>. Acesso em: 01/09/2011d.

BRUNI, A. L. **Análise de investimentos.** São Paulo: Atlas, 2008. 522 p.

BURGER, D. **Ordenamento florestal.** 2. ed. Curitiba: UFPR, 1976. Não paginado.

CALORI, J. V.; KIKUTI, P. Propriedades físicas e mecânicas da madeira de *Eucalyptus dunnii* aos 20 anos de idade. In: IUFRO CONFERENCE ON SILVICULTURA ANDE IMPROVEMENT ON EUCALYPTS, 1997, Salvador. **Proceedings...** Salvador: Embrapa; IPEF; SIF; SEAGRI-DDF, 1997. v. 3, p. 32-326.

CAMPOS, J. C. C.; LEITE, H. G. **Mensuração florestal: perguntas e respostas.** 3. ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2009. 548 p.

CASTRO, R.; MOKATE, K. **Evaluacion econômica y social de proyectos.** Colômbia: Ediciones Unidonde, 1998. 200 p.

CLUTTER, J. L. *et al.* **Timber management: a quantitative approach.** Florida: Krieger Publishing Company, 1983. 333 p.

CNM – Confederação Nacional de Municípios. **Estados de Santa Catarina.** Disponível em: <[http://www.cnm.org.br/dado\\_geral/ufmain.asp?ildUf=100142](http://www.cnm.org.br/dado_geral/ufmain.asp?ildUf=100142)>. Acesso em: 20/10/2010.

CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A. Florestas plantadas avançam Brasil afora. **Campo e Negócio.** 2009. Disponível em: <<http://www.revistacampoenegocios.com.br/anteriores/1009/index.php?referencia=reportagemesp01>>. Acesso em: 10/09/2011.

DAVIS, L. S.; JOHNSON, K. N. **Forest management.** New York: McGrawn Hill, 1987.

DOSSA, D. **Produção e rentabilidade de Pinus, em empresas florestais.** 2002. Disponível em: <<http://www.cnpf.embrapa.br>>. Acesso em: 09/09/2011.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Florestas. (Colombo, PR). **Zoneamento ecológico para plantios florestais no estado de Santa Catarina.** Colombo, 1988. 113 p. (EMBRAPA-CNPF. Documento, 21).

\_\_\_\_\_. **Cultivo do eucalipto**. 2003. Disponível em:  
<[http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Eucalipto/CultivodoEucalipto/08\\_03\\_producao\\_de\\_madeira\\_para\\_desdobro.htm](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Eucalipto/CultivodoEucalipto/08_03_producao_de_madeira_para_desdobro.htm)>. Acesso em: 09/09/2011.

\_\_\_\_\_. **Cultivo do pinus**. 2005. Disponível em:  
<[http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pinus/CultivodoPinus/10\\_manejo.htm](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pinus/CultivodoPinus/10_manejo.htm)>. Acesso em: 09/09/2011.

FAO – *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. **El eucalipto en la repoblacion forestal**. Roma, 1981. 723 p.

\_\_\_\_\_. **Global Forest Resources Assessment 2004** – Main report. FAO Forestry Paper, 2000. 479 p. Disponível em:  
<<http://www.fao.org/forestry/fo/fra/main/index.jsp>>. Acesso em: 01/09/2011.

FARO, C. **Elementos de engenharia econômica**. São Paulo: Atlas, 1979. 328 p.

FERRAZ, J. M. G. As dimensões da sustentabilidade e seus indicadores. In: MARQUES, J. F.; SKORUPA, L. A.; FERRAZ, J. M. G. **Indicadores de sustentabilidade em agroecossistemas**. Jaguariúna: EMBRAPA, 2003. p. 17-35.

FERREIRA, C. A. **Formação de povoamentos florestais**. Curitiba: UFPR, 2005.

FIESC – Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina. **Mobiliário: Indústria de Móveis de Santa Catarina**. 2008. Disponível em:  
<[http://www2.fiescnet.com.br/web/pt/site\\_topo/pei/info/mobiliario-2](http://www2.fiescnet.com.br/web/pt/site_topo/pei/info/mobiliario-2)>. Acesso em: 28/08/2011.

