

DANIELE ZILIO VIGOLO

PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO OTIMIZADO PARA PLANTIOS DE
Eucalyptus spp.

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, área de concentração em Manejo Florestal, Departamento de Ciências Florestais, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Engenharia Florestal.

Orientador: Prof. Ph.D. Nelson Yoshihiro Nakajima

Co-Orientador: Prof. Dr. Julio Eduardo Arce

Co-Orientadora: M. Sc. Rozane de Loyola Eisfeld

CURITIBA
2008



Universidade Federal do Paraná
Setor de Ciências Agrárias - Centro de Ciências Florestais e da Madeira
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal

PARECER

Defesa nº. 748

A banca examinadora, instituída pelo colegiado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, do Setor de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Paraná, após arguir o(a) mestrando(a) *Daniele Zílio Vigolo* em relação ao seu trabalho de dissertação intitulado "**PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO OTIMIZADO PARA PLANTIOS DE *Eucalyptus spp.***", é de parecer favorável à **APROVAÇÃO** do(a) acadêmico(a), habilitando-o(a) ao título de *Mestre* em Engenharia Florestal, área de concentração em **MANEJO FLORESTAL**.


Dr. Edison Batista de Oliveira

Embrapa/Florestas
Primeiro examinador



Dr. Nelson Carlos Rosot

Universidade Federal do Paraná
Segundo examinador


Dr. Nelson Yoshihiro Nakajima

Universidade Federal do Paraná
Orientador e presidente da banca examinadora

Curitiba, 18 de abril de 2008.


Graziela Ines Bolzon de Muniz

Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal

Antonio Carlos Batista

Vice-coordenador do curso



À Deus pela vida e por tudo mais que tenho.
Aos meus pais Avelino (*in memoriam*) e Lindamar pelo amor, dedicação e pelos valores que fazem de mim o que sou hoje.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Ao professor Nelson Yoshihiro Nakajima pela orientação, tranqüilidade e confiança que tornaram possível a conclusão deste trabalho.

Ao professor Julio Eduardo Arce, sempre acessível, um verdadeiro Mestre desde a idealização do projeto.

Pela importante contribuição em todas as etapas da construção deste trabalho, à Rozane Eisfeld, uma querida amiga, profissional excepcional e co-orientadora sempre presente.

Ao Edgar Krast, pela paciência e presteza em esclarecer e solucionar os meus problemas.

Ao professor Carlos Roberto Sanquetta pela compreensão e apoio durante o processo de elaboração do trabalho.

À minha querida mãe pela força e por permanecer sempre ao meu lado, incondicionalmente, mesmo em dias difíceis...Muito Obrigada!

Ao meu pai, em quem me espelho e me fortaleço.

Ao meu irmão, Dangelo Vigolo, um amigo e conselheiro e à minha cunhada Kelly.

A quem faz meus dias mais leves, apóia-me e segue ao meu lado acompanhando meu crescimento e torcendo pelo meu sucesso. Muito Obrigada, meu Amor.

Aos meus queridos amigos Kelly, Chico, Leandro e tantos outros, desde a graduação, mesmo longe ou tomados pelo trabalho e por suas vidas pessoais, amigos em quem confio e que são especiais em minha vida.

Aos amigos de LIF: Dirceu, Andréia, Karla, sempre muito preocupados, prestativos e amáveis.

Ao CNPq, pelo auxílio financeiro.

E a tantos outros: colegas de pós-graduação e de trabalho, professores, familiares e pessoas queridas que, de alguma forma, contribuíram para a conclusão deste trabalho.

EPÍGRAFE

“Há quem diga que todas as noites são de sonhos.
Mas há também quem diga nem todas, só as de verão.
Mas no fundo isso não tem muita importância.
O que interessa mesmo não são as noites em si, são os sonhos.
Sonhos que o homem sonha sempre.
Em todos os lugares, em todas as épocas do ano,
dormindo ou acordado.”

"Sonhos de Uma noite de Verão"

Autor: (William Shakespeare)

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo principal simular e avaliar, em termos de produção e rentabilidade financeira, regimes de manejo para florestas de *Eucalyptus* spp. Os dados utilizados nesta pesquisa foram cedidos por uma empresa localizada no noroeste do estado de São Paulo. O objeto deste estudo compreende 4.801 talhões, organizados em 280 hortos, que perfazem uma área de 88.663 hectares e abastecem duas fábricas de papel e celulose. Os dados organizados e armazenados no software Access, continham todas as informações referentes à base florestal da empresa. Os regimes de manejo foram organizados por tipo de propriedade (própria e fomento) e compreendiam dois enfoques distintos: produção de madeira exclusivamente para celulose e consórcio de madeira para celulose e serraria. Os cenários foram criados pela variação nos regimes de manejo (somente celulose ou celulose + serraria) e mudança nas restrições dos modelos, tais como: taxa de juros (8% e 12%), preço da madeira para serraria (50% e 100% maior em relação ao preço para celulose) e diferentes limites de variação da mão-de-obra (10% e 20%). Cada um dos doze cenários formulados foi submetido às funções objetivo: Maximizar VPLa (valor Presente Líquido Anualizado) e minimizar compra de madeira, sujeito a algumas combinações de restrições, a saber: somente restrições obrigatórias (tais como restrições de área dos talhões, dentre outras) e o conjunto de restrições obrigatórias, abastecimento da demanda industrial e equilíbrio da produção florestal. Pôde-se observar que a maximização do VPLa sem que sejam submetidas restrições de compra, venda e transferência e equilíbrio da produção florestal gera resultados caóticos, impossíveis de serem viabilizados na prática; Quando é dada a opção de produção de madeira para serraria, os regimes de manejo que compreendem desbastes são amplamente utilizados, especialmente quando se objetiva maximizar o VPLa ; Os regimes de manejo, a produção e as operações florestais permanecem praticamente inalterados diante da mudança de preços da madeira; A mudança de 8% para 12% na taxa de juros pode representar decréscimo de 38% no VPLa; Sendo permitida maior oscilação na produção, na maioria dos casos, o VPLa é amplificado, no entanto, esta prática gera maior irregularidade na produção, o que pode ser indesejável do ponto de vista operacional; A taxa de juros influencia no VPLa de maneira mais incisiva quando comparada à variação na margem de oscilação da produção; Cenários simulados com desbastes e produção de madeira para serraria apresentaram maiores valores de VPLa quando comparados aos de produção exclusiva de madeira para celulose.

ABSTRACT

This study had as main objective the evaluation of management options for *Eucalyptus* spp in terms of production and financing. The database used in this research came from a company located in the northwestern of São Paulo State. The object of this study includes 4,801 stands, organized into 280 forest management units ("hortos"), which totalize an area of 88,663 ha and supply two factories of pulp and paper. The data contains all information related to the company's forest base and was organized and stored on MS Access software. Management options were organized by type of property (private and forest outgrower scheme), and included two distinct approaches: production exclusive of pulp wood and consortium for pulp and sawnwood production. The scenarios were created by the variation in management options (only pulp or pulp plus sawmill) and changes in models constraints, such as interest rate (8% and 12%), sawnwood prices (50% and 100% higher than pulp wood prices) and different labor force variation limits (10% and 20%). Each of the twelve scenarios formulated was submitted to the objective functions: Maximize ANPV and minimize purchase of wood, under some constraint combinations, such as: only mandatory constraints (like area constraints) and group of mandatory constraints, supply industrial demand and forestry production balance. It could be observed that maximization of the ANPV generated chaotic results, impossible to put in practice, when there is no constraint on the purchase (sale, transfer and balance of forestry production). When is considered the option of timber production, the management options that includes thinnings are widely used, especially when the objective is to maximize the ANPV. Management options, production and forestry operations remain virtually the same face to changes in wood prices. Changes from 8% to 12% on the interest rate may represent a decrease of 38% in the ANPV. If it is allowed a greater changing in the production, in most cases, the ANPV is amplified; however, this practice creates greater irregularity in the production, which can be undesirable under a operational point of view. The interest rate influences the ANPV more incisively than compared to the production oscillation of the degree variation. Simulated scenarios with thinning and wood production for sawmill showed higher values of ANPV when compared to exclusive pulp wood production.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	i
EPÍGRAFE	ii
RESUMO.....	iii
ABSTRACT	iv
1 INTRODUÇÃO	1
2 OBJETIVOS	3
2.1 OBJETIVO GERAL.....	3
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
3.1 EUCALYPTUS	4
3.2 MANEJO FLORESTAL.....	5
3.3 PROGNOSE DA PRODUÇÃO	7
3.4 PROGRAMAÇÃO LINEAR.....	8
3.4.1 MODELOS “TIPO I” E “TIPO II”	11
3.5 MODELAGEM	13
3.6 PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO FLORESTAL	14
3.7 PROCESSO DE TOMADA DE DECISÕES	16
3.8 SOFTWARE DE APOIO À GESTÃO.....	17
4 METODOLOGIA.....	19
4.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	19
4.2 ORGANIZAÇÃO DO BANCO DE DADOS	20
4.3 DETERMINAÇÃO DOS REGIMES DE MANEJO	23
4.3.1 ÁREAS PRÓPRIAS.....	24
4.3.2 ÁREAS DE FOMENTO	28
4.4 DEFINIÇÃO E SIMULAÇÃO DOS CENÁRIOS	30
4.5 FUNÇÃO OBJETIVO.....	33
4.5.1 MAXIMIZAÇÃO DO VALOR PRESENTE LÍQUIDO ANUALIZADO (VPLA)	

FLORESTAL	33
4.5.2 MINIMIZAR COMPRA DE MADEIRA.....	34
4.6 INPUTS DO MODELO	34
4.7 CUSTOS E RECEITAS	35
4.8 ANÁLISE DOS RESULTADOS	37
4.8.1 VALORES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA.....	37
4.8.2 PRODUÇÃO.....	37
4.8.3 OPERAÇÕES REALIZADAS	38
4.8.4 MANEJOS ADOTADOS	38
4.8.5 VALOR PRESENTE LÍQUIDO ANUALIZADO (VPLA).....	39
5 RESULTADOS	40
5.1 VOLUMES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA E REGIMES DE MANEJO	40
5.2 VALOR PRESENTE LÍQUIDO (VPLA).....	55
6 CONCLUSÕES	60
7. BIBLIOGRAFIA	62

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. REGIÃO ALVO DO ESTUDO	19
FIGURA 2. TABELAS QUE COMPÕEM O BANCO DE DADOS	21
FIGURA 3. ESTRUTURA DAS TABELAS DO BANCO DE DADOS	22
FIGURA 4. REGIMES DE MANEJO SEM DESBASTE APLICADOS NAS ÁREAS PRÓPRIAS	26
FIGURA 5. REGIMES DE MANEJO INCLUINDO DESBASTES APLICADOS NAS ÁREAS PRÓPRIAS	28
FIGURA 6. REGIMES DE MANEJO POSSÍVEIS EM ÁREAS DE FOMENTO	29
FIGURA 7. REGIMES DE MANEJO DEFINIDOS PARA SIMULAÇÕES DE MADEIRA PARA SERRARIA E CELULOSE	30
FIGURA 8. REGIMES DE MANEJO DEFINIDOS PARA SIMULAÇÕES DE MADEIRA EXCLUSIVAMENTE PARA CELULOSE	30
FIGURA 9. CENÁRIOS GERADOS	31
FIGURA 10. FUNÇÕES OBJETIVO E RESTRIÇÕES APLICADAS	32
FIGURA 11. CUSTOS QUE ENVOLVEM AS ATIVIDADES PARA REGIMES COM DESBASTES EM ÁREAS PRÓPRIAS	35
FIGURA 12. CUSTOS QUE ENVOLVEM AS ATIVIDADES PARA REGIMES SEM DESBASTES EM ÁREAS PRÓPRIAS	36
FIGURA 13. CUSTOS QUE ENVOLVEM AS ATIVIDADES PARA REGIMES SEM DESBASTES EM ÁREAS DE FOMENTO	36
FIGURA 14. A) VALORES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA B) OPERAÇÕES FLORESTAIS C) REGIMES DE MANEJO EMPREGADOS PARA O CENÁRIO SEM DESBASTES, TAXA DE JUROS DE 8% E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO EM 10%	41
FIGURA 15. A) VALORES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA B) OPERAÇÕES FLORESTAIS C) REGIMES DE MANEJO EMPREGADOS PARA O CENÁRIO SEM DESBASTES, TAXA DE JUROS DE 8% E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO EM 20%	42
FIGURA 16. A) VALORES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA B) OPERAÇÕES FLORESTAIS C) REGIMES DE MANEJO EMPREGADOS PARA O CENÁRIO SEM DESBASTES, TAXA DE JUROS DE 12% E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO EM 10%	43
FIGURA 17. A) VALORES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA B) OPERAÇÕES FLORESTAIS C) REGIMES DE MANEJO EMPREGADOS PARA O CENÁRIO SEM DESBASTES, TAXA DE JUROS DE 12% E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO EM 20%	44
FIGURA 18. A) VALORES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA B) OPERAÇÕES FLORESTAIS C) REGIMES DE MANEJO EMPREGADOS PARA O CENÁRIO COM DESBASTES, TAXA DE	

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 1. PRODUTOS DE MADEIRA E SUAS ESPECIFICAÇÕES DE ACORDO COM CADA USO.....	23
QUADRO 2. APLICAÇÃO DOS REGIMES DE MANEJO PARA PRODUÇÃO DE MADEIRA PARA CELULOSE EM ÁREAS PRÓPRIAS.....	24
QUADRO 3. OPERAÇÕES DOS REGIMES DE MANEJO PARA PRODUÇÃO DE MADEIRA PARA CELULOSE EM ÁREAS PRÓPRIAS.....	25
QUADRO 4. APLICAÇÃO DOS REGIMES DE MANEJO PARA PRODUÇÃO DE MADEIRA PARA CELULOSE E SERRARIA EM ÁREAS PRÓPRIAS	26
QUADRO 5. OPERAÇÕES DOS REGIMES DE MANEJO PARA PRODUÇÃO DE MADEIRA PARA CELULOSE E SERRARIA EM ÁREAS PRÓPRIAS	27
QUADRO 6. APLICAÇÃO DOS REGIMES DE MANEJO PARA PRODUÇÃO DE MADEIRA PARA CELULOSE EM ÁREAS DE FOMENTO.....	29
QUADRO 7. VPLa TOTAL E MÉDIO QUANDO A FUNÇÃO OBJETIVO É MINIMIZAR COMPRA DE MADEIRA, SUBMETIDA ÀS RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, DE ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO FLORESTAL POR REGIÃO	55
QUADRO 8. VPLa TOTAL E MÉDIO QUANDO A FUNÇÃO OBJETIVO É MAXIMIZAR VPLa, SUBMETIDA SOMENTE ÀS RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS.....	57
QUADRO 9. VPLa TOTAL E MÉDIO QUANDO A FUNÇÃO OBJETIVO É MAXIMIZAR O VPIa, SUBMETIDA ÀS RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, DE ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO FLORESTAL POR REGIÃO	58

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO I – VALORES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA DE MADEIRA OBTIDOS NOS CENÁRIOS SEM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 8% E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 10% - VOLUME (M ³)	67
ANEXO II – VALORES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA DE MADEIRA OBTIDOS NOS CENÁRIOS SEM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 8% E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 20% - VOLUME (M ³)	68
ANEXO III – VALORES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA DE MADEIRA OBTIDOS NOS CENÁRIOS SEM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 12% E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 10% - VOLUME (M ³)	69
ANEXO IV – VALORES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA DE MADEIRA OBTIDOS NOS CENÁRIOS SEM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 12% E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 20% - VOLUME (M ³)	70
ANEXO V – VALORES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA DE MADEIRA OBTIDOS NOS CENÁRIOS COM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 8%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 10% E PREÇO DA MADEIRA PARA SERRARIA 50% MAIOR EM RELAÇÃO À DESTINADA PARA CELULOSE - VOLUME (M ³).....	71
ANEXO VI – VALORES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA DE MADEIRA OBTIDOS NOS CENÁRIOS COM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 8%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 10% E PREÇO DA MADEIRA PARA SERRARIA 100% MAIOR EM RELAÇÃO À DESTINADA PARA CELULOSE - VOLUME (M ³).....	72
ANEXO VII – VALORES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA DE MADEIRA OBTIDOS NOS CENÁRIOS COM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 8%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 20% E PREÇO DA MADEIRA PARA SERRARIA 50% MAIOR EM RELAÇÃO À DESTINADA PARA CELULOSE - VOLUME (M ³).....	73
ANEXO VIII – VALORES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA DE MADEIRA OBTIDOS NOS CENÁRIOS COM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 8%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 20% E PREÇO DA MADEIRA PARA SERRARIA 100% MAIOR EM RELAÇÃO À DESTINADA PARA CELULOSE - VOLUME (M ³).....	74
ANEXO IX – VALORES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA DE MADEIRA OBTIDOS NOS CENÁRIOS COM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 12%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 10% E PREÇO DA	

MADEIRA PARA SERRARIA 50% MAIOR EM RELAÇÃO À DESTINADA PARA CELULOSE - VOLUME (M³).....	75
ANEXO X – VALORES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA DE MADEIRA OBTIDOS NOS CENÁRIOS COM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 12%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 10% E PREÇO DA MADEIRA PARA SERRARIA 100% MAIOR EM RELAÇÃO À DESTINADA PARA CELULOSE - VOLUME (M³).....	76
ANEXO XI – VALORES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA DE MADEIRA OBTIDOS NOS CENÁRIOS COM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 12%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 20% E PREÇO DA MADEIRA PARA SERRARIA 50% MAIOR EM RELAÇÃO À DESTINADA PARA CELULOSE - VOLUME (M³).....	77
ANEXO XII – VALORES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA DE MADEIRA OBTIDOS NOS CENÁRIOS COM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 12%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 20% E PREÇO DA MADEIRA PARA SERRARIA 100% MAIOR EM RELAÇÃO À DESTINADA PARA CELULOSE - VOLUME (M³).....	78
ANEXO XIII – OPERAÇÕES FLORESTAIS EXECUTADAS NOS CENÁRIOS SEM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 8% E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 10% - ÁREA (HA).....	79
ANEXO XIV – OPERAÇÕES FLORESTAIS EXECUTADAS NOS CENÁRIOS SEM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 8% E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 20% - ÁREA (HA).....	80
ANEXO XV – OPERAÇÕES FLORESTAIS EXECUTADAS NOS CENÁRIOS SEM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 12% E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 10% - ÁREA (HA).....	81
ANEXO XVI – OPERAÇÕES FLORESTAIS EXECUTADAS NOS CENÁRIOS SEM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 12% E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 20% - ÁREA (HA).....	82
ANEXO XVII – OPERAÇÕES FLORESTAIS EXECUTADAS NOS CENÁRIOS COM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 8%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 10% E PREÇO DA MADEIRA PARA SERRARIA 50% MAIOR EM RELAÇÃO À DESTINADA PARA CELULOSE - ÁREA (HA) .	83
ANEXO XVIII – OPERAÇÕES FLORESTAIS EXECUTADAS NOS CENÁRIOS COM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 8%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 10% E PREÇO DA MADEIRA PARA SERRARIA 100% MAIOR EM RELAÇÃO À DESTINADA PARA CELULOSE - ÁREA (HA).....	84
ANEXO XIX – OPERAÇÕES FLORESTAIS EXECUTADAS NOS CENÁRIOS COM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 8%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 20% E PREÇO DA MADEIRA PARA SERRARIA 50% MAIOR EM RELAÇÃO À DESTINADA PARA CELULOSE - ÁREA (HA) .	85

ANEXO XX – OPERAÇÕES FLORESTAIS EXECUTADAS NOS CENÁRIOS COM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 8%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 20% E PREÇO DA MADEIRA PARA SERRARIA 100% MAIOR EM RELAÇÃO À DESTINADA PARA CELULOSE - ÁREA (HA).....	86
ANEXO XXI – OPERAÇÕES FLORESTAIS EXECUTADAS NOS CENÁRIOS COM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 12%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 10% E PREÇO DA MADEIRA PARA SERRARIA 50% MAIOR EM RELAÇÃO À DESTINADA PARA CELULOSE - ÁREA (HA) .	87
ANEXO XXII – OPERAÇÕES FLORESTAIS EXECUTADAS NOS CENÁRIOS COM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 12%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 10% E PREÇO DA MADEIRA PARA SERRARIA 100% MAIOR EM RELAÇÃO À DESTINADA PARA CELULOSE - ÁREA (HA).....	88
ANEXO XXIII – OPERAÇÕES FLORESTAIS EXECUTADAS NOS CENÁRIOS COM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 12%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 20% E PREÇO DA MADEIRA PARA SERRARIA 50% MAIOR EM RELAÇÃO À DESTINADA PARA CELULOSE - ÁREA (HA) .	89
ANEXO XXIV – OPERAÇÕES FLORESTAIS EXECUTADAS NOS CENÁRIOS COM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 12%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 20% E PREÇO DA MADEIRA PARA SERRARIA 100% MAIOR EM RELAÇÃO À DESTINADA PARA CELULOSE - ÁREA (HA).....	90
ANEXO XXV – REGIMES DE MANEJO NOS CENÁRIOS SEM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 8% E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 10%.....	91
ANEXO XXVI – REGIMES DE MANEJO NOS CENÁRIOS SEM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 8% E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 20%.....	92
ANEXO XXVII – REGIMES DE MANEJO NOS CENÁRIOS SEM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 12% E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 10%.....	93
ANEXO XXVIII – REGIMES DE MANEJO NOS CENÁRIOS SEM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 12% E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 20%.....	94
ANEXO XXIX – REGIMES DE MANEJO NOS CENÁRIOS SEM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 8%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 10% E PREÇO 50% MAIOR.	95
ANEXO XXX – REGIMES DE MANEJO NOS CENÁRIOS SEM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 8%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 10% E PREÇO 100% MAIOR.	98
ANEXO XXXI – REGIMES DE MANEJO NOS CENÁRIOS SEM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 8%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 20% E PREÇO 50% MAIOR.	101

	JUROS DE 8%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO EM 10% E PREÇO DA MADEIRA PARA SERRARIA 50% MAIOR.....	46
FIGURA 19.	A) VALORES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA B) OPERAÇÕES FLORESTAIS C) REGIMES DE MANEJO EMPREGADOS PARA O CENÁRIO COM DESBASTES, TAXA DE JUROS DE 8%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO EM 10% E PREÇO DA MADEIRA PARA SERRARIA 100% MAIOR.....	47
FIGURA 20.	A) VALORES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA B) OPERAÇÕES FLORESTAIS C) REGIMES DE MANEJO EMPREGADOS PARA O CENÁRIO COM DESBASTES, TAXA DE JUROS DE 8%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO EM 20% E PREÇO DA MADEIRA PARA SERRARIA 50% MAIOR.....	49
FIGURA 21.	A) VALORES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA B) OPERAÇÕES FLORESTAIS C) REGIMES DE MANEJO EMPREGADOS PARA O CENÁRIO COM DESBASTES, TAXA DE JUROS DE 8%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO EM 20% E PREÇO DA MADEIRA PARA SERRARIA 100% MAIOR.....	50
FIGURA 22.	A) VALORES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA B) OPERAÇÕES FLORESTAIS C) REGIMES DE MANEJO EMPREGADOS PARA O CENÁRIO COM DESBASTES, TAXA DE JUROS DE 12%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO EM 10% E PREÇO DA MADEIRA PARA SERRARIA 50% MAIOR.....	51
FIGURA 23	A) VALORES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA B) OPERAÇÕES FLORESTAIS C) REGIMES DE MANEJO EMPREGADOS PARA O CENÁRIO COM DESBASTES, TAXA DE JUROS DE 12%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO EM 10% E PREÇO DA MADEIRA PARA SERRARIA 100% MAIOR.....	52
FIGURA 24.	A) VALORES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA B) OPERAÇÕES FLORESTAIS C) REGIMES DE MANEJO EMPREGADOS PARA O CENÁRIO COM DESBASTES, TAXA DE JUROS DE 12%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO EM 20% E PREÇO DA MADEIRA PARA SERRARIA 50% MAIOR.....	53
FIGURA 25.	A) VALORES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA B) OPERAÇÕES FLORESTAIS C) REGIMES DE MANEJO EMPREGADOS PARA O CENÁRIO COM DESBASTES, TAXA DE JUROS DE 12%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO EM 20% E PREÇO DA MADEIRA PARA SERRARIA 100% MAIOR.....	54

ANEXO XXXII – REGIMES DE MANEJO NOS CENÁRIOS SEM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 8%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 20% E PREÇO 100% MAIOR.	104
ANEXO XXXIII – REGIMES DE MANEJO NOS CENÁRIOS SEM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 12%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 10% E PREÇO 50% MAIOR.	107
ANEXO XXXIV – REGIMES DE MANEJO NOS CENÁRIOS SEM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 12%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 10% E PREÇO 100% MAIOR.	110
ANEXO XXXV – REGIMES DE MANEJO NOS CENÁRIOS SEM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 12%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 20% E PREÇO 50% MAIOR.	113
ANEXO XXXVI – REGIMES DE MANEJO NOS CENÁRIOS SEM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 12%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 20% E PREÇO 100% MAIOR.	116

1 INTRODUÇÃO

No período entre 1966 e 1987, o governo federal estabeleceu um forte programa de incentivos fiscais ao reflorestamento, permitindo uma rápida expansão da atividade florestal no Brasil (BRACELPA, 2007). Nesse intervalo de tempo 3,23 milhões de hectares de florestas foram plantados nas regiões sul e sudeste, formando o setor florestal de grandes empresas.

Com a extinção dos incentivos fiscais, no entanto, houve uma forte queda no ritmo de plantio pelas empresas e, em conseqüência disso e da inevitável diminuição na oferta de madeira, os produtos florestais foram intensamente valorizados e, com isso, o planejamento das atividades e a gestão dos recursos vêm se mostrando vitais para o sucesso do negócio florestal como um todo.

Na mesma intensidade com a qual as indústrias que compõe o setor florestal brasileiro sentiram a necessidade de atender diferentes mercados de forma crescente e competitiva, a demanda por profissionais especializados e pesquisas a respeito de planejamento otimizado tomaram um importante papel dentro dessa temática.

O planejamento estratégico otimizado deve agir de forma a organizar as atividades da empresa e planejar estratégias que atinjam seus objetivos comerciais, legais, ambientais, etc. O planejamento e a gestão podem atuar decisivamente nos rumos e estratégias da empresa. Nesse sentido, a simulação exaustiva de cenários e o arranjo de condições e ações favoráveis a fim de alcançar objetivos específicos, constituem hoje, papel fundamental dentro da atividade florestal brasileira.

O abastecimento das indústrias com matéria prima na quantidade e na qualidade requeridas exige que se promovam tanto a redução dos custos de produção como o aumento dos níveis de produtividade e eficiência (AHRENS, 1997).

Os problemas de recursos florestais são complexos, envolvem incerteza e consideram múltiplos objetivos, além disso, são de grandes dimensões, abrangem longos intervalos de tempo e os dados são de difíceis obtenções (SILVA, 2004).

Na medida com que os cenários se alteram e novos problemas devem ser solucionados, diversas lacunas de conhecimento são criadas. O planejamento

estratégico otimizado, através de simulações, planejamento estratégico e variáveis econômicas, é uma importante ferramenta no processo de tomada de decisões.

Como apoio para essas escolhas, RODRIGUES (2002) defende a programação linear como uma ferramenta amplamente utilizada nas aplicações de gestão de povoamentos florestais entre diversas técnicas de programação matemática.

Johnson & Scheurman (1977) consagraram a divisão das abordagens da programação linear em dois grupos, denominados tipo I e tipo II. No modelo tipo I, as alternativas se referem às unidades de manejo em um povoamento que se mantêm íntegras ao longo do horizonte de planejamento enquanto o modelo tipo II permite que uma determinada área seja considerada mais de uma vez ao longo do horizonte de planejamento considerado.

Um modelo de programação linear é composto por uma função objetivo e um conjunto de restrições. A solução ótima é obtida por meio do algoritmo Simplex, uma adaptação de métodos de resolução de sistemas lineares por inversões sucessivas de matrizes (CAIXETA FILHO, 2001).

A função objetivo, aliada a um direcionamento de maximização ou minimização, caracteriza o critério de seleção das alternativas (KENT, 1989). Essas alternativas são representadas na função objetivo pelas variáveis de decisão que são selecionadas ou desprezadas durante o processo de otimização. Nesse processo são consideradas as limitações e exigências do sistema de produção tais como quantidade de recursos disponíveis, demanda por produtos florestais, exigências legais e outras que geralmente são representadas por inequações que compõem o conjunto de restrições do modelo.

Existe uma grande quantidade e variedade de modelos matemáticos para a gestão florestal, mas deve-se salientar que os modelos não substituem o decisor; servem apenas para apoiar no processo de tomada de decisões (SILVA, 2004).

A elucidação de dúvidas quanto ao planejamento e organização das atividades florestais é de grande valia não só na tomada de decisões nas grandes empresas, mas também para pequenos produtores que não dispõem de informações e recursos para aquisição de software e serviços de planejamento personalizados.

O planejamento estratégico para plantios comerciais constitui uma prática imprescindível na maximização da eficiência do processo produtivo e da rentabilidade do negócio florestal.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Estruturar o planejamento da produção de plantações de *Eucalyptus* spp com alternativas de manejo e mercado, visando a otimização da rentabilidade econômica.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Propor estratégias que atendam a empresa florestal via simulação de cenários com uso de ferramentas matemáticas.
- b) Determinar, dentre algumas alternativas do manejo de *Eucalyptus*, a mais rentável.
- c) Avaliar o comportamento da distribuição dos regimes de manejo e volumes de compra, venda e transferência frente aos diferentes cenários de preços de madeira para serraria, taxas de juros e limites de oscilação no equilíbrio da produção.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 *EUCALYPTUS*

O gênero *Eucalyptus* pertence à família Mirtaceae e conta com centenas de espécies que apresentam propriedades físicas e químicas tão diversas que fazem com que os *Eucalyptus* sp sejam usados para as mais diferentes finalidades (PEREIRA, 2000).

Atualmente, a grande maioria das florestas plantadas com *Eucalyptus* no Brasil é manejada para produção toras de pequenas dimensões, que serão destinadas para a produção de fibra para celulose ou energia.

Algumas empresas voltadas para a produção de madeira de *Eucalyptus* para os tais usos tradicionais, como celulose e papel, chapas de fibras, carvão vegetal e lenha, têm vislumbrado a possibilidade de se produzir madeira de maiores dimensões, e melhor qualidade destinados a atender este setor (SILVA, 2003). Com a utilização do *Eucalyptus* para fins “mais nobres”, como a serraria e a laminação, pesquisas no sentido de maximizar produção e qualidade da madeira vêm sendo realizadas.

Ao longo das últimas décadas os ganhos em produtividade volumétrica, resultantes dos trabalhos de pesquisa e melhoramento genético das florestas plantadas, aumentaram enormemente. A produtividade média dos plantios de *Eucalyptus* em 1990 era de aproximadamente 26 m³/ha/ano passando para aproximados 41 m³/ha/ano em 2006 (ABRAF, 2007).

A grande produtividade dos plantios comerciais atuais, aliada às pesquisas na área de tecnologia da madeira, gerou o potencial do *Eucalyptus* para sua utilização em fins como serraria, laminação e produção de móveis.

A ABRAF (2007) aponta que a produção de madeira em tora de *Eucalyptus* representa cerca de 70% da produção sustentável nacional de madeira de *Eucalyptus* e destaca-se nas regiões sudeste, nordeste e sul dada a alta concentração dos plantios desse gênero associados às indústrias siderúrgicas, de papel e celulose e de painéis de madeira reconstituída.

3.2 MANEJO FLORESTAL

SILVA (1996) define o manejo florestal como a aplicação de métodos empresariais e princípios técnicos na operação de uma propriedade florestal.

Historicamente, o Manejo Florestal esteve relacionado aos aspectos silviculturais e biológicos das florestas. No entanto, com o desenvolvimento da área, o manejo florestal passou a englobar diversos assuntos e pode ser definido como o estudo e aplicação de técnicas analíticas para ajudar na escolha de alternativas de manejo que melhor contribuam para o alcance dos objetivos da organização (LEUSCHNER, 1984).

Ainda nesse sentido, Buongiorno e Gilles (1987) conceituaram Manejo Florestal como sendo “a arte e a ciência da tomada de decisões com relação à organização, uso e conservação das florestas”.

Para Ahrens (1997), o manejo florestal diz respeito ao processo de se decidir acerca da organização das medidas que devem ser implementadas em uma floresta, de modo que seja possível produzir madeira, no tempo e no espaço, de acordo com os objetivos estabelecidos por uma organização.

De maneira geral, o enfoque do manejo florestal está no conceito da utilização dos recursos florestais de forma sensata e sustentada (SCOLFORO 1998). Sendo assim, o manejo florestal pode ser visto como uma prática em que o objetivo é aumentar a qualidade e/ou a quantidade do produto final, sua dimensão e se possível sua qualidade, observando em todas as fases a viabilidade sócio-econômica e ambiental do processo produtivo ou então como um processo de tomada de decisão.

Para que as decisões sejam tomadas de forma sensata e acertada, o responsável pelo manejo necessita ter uma visão global de planejamento estratégico, utilizando-se de modelos matemáticos que possibilitem a previsão da produção e de como gerenciar toda a gama de informações visando à otimização do processo.

Para Arce (1997) as decisões a serem tomadas pelo gerente do manejo são baseadas em critérios como densidade, incrementos corrente e médio, valor econômico e outros inerentes à floresta. De acordo com o mesmo autor, quando o

objetivo é maximizar a produção, não se deve desconsiderar o ciclo completo que a matéria-prima florestal percorre (plantio, crescimento, podas e/ou desbastes, corte final, transporte e industrialização).

O Manejo Florestal pode ser então definido como a administração da floresta para a obtenção de benefícios econômicos e sociais, respeitando-se os mecanismos de sustentação do ecossistema. O Manejo Florestal está muito relacionado com o planejamento florestal, que encerra em seu bojo atividades de avaliação das características da floresta, o seu ordenamento produtivo e o aproveitamento de seus produtos em bases racionais.

Algumas das questões que podem ser consideradas pelo Manejo Florestal são: o planejamento da colheita; a previsão do efeito de diferentes regimes de manejo no valor de uma floresta; a determinação do ciclo e a intensidade de corte visando maximizar a produção de madeira ou a receita de uma determinada floresta; o planejamento da produção de uma indústria atendendo os objetivos estabelecidos de receita, número de empregos e nível de poluição; o delineamento de uma rede de estradas com o menor custo possível de modo a atender os projetos, entre outros (BUONGIORNO e GILLESS, 1987).

Em algumas regiões do país, devido à escassez de matéria prima, as empresas já estão se preocupando em manejar a floresta de forma integrada, diversificando as suas linhas de produção, incluindo em seus planos a produção de toras de qualidade para diversos fins.

O manejo de uma floresta de *Eucalyptus* para produção de madeira para serraria envolve práticas silviculturais diferentes de aquelas usadas para produzir madeira para outros fins, como celulose, papel, energia, painéis. Dentre as práticas silviculturais destacam-se: os desbastes e a colheita florestal, as podas ou desramas, a desbrota ou eliminação das brotações das touças, e os espaçamentos de plantio. As demais práticas silviculturais são semelhantes às utilizadas no manejo para produção de madeira para celulose (COUTO, 1995).

A produção da madeira de *Eucalyptus* visando esse mercado requer a incorporação de tratamentos silviculturais, como a aplicação de desbaste e desrama. A aplicação do desbaste é uma técnica necessária porque influencia o crescimento das árvores através do controle da densidade, do espaçamento e da distribuição das árvores pelo vigor, tamanho e qualidade (BAILEY e WARE, 1983).

Os desbastes são cortes parciais feitos em povoamentos imaturos com o objetivo de estimular o crescimento das árvores remanescentes e aumentar a produção de madeira de melhor qualidade (COUTO, 1995). Entende-se como melhor qualidade árvores de maior dimensão, aumentando o rendimento nas serrarias e também as características físicas da madeira.

3.3 PROGNOSE DA PRODUÇÃO

Um sistema de crescimento é usualmente composto de equações matemáticas implementadas no computador, que podem ser usadas para prever o comportamento, especialmente a predição do volume, em um povoamento florestal (VANCLAY, 1983).

A projeção do crescimento é feita por meio de modelos de crescimento e produção, como o modelo de Clutter (1963). A aplicação desses modelos requer informação sobre o estado atual do povoamento ou unidade de manejo, o que nem sempre estará disponível. Daí a necessidade de se fazer prognose em alguns casos.

Quando não há nenhuma informação oriunda de inventários para a unidade de manejo, a expectativa dos estoques de crescimento e de colheita é definida por meio de prognose, que consiste em algum algoritmo específico utilizado para fazer predições de crescimento.

Para o pleno desenvolvimento de um ciclo completo dentro do período de análise recomenda-se que os horizontes de planejamento tenham duração mínima de uma vez e meia o ciclo típico (CLUTTER *et al.*, 1983).

Para a modelagem da produção e do crescimento, existem duas grandes tendências: os modelos empíricos e os modelos baseados em processos ou mecanicistas.

Os modelos empíricos tentam explicar o que ocorreu, está ocorrendo ou o que pode ocorrer no futuro. É um método com ênfase na qualidade de ajuste de dados e das predições (SANQUETTA, 1996). Já os modelos baseados em processos são uma ciência em desenvolvimento crescente vinculada à fisiologia vegetal (ABREU *et al.*, 2002).

Abreu *et al.* (2002) modelou atributos da floresta, ajustou e selecionou funções probabilísticas como Beta, Weibull e SB, por diferentes métodos e avaliou a veracidade das prognoses e a eficiência do modelo para povoamentos de *Eucalyptus grandis*. Segundo a autora, as equações selecionadas para os atributos do povoamento propiciaram estimativas precisas; a função de distribuição de Weibull, ajustada pelo método dos momentos mostrou-se a mais precisa e a prognose, mostrou-se eficiente na estimativa de volume, propiciando erros médios entre 2,39% e 4,82% nas estimativas do volume dependendo dos valores de índice de sítio.

Eisfeld (2004) testou as metodologias do processo de difusão e da função probabilística para a estimativa do crescimento e da produção em povoamentos de *Pinus taeda*, as quais apresentaram resultados satisfatórios para estimativa do número de árvores, área basal e volume, no entanto, segundo a autora, a função probabilística possui a vantagem de ter uma maior facilidade em simular desbastes.

Atualmente, o SISEUCALIPTO é um sistema computacional muito utilizado para prognosticar o crescimento e a produção para *Eucalyptus*. Ele foi desenvolvido a partir de função probabilística com modelos por classe de diâmetro.

3.4 PROGRAMAÇÃO LINEAR

A programação linear visa fundamentalmente encontrar a melhor solução para problemas que tenham seus modelos representados por equações lineares (COSTA, 2005).

A disseminação de modelos matemáticos de otimização do planejamento florestal no Brasil tem estimulado o desenvolvimento de programas que automatizem o processo de geração, análise e avaliação de um grande número de regimes alternativos de manejo (NOBRE e RODRIGUES, 2001).

Para Brun (2002) o planejamento florestal confrontado com um universo variado de possibilidades, pode-se beneficiar das metodologias de otimização via programação linear para gerar modelos que permitam uma análise simultânea de todos os recursos, prescrevendo a melhor linha de ações ou orientando em direção à melhor alternativa.

A complexidade inerente ao processo de busca do melhor conjunto de alternativas de manejo leva o gestor a utilizar ferramentas de apoio à decisão. Quando baseadas em programação matemática, essas ferramentas possibilitam a escolha da alternativa ótima dentre as demais estratégias factíveis consideradas na análise (KENT, 1989).

Usada como instrumento auxiliar de tomada de decisões no gerenciamento florestal, a programação linear é principalmente útil na definição de quando, quanto e onde cortar; onde, quando e quanto reformar e que regime de manejo adotar em cada talhão respeitando restrições operacionais e de recursos da empresa e, ao mesmo tempo, maximizando os retornos sobre os investimentos realizados (RODRIGUES e MOREIRA, 1989).

Segundo esses autores, a programação linear é uma técnica indicada para situações onde existe um grande número de informações e se busca uma análise agregada. Existem diversas outras linhas de pesquisa que podem contribuir para o aprimoramento das áreas de Economia e Planejamento Florestal, entretanto, a programação linear, dentre os instrumentos que podem facilitar o processo de tomada de decisão em atividades de gerenciamento florestal, é possivelmente aquela que apresenta maior potencial.

Segundo Arce (1997), o êxito de uma técnica de pesquisa operacional (PO) pode ser medido pela difusão de sua utilização como ferramenta da tomada de decisões. A programação linear (PL) é, desde sua aparição no final da década de 1940, um dos métodos mais amplamente empregados na PO. Seu feito contundente se deve principalmente à sua flexibilidade para descrever uma grande quantidade de situações reais nas mais diversas áreas, inclusive na militar, industrial, agrícola, florestal, de transporte, economia, de sistemas de saúde, nas ciências sociais e do comportamento humano. Um fator importante na ampla difusão dessa técnica é a disponibilidade de programas de computador muito eficientes para resolver problemas extensos e complexos.

A escolha do melhor conjunto de alternativas depende de critérios monetários ou volumétricos utilizados pelo gestor. Entre as diversas técnicas de programação matemática, a programação linear tem sido amplamente utilizada nas aplicações de gestão de povoamentos florestais para apoiar essas escolhas (RODRIGUES, 2002).

No manejo de grandes propriedades com plantações florestais, o grau de complexidade das interações temporais e espaciais sobre a produção assume uma magnitude muito mais ampla. Nesse caso, o planejamento isolado das ações de silvicultura para cada povoamento florestal individualmente, não é suficiente para possibilitar o gerenciamento adequado em nível de toda a floresta. Assim, na atualidade, e quando o propósito for realizar o planejamento da produção em nível global para toda uma grande propriedade florestal, freqüentemente, faz-se necessário o uso de técnicas de programação matemática ou, como são por vezes denominadas, técnicas de pesquisa operacional. Dentre essas, a programação linear, em especial, é uma das técnicas que mais tem sido popularizada (AHRENS, 1997).

A programação matemática refere-se normalmente a técnicas ou algoritmos específicos que alocam os recursos para aperfeiçoar um objetivo particular. Há vários tipos de programas matemáticos, entre eles a Programação Linear, a Programação Linear Inteira, a Programação Não-Linear, a Programação Dinâmica, a Otimização em Redes, o *Markov Processes*, o Modelo de Espera e Fila, o *Inventory Model* e os modelos de simulação (LEUSCHNER, 1984).

A programação linear, como recurso matemático de aperfeiçoamento, pode ser utilizada na obtenção de planos de exploração e gerenciamento florestais que considerem simultaneamente os objetivos e restrições que caracterizam o sistema produtivo de florestas verticalizadas. A programação linear permite a criação de modelos matemáticos que representam parcial ou totalmente, os problemas reais de gerenciamento florestal (RODRIGUES, 1991).

Rodrigues e Moreira (1989), desenvolvendo modelos de programação linear voltado para a otimização do gerenciamento de florestas de *Eucalyptus*, citaram esta ferramenta como uma técnica indicada para situações onde existe um grande número de informações e se busca uma análise agregada.

Ainda, segundo esses autores, existem diversas outras linhas de pesquisa que podem contribuir para o aprimoramento das áreas de Economia e Planejamento Florestal, entretanto, a programação linear, é possivelmente aquela que apresenta maior potencial.

Segundo Rodrigues (1991), em um problema de programação linear precisa ser bem definido:

- um objetivo, em geral representado pela necessidade de se aprimorar algo mensurável, como receita líquida total, custo total, produção total etc.;
- um conjunto de atividades alternativas que pode contribuir para com o objetivo e cujos níveis são as incógnitas do problema; e
- um conjunto de restrições que impõem limites máximos ou mínimos de produção e/ou de utilização dos fatores de produção disponíveis.

Um problema de programação linear deve ser equacionado obtendo-se um modelo que será, então, reduzido à forma-padrão para que seja permitida a aplicação de algoritmos que possam determinar a solução ótima para o problema. O algoritmo mais utilizado para resolvê-lo é o SIMPLEX (COSTA, 2005).

Segundo o mesmo autor, o método SIMPLEX, fundamentado na Álgebra Linear, baseia-se na propriedade de que a solução ótima do problema, caso exista, ocorre em um vértice (chamado de solução básica viável) do polítopo formado pelo conjunto das soluções viáveis do problema. Assim, o método consiste em gerar, a cada interação, soluções básicas viáveis cada vez melhores. Quando não é mais possível melhorá-la, a última solução obtida é considerada a solução ótima do problema.

De forma resumida, pode-se descrever o Simplex como um método alternativo para determinar soluções básicas viáveis para um sistema de equações e testá-las quanto ao aperfeiçoamento.

3.4.1 MODELOS “TIPO I” E “TIPO II”

A área que estuda a otimização de recursos é denominada programação matemática. Nela a quantidade a ser maximizada ou minimizada é descrita como uma função matemática dos recursos (variáveis de decisão) escassos. As relações entre as variáveis são formalizadas através de restrições ao problema expressas como equações e/ou inequações matemáticas (RABENSCHLAG, 2005).

Johnson & Scheurman (1977) definiram dois tipos básicos de modelos de programação linear que abrangem as diversas abordagens da técnica quando aplicadas ao planejamento florestal. A formulação designada como Modelo I determina que as divisões criadas para estruturação do problema se mantenham

facilmente identificadas durante o processo de planejamento. Portanto, quando uma unidade de produção for parcial ou integralmente submetida a uma prescrição de colheita, essa será facilmente identificável por uma única variável do modelo.

Nesse tipo de modelo (modelo tipo I), a floresta é definida pela área em cada classe de idade, as quais podem ser contíguas ou dispersas. Para efeito de regime de manejo, os únicos tratamentos silviculturais adotados são o corte raso de parte ou do todo da área em cada classe de idade, seguidos imediatamente de implantação/reforma da área com árvores de mesma espécie, não sendo contemplados os desbastes (JOHNSON & SCHEURMAN, 1977).

As variáveis de decisão gerais do modelo são definidas como X_{ij} , o que representa a área a ser cortada na classe de idade j no período i . Utilizando essas variáveis e as condições iniciais da floresta, é possível calcular a área em cada classe de idade em qualquer momento futuro. O modelo pode optar livremente por cortar em qualquer classe de idade e em qualquer período. Para tanto são estabelecidas diversas restrições de acordo com as limitações impostas por uma situação determinada.

O modelo tipo II permite que uma determinada área seja considerada mais de uma vez ao longo do horizonte de planejamento considerado. Conseqüentemente, novos talhões implantados durante o período de planejamento em questão são incorporados à otimização e ao resultado do modelo. Portanto, quanto maior o horizonte de planejamento, maior a importância de se levar em conta os novos talhões para as decisões de manejo (JOHNSON & SCHEURMAN, 1977).

A principal diferença entre os Modelos Tipo I e Tipo II é que o primeiro preserva a identidade das unidades iniciais de colheita ao longo do horizonte de planejamento, enquanto o modelo Tipo II cria uma nova unidade de colheita gerada em função da área cortada em cada período. (BUONGIORNO e GILLESS, 1987).

Um problema de otimização matemática com um único objetivo é composto por variáveis de decisão (n) e a função objetivo pode ser a maximização ou a minimização e está sujeita a um conjunto de restrições que definem o espaço de soluções admissíveis. As restrições podem ser equações ou inequações do tipo \geq ou do tipo \leq .

O conjunto de restrições pode impor valores máximos e mínimos anuais de área para reforma, volume para exploração, e do caixa disponível. O conjunto de

restrições pode também forçar ou não a exploração integral da área de cada estrato florestal (RODRIGUES e MOREIRA, 1989).

A formulação tipo I resulta no modelo florestal básico de gestão e permite um acompanhamento mais eficiente e simples dos diversos cortes indicados ao longo do horizonte de planejamento em cada talhão florestal.

3.5 MODELAGEM

Os modelos matemáticos de otimização são ferramentas da pesquisa operacional, destinadas à solução de problemas de decisão, ou ao menos para minimizar incertezas durante este processo.

À semelhança de todos os modelos matemáticos, também os modelos matemáticos de otimização têm um caráter heurístico (*sensu latu*), preditivo e provisório, uma vez que a solução encontrada pelo modelo é apenas uma solução que verifica todas as condições impostas (SILVA, 2004).

Na definição de Pidd (1998) um modelo é uma representação externa e explícita de parte da realidade vista pela pessoa que deseja usar aquele modelo para entender, mudar, gerenciar e controlar parte daquela realidade.

Para que os modelos exponham de forma eficiente os cenários simulados, esses devem expressar, da forma mais exata possível, a realidade em que se está inserido.

A construção de um modelo consiste no cumprimento de algumas etapas que, segundo Rabenschlag (2005), não possuem uma seqüência rígida. As etapas citadas por esse autor são: Definição do problema; Construção do modelo; Solução do modelo; Validação do modelo; Implementação da solução; Avaliação final e experiência.

Definir o problema requer que sejam definidos os objetivos e as limitações intrínsecas à atividade da qual se está tratando.

Rabenschlag (2005) descreve a construção do modelo como esse sendo uma representação formal do caso de estudo. No modelo deverão estar todas as limitações observadas durante o processo de definição do problema.

As restrições impostas ao modelo compõem os limites a serem obedecidos para que seja encontrada uma solução “ótima”, e que essa seja viável de ser implementada.

A validação do modelo consiste na verificação da qualidade do modelo, que pode ser feita pela comparação entre o resultado simulado e a realidade que o modelo representa. As demais etapas dizem respeito à aplicação do modelo e o acompanhamento das atividades e resultados.

3.6 PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO FLORESTAL

Existem, na literatura, diversas definições sobre o significado do termo planejamento. Entretanto observa-se um senso comum que associa o planejamento à idéia de adiantar-se ao tempo com o objetivo de prever situações futuras (LIRA, 1996).

A realização do planejamento justifica-se principalmente pelas importantes funções que desempenha no gerenciamento do empreendimento como: a previsão, a simulação, a execução, a coordenação e o controle (LAUFER et.al., 1987)

No caso do planejamento da produção florestal, esta prática se dá pela organização estrutural das atividades de produção de madeira (e outros benefícios oriundos da floresta) através de técnicas analíticas, com o objetivo de se indicar opções de manejo que contribuam da melhor forma para atender os objetivos do empreendimento e também da coletividade (SANQUETTA, 1996).

Samson (1988) define a elaboração do plano como um processo de decisões caracterizado pelo envolvimento de grande quantidade de alternativas e dimensões de valores. O autor cita ainda que o gestor deverá escolher, entre as várias alternativas de manejo, o conjunto que gere os melhores resultados.

Segundo Hosokawa (1982) o planejamento da produção florestal seria o ordenamento da floresta tanto em aperfeiçoamento da produção madeireira e da produção financeira, quanto da produção de benefícios indiretos (sociais e ecológicos) a um custo mínimo, sejam eles custos de produção, custos sociais ou custos ecológicos. Para tanto, são necessárias informações de ordem biológica, biométrica, econométrica, ergonômica, sociológica e ecológica.