\_\_\_\_\_. **Madeira: Indústria de Madeira de Santa Catarina**. 2009. Disponível em:  
<[http://www2.fiescnet.com.br/web/pt/site\\_topo/pei/info/madeira](http://www2.fiescnet.com.br/web/pt/site_topo/pei/info/madeira)>. Acesso em: 28/08/2011.

\_\_\_\_\_. **Celulose e papel: Indústria de Celulose e Papel de Santa Catarina**. Disponível em: <[http://www2.fiescnet.com.br/web/pt/site\\_topo/pei/info/celulose-e-papel](http://www2.fiescnet.com.br/web/pt/site_topo/pei/info/celulose-e-papel)>. Acesso em: 28/08/2011.

GALVES, C. **Manual de economia política atual**. 12. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1991. 628 p.

GATEADOS. **Plano de manejo florestal, resumo público**. 2009. Disponível em: <<http://www.gateados.com.br/site/manejoflorestal.pdf>>. Acesso em: 09/09/2011.

GEOAMBIENTE SENSORIAMENTO REMOTO LTDA. **Projeto de proteção da mata atlântica de Santa Catarina (PPMA/SC)**. Relatório Técnico do Mapeamento Temático Geral de Santa Catarina. São José dos Campos – SP. Agosto, 2008. 90 p.

GOLFARI, L.; CASER, R. L.; MOURA, V. P. G. **Zoneamento ecológico esquemático para reflorestamento no Brasil**. Belo Horizonte: PRODEPEF/PNVD/FAO/BRA, 1978. 45 p. (Série Técnica, 11).

GONÇALVES, J. L. M.; BENEDETTI, V. **Forest nutrition and fertilization**. Piracicaba: IPEF, 2000. 421 p.

GONÇALVES, M. **Avaliação de investimento em reflorestamento de *Pinus* sob condições de incerteza**. 2004. 102 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

GOULARTI FILHO, Alcides. **Formação econômica de Santa Catarina**. Florianópolis: Cidade Futura, 2002.

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA. **Municípios de Santa Catarina**. Disponível em: <<http://www.sc.gov.br/conteudo/santacatarina/geografia/paginas/regioes.htm>>. Acesso em: 17/10/2011.

GRAÇA, L. R.; MENDES, J. B. Análise sócio-econômica do sistema de reflorestamento com bracatinga. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, v. 14, p. 54-63, 1987.

GRAÇA, L. R.; RIBAS, L. C.; BAGGIO, A. J. A rentabilidade econômica da bracatinga no Paraná. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, v. 12, p. 47-72, 1986.

HIGA, R. C. V. *et al.* Comportamento de 20 espécies de *Eucalyptus* em área de ocorrência de geadas na região sul do Brasil. In: CONFERENCE ON SILVICULTURE AND IMPROVEMENT OF EUCALYPTUS (1997: Salvador) **Anais**. Colombo: IUFRO, 1997. p. 106-110.

HOFF, D. N.; SIMIONI, F. J. **O setor de base florestal na Serra Catarinense – Lages**. Lages (SC): Ed. UNIPLAC, 2004. 268 p.



HOSOKAWA, R. T.; MENDES, J. B. Planejamento florestal do transporte principal de multiprodutos florestais visando à minimização de custos. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 15, n. 1/2, p. 4-7, 1984.

HOSOKAWA, R. T.; MOURA, J. B.; CUNHA, U. S. **Introdução ao manejo e economia de florestas**. Curitiba: Ed. UFPR, 1998. 162 p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico 2000: resultados do universo**. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000/tabelagrandes\\_regioes211.shtml](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000/tabelagrandes_regioes211.shtml)>. Acesso em: 19/09/2011.

\_\_\_\_\_. **Síntese de indicadores sociais 2007**. Rio de Janeiro: IBGE, 2006. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 16/03/2009.