O gerente florestal deve buscar o atendimento das necessidades básicas da empresa, associado à remuneração do capital. Para Scolforo (1990) essas razões por si só justificam o planejamento, entretanto, segundo ele, muitas são as variáveis a serem consideradas, como por exemplo, idade de corte, densidade de plantio, programa de melhoramento, seleção de espécies, compra e venda de terras, e mesmo aquelas questões mais pertinentes ao curto prazo, como dimensionamento de equipe, avaliações econômicas das várias atividades da floresta, sistema de exploração e transporte, dentre muitas outras.

Hosokawa e Mendes (1984) definem cinco níveis em que o planejamento florestal pode ser realizado: planejamento da produção florestal, planejamento da empresa florestal, planejamento florestal regional, planejamento florestal integrado e planejamento do setor florestal. Esses autores defendem que o desenvolvimento global do setor florestal nacional depende muito da eficiência do planejamento setorial. Como exemplo, eles citam a política de concessão de incentivos fiscais para reflorestamentos, que deveria ter sido dirigida em função da infra-estrutura de uma possível localização de pólos industriais e do desenvolvimento da possibilidade de consumo local, regional, nacional e internacional.

Segundo Brun (2002), ordenar extensos povoamentos florestais visando suprimentos futuros constantes e sustentáveis ainda permanece como uma prática desafiadora. O autor considera que os custos de produção, colheita e transporte resultam em uma parcela significativa do custo do produto final, e que é determinante a necessidade de se aperfeiçoar os meios pelos quais é possível reduzir o desembolso com a sua produção e/ou aquisição, principalmente em se tratando de grandes volumes anuais. Segundo o mesmo autor, planejar também mantém um sentido implícito de considerar possibilidades futuras por intermédio de exercícios de prognose.

A tomada de decisão focada na busca da otimização da atividade florestal compreende aspectos quantitativos e qualitativos da madeira, tempo e intensidade das intervenções na floresta (desbastes, podas, etc.) entre outros, e a continuidade da atividade ou rendimento sustentado.

3.7 PROCESSO DE TOMADA DE DECISÕES

Independente da finalidade dada aos serviços e produtos de uma floresta, únicos ou múltiplos, é inegável o desejo de que o resultado final gere máxima utilidade. A não exaustão do recurso florestal e a condução de uma floresta idealizada com produção constante, não superior à sua capacidade de regeneração, são as metas do ordenamento florestal (RODRIGUEZ e BORGES, 1998).

Em geral, o gestor apóia-se na diferença líquida entre receitas e custos para tomar decisões, expressando assim o seu principal objetivo econômico, mas na realidade, outras questões também influenciam essa decisão, entre elas, o estabelecimento de cotas anuais relativamente estáveis e superiores a um certo valor mínimo, orientações exigindo a troca de material genético nos povoamentos, existência de limitações operacionais de reforma, plantio, condução de brotação, colheita, etc (NOBRE e RODRIGUES, 2001).

Segundo o mesmo autor, a simples seleção dos regimes com maior valor econômico líquido, sem levar em consideração estas questões, cria obviamente planos de manejo distanciados da realidade, ineficientes e ineficazes.

Sanquetta et.al., (1997), estabelecem como princípios fundamentais para a tomada de decisão:

1. Reconhecer o problema a ser resolvido;
2. Especificar as alternativas para o manejo eficiente. As alternativas podem ser definidas basicamente pelos diferentes regimes de manejo a serem adotados em função das condicionantes de produção e de mercado;
3. Especificar um critério de decisão. Os critérios decisórios podem ser vários, mas os indicadores econômicos têm sido os preferenciais;
4. Buscar a seleção da estratégia ótima, por exemplo, o melhor conjunto de regimes de manejo a ser adotado considerando condicionantes de produção e de mercado.

Dias (2005) propôs um modelo para gerenciamento de plantações de *Eucalyptus* submetido a desbaste. O modelo compreende seis fases, ou componentes: diagnóstico, decisão, modelagem, prognose, regulação e pesquisa, sendo:

Diagnóstico: compreende a análise criteriosa da situação (ou situações) em que se encontra a floresta (ou florestas);

Decisão: com base no diagnóstico, decide-se, em escala operacional, sobre quais compartimentos serão manejados com desbaste;

Modelagem: compreende todo o processo de modelagem do crescimento e da produção;

Prognose: inclui a definição de critérios e procedimentos para efetuar a predição, a projeção e a prognose propriamente dita;

Regulação; em função dos objetivos do manejo é elaborado o modelo de regulação;

Pesquisa e desenvolvimento: podem ser executados de modo paralelo às demais fases e compreende a implantação de experimentos que irão gerar dados para execução ou refinamento das demais fases do modelo.

3.8 SOFTWARE DE APOIO À GESTÃO.

As últimas 3 décadas foram abundantes no que concerne à criação de sistemas para apoiar na gestão de ecossistemas e especificamente na gestão de recursos florestais. O Serviço Florestal Americano foi o pioneiro nessa área com desenvolvimento do FORPLAN (JOHNSON *et al.*, 1986), a primeira ferramenta analítica desenvolvida para criar planos de gestão florestal. Desde então, têm surgido vários sistemas vocacionados para a gestão dos ecossistemas florestais (SILVA, 2004).

O sistema PLANFLOR consiste em uma ferramenta para planejamento florestal de longo prazo. O sistema baseia-se em um modelo de programação linear de grande porte. São considerados os custos de plantio, manutenção, corte, reforma, exploração e transporte, os quais podem depender da topografia, posição geográfica, variedade, etc. O sistema possui um gerador automático dos regimes de manejo, com os quais se viabilizam simulações de cenários de planejamento, obtendo-se para cada cenário ações otimizantes. Os objetivos do planejamento são flexíveis e definíveis pelo planejador.

O Woodstock, desenvolvido pela Remsoft Inc, é um sistema de apoio à tomada de decisões. Conduz análises de planejamento florestal, incluindo o planejamento de cortes. Os modelos de programação linear utilizados são do tipo II.

O software Optimber – LP, desenvolvido pela Optimber - Otimização e Informática Ltda, é usado como ferramenta para o planejamento estratégico de empresas. O Optimber LP permite simular, formular e resolver diversos cenários de planejamento florestal; utiliza o modelo de programação linear do “tipo I” para as simulações. Possui critérios espaciais e reotimização, assim como restrições operacionais e, assim como os demais sistemas citados é capaz de operar com centenas de milhares de restrições.

4 METODOLOGIA

4.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Os dados utilizados nesta pesquisa foram cedidos por uma empresa florestal situada no estado de São Paulo (FIGURA 1).

A empresa possui duas unidades fabris no estado de São Paulo que produzem celulose e papéis não revestidos brancos, coloridos e reciclados. Ambas as fábricas foram incluídas na pesquisa de otimização da produção.



FIGURA 1. REGIÃO ALVO DO ESTUDO

As fábricas estão localizadas na região noroeste do estado, na qual o clima é dos tipos Cwa e Cfb, segundo a classificação de Köppen, sendo a temperatura média anual de 18,5 °C e a precipitação média anual, de 1.400 mm.

O relevo nessa região é predominantemente suave ondulado e plano, sendo a textura superficial composta principalmente por areia e areia argilosa.

A empresa possui aproximadamente 102.000 ha de terras próprias, sendo, desse total, a maior parte delas destinadas atualmente ao reflorestamento com *Eucalyptus*.

O objeto deste estudo compreende 4.801 talhões, organizados em 280 hortos, que perfazem uma área de 88.663 hectares e abastecem duas fábricas de papel e celulose.

As florestas são basicamente plantios de clones de *Eucalyptus grandis* e *Eucalyptus urophylla*.

4.2 ORGANIZAÇÃO DO BANCO DE DADOS

O banco de dados utilizado na simulação dos cenários foi alimentado com informações fornecidas pela empresa. Os dados foram armazenados no software Access e continham todas as informações referentes à base florestal da empresa e os regimes de manejo por ela aplicados.

O banco de dados foi composto por 4.801 talhões, situados em seus dois núcleos de produção. De cada talhão foram cadastradas diversas informações que descreviam suas principais características, tais como: região na qual o talhão se localiza; tipo de propriedade (própria ou fomento); área do talhão ou estrato (área útil ou área de efetivo plantio); percentagem (%) de reposição da superfície (aumento ou redução da área de plantio efetiva após o próximo corte raso, devido a questões ambientais ou correção de limites); índice de sítio; ano de plantio; densidade de plantio (árvores/ha) e sobrevivência (%).

As informações foram organizadas em tabelas, nas quais estavam descritas todas as variações possíveis para cada um dos itens cadastrados. A FIGURA 2 ilustra a organização das tabelas cadastradas.

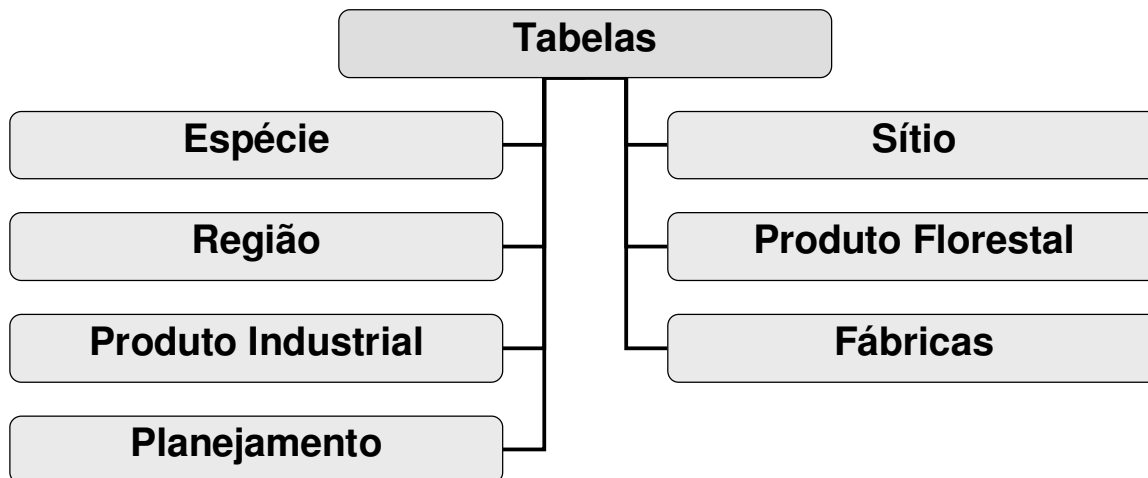


FIGURA 2 . TABELAS QUE COMPÕEM O BANCO DE DADOS

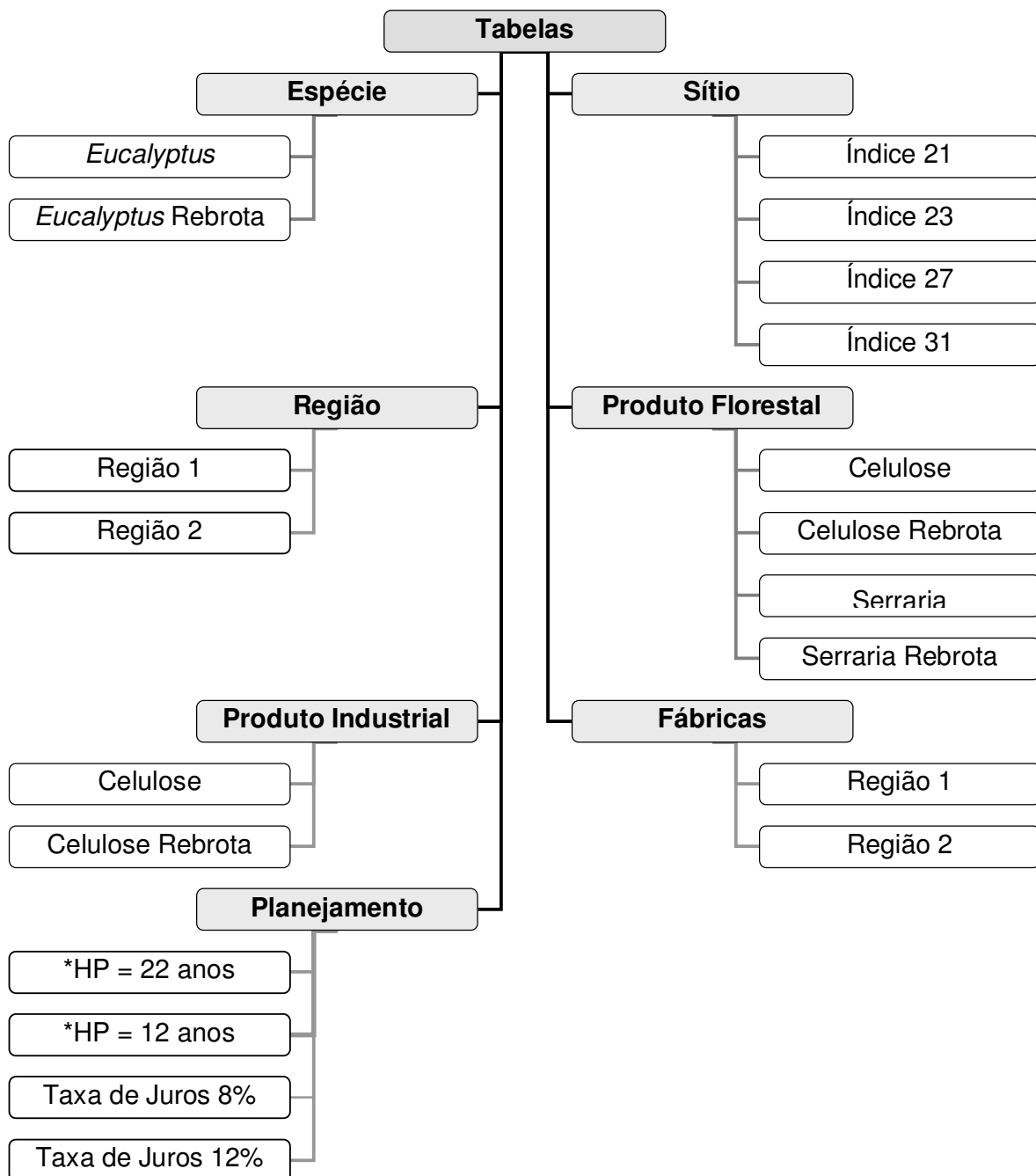
Na tabela “espécie” estão listadas as espécies que compõe a base florestal estudada, nesse caso, apenas *Eucalyptus*. No entanto, alguns talhões são manejados em regime de rebrota, nos quais os custos e a produção são distintos dos talhões onde é praticada a reforma.

Como forma de corrigir essa discrepância na produtividade foi cadastrada uma “nova espécie”, denominada “*Eucalyptus rebrota*” e nas áreas onde são praticadas a rebrota, adotado um fator de correção de sítio, determinado em função da diferença de produção entre estas duas modalidades de condução do povoamento.

A FIGURA 3 mostra as informações que compõem cada uma das tabelas do banco de dados, incluindo as classes de sítio, de índices iguais a: 21, 23, 27 e 31, na idade índice de 7 anos.

Ambas as fábricas produzem o mesmo produto industrial: Celulose. No entanto, ao gerar uma espécie (*Eucalyptus rebrota*), automaticamente, cria-se um novo produto, para o qual foi dado o nome de “celulose rebrota”, cujas dimensões são: oito centímetros na ponta fina e toras com comprimento de 2,40 metros.

A destinação dessa madeira pode ser a transferência para as fábricas, ou mesmo a venda para o mercado.



* HP = Horizonte de planejamento

FIGURA 3. ESTRUTURA DAS TABELAS DO BANCO DE DADOS

Foram cadastrados um total de quatro produtos florestais, sendo estes: celulose, celulose rebrota, serraria e serraria rebrota. A madeira destinada para produção de celulose deve abastecer a fábrica, enquanto a destinada à serraria pode ser vendida no mercado, já que não há demanda das indústrias por esse produto.

As dimensões dos sortimentos foram definidas com base nas medidas usualmente praticadas no mercado florestal. Para celulose foram convencionados diâmetros entre 8 e 17,9 centímetros e, para serraria, diâmetros mínimos superiores a 18 centímetros, com comprimento de tora igual a 2,40 metros (QUADRO 1).

Produto	DAP min (cm)	DAP max (cm)	Comprimento de tora (m)
Celulose	8	17,9	2,4
Serraria	18	>18	2,4

QUADRO 1. PRODUTOS DE MADEIRA E SUAS ESPECIFICAÇÕES DE ACORDO COM CADA USO.

Nas situações nas quais só há opção da produção de madeira para celulose permanecem os mesmos valores de comprimento de tora e diâmetro na ponta fina, porém, sem limite de diâmetro para ponta grossa.

Os horizontes de planejamento foram definidos em uma rotação e meia, que variavam em função do tipo de produto que se pretende obter. Nos cenários que previam desbastes, foram simulados regimes de manejo com corte raso aos 15 anos, por isso o horizonte de planejamento de 22 anos, já cenários criados exclusivamente para a produção de celulose, o horizonte de planejamento é de 12 anos. Essa medida foi tomada com o intuito de compactar o modelo e tornar seu processamento viável.

Da mesma forma, foram gerados cenários com duas taxas de juros distintas: 8% e 12%.

4.3 DETERMINAÇÃO DOS REGIMES DE MANEJO

Os regimes de manejo foram definidos pela combinação entre as características da propriedade e das operações a serem realizadas, tais como plantio, desbastes e corte raso.

Os custos das operações florestais variavam conforme o modelo em que a propriedade se encontra. Para que os custos das operações florestais pudessem ser

calculados de forma mais precisa as propriedades foram agrupadas de acordo com a sua procedência, podendo ser: áreas próprias (propriedade da empresa) e áreas de fomento.

4.3.1 ÁREAS PRÓPRIAS

Áreas próprias são propriedades pertencentes à empresa, onde era possível a produção de madeira tanto para abastecimento da fábrica para celulose quanto venda de madeira para serraria.

Por motivos contratuais, somente nas áreas próprias da empresa foi possível a aplicação de práticas de manejo diferenciadas, tais como variação na idade de corte final ou operações diferentes das usadas para produção de celulose, como desbastes.

Para as áreas de propriedade da empresa foram planejadas duas diferentes estratégias de produção, a primeira não previa a produção de madeira para serraria, na segunda foi ofertada esta opção.

O grupo de regimes de manejo que tinha como único produto a madeira para celulose incluiu quatro variações denominadas: Própria, própria padrão, própria rebrota e corte raso dos projetos velhos, conforme o QUADRO 2.

Descrição	Aplicação			
	Aplicação nos anos do HP	Espécie	Sítio	Região
Corte raso dos projetos velhos	0 a 4	<i>Eucalyptus</i> e <i>Eucalyptus</i> Rebrota	21, 23, 27 e 31	Região 1 e Região 2
Própria	0 a 0	<i>Eucalyptus</i>	21, 23, 27 e 31	Região 1 e Região 2
Própria Padrão	1 a 12	<i>Eucalyptus</i>	21, 23, 27 e 31	Região 1 e Região 2
Própria Rebrota	0 a 0	<i>Eucalyptus</i> Rebrota	21, 23, 27 e 31	Região 1 e Região 2

QUADRO 2 APLICAÇÃO DOS REGIMES DE MANEJO PARA PRODUÇÃO DE MADEIRA PARA CELULOSE EM ÁREAS PRÓPRIAS

Descrição	Operações			
	Plantio	Manutenção	Desbaste	Corte raso
Corte raso dos projetos velhos	-	-	-	Corte raso projetos velhos
Própria	Reforma	Manutenção 1 e 2	-	Corte Raso - 6 a 8 anos
Própria Padrão	Reforma	Manutenção 1 e 2	-	Corte Raso - 7 anos
Própria Rebrotas	Condução	Manutenção 1 e 2	-	Corte Raso - 7 anos

QUADRO 3. OPERAÇÕES DOS REGIMES DE MANEJO PARA PRODUÇÃO DE MADEIRA PARA CELULOSE EM ÁREAS PRÓPRIAS

Os regimes de manejo expostos nos QUADROS 2 e 3 correspondem à rotina para produção exclusivamente de madeira para celulose, portanto, em nenhuma dessas situações foram planejados desbastes.

Compuseram esses cenários três regimes distintos, onde dois deles eram compostos por operações de plantio, manutenção e corte raso, sendo “própria rebrotas” uma opção cuja condução do plantio foi feita por meio de rebrotas.

Os plantios foram realizados com 1200 árvores por hectare e poderia ser feito através de rebrotas ou reforma. Por questões operacionais, e como forma de tornar o modelo mais enxuto, a prática de rebrotas do plantio foi realizada apenas para o ano zero do horizonte de planejamento. Dessa forma, nos talhões onde foram conduzidas rebrotas serão cortados ao final da rotação e a próxima operação será a reforma.

O corte raso praticado nesses casos foi idealizado para que acontecesse no período de seis a oito anos. Todavia, esse intervalo de tempo atribuído à operação gerava um grande aumento de modelos matemáticos, se atribuído a todo o horizonte de planejamento, e não contribuía para a regulação da floresta.

Tendo em vista essa situação, foi definido um novo regime de manejo, denominado “padrão” que determina o corte raso aos 7 anos a partir do primeiro corte raso. A terceira modalidade de corte raso, denominada “corte raso dos projetos velhos” foi aplicada somente para talhões com idade superior a oito anos e que, portanto, não puderam ser encaixados em nenhum dos regimes citados.

A manutenção, que compreende as práticas de capina, roçada, combate a formigas, entre outras, foi planejado para que acontecesse em duas ocasiões distintas, a primeira no ano 1 e a segunda no ano 2, após o plantio.

A FIGURA 4 exibe de forma resumida as opções de regimes de manejo para produção, exclusivamente, de madeira para celulose disponíveis para áreas próprias.

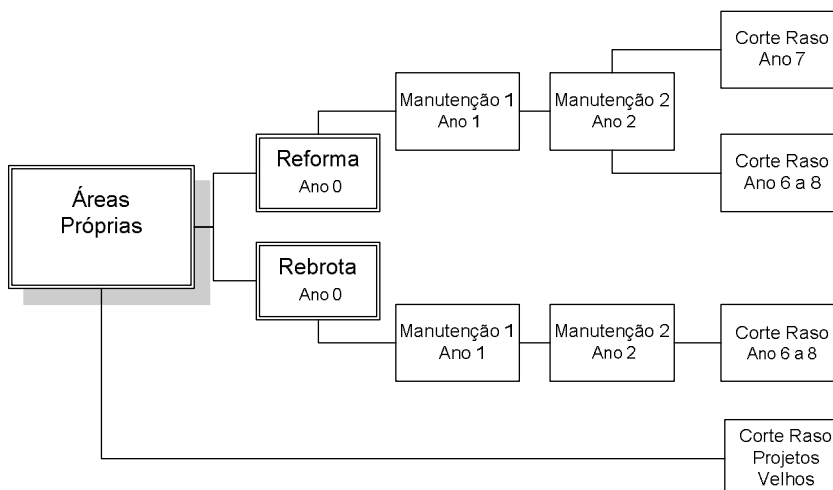


FIGURA 4. REGIMES DE MANEJO SEM DESBASTE APLICADOS NAS ÁREAS PRÓPRIAS

O segundo grupo de regimes de manejo contemplava os que propõem ações mais complexas, como os desbastes, que resultariam em madeira destinada ao uso em serraria, associados aos regimes para produção de madeira para celulose.

Os regimes de manejo que previam a produção de madeira para celulose e serraria foram concebidos com base em experiências já implementadas por outras empresas florestais. O QUADRO 4 expõe os regimes de manejo considerados e em quais situações foram empregados.

Descrição	Aplicação			
	Aplicação nos anos do HP	Espécie	Sítio	Região
Corte raso dos projetos velhos	0 a 4	<i>Eucalyptus</i> e <i>Eucalyptus</i> Rebrota	21, 23, 27 e 31	Região 1 e Região 2
Desbaste Própria Padrão	1 a 22	<i>Eucalyptus</i>	21, 23, 27 e 31	Região 1 e Região 2
Desbaste Própria	0 a 0	<i>Eucalyptus</i>	21, 23, 27 e 31	Região 1 e Região 2
Própria	0 a 0	<i>Eucalyptus</i>	21, 23, 27 e 31	Região 1 e Região 2
Própria Padrão	1 a 22	<i>Eucalyptus</i>	21, 23, 27 e 31	Região 1 e Região 2
Própria Rebrota	0 a 0	<i>Eucalyptus</i> Rebrota	21, 23, 27 e 31	Região 1 e Região 2

QUADRO 4. APLICAÇÃO DOS REGIMES DE MANEJO PARA PRODUÇÃO DE MADEIRA PARA CELULOSE E SERRARIA EM ÁREAS PRÓPRIAS

A exemplo do grupo de regimes mostrados no QUADRO 3, algumas das tarefas desenvolvidas e apresentadas no QUADRO 5 continham um intervalo de tempo, ao invés de apenas uma única opção de data para sua realização.

Descrição	Operações			
	Plantio	Manutenção	Desbaste	Corte raso
Corte raso dos projetos velhos	-	-	-	Corte raso projetos velhos
Própria	Reforma	Manutenção 1 e 2	5 ou 6 e 9 ou 10 anos	Corte Raso – 15 anos
Própria Padrão	Reforma	Manutenção 1 e 2	5 e 10 anos	Corte Raso – 15 anos
Própria Rebrotas	Condução	Manutenção 1 e 2	5 e 10 anos	Corte Raso - 15 anos

QUADRO 5. OPERAÇÕES DOS REGIMES DE MANEJO PARA PRODUÇÃO DE MADEIRA PARA CELULOSE E SERRARIA EM ÁREAS PRÓPRIAS

Sendo assim, mais uma vez, foram criados “regimes padrão” que limitavam as opções no período de corte raso e desbastes, tornando o modelo matemático mais compacto.

Dentre esse conjunto de regimes, existiam os que não estão planejados desbastes e que, portanto, não poderiam produzir madeira para serraria e eram rigorosamente iguais aos listados no grupo anterior.

Os programas de desbastes compreendiam duas metodologias distintas, sendo uma com apenas uma opção de data para desbaste (5 e 10 anos) e a outra com duas (5 ou 6 e 9 ou 10 anos), ambas partiam da densidade de plantio igual a 1000 árvores por hectare.

Nos regimes de manejo que previam a produção de madeira para serraria foram planejados dois desbastes. O primeiro deles ocorre aos 5 ou 6 anos e é misto, com a retirada sistemática da quinta linha de plantio e desbaste seletivo nas demais linhas. O segundo desbaste era somente seletivo, previa entre 220 e 250 árvores remanescentes por hectare e acontecia nos anos 9 ou 10. O corte raso era previsto aos 15 anos de idade.

Os regimes de manejo denominados “padrão” eram compostos por desbastes aos 5 e aos 10 anos, com corte raso sendo realizado aos 15 anos.

A FIGURA 5 mostra de maneira simplificada os regimes de manejo gerados para os cenários de produção de madeira para serraria e para celulose.

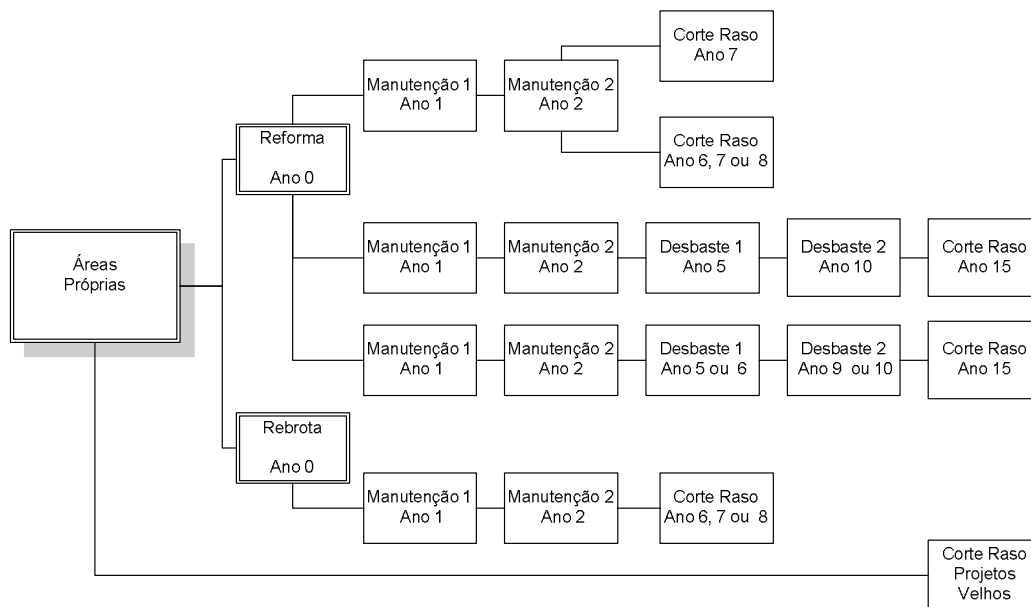


FIGURA 5. REGIMES DE MANEJO INCLUINDO DESBASTES APLICADOS NAS ÁREAS PRÓPRIAS

4.3.2 ÁREAS DE FOMENTO

Áreas de fomento eram propriedades de terceiros submetidas a uma modalidade especial de contrato com duração de 14 anos, correspondente a duas rotações de 7 anos.

O fomento não oferece à empresa total liberdade para o uso da terra. As atividades executadas nessas áreas devem obedecer ao estabelecido em contrato. Nessa modalidade as atividades de plantio e manutenção são de responsabilidade do proprietário da terra, cabe à empresa o fornecimento de mudas e a colheita. Toda a produção é comprada a preço de mercado.

Nas áreas de fomento, o horizonte de planejamento (HP) foi definido de acordo com o tipo de produto obtido. Nas simulações nas quais se pretende obter apenas madeira para celulose, o HP é de 12 anos, já nos cenários em que se permite a produção de madeira para serraria (somente nas próprias), esse valor passa a ser de 22 anos (QUADRO 6), sem que, no entanto, sejam feitos desbastes.

Descrição	Aplicação			
	Aplicação nos anos do HP	Espécie	Sítio	Região
Corte raso dos projetos velhos	0 a 4	<i>Eucalyptus</i> e <i>Eucalyptus</i> Rebrotas	21, 23, 27 e 31	Região 1 e Região 2
Fomento Padrão	0 a 12 - 22	<i>Eucalyptus</i>	21, 23, 27 e 31	Região 1 e Região 2
Fomento Rebrotas	0 a 0	<i>Eucalyptus</i> Rebrotas	21, 23, 27 e 31	Região 1 e Região 2

QUADRO 6. APLICAÇÃO DOS REGIMES DE MANEJO PARA PRODUÇÃO DE MADEIRA PARA CELULOSE EM ÁREAS DE FOMENTO

A condução do talhão pode ser feita por meio de reforma, na qual é adotada densidade de plantio igual a 1200 árvores por hectare ou a rebrotas, prática que consiste na condução do plantio por meio de rebrotas. Nessas duas situações são feitas duas manutenções e o corte raso acontece aos 7 anos.

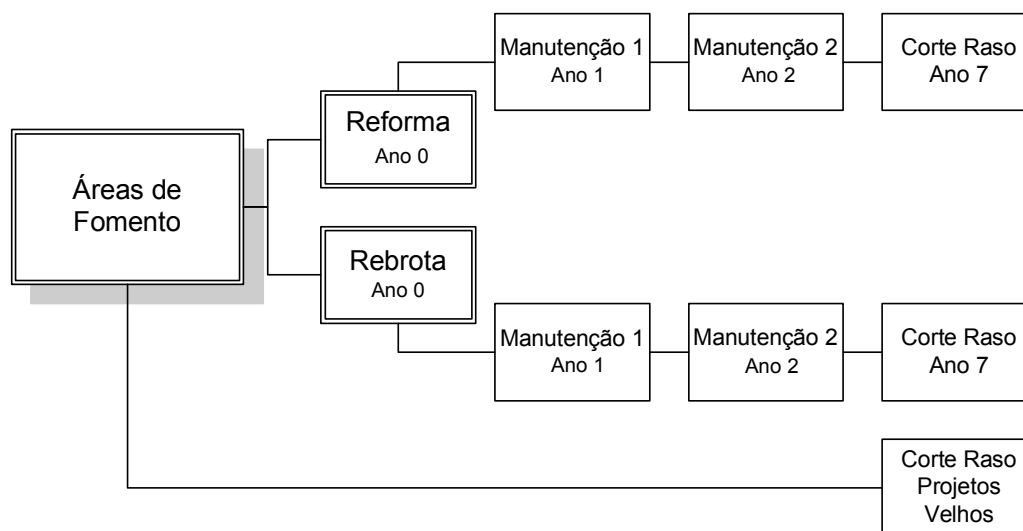


FIGURA 6. REGIMES DE MANEJO POSSÍVEIS EM ÁREAS DE FOMENTO

O regime de manejo denominado “Corte raso de projetos velhos” foi aplicado às áreas de fomento que possuíam plantios com idade superior a 7 anos e que, portanto, não se enquadravam em nenhum outro regime de manejo (FIGURA 6).

As FIGURAS 7 e 8 mostram de maneira resumida todos os regimes de manejo expostos e de que forma foram organizados.

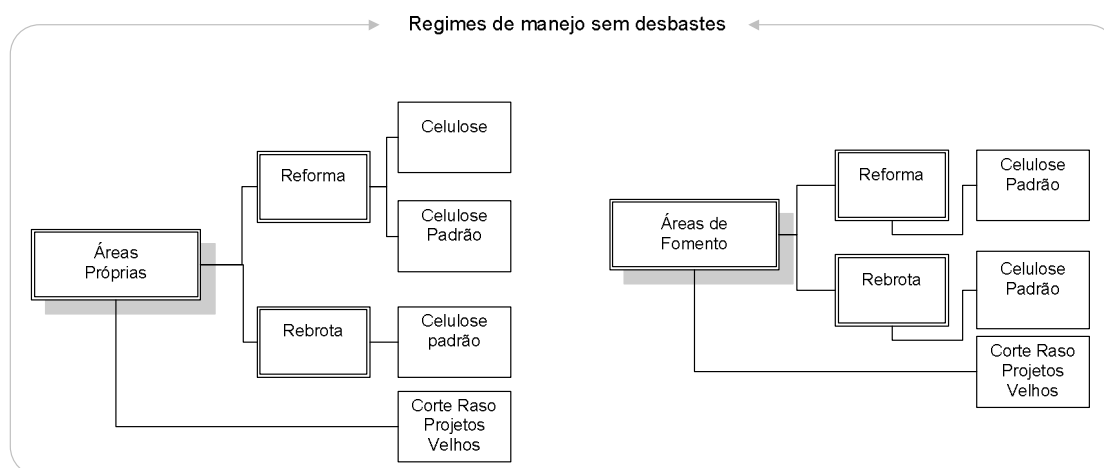


FIGURA 7. REGIMES DE MANEJO DEFINIDOS PARA SIMULAÇÕES DE MADEIRA PARA SERRARIA E CELULOSE

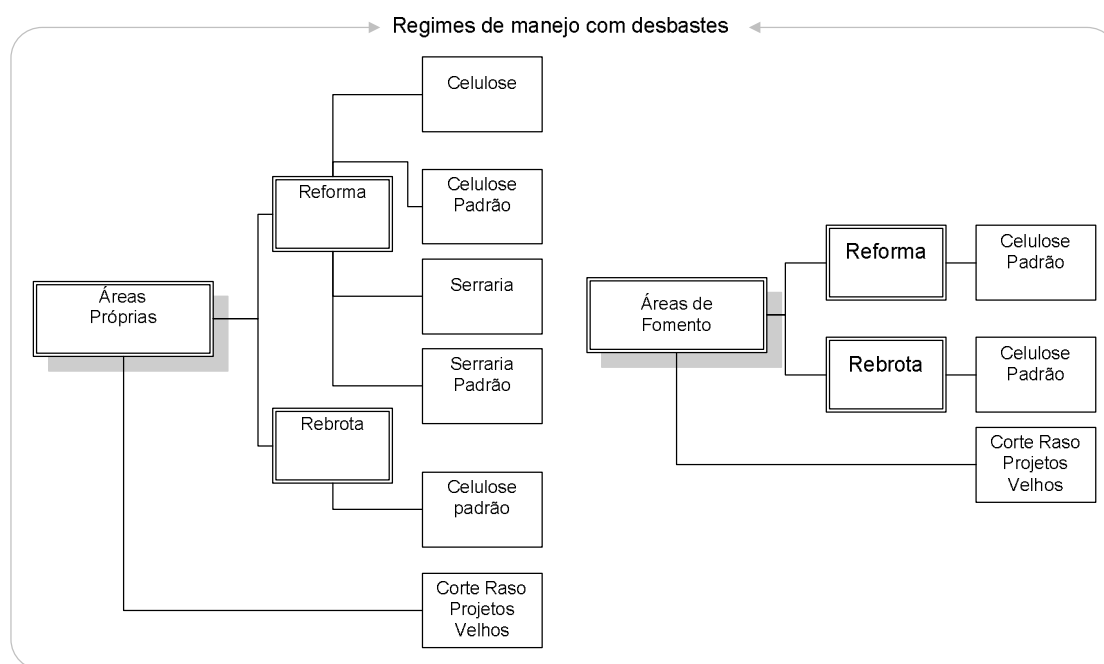


FIGURA 8. REGIMES DE MANEJO DEFINIDOS PARA SIMULAÇÕES DE MADEIRA EXCLUSIVAMENTE PARA CELULOSE

4.4 DEFINIÇÃO E SIMULAÇÃO DOS CENÁRIOS

A simulação dos cenários foi feita com auxílio do software Optimber-LP. O software foi abastecido com informações da base florestal da empresa, custos das

operações, tipos de produtos gerados pela floresta e produtos industriais, assim como preços, demanda de produtos

Os cenários foram criados pela variação nos regimes de manejo e mudança nas restrições dos modelos, tais como: taxa de juros, preço da madeira para serraria e diferentes limites de variação da mão-de-obra.

A criação de dois grupos de regimes de manejo (com e sem desbastes) permitia a comparação entre duas diferentes estratégias de ação dentro da empresa florestal.

As taxas de juros eleitas para compor o quadro de cenários foram baseadas em taxas consideradas pelo setor como sendo otimista e pessimista (8% e 12%, respectivamente). Essa definição permitia avaliar quais as variáveis mais afetadas e de que forma as decisões poderiam ser influenciadas nestes dois patamares de taxas de juros.

A FIGURA 9 apresenta de forma esquemática a forma como foram organizados os cenários.

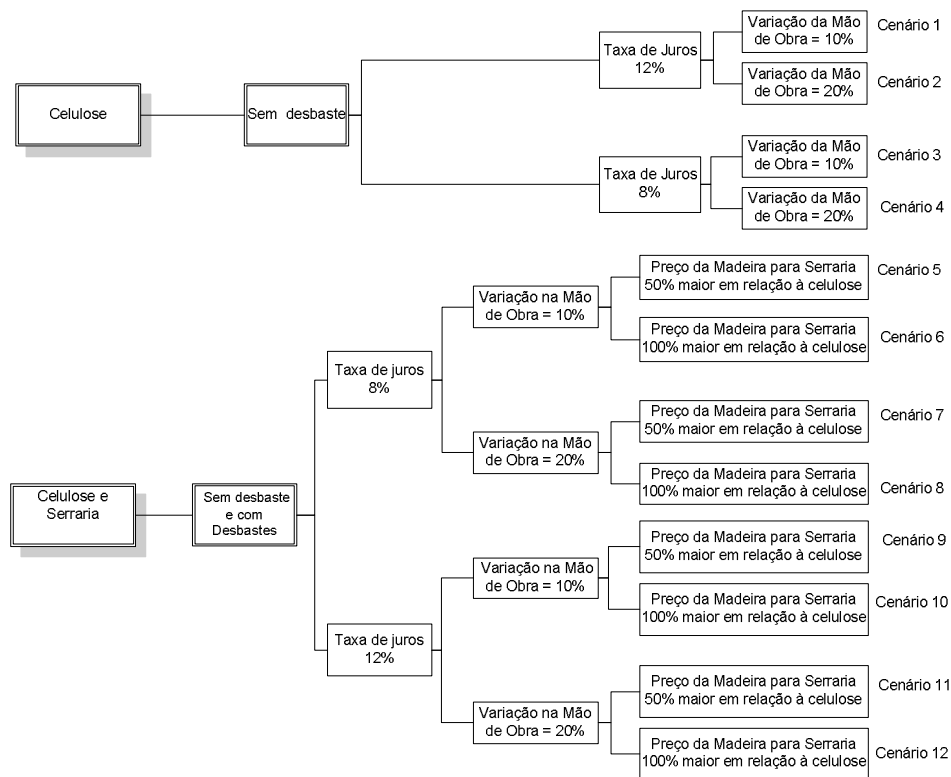


FIGURA 9. CENÁRIOS GERADOS

O preço da madeira para serraria foi estipulado com base no preço com o qual era comercializada a madeira destinada para celulose. Esse procedimento foi adotado já que a prática não é rotina da empresa e, por conseqüência, não há tal informação. No entanto, pretendia-se dessa forma estipular a que nível de preço do produto tornaria a atividade viável.

Cada um dos doze cenários formulados foi submetido a duas funções objetivos diferentes e algumas combinações de restrições (FIGURA 10).

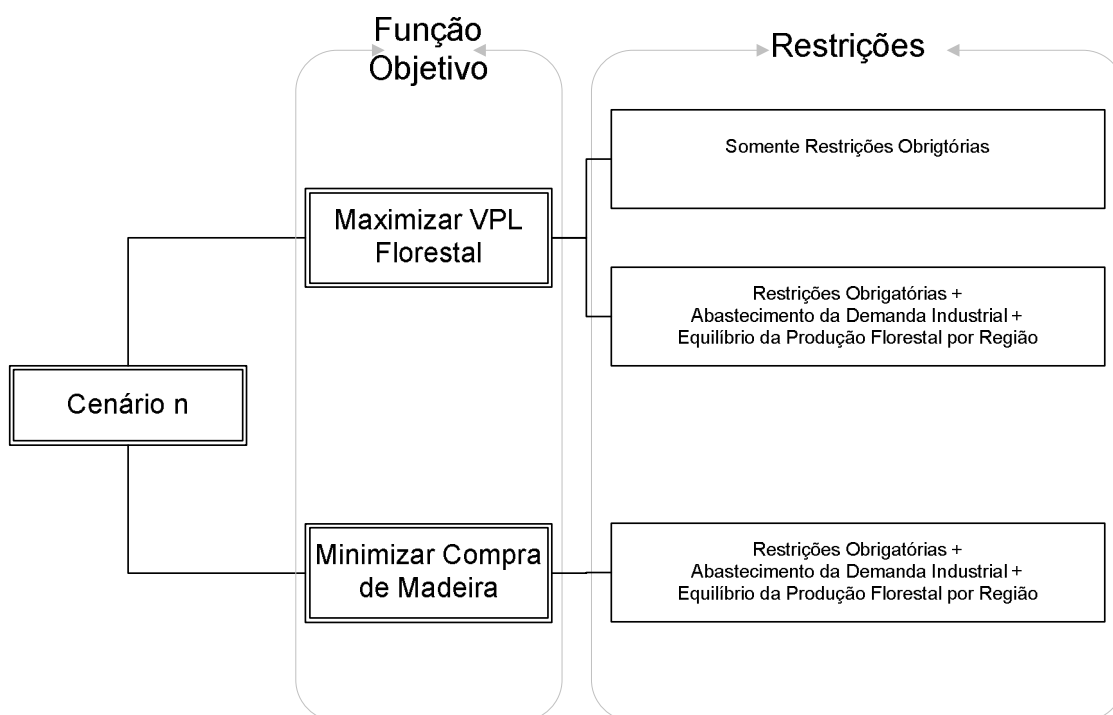


FIGURA 10. FUNÇÕES OBJETIVO E RESTRIÇÕES APLICADAS

As funções objetivo avaliadas foram: Maximizar VPLa (valor presente líquido) florestal e minimizar compra de madeira.

A maximização do valor presente líquido florestal é a resposta que o gerente florestal busca para eleger as práticas que geram maior retorno dentro desta atividade.

As restrições foram organizadas e combinadas de forma a ilustrar de maneira clara as diferenças quando os objetivos passavam a contemplar o abastecimento da demanda industrial e o equilíbrio da produção ao invés de simplesmente maximizar o valor presente líquido ou minimizar a compra de madeira.

As restrições obrigatórias, presentes em todas as simulações, dizem respeito às condições de não negatividade, restrições de área, equilíbrio entre produção total e os produtos provenientes do manejo (desbastes e corte raso); gerenciamento dos volumes de desbastes e corte raso; equilíbrio entre produção dos produtos e entre transferência, compra e venda de produtos.

A restrição de abastecimento da demanda industrial garante que seja feita transferência de madeira para a fábrica, na quantidade estipulada para cada uma das unidades fabris cadastradas, mesmo que para isso seja necessária a compra de madeira do mercado.

Já o equilíbrio da produção florestal não permite que haja grandes oscilações de produção. Essa restrição é controlada através da imposição de limites para a variação na mão de obra empregada em cada uma das regiões. Esses limites impedem que ocorram grandes mudanças no número de empregos ofertados, a obrigação de manter a maior parte do efetivo de trabalhadores faz com que as atividades sejam mais bem distribuídas ao longo do horizonte de planejamento, de modo a equilibrar a produção nos níveis estipulados de flutuação da mão de obra. Os valores definidos foram: 10% e 20%.

Dessa maneira, foram gerados 36 resultados, sendo três para cada cenário citado anteriormente.

4.5 FUNÇÃO OBJETIVO

Duas funções objetivo foram definidas para compor o presente trabalho: maximização do valor presente líquido anualizado (VPLa) e minimização da compra de madeira do mercado.

4.5.1 MAXIMIZAÇÃO DO VALOR PRESENTE LÍQUIDO ANUALIZADO (VPLA) FLORESTAL

Uma das alternativas econômicas para se estudar a lucratividade de um sistema de produção e indicar a melhor decisão é o uso do um fluxo de caixa no

tempo. E, neste caso, precisa-se usar os modelos que consideram a variação do valor da moeda no tempo, entre estes tem-se como ferramenta o Valor Presente Líquido Anualizado (VPLa), também denominado Valor Uniforme Líquido ou Valor Anual Uniforme Equivalente ou, simplesmente, Valor Equivalente Anual (Oliveira, 1995). Por este critério, o valor presente líquido de um fluxo financeiro se transforma numa série anual uniforme.

O VPLa tem origem numa série uniforme anual pelo uso da fórmula financeira do fator de recuperação de um capital, onde o montante é o resultado do Valor Presente Líquido (VPLa) no período. O VPLa pode ser considerado a disponibilidade ou excedente entre a receita e os custos operacionais, ou mesmo a margem bruta anual, descontada a taxa de atratividade do capital. É o valor que o produtor pode obter ou aplicar a mais por ano para manter a atividade em produção.

4.5.2 MINIMIZAR COMPRA DE MADEIRA

A minimização da compra de madeira se faz importante na medida com que é de interesse das empresas depender o mínimo possível da necessidade comprar madeira do mercado para abastecer sua demanda.

A minimização de compra de madeira é importante no planejamento, pois diminui a incerteza da empresa com relação à garantia de abastecimento da fábrica e a expõe menos ao risco de dependência do mercado de madeira.

4.6 INPUTS DO MODELO

As restrições delimitam parâmetros para as variáveis abordadas e reduzem as ações possíveis para cumprimento dos objetivos. Por meio delas os fatores de produção que, de alguma forma, exercem influência sobre o planejamento podem ser controlados.

As restrições às quais foram submetidas as funções objetivo anteriormente citadas, foram alimentadas com algumas informações que servirão de suporte, tais como:

1. Preços de compra de madeira por ano e sortimento;
2. Preços de venda de madeira por ano e sortimento;
3. Preços de transferência de madeira por ano e sortimento;
4. Produção industrial por ano, fábrica e produto industrial;
5. Fatores de conversão tora -> produto industrial por ano, sortimento e fábrica;
6. Variação anual da mão-de-obra por região;
7. Variação anual global (todas as regiões) da mão-de-obra por ano;

4.7 CUSTOS E RECEITAS

Cada uma das operações realizadas dentro do manejo florestal gera custos. As operações de plantio, manutenções, corte raso e desbastes, quando for o caso, podem ou não ser executadas pela empresa, dependendo do tipo de propriedade (própria e fomento).

Outra fonte de custos considerada foi a compra de madeira, seja ela do mercado, ou dos parceiros e fomentados que possuem contrato com a empresa. Foi computada como receita todo o montante arrecadado pela transferência de madeira para a fábrica. Nas áreas de propriedade da empresa todas as operações eram custeadas pela empresa.

Na FIGURA 11 estão expostos os custos que compõe a atividade.

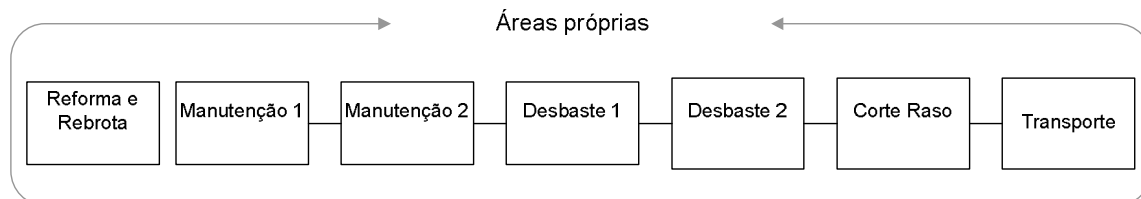


FIGURA 11. CUSTOS QUE ENVOLVEM AS ATIVIDADES PARA REGIMES COM DESBASTES EM ÁREAS PRÓPRIAS

Os custos de reforma e de rebrota foram calculados em R\$ por hectare, assim como as manutenções, já os desbastes e o corte raso determinados de acordo com a produção, ou seja, em unidade monetária por metro cúbico (R\$/m³).

Nos cenários simulados sem desbastes os custos eram semelhantes, com exceção dos desbastes, que não eram realizados (FIGURA12).

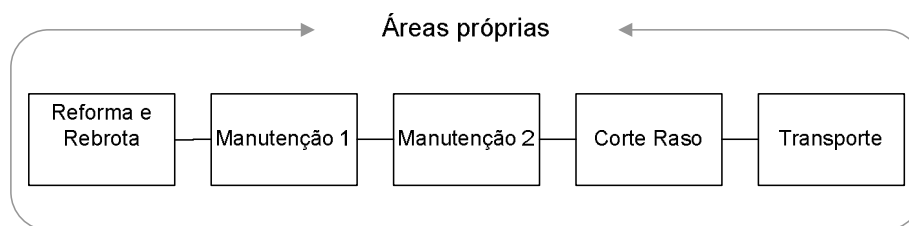


FIGURA 12. CUSTOS QUE ENVOLVEM AS ATIVIDADES PARA REGIMES SEM DESBASTES EM ÁREAS PRÓPRIAS

Os contratos firmados com fomentados previam uma forma diferenciada da distribuição das operações e dos custos (FIGURA 13).