IFFSC – Inventário Florístico Florestal do Estado de Santa Catarina. **Portal do inventário**. Disponível em: <<http://www.iff.sc.gov.br>>. Acesso: 20/08/2011.

INE – Instituto Nacional de Estatística. **Mortalidade**. Disponível em: <[http://www.ine.gov.mz/censos\\_dir/recenseamento\\_geral/estudos\\_analise/Morte](http://www.ine.gov.mz/censos_dir/recenseamento_geral/estudos_analise/Morte)>. Acesso em: 16/03/2009.

INSTITUTO CEPA – Comissão Estadual de Planejamento Agrícola (ICEPA). **Boletins informativos**. Santa Catarina, 2004.

JORNAL A NOTÍCIA. **Dia da árvore. Um bom Negócio**. 21 set. 2009. Disponível em: <<http://www.clicrbs.com.br/anoticia/jsp/default2.jsp?uf=2&local=18&source=a2659683.xml&template=4187.dwt&edition=13161&section=1301>>. Acesso em: 28/08/2011.

KOCH, Z.; CORRÊIA, L. Araucária: a floresta do Brasil Meridional. **Olhar Brasileiro**. 2002. 148 p.

KLABIN S/A UNIDADE FLORESTAL SANTA CATARINA. **Resumo público de certificação de KLABIN S/A – unidade florestal Santa Catarina**. 2004. Disponível em <[http://www.rainforest-alliance.org/forestry/documents/klabin\\_catarina\\_portuguese.pdf](http://www.rainforest-alliance.org/forestry/documents/klabin_catarina_portuguese.pdf)>. Acesso em: 09/09/2011.

KRONKA, F. J. N.; BERTOLANI, F.; PONCE, R. H. **A cultura do Pinus no Brasil**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 2005. 185 p.

LARCHER, W.; BAUER, H. Ecological significance of resistance to low temperature. In: Encyclopedia of plant physiology. **Physiological plant ecology: I. Responses to the physical environment**. Berlin: Springer-Verlag, 1981.

LIMA, L. B. Madeira reflorestada e exportação: caminhos para um setor em crescimento. **Revista da Madeira**, Curitiba, ano 14, n. 51, 2005.

LIMA JÚNIOR, V. B. L.; REZENDE, J. L. P.; OLIVEIRA, A.D. Determinação da taxa de desconto a ser usada na análise econômica de projetos florestais. **Revista Cerne**, Lavras, v. 3, n. 1, p. 186, 1997.

LIMA JÚNIOR, V. B. **Determinação da taxa de desconto para uso na avaliação de projetos de investimentos florestais**. 90 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1995.

LOPES, H. V. S. **Análise econômica dos fatores que afetam a rotação de povoamentos de eucaliptos**. 1990. 188 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1990.

MADEPAR Indústria e Comércio de Madeiras Ltda. **Avaliação do manejo das plantações florestais e da cadeia de custódia desde a floresta até a saída do produto do processo de re-certificação de 5 anos da MADEPAR indústria e comércio de madeiras Ltda. no estado de Santa Catarina – Brasil**. 2009.

Disponível em: <[http://www.scscertified.com/nrc/certificates/forest\\_madepar\\_port.pdf](http://www.scscertified.com/nrc/certificates/forest_madepar_port.pdf)>. Acesso em: 09/09/2011.

MADEPAR Indústria e Comércio de Madeiras Ltda. **Resumo público do plano de manejo e monitoramentos**. Disponível em:

<<http://www.madepardoors.com/br/resumo.html>>. Acesso em: 09/09/2011.

MDIC – Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Cadeia produtiva de madeira e móveis**. Disponível em:

<<http://www.mdic.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=2&menu=317>>. Acesso em: 08/09/2011.

MELO, A. C. G.; REIS, M. S.; GORESTIN, B. G. Análise financeira de projetos de investimento sob enfoque de incertezas. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PRODUÇÃO E TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA, 1999, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu, p. 1-6, 1999.