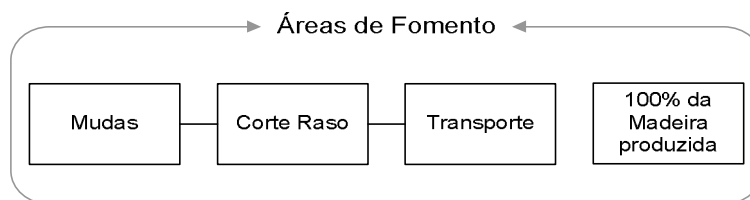


FIGURA 13. CUSTOS QUE ENVOLVEM AS ATIVIDADES PARA REGIMES SEM DESBASTES EM ÁREAS DE FOMENTO

Nesse caso o proprietário da terra responsabilizava-se pelas despesas de plantio (ou reforma, quando for o caso) e manutenções. Ficavam a cargo da empresa as operações de corte raso e produção de mudas. Nos contratos de fomento toda a madeira produzida era do proprietário do terreno, que a vendia para a empresa ao preço praticado no mercado.

O transporte é importante núcleo de custos dentro da atividade florestal, no entanto, ao se definir a função objetivo como sendo a maximização do VPLa florestal, e tendo em vista o pagamento do frete como de responsabilidade da indústria, o transporte não foi computado.

4.8 ANÁLISE DOS RESULTADOS

O processamento dos dados gerou uma série de informações, organizadas nos seguintes resultados: Valores de compra, venda e transferência, receitas e custos, manejos utilizados, tarefas, produção e VPLa.

Os resultados foram obtidos em termos absolutos e correspondiam ao horizonte de planejamento definido, sendo agrupados segundo a função objetivo determinada para cada cenário.

4.8.1 VALORES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA

Os valores de: compra, venda e transferência dizem respeito ao volume de madeira destinado em cada um destes eventos para todos os anos do horizonte de planejamento.

A transferência referia-se a toda madeira que era destinada ao abastecimento das fábricas e, portanto, inclui somente o sortimento de madeira determinado como sendo para celulose.

A compra dizia respeito à aquisição de matéria prima de terceiros e a venda, ao contrário, corresponde ao volume de madeira disponibilizado ao mercado.

A análise da dinâmica destas atividades aponta de que forma diferentes situações refletem nas decisões tomadas no médio prazo. Essa observação tem também como papel identificar pontos extremos de produção para então traçar estratégias que equilibrem as ações de compra, venda e transferência.

4.8.2 PRODUÇÃO

A produção, baseada na prognose realizada pelo simulador, foi dada em metros cúbicos por ano, para cada um dos produtos, sendo estes: celulose, celulose

rebrota, serraria e serraria rebrota, esses dois últimos gerados apenas nos regimes de manejo nos quais foram previstos desbastes.

A análise da produção permite saber que tipo de produto vem sendo produzido e vendido, inclusive com relação à prática de rebrota.

4.8.3 OPERAÇÕES REALIZADAS

As operações de plantio, corte raso e, em alguns casos, desbastes eram monitoradas e ajudaram a explicar os valores de compra, venda e transferência de madeira.

Cada uma dessas atividades foi descrita, em hectares, por ano do horizonte de planejamento. As análises desses resultados tornam possíveis as avaliações do comportamento das operações realizadas nas diferentes taxas de juros, de variação da mão-de-obra e níveis de preço da madeira para serraria, ou ainda sua dinâmica mediante a isenção de restrições de abastecimento e equilíbrio.

4.8.4 MANEJOS ADOTADOS

Os manejos adotados referiam-se à agenda das atividades realizadas por ano e incluía todos os tipos de propriedades (próprias ou fomento), assim como os regimes de manejo estipulados.

Nos diferentes cenários simulados, as prescrições de regimes de manejo diferiam umas das outras, principalmente, em termos dos momentos em que se definiam a colheita e o replantio (ou a condução da brotação).

4.8.5 VALOR PRESENTE LÍQUIDO ANUALIZADO (VPLa)

É muito utilizado quando se trata de projetos de longa duração ou para comparação de projetos com horizontes de planejamentos diferentes. É a distribuição do VPL em anos, como se fossem pagamentos anuais equivalentes. É calculado através da fórmula:

$$VPLA = VPL \left(\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right)$$

Onde

i = Taxa de juros

n= período em “n” anos

VPL = Valor presente líquido.

O VPLa permite, para efeito de comparação com o mercado, distribuir esse ganho por ano; essa informação permite uma melhor avaliação da magnitude do ganho.

5 RESULTADOS

5.1 VOLUMES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA E REGIMES DE MANEJO

Os gráficos exibidos na FIGURA 14 (ANEXOS I, XIII e XXV) referem-se a um cenário sem desbastes, com taxa de juros de 8% ao ano e equilíbrio da produção por região podendo oscilar em até 10%.

Quando a função objetivo simulada pretende a maximização do VPLa independente de quaisquer restrições, exceto as obrigatórias, as operações florestais, assim como os valores de compra, venda e transferência de madeira comportam-se de maneira caótica.

A grande variação das operações florestais e, por conseqüência, do volume de madeira produzido configuram uma prática inviável quando considerado um cenário real. Pôde-se perceber, por exemplo, que no ano 8 do horizonte de planejamento todas as atividades são paralisadas e no ano seguinte retomadas em grande escala. Esse fato, do ponto de vista operacional, é impossível de ser realizado.

Quando impostas as restrições de equilíbrio e de abastecimento das fábricas, a situação é completamente alterada. O primeiro impacto é observado na regulação do volume de madeira destinado à fábrica, nesse caso percebe-se que toda madeira produzida é transferida para as fábricas e a quantia que falta para corresponder às suas demandas é comprada do mercado.

As operações florestais mostram-se melhor distribuídas e, a queda da área de plantio no ano 2 do horizonte de planejamento é sentida no ano 9, no qual se fez necessária a compra de maior volume de madeira, mesmo quando desejado minimizar a compra.

As diferenças nesses dois casos são sutis quando observada a dinâmica das operações e volumes de madeira comprados e transferidos. Para diminuir a compra de madeira, o corte raso é antecipado e parte das florestas que seriam cortadas no ano 6 passam a sofrer o corte raso nos anos 4 e 5 do horizonte de planejamento, além disso, diminui a área de corte raso no ano 8 e compensa a diminuição desse tipo de operação no ano 12.

Os regimes de manejo são muito semelhantes para as três funções objetivo. Os projetos velhos, compostos por talhões com idade superior a 8 anos são cortados nos primeiros 4 anos do HP. As áreas conduzidas por fomento mantêm-se estáveis ao longo de todo o período. A prática da rebrota é gradualmente abandonada e este processo tem final antecipado quando não são exigidos do modelo o equilíbrio da produção e o abastecimento das unidades fabris.

Observa-se também no gráfico “A”, de maximização do VPLa sujeita apenas às restrições obrigatórias, entre os anos 3 e 5 do HP, a estabilização na produção, enquanto o gráfico “B” mostra aumento na área de colheita. Esse comportamento pode ser explicado pelo corte de áreas menos produtivas.

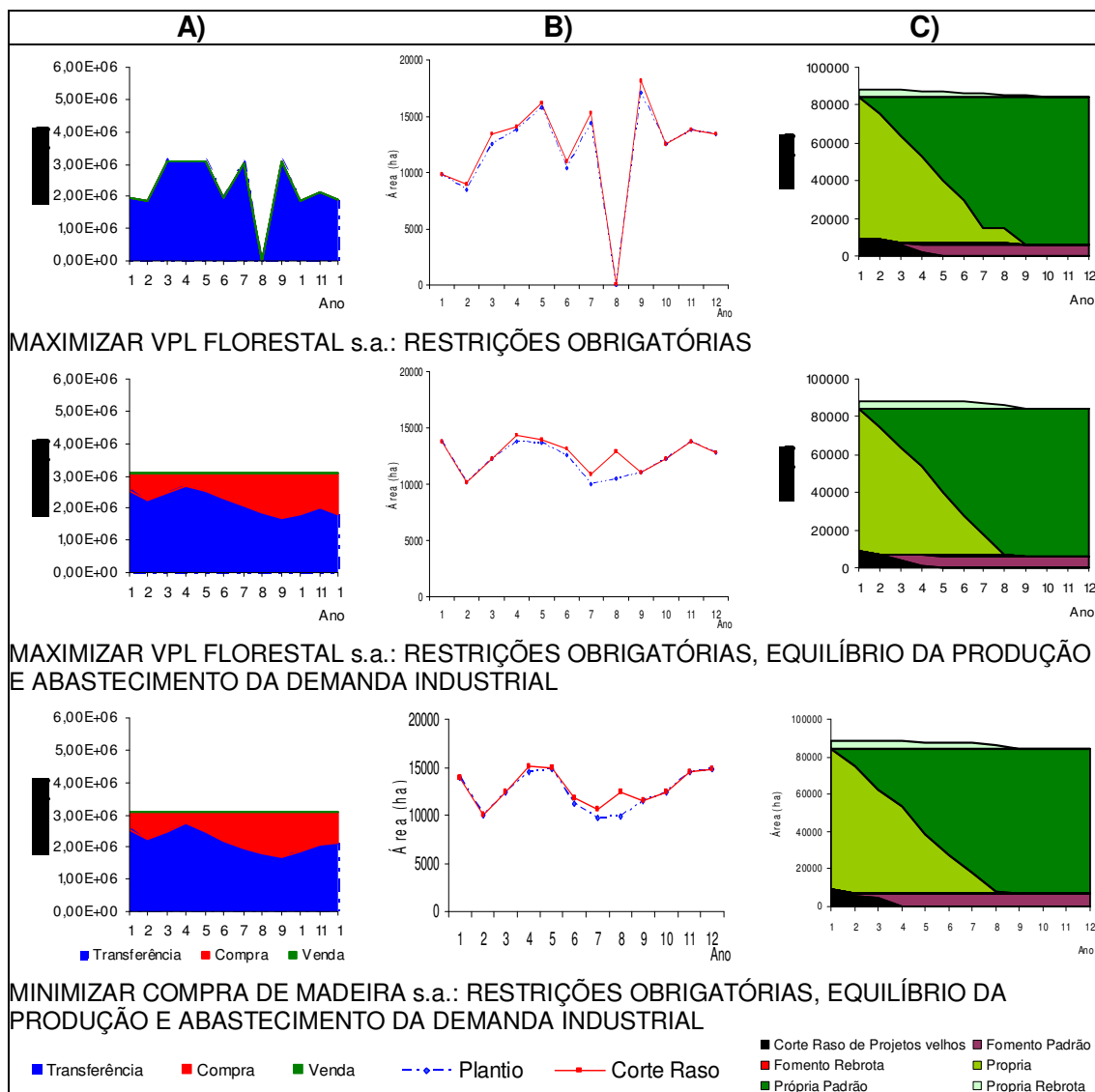


FIGURA 14. A) VALORES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA B) OPERAÇÕES FLORESTAIS C) REGIMES DE MANEJO EMPREGADOS PARA O CENÁRIO SEM DESBASTES, TAXA DE JUROS DE 8% E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO EM 10%

Na FIGURA 15, a exemplo do exposto anteriormente, a função objetivo de maximização do VPLa florestal sujeita somente às restrições obrigatórias apresenta as rotinas de operação totalmente desordenadas, já nas simulações submetidas ao equilíbrio e ao abastecimento da demanda industrial como restrições, a compra de madeira compensou o déficit de produção de modo a atender às fábricas (ANEXOS II, XIV e XXVI). Percebe-se também que nesse caso existem maiores picos de produção, em função da maior flexibilidade no equilíbrio da produção, em relação ao equilíbrio de 10%. As disposições dos regimes de manejo permanecem muito semelhantes quando comparada com equilíbrio da produção de 10%

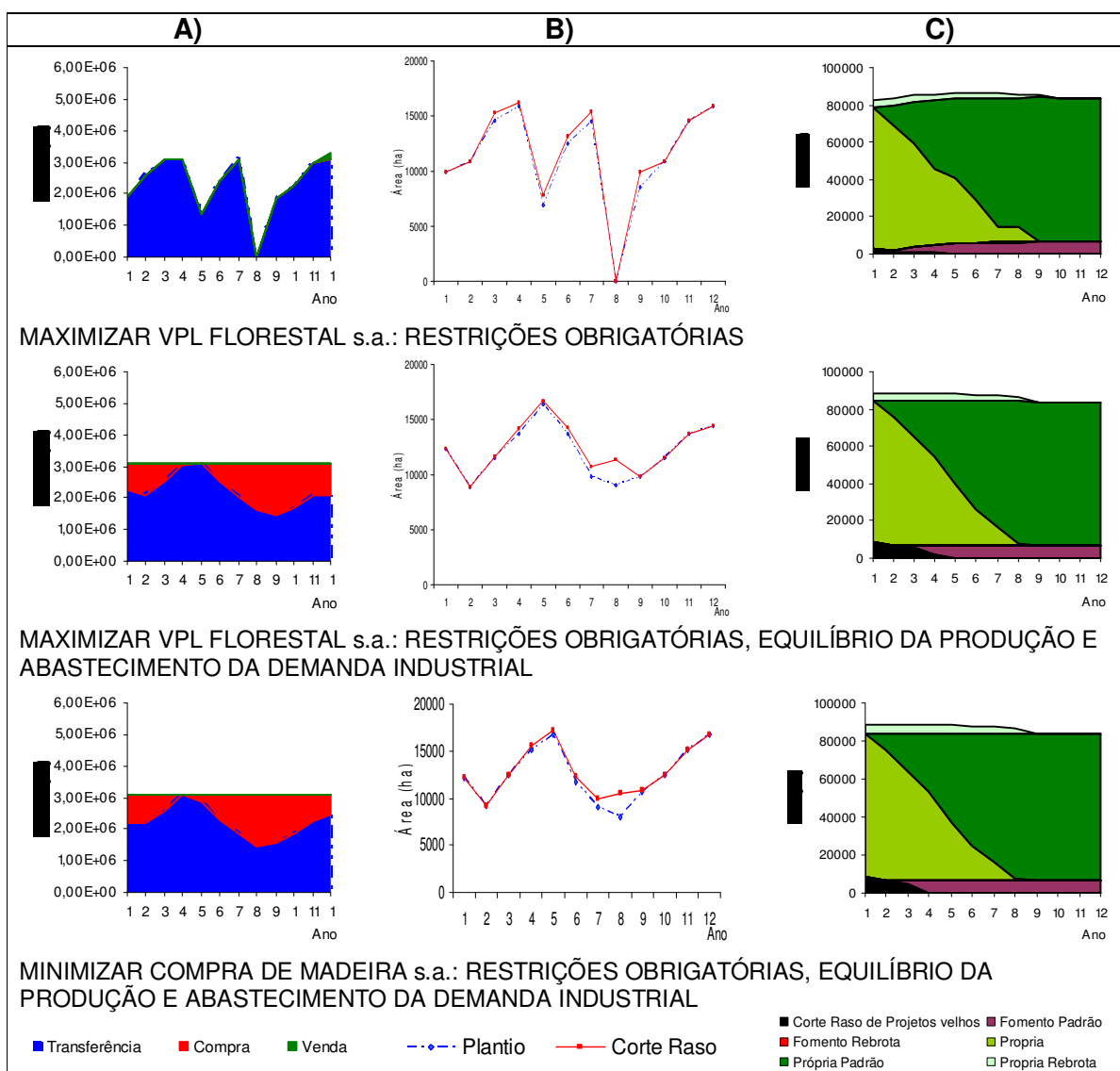


FIGURA 15 A) VALORES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA B) OPERAÇÕES FLORESTAIS C) REGIMES DE MANEJO EMPREGADOS PARA O CENÁRIO SEM DESBASTES, TAXA DE JUROS DE 8% E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO EM 20%

Minimizando a compra de madeira com a taxa de juros igual a 12% (FIGURA 16 , ANEXOS III, XV E XXVII) ao ano os resultados não se alteram em relação à simulação com taxa de 8% (FIGURA 14). Quando considerada a maximização do VPLa, as diferenças são sutis, mas aparecem nas operações de plantio e corte raso, que sofrem pequena diminuição e, por conseqüência, a transferência de madeira para a fábrica é diminuída de 25.967.358,04 m³ para 25.885.330,51 m³.

A seqüência das operações florestais na maximização do VPLa florestal sujeita apenas às restrições obrigatórias sofre pequena alteração em relação às taxas menores de juros, especialmente no maior volume de corte nos primeiros anos do HP.

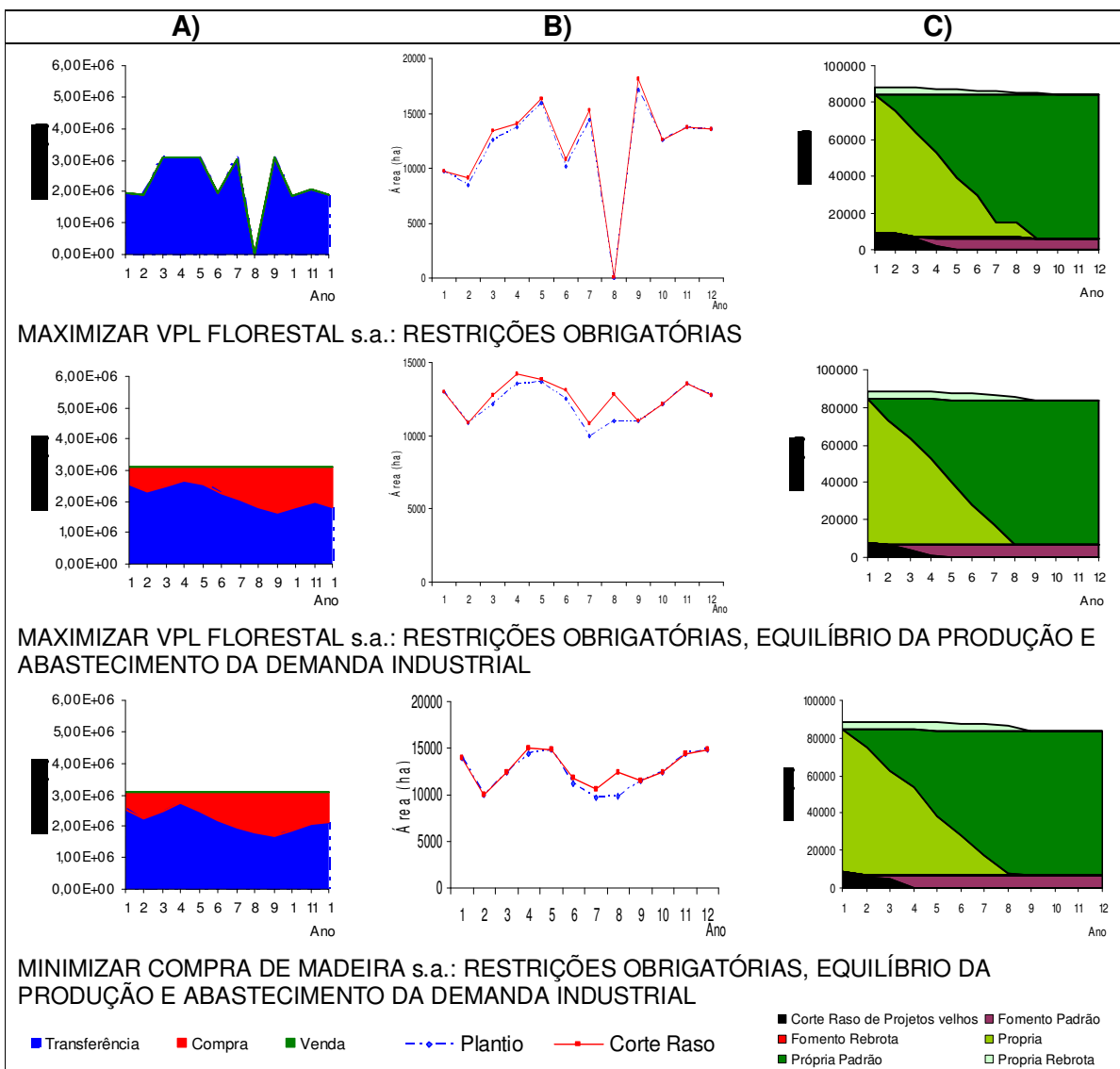


FIGURA 16 A) VALORES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA B) OPERAÇÕES FLORESTAIS C) REGIMES DE MANEJO EMPREGADOS PARA O CENÁRIO SEM DESBASTES, TAXA DE JUROS DE 12% E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO EM 10%

Os resultados apresentados na FIGURA 17 (ANEXOS IV, XVI e XXVIII) assemelham-se muito aos obtidos na FIGURA 15, na qual a taxa de juros é de 8% e a oscilação do equilíbrio de 20%. A exemplo daquele cenário, formaram-se picos de produção em função da maior flexibilidade atribuída ao modelo.

Em relação às diferenças entre as funções objetivo percebe-se mais uma vez o comportamento desordenado quando não exigidas as restrições de abastecimento e equilíbrio. No que diz respeito aos demais objetivos, as operações de corte raso são adiadas em comparação à taxa juros de 8%.

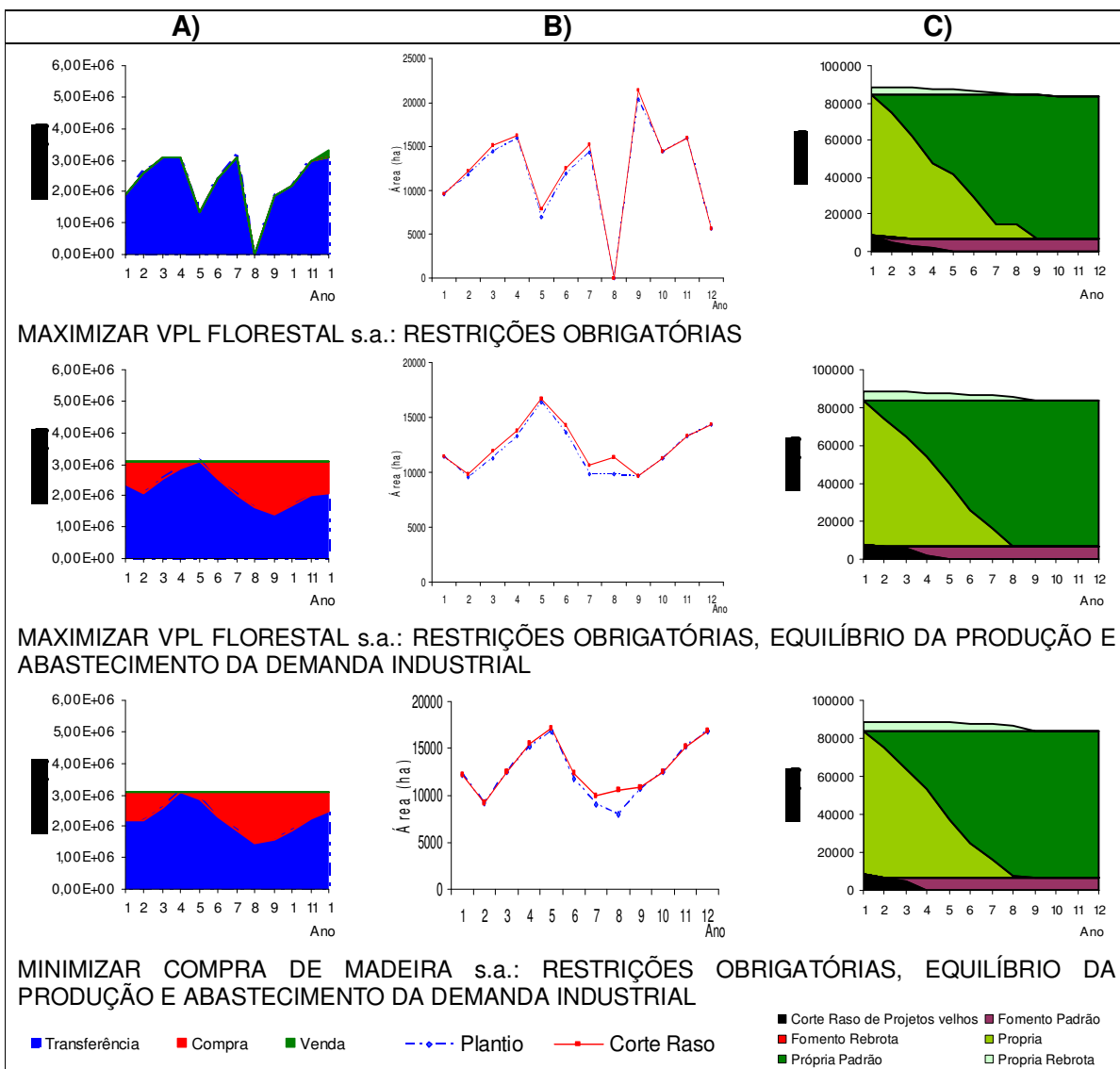


FIGURA 17 A) VALORES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA B) OPERAÇÕES FLORESTAIS C) REGIMES DE MANEJO EMPREGADOS PARA O CENÁRIO SEM DESBASTES, TAXA DE JUROS DE 12% E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO EM 20%

Os gráficos na FIGURA 18 (ANEXOS V, XVII e XXIX) ilustram os resultados obtidos pela simulação das funções objetivo de maximização do VPLa florestal e de minimização da compra de madeira, em cenário com desbastes, taxa de juros de 8% ao ano e equilíbrio da produção estipulado em 10% para mais ou para menos em relação à demanda total exigida.

Os comportamentos das diferentes funções objetivo foram bastante distintos. Seguindo a tendência das simulações anteriores, nas quais se pretende Maximizar o VPLa florestal submetida apenas às restrições obrigatórias, a produção é extremamente desigual no decorrer dos anos do horizonte de planejamento.

Nesse caso, boa parte da produção é destinada à venda de madeira para o mercado e dedica praticamente toda a área disponível para regimes de manejo nos quais estão planejados desbastes para a produção de madeira a ser utilizada em serrarias.

A dinâmica da compra, venda e transferência de madeira quando se objetiva minimizar sua compra contrasta de forma clara com a maximização do VPLa florestal sujeita às restrições de equilíbrio e abastecimento da demanda industrial.

No primeiro caso, a venda de madeira é bastante restrita, os esforços são concentrados na transferência de madeira para a fábrica, de modo a abastecer sua demanda de forma com que a necessidade de compra seja a menor possível. Nesse caso é destinada para a venda apenas a madeira que excede as dimensões estabelecidas para o uso da indústria na fabricação da celulose.

Maximizado o VPLa florestal, respeitando as restrições de equilíbrio da produção e abastecimento da demanda industrial, a venda de madeira para o mercado passa a ser expressiva e mostra-se compensador comprar madeira para abastecer a fábrica.

Nessa simulação passam a constar no planejamento regimes de manejo com desbastes e, de maneira semelhante às análises concluídas, o programa de fomento tende a ser mantido.

As áreas nas quais foram aplicadas a rebrota tendem a não mais serem utilizadas.

Quando analisada a função objetivo de minimização da compra de madeira pode-se notar que a partir da segunda rotação adota-se o regime com presença de desbastes. Esse resultado, entretanto, pode ser citado com a restrição de que ao

final do horizonte de planejamento o modelo tende a apresentar resultados discrepantes da realidade, por entender o fim do HP como último prazo para a utilização das florestas. Por isso recomenda-se que as simulações sejam feitas para um período de pelo menos uma rotação e meia, sendo feita uma nova simulação para a segunda rotação.

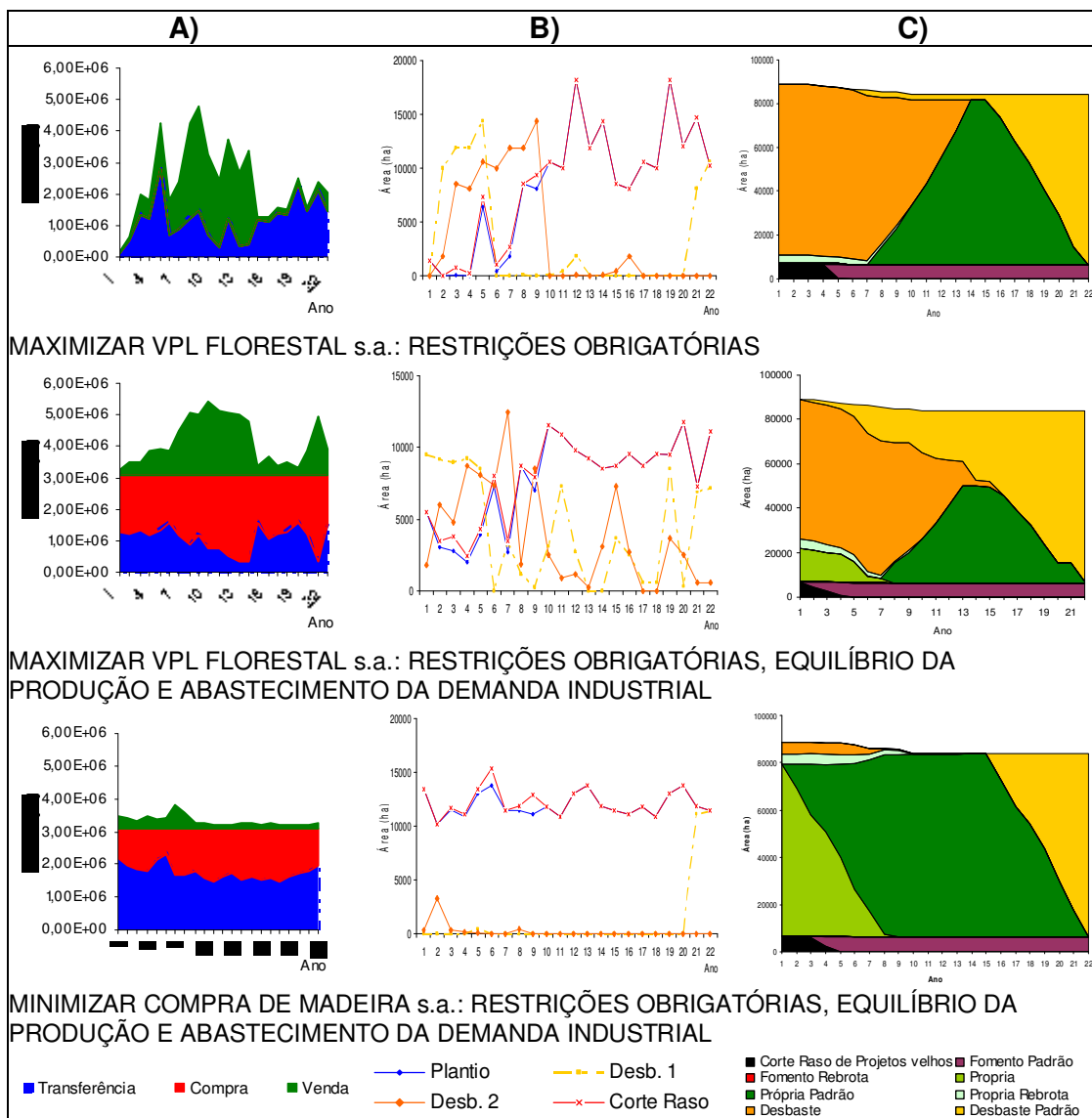


FIGURA 18 A) VALORES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA B) OPERAÇÕES FLORESTAIS C) REGIMES DE MANEJO EMPREGADOS PARA O CENÁRIO COM DESBASTES, TAXA DE JUROS DE 8%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO EM 10% E PREÇO DA MADEIRA PARA SERRARIA 50% MAIOR

Com o preço da madeira destinada à serraria sendo convencionado como 100% maior do que o preço da madeira para celulose, os resultados são muito

semelhantes aos observados na análise anterior (FIGURA 19 - ANEXOS VI, XVIII e XXX).

Os regimes de manejo e as operações florestais permanecem praticamente inalterados, assim como os volumes de compra, venda e transferência de madeira

O aumento do preço da madeira para serraria de 50% (FIGURA 18) para 100% (em relação ao preço da madeira para celulose) (FIGURA 19) não afeta a produção total de maneira significativa.

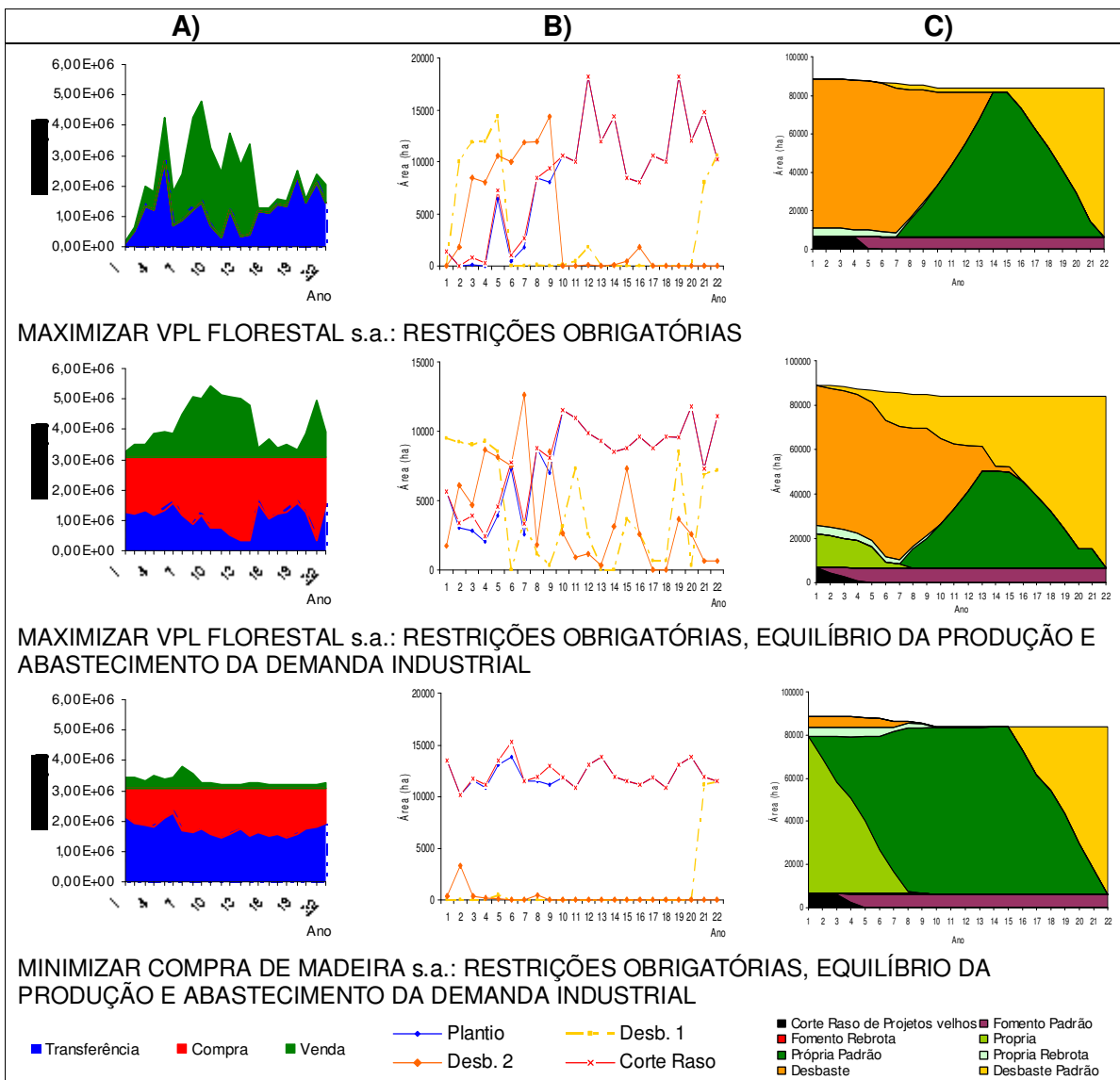


FIGURA 19. A) VALORES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA B) OPERAÇÕES FLORESTAIS C) REGIMES DE MANEJO EMPREGADOS PARA O CENÁRIO COM DESBASTES, TAXA DE JUROS DE 8%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO EM 10% E PREÇO DA MADEIRA PARA SERRARIA 100% MAIOR

Na função objetivo de maximização do VPLa em regime de produção livre, com a alteração do equilíbrio da produção de 10% para 20%, para mais ou para menos (FIGURA 20 - ANEXOS VII, XIX e XXXI), os resultados, considerando a mesma taxa de juros e preço é muito semelhante ao obtido em simulações anteriores. Isso porque nesse tipo de função objetivo não é exigido o equilíbrio da produção florestal.

Os volumes de: compra, venda e transferência de madeira, assim como as operações florestais, sofreram pequenas modificações em função da maior margem para flutuação da produção.

Os regimes de manejo diferem entre as funções objetivo. A maximização do VPLa sujeita apenas às restrições obrigatórias elege regimes de manejo com e sem desbastes em momentos distintos do horizonte de planejamento. O mesmo objetivo sujeito às restrições de abastecimento e equilíbrio mescla regimes com e sem desbastes, antecipa a opção do regime denominado desbaste padrão, mantém maior área com regime destinados à produção de madeira para celulose em áreas próprias, apesar de diminuir as áreas de com regime de manejo padrão para celulose nas áreas próprias.

Em todas as situações, especialmente nas que tem como função objetivo a maximização do VPLa florestal, o regime de manejo com desbastes foi eleito para compor a agenda regimes de manejo adotados. Esta tendência foi também observada por SCOLFORO (1990) que testou diversos regimes de manejo para plantios de *Pinus caribea* e elegeu, como mais rentável um regime com presença de desbastes.

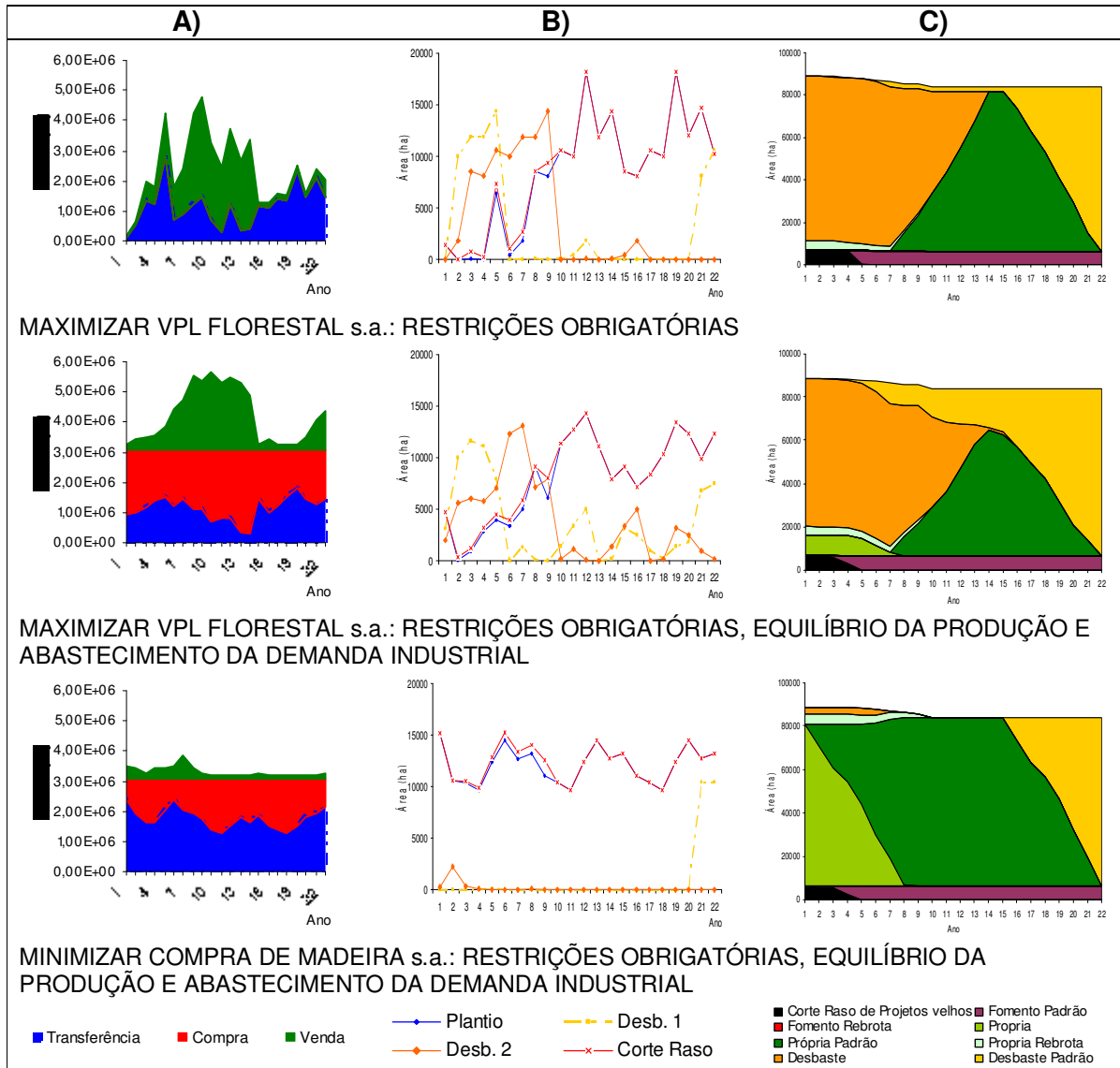


FIGURA 20 A) VALORES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA B) OPERAÇÕES FLORESTAIS C) REGIMES DE MANEJO EMPREGADOS PARA O CENÁRIO COM DESBASTES, TAXA DE JUROS DE 8%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO EM 20% E PREÇO DA MADEIRA PARA SERRARIA 50% MAIOR

A FIGURA 21 (ANEXOS VIII, XX e XXXII) traz os resultados das simulações a uma taxa de juros de 8% ao ano, equilíbrio da produção podendo oscilar em 20% e preço da madeira para serraria 100% maior em comparação à para celulose. Tomando a função objetivo de maximização do VPLa sujeita às restrições de abastecimento e equilíbrio e comparando-a com os resultados obtidos na FIGURA 20 percebe-se diminuição da área destinada ao manejo exclusivamente para celulose e o aumento do regime com desbastes. As diferenças entre os resultados das funções objetivo permanecem semelhantes ao exposto até agora.

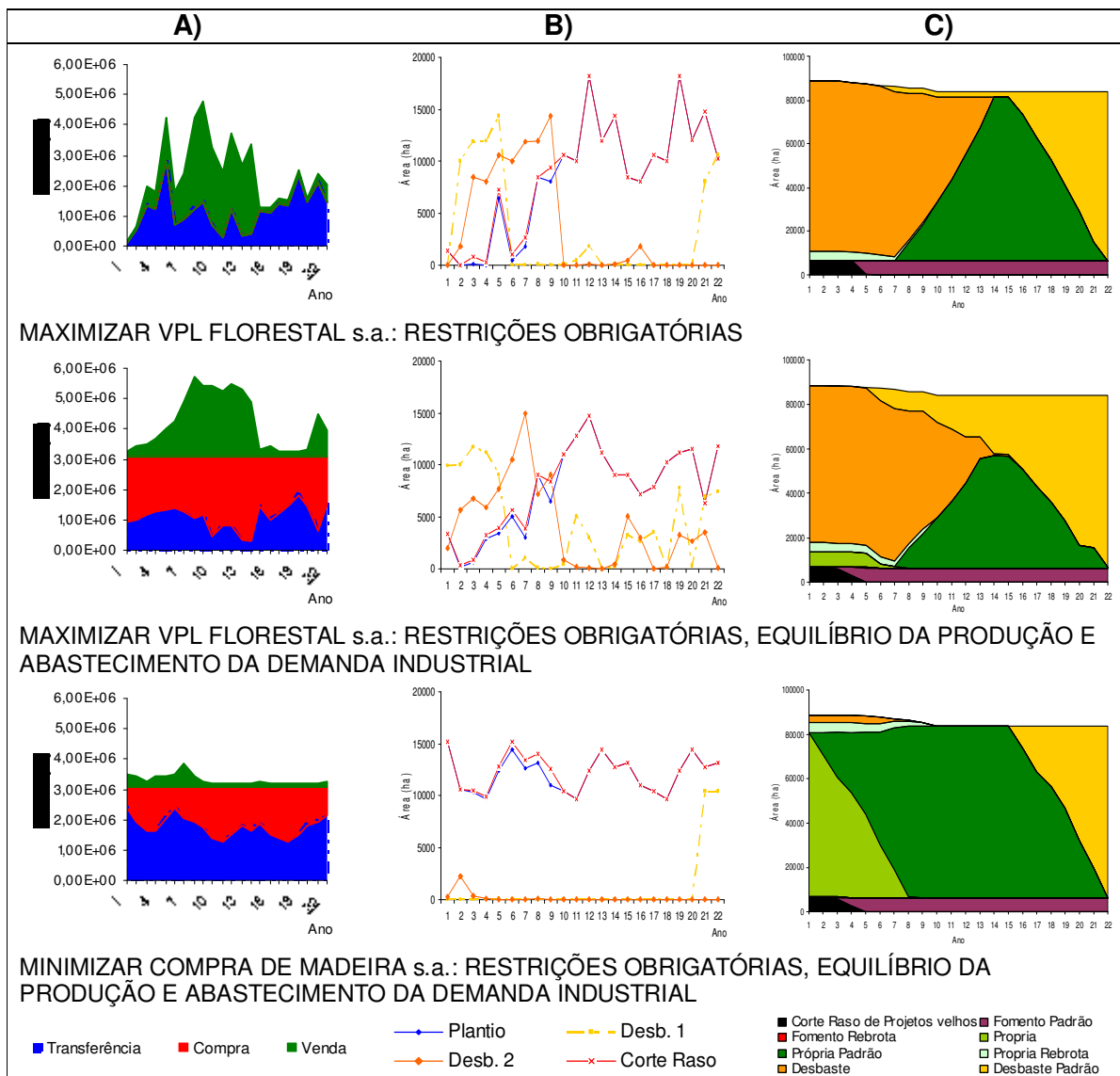


FIGURA 21. A) VALORES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA B) OPERAÇÕES FLORESTAIS C) REGIMES DE MANEJO EMPREGADOS PARA O CENÁRIO COM DESBASTES, TAXA DE JUROS DE 8%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO EM 20% E PREÇO DA MADEIRA PARA SERRARIA 100% MAIOR

Os resultados da maximização do VPLa florestal exibidos na FIGURA 22 diferem muito sutilmente em relação à taxa de juros de 8% (FIGURA 18) ao ano, com a qual nos primeiros anos do HP os volumes de desbastes e corte raso foram menores.

No caso exposto na FIGURA 22 (ANEXOS IX, XXI e XXXIII), os regimes de manejo para produção de madeira para celulose são os preferidos nos cenários de minimização da compra de madeira, situação divergente dos que maximizam o VPLa, os quais são eleitos regimes com desbaste, à produção de madeira para serraria.

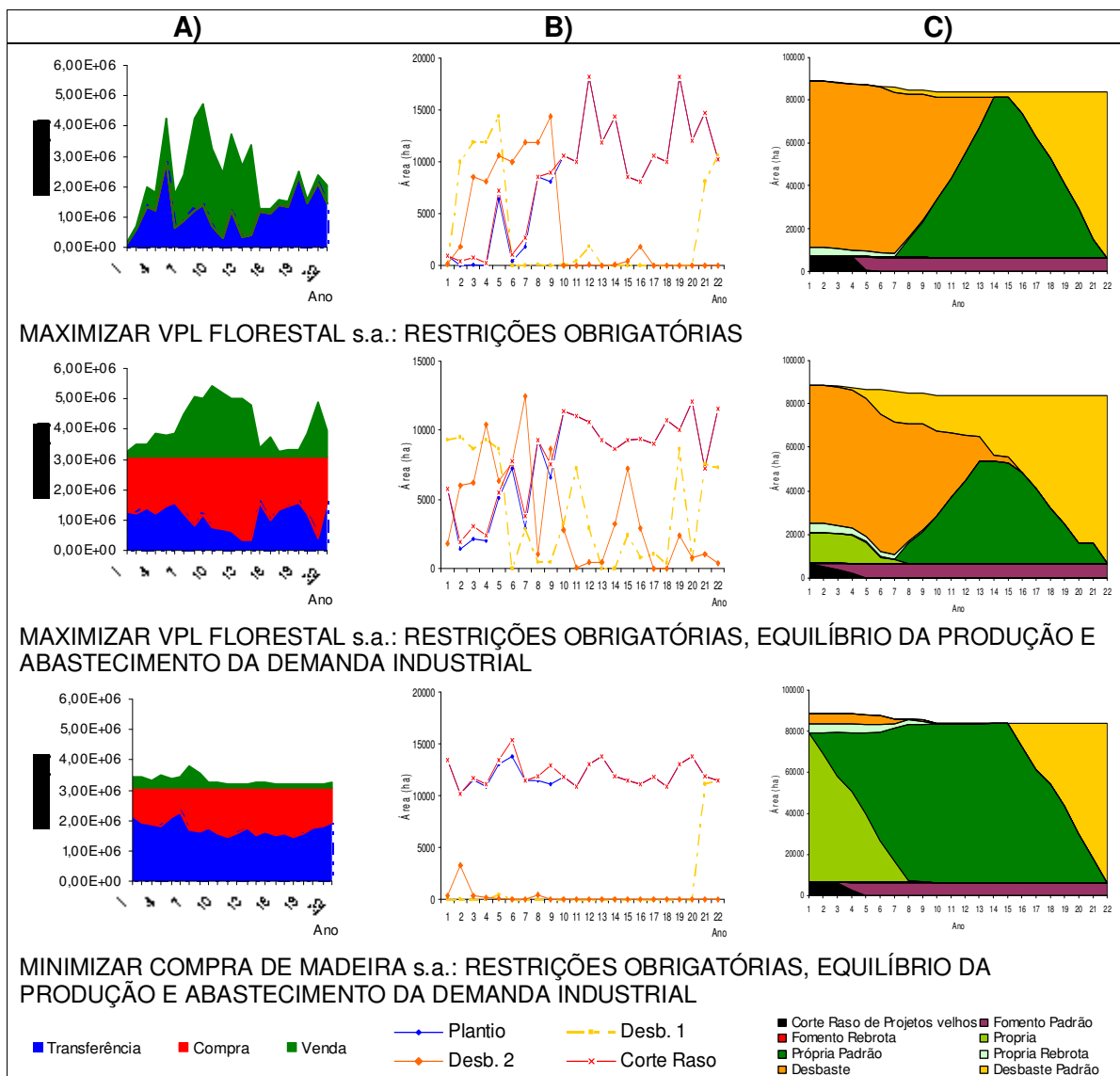


FIGURA 22. A) VALORES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA B) OPERAÇÕES FLORESTAIS C) REGIMES DE MANEJO EMPREGADOS PARA O CENÁRIO COM DESBASTES, TAXA DE JUROS DE 12%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO EM 10% E PREÇO DA MADEIRA PARA SERRARIA 50% MAIOR

Nas funções objetivo de maximização do VPLa florestal, os volumes de compra, venda e transferência (FIGURA 23 - ANEXOS X, XXII e XXXIV) não são fortemente afetados quando comparados aos obtidos com preço da madeira para serraria 50% maior em relação ao da celulose (FIGURA 22).