MENDES, J. B. **Incentivos e mecanismos financeiros para o manejo florestal sustentável na região sul do Brasil**. 2004. Disponível em: <<http://www.fao.org/forestry/12000-09ec4e1c04ebfcd232f76c89136cadcf.pdf>>. Acesso em: 09/09/2011.

MENDES, R. H. **Caracterização do perfil dos proprietários rurais da região do Planalto Serrano Catarinense**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

MOOSMAYER, H. **Economia Florestal**. Curitiba, 1968. v. ii.

NAUTIYAL, J. C. **Forest economics: principles and applications**. Toronto: Canadian Scholars' Press, 1988. 581 p.

OLIVEIRA, A. D. de *et al.* Avaliação econômica de plantio de *Eucalyptus grandis* para a produção de celulose. **Cerne**, Lavras, v. 14, n. 1, p. 82-91, jan./mar. 2008.

OLIVEIRA, J. T. O. **Caracterização da madeira do eucalipto para construção civil**. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997. 2 v.

PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. **Microeconomia**. 5. ed. São Paulo: Prentice-Hall, 2002. 711 p.

PINTO JÚNIOR, J. E.; GARLIPP, R. C. D. Eucalipto. In: ALBUQUERQUE, A. C. S.; SILVA, A. G. **Agricultura tropical: quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas**. Brasília: Embrapa Informações Tecnológica, 2008. p. 801-822.

PERH/SC – Plano Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina. Florianópolis, 2006.

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Ranking do IDH dos estados do Brasil em 2005**. Disponível em: <[http://www.pnud.org.br/pobreza\\_desigualdade/reportagens/index.php?id01=3039&lay=pde](http://www.pnud.org.br/pobreza_desigualdade/reportagens/index.php?id01=3039&lay=pde)>. Acesso em: 05/03/2011.

RÊGO, José Fernandes do (coord.). **Análise econômica de sistemas básicos de produção familiar rural no vale do Acre**. Rio Branco: UFAC, 1996. 53 p. (Projeto de Pesquisa do Departamento de Economia da UFAC).

REINSTOF, L. O. **The influence of stand density on growth of *Pinus eliottii*.** Stellenbosch: Forestru University of Stellenbosch, 1970. 62 f. Dissertação (Mestrado) – University of Stellenbosch, 1970.

REVISTA RADAR SILVICONSLT, Curitiba, edição 1, ano 4, 2011.

REZENDE, J. L. P. **Application of benefit-cost analysis to forestry investment problems.** Toronto: University of Toronto, 1982. 190 p. (Tese Ph.D.).

REZENDE, J. L. P. *et al.* Tratamento da inflação nos programas de investimentos florestais. **R. Árv.**, v. 7, n. 1, p. 44-55, 1983.

REZENDE, J. L. P.; OLIVEIRA, A. D. **Análise econômica e social de projetos florestais.** Viçosa: UFV, 2001. 398 p.

RODIGHERI, H. R. **Florestas como alternativa de aumento de emprego e renda na propriedade rural.** Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 2000. (Circular técnica, n. 42)

RODIGUERI, H. R.; GRAÇA, L. R. Análise econômica comparativa de dois sistemas de cultivo de erva-mate com o de rotação de soja-trigo no sul do Brasil. In: CONGRESSO DA SOBER, XXXIV, 1996, Aracajú, **Anais.** Aracajú: SOBER, 1996. p. 1494-1504.

ROSS, S. A.; WESTERFIELD, R. W.; JORDAN, B. D. **Princípios de administração financeira:** essentials of corporate finance. Tradução: Antonio Zoratto Sanvicente. São Paulo: Atlas, 1997.

ROTTA, D. N. H. (org.). **Modelos de organizações industriais:** cluster e distritos industriais. Lages: UNIPLAC, 2002.

SAMUELSON, P. A. **Introdução à análise econômica.** 8. ed. Rio de Janeiro: Agir, 1975. v. 2. 434 p.