Nas simulações de minimização da compra de madeira, prevalece a transferência de madeira para a fábrica. A área com regime de manejo com

desbaste decai até o ano 13 e passam a ser aplicados com maior intensidade novamente após o ano 16 do horizonte de planejamento.

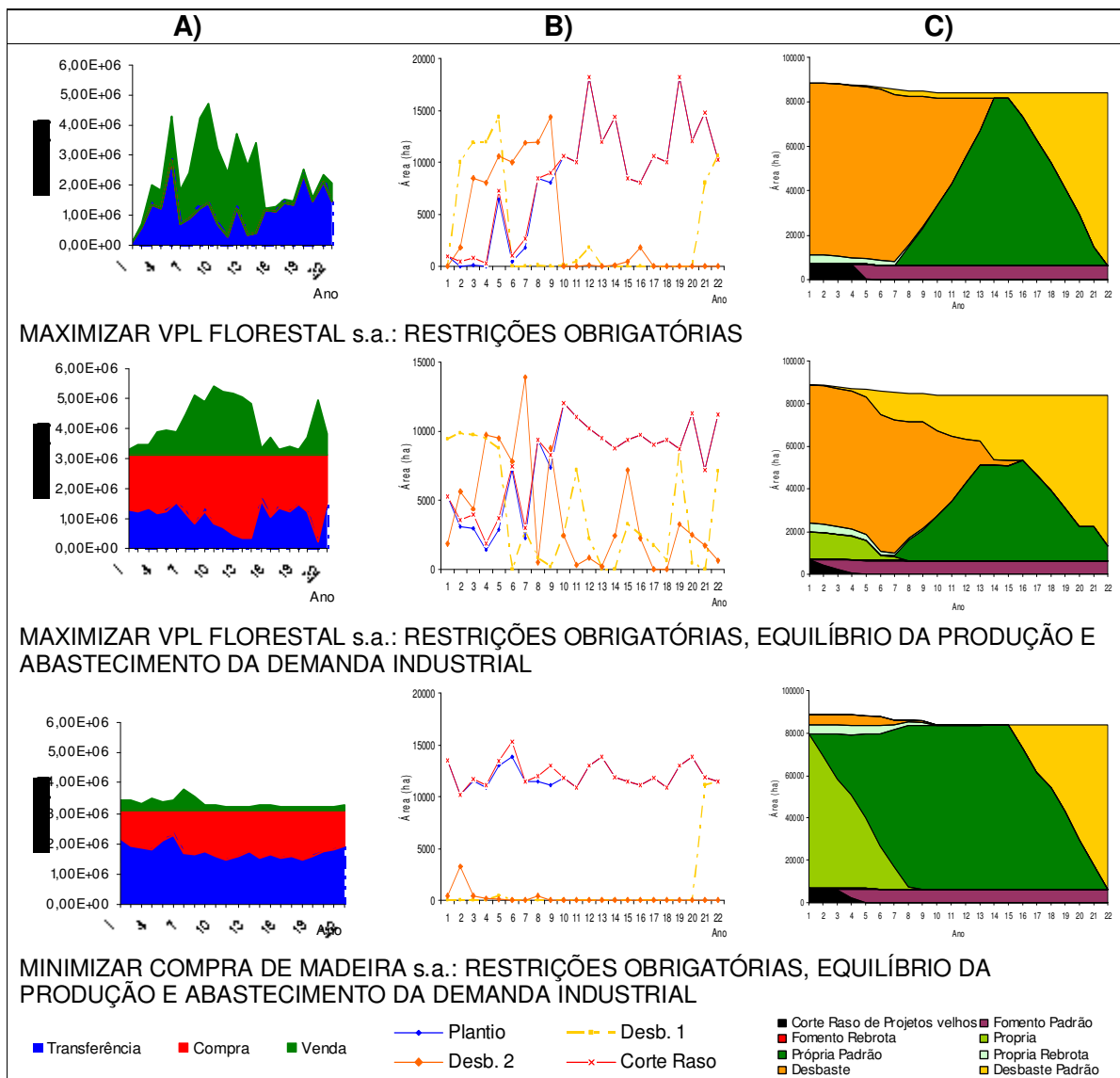


FIGURA 23 A) VALORES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA B) OPERAÇÕES FLORESTAIS C) REGIMES DE MANEJO EMPREGADOS PARA O CENÁRIO COM DESBASTES, TAXA DE JUROS DE 12%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO EM 10% E PREÇO DA MADEIRA PARA SERRARIA 100% MAIOR

Com a maior flexibilidade no equilíbrio da produção atribuída ao modelo, os picos nos gráficos de compra, venda e transferência de madeira (FIGURA 24 - ANEXOS XI, XXIII e XXXV) são mais frequentes, com exceção da maximização do VPLa florestal, isento de restrições de equilíbrio, as demais situações sofrem os efeitos desta ampliação na margem de equilíbrio da produção.

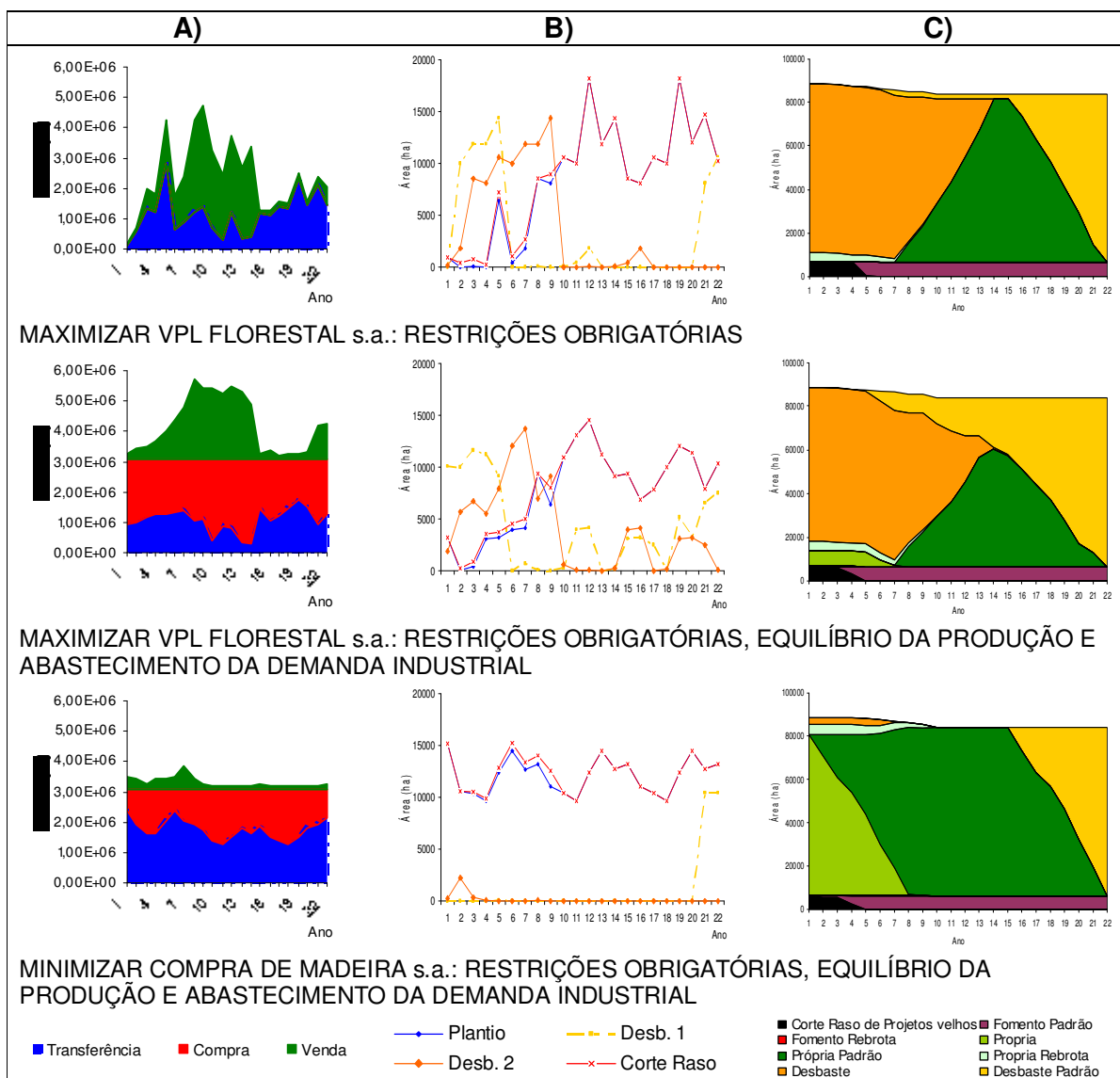


FIGURA 24. A) VALORES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA B) OPERAÇÕES FLORESTAIS C) REGIMES DE MANEJO EMPREGADOS PARA O CENÁRIO COM DESBASTES, TAXA DE JUROS DE 12%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO EM 20% E PREÇO DA MADEIRA PARA SERRARIA 50% MAIOR

Assim como nas demais simulações, a maximização do VPLa florestal submetida somente às restrições obrigatórias geram rotinas caóticas de produção, e destina boa parte dela para a venda de madeira para o mercado. Os regimes que propõe contratos de fomento permanecem praticamente constantes ao longo de todo o horizonte de planejamento (FIGURA 25 - ANEXOS XII, XXIV e XXXVI).

Os valores de: compra, venda e transferência, diferem sensivelmente entre as funções objetivos. No cenário de minimização da compra de madeira o que

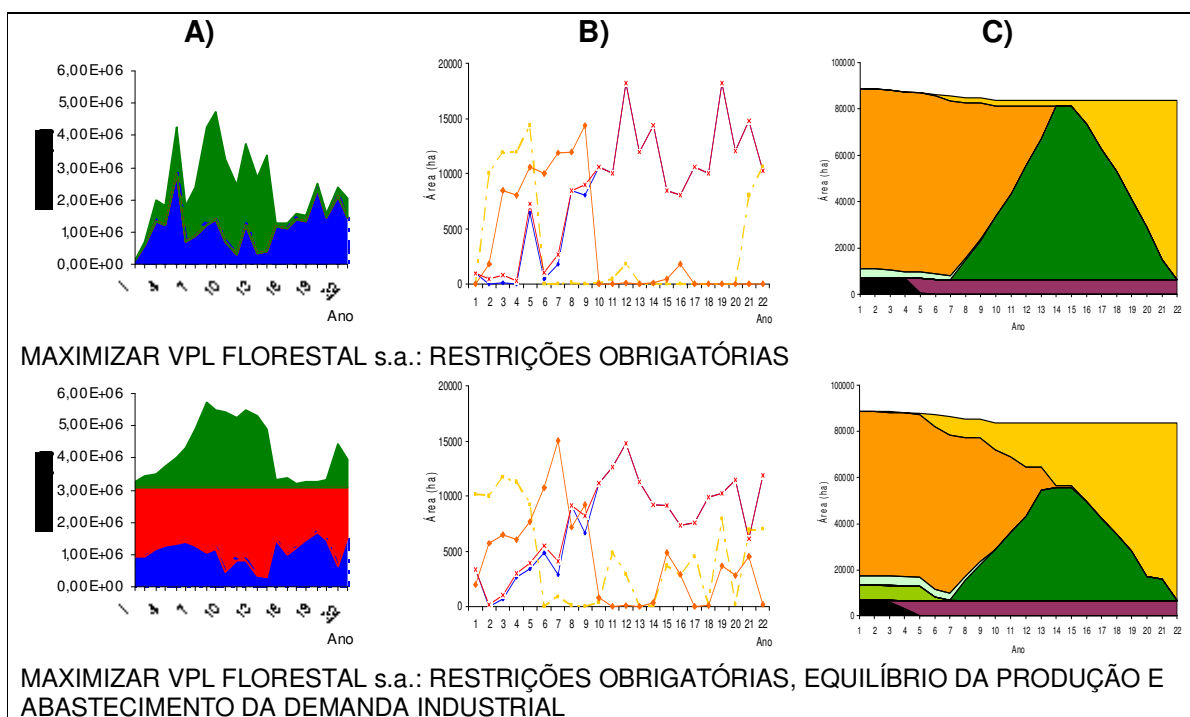
apresenta menores valores de compra e venda de madeira, sendo a prioridade o abastecimento da demanda industrial.

Nas funções objetivo de maximização do VPLa florestal as diferenças são mais sutis com relação à transferência e venda de madeira. Quando submetidas às restrições de abastecimento da demanda industrial e de equilíbrio estes valores são superiores aos encontrados na simulação de produção livre, já a compra existe apenas na primeira situação e é utilizada para abastecer a demanda das fábricas.

Em todas as funções objetivo o plantio acompanha o corte raso, ou seja, toda a área cortada é plantada imediatamente. Os desbastes ocorrem com maior intensidade na função objetivo: maximizar VPLa florestal, sujeita às restrições de abastecimento e equilíbrio da produção florestal em comparação com os demais objetivos.

Em níveis maiores de juros o volume de madeira destinado à transferência e à venda é ligeiramente menor. Quando o objetivo da função é minimizar compra de madeira a taxa de juros não influencia na produção.

Observa-se a maior produção total quando o objetivo é maximização do VPLa florestal, no entanto, o volume de madeira transferido para a fábrica é maior quando a função objetivo é minimizar a compra de madeira;



Continua

Continuação

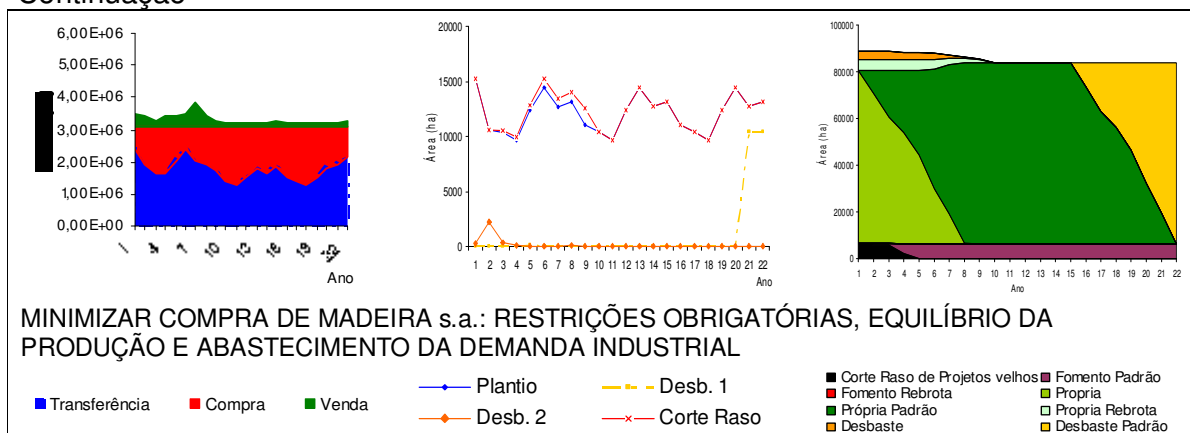


FIGURA 25. A) VALORES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA B) OPERAÇÕES FLORESTAIS C) REGIMES DE MANEJO EMPREGADOS PARA O CENÁRIO COM DESBASTES, TAXA DE JUROS DE 12%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO EM 20% E PREÇO DA MADEIRA PARA SERRARIA 100% MAIOR

5.2 VALOR PRESENTE LÍQUIDO ANUALIZADO (VPLA)

Os resultados apresentados a seguir referem-se ao VPLa (valor presente líquido anualizado), um dos critérios mais utilizados para a avaliação de projetos florestais.

Os resultados quando a função objetivo é minimizar a compra de madeira, submetida ao abastecimento da demanda industrial e ao equilíbrio da produção, apresentam valores positivos de VPLa em todas as situações abordadas nesta pesquisa (QUADRO 7).

Sem Desbastes				
	Taxa de juros: 8% Equilíbrio da produção florestal por região: 10%	Taxa de juros: 8% Equilíbrio da produção florestal por região: 20%	Taxa de juros: 12% Equilíbrio da produção florestal por região: 10%	Taxa de juros: 12% Equilíbrio da produção florestal por região: 20%
VPLa total (R\$)	487.829.646,35	499.767.047,01	392.576.440,87	400.956.547,55
VPLa médio (R\$/ha)	5.502,02	5.636,66	4.427,70	4.522,22

Continua

Continuação

Com Desbastes				
	Taxa de juros: 8% Equilíbrio da produção florestal por região: 10% Preço 50% maior	Taxa de juros: 8% Equilíbrio da produção florestal por região: 10% Preço 100% maior	Taxa de juros: 8% Equilíbrio da produção florestal por região: 20% Preço 50% maior	Taxa de juros: 8% Equilíbrio da produção florestal por região: 20% Preço 100% maior
VPLa total (R\$)	720.124.025,34	811.635.847,12	796.728.423,43	811.635.847,12
VPLa médio (R\$/ha)	8.121,97	9.154,10	8.985,96	9.154,10
	Taxa de juros: 12% Equilíbrio da produção florestal por região: 10% Preço 50% maior	Taxa de juros: 12% Equilíbrio da produção florestal por região: 10% Preço 100% maior	Taxa de juros: 12% Equilíbrio da produção florestal por região: 20% Preço 50% maior	Taxa de juros: 12% Equilíbrio da produção florestal por região: 20% Preço 100% maior
VPLa total (R\$)	532.642.638,18	599.777.079,53	541.339.269,77	611.095.490,10
VPLa médio (R\$/ha)	6.007,45	6.764,63	6.105,54	6.892,29

QUADRO 7. VPLA TOTAL E MÉDIO QUANDO A FUNÇÃO OBJETIVO É MINIMIZAR COMPRA DE MADEIRA, SUBMETIDA ÀS RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, DE ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO FLORESTAL POR REGIÃO

Através dos resultados do QUADRO 7 pode-se notar claramente a interferência da taxa de juros sobre o VPLa em cenários sem desbaste. Taxas de juros de 12% geram valores de VPLa em torno de 24% menores quando comparados aos valores calculados com taxa de 8%.

Essa influência é mais uma vez observada quando analisado o comportamento do VPLa diante dos diferentes cenários de equilíbrio da produção. Com taxas de 8% o aumento da margem de oscilação da produção gera maiores valores de VPLa, isso porque a essa taxa de juros a produção é estimulada e a compra de madeira diminuída. Efeito contrário acontece com taxas de 12%, nas quais o VPLa é menor. Nesse caso os juros elevados inibem a produção e tendo mais flexibilidade, produz menos e compra madeira do mercado para abastecer à demanda da fábrica.

A taxa de juros tem impacto significativamente maior quando comparada à manutenção do equilíbrio da produção. Enquanto um aumento na flexibilidade de oscilação da produção na ordem de 10% reflete em torno de 2% a 10% na diminuição do VPLa, a diminuição da taxa de juros de 12% para 8% representa acréscimo de, em média, de 38% sobre o mesmo.

Os valores de VPLa obtidos nas simulações as quais previam apenas regimes sem desbastes foram menores do que os encontrados naqueles em que foram submetidos a desbastes e produzida madeira para serraria, essa diferença

pode chegar a 66% com taxa de 8% de juros, equilíbrio da produção de 20% e preço de madeira serrada 100% maior quando comparado ao da celulose. Esse resultado vai de encontro ao encontrado por GOMES (1999) que, em trabalho a respeito da seleção de regimes de manejo para *Pinus taeda*, concluiu que a rentabilidade foi maior quando adotado regimes de manejo com desbastes.

Na ocasião em que a função objetivo foi definida para maximizar o VPLa e, sendo essa subjulgada apenas às restrições obrigatórias, o valor presente líquido médio chegou a ser de R\$19.622,85 por hectare, atingido quando a taxa de juros foi de 8%, com o maior patamar de preço de madeira para serraria simulado (QUADRO 8). Uma vez não sendo exigido que o modelo atenda à restrição de equilíbrio da produção florestal, os resultados não foram alterados pela variação do nível desse equilíbrio, o que comprova sua fidelidade à realidade.

Sem Desbastes				
	Taxa de Juros: 8% Equilíbrio da produção florestal por região: 10%	Taxa de juros: 8% Equilíbrio da produção florestal por região: 20%	Taxa de juros: 12% Equilíbrio da produção florestal por região: 10%	Taxa de juros: 12% Equilíbrio da produção florestal por região: 20%
VPLa total (R\$)	531.862.258,00	531.862.258,00	419.847.474,02	419.847.474,02
VPLa médio (R\$/ha)	5.998,65	5.998,65	4.735,28	4.735,28
Com Desbastes				
	Taxa de Juros: 8% Equilíbrio da produção florestal por região: 10% Preço 50% maior	Taxa de Juros: 8% Equilíbrio da produção florestal por região: 10% Preço 100% maior	Taxa de juros: 8% Equilíbrio da produção florestal por região: 20% Preço 50% maior	Taxa de juros: 8% Equilíbrio da produção florestal por região: 20% Preço 100% maior
VPLa total (R\$)	1.348.419.127,34	1.739.833.396,62	1.348.419.127,34	1.739.833.396,62
VPLa médio (R\$/ha)	15.208,25	19.622,85	15.208,25	19.622,85
	Taxa de juros: 12% Equilíbrio da produção florestal por região: 10% Preço 50% maior	Taxa de juros: 12% Equilíbrio da produção florestal por região: 10% Preço 100% maior	Taxa de juros: 12% Equilíbrio da produção florestal por região: 20% Preço 50% maior	Taxa de juros: 12% Equilíbrio da produção florestal por região: 20% Preço 100% maior
VPLa total (R\$)	943.512.769,76	1.217.132.661,54	943.512.769,76	1.217.132.661,54
VPLa médio (R\$/ha)	10.641,48	13.727,53	10.641,48	13.727,53

QUADRO 8. VPLA TOTAL E MÉDIO QUANDO A FUNÇÃO OBJETIVO É MAXIMIZAR VPLA, SUBMETIDA SOMENTE ÀS RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS

Os menores resultados observados nas simulações sem desbastes, para os quais a melhor resposta foi alcançada quando a taxa de juros estabelecida foi de 8% (R\$5.998,65/ha). Ainda assim, porém, não superou o cenário menos favorável

dentre as simulações com desbastes (juros de 12% e preço da madeira para serraria 50% maior em relação à celulose) que atingiu VPLa igual a R\$10.641,48 por hectare. Resultado similar é encontrado em trabalho desenvolvido por AHRENS (1992) que na simulação de 44 regimes de manejo para *Pinus taeda*, destacou regime com desbastes como o que apresentou melhor desempenho econômico.

Ainda analisando o QUADRO 8, percebe-se que o aumento do nível de preço de 50% para 100% em relação ao preço estabelecido para celulose reflete na ampliação do VPLa florestal em até 29%.

No QUADRO 9 estão os valores de valor presente líquido obtidos utilizando a função objetivo que maximiza o VPLa e considera a demanda industrial e o equilíbrio da produção florestal. Nestas simulações os valores foram menores do que os expostos no QUADRO 8, os quais não estão sujeitos a restrições de equilíbrio e abastecimento.

Sem Desbastes				
	Taxa de Juros: 8% Equilíbrio da produção florestal por região: 10%	Taxa de juros: 8% Equilíbrio da produção florestal por região: 20%	Taxa de juros: 12% Equilíbrio da produção florestal por região: 10%	Taxa de juros: 12% Equilíbrio da produção florestal por região: 20%
VPLa total (R\$)	506.726.053,70	520.836.232,89	386.106.419,51	405.499.272,20
VPLa médio (R\$/ha)	5.715,15	5.874,29	4.354,73	4.573,46
Com Desbastes				
	Taxa de Juros: 8% Equilíbrio da produção florestal por região: 10% Preço 50% maior	Taxa de Juros: 8% Equilíbrio da produção florestal por região: 10% Preço 100% maior	Taxa de juros: 8% Equilíbrio da produção florestal por região: 20% Preço 50% maior	Taxa de juros: 8% Equilíbrio da produção florestal por região: 20% Preço 100% maior
VPLa total (R\$)	1.224.098.815,72	1.546.434.188,93	1.277.686.870,01	1.648.260.934,79
VPLa médio (R\$/ha)	13.806,09	17.441,58	14.410,49	18.590,04
	Taxa de juros: 12% Equilíbrio da produção florestal por região: 10% Preço 50% maior	Taxa de juros: 12% Equilíbrio da produção florestal por região: 10% Preço 100% maior	Taxa de juros: 12% Equilíbrio da produção florestal por região: 20% Preço 50% maior	Taxa de juros: 12% Equilíbrio da produção florestal por região: 20% Preço 100% maior
VPLa total (R\$)	846.212.452,45	1.078.875.134,66	902.380.158,24	1.154.959.958,50
VPLa médio (R\$/ha)	9.544,07	12.168,18	10.177,56	13.026,31

QUADRO 9. VPLA TOTAL E MÉDIO QUANDO A FUNÇÃO OBJETIVO É MAXIMIZAR O VPLA, SUBMETIDA ÀS RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, DE ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO FLORESTAL POR REGIÃO

Todos os cenários simulados apresentaram valores positivos de VPLa, inclusive os que previam a produção de madeira exclusivamente para celulose,

GOMES (1999), no entanto, afirmou que essa estratégia mostrou-se inviável em plantios de *Pinus taeda*.

À taxa de 8% de juros a.a. e equilíbrio da produção podendo oscilar em 10%, o VPLa florestal é 26% menor na simulação cujo preço da madeira para serraria é 50% maior em relação ao da celulose em relação ao maior nível de preço simulado.

Assim como os demais resultados encontrados até aqui, a produção de madeira para serraria maximiza o VPLa em relação aos cenários destinados exclusivamente à produção de madeira para celulose, mesmo nos menores patamares de preço da madeira para serraria.