SANTOS, G. A. **Melhoramento florestal na Klabin.** Telêmaco Borba, jun. 2008. (Palestra apresentada na XX Reunião da Comissão Técnica de Genética e Melhoramento Florestal – CTGMS da Sociedade de Investigações Florestais SIF).

SANTOS, M. J. C. **Viabilidade econômica em sistemas agroflorestais nos ecossistemas de terra firme e várzea no estado do Amazonas: um estudo de casos.** 2004. 158 f. Tese (doutorado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

SAR – Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de Santa Catarina. **Inventário florístico florestal de Santa Catarina.** Relatório do projeto piloto. Florianópolis, 2005. 170 p.

SAWINSKI JUNIOR, J. **Rentabilidade econômica comparativa entre pinus, eucalipto, erva-mate e as principais culturas agrícolas da microregião de Canoinhas – SC.** 2000. 103 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2000.

SCHNEIDER, P. R.; SCHNEIDER, P. S. P. **Introdução ao manejo florestal.** Santa Maria: Ed. Facos, 2008. 566 p.

SCOLFORO, J. R. S. **O sistema PISAPRO.** Lavras: UFLA/FAEPE, 1997. 99 p.

SCOLFORO, J. R. S.; HOSAKAWA, R. T. Avaliação de rotação econômica para *Pinus Caribea* sujeito a desbastes. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 16, n. 1, p. 43-48, jan./abr. 1992.

SILVA, I. C. **Viabilidade agroeconômica do cultivo do cacauieiro (*Theobroma cacao* L.) com açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) e com pupunheira (*Bractris gasipaes* Kunth) em sistemas agroflorestais na Amazônia.** 2000. 143 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2000.

SILVA, L. D. **Melhoramento genético de *Eucalyptus benthamii* maiden et cambage visando a produção de madeira serrada em áreas de ocorrência de geadas severas.** 2008. 275 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

SILVA, M. L.; JACOVINE, L. A. G.; VALVERDE, S. R. **Economia florestal.** Viçosa: Universidade Federal Viçosa, 2002. 178 p.

SOARES, C. P. B.; NETO, F. P.; SOUZA, A. L. **Dendrometria e inventário florestal.** Viçosa (MG): Ed. UFV, 2006. 276 p.

SOUZA, A. Metodologia para análise de viabilidade de cultivo de *Pinus taeda* empreendimentos empresariais da região dos campos de Palmas. **Revista de Negócios**, v. 7, n. 4, out./dez. 2002.

SOUZA, A.; CLEMENTE, A. **Decisões financeiras e análise de investimentos: fundamentos, técnicas e aplicações**. São Paulo: Atlas, 1999.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da flora brasileira**. Nossa Odessa: Instituto Plantarum, 2008. 704 p.

SZMRECSÁNYI, T. **John Mayard Keynes: economia**. São Paulo: Ática, 1978. 223 p.

SZUCS, C. A.; BOHN, A. R. **A importância histórica e atual da madeira na economia do Estado de Santa Catarina**. In: ENCONTRO BRASILEIRO EM MADEIRAS E EM ESTRUTURAS DE MADEIRA, 8, 2002, Uberlândia, 2002.

TETTO, A. F. Produtos florestais. In: PARANÁ, Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento (org.). **Análise da conjuntura agropecuária safra 2008/09**. Curitiba, 2008. v. 1. 15 p. Disponível em: <[http://www.seab.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/produtos\\_florestai\\_0809.pdf](http://www.seab.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/produtos_florestai_0809.pdf)>. Acesso em: 10/09/2011.

VALVERDE, S. R. *et al.* Efeitos multiplicadores da economia florestal brasileira. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 3, p. 285-293, maio/jun. 2003.

VIEIRA, M. G. E. de D. Notas sobre a formação sócio-espacial do planalto catarinense. In: **Geografia da Região Sul: sociedade e natureza**. 2000. (Coord. Armen Mamigonian)

VOTORANTIM CELULOSE E PAPEL. **Sustainable growth with value creation and solid returns**. São Paulo: Votorantim, 2004. 28 p.