6 CONCLUSÕES

A maximização do VPLa florestal sem que sejam consideradas no modelo restrições de compra, venda e transferência e equilíbrio da produção florestal, gera resultados caóticos, impossíveis de serem viabilizados na prática; no entanto, dá uma idéia do valor máximo de VPLa que pode ser almejado.

Os regimes de manejo selecionados para áreas nas quais é produzida madeira exclusivamente para celulose são semelhantes apesar das diferentes funções objetivo.

Taxas maiores de juros afetam as operações florestais, observando-se um pequeno decréscimo no corte raso e plantio.

Os regimes de manejo com desbastes são amplamente utilizados quando objetiva-se maximizar o VPLa florestal .

A função objetivo de minimização da compra maximiza a transferência de madeira para a fábrica; a venda restringe-se apenas ao volume de madeira que não se enquadra nas especificações para celulose.

Os regimes de manejo, a produção e as operações florestais permanecem praticamente inalterados diante da mudança de preços da madeira destinada à serraria de 50% para 100% em relação ao preço para celulose.

Para níveis maiores de juros, o volume de madeira destinado à transferência e à venda de madeira é ligeiramente menor. Quando o objetivo da função é minimizar compra de madeira à taxa de juros, não influencia na produção.

Observa-se a maior produção total quando o objetivo é maximização do VPLa florestal, no entanto, o volume de madeira transferido para a fábrica é maior quando a função objetivo é minimizar a compra de madeira.

O aumento do preço da madeira para serraria de 50% para 100% (em relação ao preço da madeira para celulose) não afeta a produção total de maneira significativa.

A variação da taxa de juros afeta fortemente o VPLa florestal. A mudança de 8% para 12% na taxa de juros pode representar decréscimo de, em média, 38% no VPLa.

Menores taxas de juros estimulam a produção e inibem a compra de madeira.

Sendo permitida maior oscilação na produção, na maioria dos casos, o VPLa é amplificado, no entanto, essa prática gera maior irregularidade na produção, o que pode ser indesejável do ponto de vista operacional.

A taxa de juros influencia no VPLa florestal de maneira mais incisiva quando comparada à variação na margem de oscilação da produção.

A imposição de restrições ao modelo representa diminuição de até 13% no VPLa florestal total;

Cenários simulados com desbastes e produção de madeira para serraria apresentaram maiores valores de VPLa florestal quando comparados aos de produção exclusiva de madeira para celulose.

O aumento do preço de madeira para serraria de 50% para 100% (em relação ao preço de madeira para celulose) faz com que o VPLa florestal total sofra aumentos que variam entre 26% e 29%.

Nas simulações para as quais foram impostas restrições de abastecimento da indústria e equilíbrio da produção a função objetivo de maximização do VPLa florestal obteve melhores resultados quando comparados aos atingidos pela função objetivo de minimização da compra de madeira.

ANEXOS

ANEXO I – VALORES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA DE MADEIRA OBTIDOS NOS CENÁRIOS SEM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 8% E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 10% - Volume (m³)

Ano	MAXIMIZAR VPLaA s.a RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS			MAXIMIZAR VPLaA s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO			MINIMIZAR COMPRA DE MADEIRA s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO		
	Transferência	Compra	Venda	Transferência	Compra	Venda	Transferência	Compra	Venda
1	1.963.521,93	0,00	0,00	2.514.222,71	575.776,90	0,00	2.514.749,70	575.250,30	0,00
2	1.878.284,74	0,00	0,00	2.262.801,20	827.199,20	0,00	2.263.274,70	826.725,20	0,00
3	3.089.999,43	0,00	0,00	2.462.392,21	627.607,70	0,00	2.489.602,30	600.397,80	0,00
4	3.090.000,76	0,00	0,00	2.708.632,05	381.368,50	0,00	2.720.666,39	369.333,60	0,00
5	3.090.000,40	0,00	0,00	2.539.913,54	550.086,40	0,00	2.448.599,40	641.400,30	0,00
6	1.988.454,18	0,00	0,00	2.285.921,98	804.077,80	0,00	2.203.740,08	886.260,20	0,00
7	3.039.898,54	0,00	0,00	2.057.329,54	1.032.670,00	0,00	1.983.365,84	1.106.634,00	0,00
8	7.000,21	0,00	0,00	1.851.596,71	1.238.403,00	0,00	1.785.029,16	1.304.971,00	0,00
9	3.090.000,48	0,00	0,00	1.666.436,80	1.423.563,00	0,00	1.707.448,85	1.382.551,00	0,00
10	1.863.627,46	0,00	0,00	1.809.702,80	1.280.297,00	0,00	1.867.390,00	1.222.610,00	0,00
11	2.109.657,70	0,00	0,00	1.990.673,20	1.099.327,00	0,00	2.054.128,80	1.035.871,00	0,00
12	1.897.609,70	0,00	0,00	1.817.735,30	1.272.265,00	0,00	2.140.301,30	949.698,70	0,00

ANEXO II – VALORES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA DE MADEIRA OBTIDOS NOS CENÁRIOS SEM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 8% E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 20% - Volume (m³)

Ano	MAXIMIZAR VPLa s.a RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS			MAXIMIZAR VPLa s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO			MINIMIZAR COMPRA DE MADEIRA s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO		
	Transferência	Compra	Venda	Transferência	Compra	Venda	Transferência	Compra	Venda
1	1.963.521,93	0,00	0,00	2.264.753,36	825.246,20	0,00	2.208.899,60	881.100,20	0,00
2	1.878.284,74	0,00	0,00	2.085.516,50	1.004.484,00	0,00	2.162.799,50	927.200,50	0,00
3	3.089.999,43	0,00	0,00	2.502.619,83	587.380,40	0,00	2.595.359,40	494.640,60	0,00
4	3.090.000,76	0,00	0,00	3.003.143,26	86.856,45	0,00	3.090.000,76	0,00	0,00
5	3.090.000,40	0,00	0,00	3.090.000,28	0,00	0,00	2.877.218,06	212.782,50	0,00
6	1.988.454,18	0,00	0,00	2.507.966,28	582.034,00	0,00	2.301.773,88	788.226,00	0,00
7	3.039.898,54	0,00	0,00	2.006.372,24	1.083.627,00	0,00	1.841.419,09	1.248.581,00	0,00
8	7.000,21	0,00	0,00	1.605.098,34	1.484.901,76	0,00	1.473.135,41	1.616.864,64	0,00
9	3.090.000,48	0,00	0,00	1.448.537,90	1.641.462,00	0,00	1.587.791,53	1.502.208,09	0,00
10	1.863.627,46	0,00	0,00	1.710.232,90	1.379.768,00	0,00	1.848.001,60	1.241.998,00	0,00
11	2.109.657,70	0,00	0,00	2.052.278,90	1.037.721,00	0,00	2.217.602,10	872.397,80	0,00
12	1.897.609,70	0,00	0,00	2.081.918,90	1.008.081,00	0,00	2.469.591,40	620.408,60	0,00

ANEXO III – VALORES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA DE MADEIRA OBTIDOS NOS CENÁRIOS SEM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 12% E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 10% - Volume (m³)

Ano	MAXIMIZAR VPLa s.a RESTRIÇÕES OBRIGATORIAS			MAXIMIZAR VPLa s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATORIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO			MINIMIZAR COMPRA DE MADEIRA s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATORIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO		
	Transferência	Compra	Venda	Transferência	Compra	Venda	Transferência	Compra	Venda
1	1.919.354,92	0,00	0,00	2.552.473,45	537.526,50	0,00	2.514.749,70	575.250,30	0,00
2	2.588.505,12	0,00	0,00	2.297.226,50	792.773,90	0,00	2.263.274,70	826.725,20	0,00
3	3.089.999,25	0,00	0,00	2.493.487,21	596.512,80	0,00	2.489.602,30	600.397,80	0,00
4	3.090.000,06	0,00	0,00	2.649.035,20	440.964,80	0,00	2.720.666,39	369.333,60	0,00
5	1.346.214,51	0,00	0,00	2.521.288,14	568.711,30	0,00	2.448.599,40	641.400,30	0,00
6	2.435.228,18	0,00	0,00	2.269.159,72	820.840,10	0,00	2.203.740,08	886.260,20	0,00
7	3.078.331,54	0,00	0,00	2.042.243,83	1.047.756,00	0,00	1.983.365,84	1.106.634,00	0,00
8	0,00	0,00	0,00	1.838.019,46	1.251.981,00	0,00	1.785.029,16	1.304.971,00	0,00
9	1.836.223,36	0,00	0,00	1.654.217,90	1.435.782,00	0,00	1.707.448,85	1.382.551,00	0,00
10	2.202.376,30	0,00	0,00	1.793.684,00	1.296.316,00	0,00	1.867.390,00	1.222.610,00	0,00
11	2.963.331,10	0,00	0,00	1.973.052,20	1.116.947,00	0,00	2.054.128,80	1.035.871,00	0,00
12	3.089.999,60	0,00	233.825,70	1.801.442,90	1.288.557,00	0,00	0,00	0,00	0,00

ANEXO IV – VALORES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA DE MADEIRA OBTIDOS NOS CENÁRIOS SEM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 12% E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 20% - Volume (m³)

Ano	MAXIMIZAR VPLa s.a RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS			MAXIMIZAR VPLa s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO			MINIMIZAR COMPRA DE MADEIRA s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO		
	Transferência	Compra	Venda	Transferência	Compra	Venda	Transferência	Compra	Venda
1	1.919.354,92	0,00	0,00	2.374.025,89	715.974,00	0,00	2.208.899,60	881.100,20	0,00
2	2.588.505,12	0,00	0,00	2.097.348,92	992.651,10	0,00	2.162.799,50	927.200,50	0,00
3	3.089.999,25	0,00	0,00	2.512.177,97	577.822,00	0,00	2.595.359,40	494.640,60	0,00
4	3.090.000,06	0,00	0,00	2.880.126,21	209.873,70	0,00	3.090.000,76	0,00	0,00
5	1.346.214,51	0,00	0,00	3.089.999,64	0,00	0,00	2.877.218,06	212.782,50	0,00
6	2.435.228,18	0,00	0,00	2.505.151,75	584.848,30	0,00	2.301.773,88	788.226,00	0,00
7	3.078.331,54	0,00	0,00	2.004.120,97	1.085.879,00	0,00	1.841.419,09	1.248.581,00	0,00
8	0,00	0,00	0,00	1.603.296,87	1.486.702,92	0,00	1.473.135,41	1.616.864,64	0,00
9	1.836.223,36	0,00	0,00	1.416.315,80	1.673.684,60	0,00	1.587.791,53	1.502.208,09	0,00
10	2.202.376,30	0,00	0,00	1.672.284,14	1.417.716,00	0,00	1.848.001,60	1.241.998,00	0,00
11	2.963.331,10	0,00	0,00	2.006.741,60	1.083.259,00	0,00	2.217.602,10	872.397,80	0,00
12	3.089.999,60	0,00	233.825,70	2.077.634,70	1.012.365,00	0,00	2.140.301,30	949.698,70	0,00

ANEXO V – VALORES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA DE MADEIRA OBTIDOS NOS CENÁRIOS COM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 8%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 10% E PREÇO DA MADEIRA PARA SERRARIA 50% MAIOR EM RELAÇÃO À DESTINADA PARA CELULOSE - Volume (m³)

Ano	MAXIMIZAR VPLa s.a RESTRIÇÕES OBRIGATORIAS			MAXIMIZAR VPLa s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATORIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO			MINIMIZAR COMPRA DE MADEIRA s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATORIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO		
	Transferência	Compra	Venda	Transferência	Compra	Venda	Transferência	Compra	Venda
1	142.119,64	0,00	4.552,54	1.280.443,38	1.809.556,70	178.482,79	2.167.937,69	922.062,40	375.132,34
2	504.352,25	0,00	141.532,30	1.228.328,08	1.861.671,80	376.490,74	1.947.155,84	1.142.844,00	341.607,06
3	1.355.052,57	0,00	644.812,70	1.368.551,91	1.721.447,80	396.748,74	1.847.915,07	1.242.085,00	231.290,57
4	1.222.368,32	0,00	599.418,50	1.159.687,71	1.930.312,20	782.143,09	1.788.315,23	1.301.685,00	396.181,88
5	2.815.780,27	0,00	1.458.340,75	1.331.244,00	1.758.755,80	804.769,90	2.105.202,30	984.797,60	297.744,11
6	677.276,09	0,00	1.128.961,77	1.583.044,94	1.506.954,70	766.569,73	2.293.056,97	796.943,00	338.918,36
7	875.519,20	0,00	1.513.468,06	1.163.723,96	1.926.276,50	1.420.852,68	1.684.932,10	1.405.068,00	699.981,22
8	1.213.572,51	0,00	3.020.121,70	862.405,57	2.227.594,60	1.964.148,74	1.654.996,31	1.435.003,74	491.426,02
9	1.477.259,00	0,00	3.273.034,19	1.157.314,70	1.932.685,40	1.907.248,88	1.774.131,94	1.315.867,95	157.647,78
10	721.090,32	0,00	2.535.308,67	773.483,00	2.316.517,30	2.316.193,80	1.563.591,70	1.526.408,77	175.010,76
11	298.093,00	0,00	2.132.335,38	761.144,10	2.328.856,20	2.019.565,07	1.450.330,70	1.639.669,60	127.495,07
12	1.235.183,68	0,00	2.467.787,88	530.208,38	2.559.791,00	1.972.429,08	1.600.441,20	1.489.559,02	112.427,84
13	355.938,28	0,00	2.312.828,08	321.263,06	2.768.737,00	1.931.111,23	1.728.202,00	1.361.798,00	128.009,58
14	421.512,78	0,00	2.981.252,18	334.690,57	2.755.309,00	1.692.446,48	1.486.362,20	1.603.637,80	184.501,07
15	1.149.046,46	0,00	108.395,01	1.551.588,52	1.538.411,40	272.834,81	1.634.950,43	1.455.050,00	165.956,08
16	1.132.324,41	0,00	133.836,48	1.076.422,10	2.013.577,90	578.729,90	1.497.548,31	1.592.452,10	133.470,61
17	1.421.331,36	0,00	127.195,76	1.197.617,32	1.892.382,40	313.871,99	1.566.233,17	1.523.767,00	136.899,96
18	1.355.503,56	0,00	135.285,89	1.260.149,25	1.829.850,60	402.489,02	1.450.330,70	1.639.669,57	127.495,07
19	2.341.578,70	0,00	191.537,37	1.592.307,46	1.497.692,40	236.595,23	1.600.444,14	1.489.556,08	112.430,27
20	1.447.623,70	0,00	123.068,16	1.252.360,90	1.837.638,30	759.431,56	1.728.202,00	1.361.798,00	128.009,58
21	2.110.675,87	0,00	254.458,90	371.024,67	2.718.975,00	1.841.947,67	1.811.550,64	1.278.449,00	117.999,09
22	1.471.070,08	0,00	565.721,31	1.524.898,10	1.565.102,20	835.688,36	1.937.724,74	1.152.276,00	165.956,08

ANEXO VI – VALORES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA DE MADEIRA OBTIDOS NOS CENÁRIOS COM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 8%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 10% E PREÇO DA MADEIRA PARA SERRARIA 100% MAIOR EM RELAÇÃO À DESTINADA PARA CELULOSE - Volume (m³)

Ano	MAXIMIZAR VPLa s.a RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS			MAXIMIZAR VPLa s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO			MINIMIZAR COMPRA DE MADEIRA s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO		
	Transferência	Compra	Venda	Transferência	Compra	Venda	Transferência	Compra	Venda
1	142.119,64	0,00	4.552,54	1.283.504,14	1.806.496,00	174.032,28	2.167.937,69	922.062,40	375.132,34
2	504.352,25	0,00	141.532,30	1.221.759,96	1.868.240,10	381.530,01	1.947.155,84	1.142.844,00	341.607,06
3	1.355.052,57	0,00	644.812,70	1.367.183,39	1.722.816,50	396.435,53	1.847.915,07	1.242.085,00	231.290,57
4	1.222.368,32	0,00	599.418,50	1.157.756,19	1.932.243,70	782.224,61	1.788.315,23	1.301.685,00	396.181,88
5	2.815.780,27	0,00	1.458.340,75	1.334.049,54	1.755.950,40	799.929,33	2.105.202,30	984.797,60	297.744,11
6	677.276,09	0,00	1.128.961,77	1.565.904,18	1.524.095,60	781.472,40	2.293.056,97	796.943,00	338.918,36
7	875.519,20	0,00	1.513.468,06	1.157.653,79	1.932.346,00	1.424.460,70	1.684.932,10	1.405.068,00	699.981,22
8	1.213.572,51	0,00	3.020.121,70	862.178,49	2.227.821,50	1.965.159,97	1.654.996,31	1.435.003,74	491.426,02
9	1.477.259,00	0,00	3.273.034,19	1.163.295,33	1.926.704,60	1.901.608,02	1.774.131,94	1.315.867,95	157.647,78
10	721.090,32	0,00	2.535.308,67	782.639,64	2.307.360,00	2.311.060,73	1.563.591,70	1.526.408,77	175.010,76
11	298.093,00	0,00	2.132.335,38	760.337,49	2.329.662,50	2.023.993,17	1.450.330,70	1.639.669,60	127.495,07
12	1.235.183,68	0,00	2.467.787,88	521.593,18	2.568.407,00	1.984.303,99	1.600.441,20	1.489.559,02	112.427,84
13	355.938,28	0,00	2.312.828,08	321.836,66	2.768.164,00	1.933.470,70	1.728.202,00	1.361.798,00	128.009,58
14	421.512,78	0,00	2.981.252,18	333.682,45	2.756.317,00	1.696.094,52	1.486.362,20	1.603.637,80	184.501,07
15	1.149.046,46	0,00	108.395,01	1.553.746,34	1.536.254,00	273.053,22	1.634.950,43	1.455.050,00	165.956,08
16	1.132.324,41	0,00	133.836,48	1.069.539,68	2.020.460,30	587.104,95	1.497.548,31	1.592.452,10	133.470,61
17	1.421.331,36	0,00	127.195,76	1.204.860,23	1.885.140,20	308.069,38	1.566.233,17	1.523.767,00	136.899,96
18	1.355.503,56	0,00	135.285,89	1.260.317,45	1.829.682,50	403.904,58	1.450.330,70	1.639.669,57	127.495,07
19	2.341.578,70	0,00	191.537,37	1.592.079,84	1.497.920,32	238.564,62	1.600.444,14	1.489.556,08	112.430,27
20	1.447.623,70	0,00	123.068,16	1.253.001,26	1.836.999,00	760.707,83	1.728.202,00	1.361.798,00	128.009,58
21	2.110.675,47	0,00	254.458,90	371.521,70	2.718.478,00	1.843.558,23	1.811.550,64	1.278.449,00	117.999,09
22	1.471.070,08	0,00	565.721,31	1.531.838,99	1.558.161,53	807.788,27	1.937.724,74	1.152.276,00	165.956,08

ANEXO VII – VALORES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA DE MADEIRA OBTIDOS NOS CENÁRIOS COM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 8%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 20% E PREÇO DA MADEIRA PARA SERRARIA 50% MAIOR EM RELAÇÃO À DESTINADA PARA CELULOSE - Volume (m³)

Ano	MAXIMIZAR VPLa s.a RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS			MAXIMIZAR VPLa s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO			MINIMIZAR COMPRA DE MADEIRA s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO		
	Transferência	Compra	Venda	Transferência	Compra	Venda	Transferência	Compra	Venda
1	142.119,64	0,00	4.552,54	923.157,46	2.166.842,50	164.095,58	2.415.566,21	674.433,40	392.369,53
2	504.352,25	0,00	141.532,30	962.020,77	2.127.979,30	342.682,94	1.915.109,64	1.174.890,00	331.238,94
3	1.355.052,57	0,00	644.812,70	1.163.827,76	1.926.172,30	401.816,75	1.647.919,87	1.442.080,00	177.555,56
4	1.222.368,32	0,00	599.418,50	1.387.211,41	1.702.788,62	491.561,86	1.615.475,70	1.474.524,00	333.747,38
5	2.815.780,27	0,00	1.458.340,75	1.497.506,52	1.592.493,50	757.021,55	2.020.707,15	1.069.293,00	318.360,82
6	677.276,09	0,00	1.128.961,77	1.234.524,97	1.855.474,60	1.312.642,93	2.390.263,00	699.737,10	416.618,62
7	875.519,20	0,00	1.513.468,06	1.455.913,02	1.634.087,10	1.600.688,31	2.034.848,00	1.055.152,00	768.583,49
8	1.213.572,51	0,00	3.020.121,70	1.124.505,81	1.965.493,90	2.451.082,48	1.922.540,16	1.167.459,00	320.204,63
9	1.477.259,00	0,00	3.273.034,19	1.079.706,53	2.010.293,50	2.295.146,42	1.729.951,75	1.360.049,00	159.559,01
10	721.090,32	0,00	2.535.308,67	726.390,41	2.363.609,40	2.583.620,17	1.379.166,03	1.710.833,90	132.442,24
11	298.093,00	0,00	2.132.335,38	810.655,64	2.279.344,40	2.236.992,27	1.263.523,20	1.826.476,80	106.518,31
12	1.235.183,68	0,00	2.467.787,88	805.583,85	2.284.416,60	2.402.681,50	1.518.687,20	1.571.313,00	104.301,55
13	355.938,28	0,00	2.312.828,08	365.361,06	2.724.639,00	2.201.251,48	1.812.763,83	1.277.236,00	134.822,63
14	421.512,78	0,00	2.981.252,18	264.537,72	2.825.462,00	1.788.751,99	1.625.701,70	1.464.297,97	135.033,44
15	1.149.046,46	0,00	108.395,01	1.447.334,52	1.642.665,20	195.297,67	1.874.996,01	1.215.004,00	188.187,17
16	1.132.324,41	0,00	133.836,48	982.448,41	2.107.551,70	331.657,23	1.510.959,12	1.579.040,56	139.587,14
17	1.421.331,36	0,00	127.195,76	1.237.052,25	1.852.947,80	157.633,91	1.380.889,72	1.709.110,20	119.177,35
18	1.355.503,56	0,00	135.285,89	1.502.087,90	1.587.911,70	171.534,94	1.263.523,20	1.826.476,80	106.518,31
19	2.341.578,70	0,00	191.537,37	1.831.977,59	1.258.022,00	176.370,14	1.518.687,20	1.571.312,79	104.301,55
20	1.447.623,70	0,00	123.068,16	1.475.680,89	1.614.319,00	405.396,74	1.812.763,70	1.277.236,00	134.822,63
21	2.110.675,47	0,00	254.458,90	1.285.074,99	1.804.925,10	972.218,43	1.911.960,61	1.178.039,00	129.665,88
22	1.471.070,08	0,00	565.721,31	1.456.605,49	1.633.395,10	1.252.146,60	2.149.564,63	940.435,00	188.187,17

ANEXO VIII – VALORES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA DE MADEIRA OBTIDOS NOS CENÁRIOS COM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 8%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 20% E PREÇO DA MADEIRA PARA SERRARIA 100% MAIOR EM RELAÇÃO À DESTINADA PARA CELULOSE - Volume (m³)

Ano	MAXIMIZAR VPLa s.a RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS			MAXIMIZAR VPLa s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO			MINIMIZAR COMPRA DE MADEIRA s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO		
	Transferência	Compra	Venda	Transferência	Compra	Venda	Transferência	Compra	Venda
1	142.119,64	0,00	4.552,54	943.140,32	2.146.859,60	145.874,24	2.415.566,21	674.433,40	392.369,53
2	504.352,25	0,00	141.532,30	964.998,62	2.125.001,40	341.819,01	1.915.109,64	1.174.890,00	331.238,94
3	1.355.052,57	0,00	644.812,70	1.158.692,31	1.931.307,50	409.488,86	1.647.919,87	1.442.080,00	177.555,56
4	1.222.368,32	0,00	599.418,50	1.276.018,09	1.813.981,90	605.799,24	1.615.475,70	1.474.524,00	333.747,38
5	2.815.780,27	0,00	1.458.340,75	1.317.072,83	1.772.927,20	941.108,03	2.020.707,15	1.069.293,00	318.360,82
6	677.276,09	0,00	1.128.961,77	1.402.803,74	1.687.196,30	1.185.351,08	2.390.263,00	699.737,10	416.618,62
7	875.519,20	0,00	1.513.468,06	1.287.137,94	1.802.862,00	1.818.648,08	2.034.848,00	1.055.152,00	768.583,49
8	1.213.572,51	0,00	3.020.121,70	1.031.424,25	2.058.575,90	2.606.717,87	1.922.540,16	1.167.459,00	320.204,63
9	1.477.259,00	0,00	3.273.034,19	1.149.182,05	1.940.817,80	2.344.777,08	1.729.951,75	1.360.049,00	159.559,01
10	721.090,32	0,00	2.535.308,67	450.102,90	2.639.897,00	2.345.064,72	1.379.166,03	1.710.833,90	132.442,24
11	298.093,00	0,00	2.132.335,38	829.099,73	2.260.900,30	2.170.632,08	1.263.523,20	1.826.476,80	106.518,31
12	1.235.183,68	0,00	2.467.787,88	823.604,98	2.266.394,90	2.401.891,63	1.518.687,20	1.571.313,00	104.301,55
13	355.938,28	0,00	2.312.828,08	368.326,72	2.721.673,00	2.212.070,88	1.812.763,83	1.277.236,00	134.822,63
14	421.512,78	0,00	2.981.252,18	281.851,55	2.808.148,00	1.782.466,94	1.625.701,70	1.464.297,97	135.033,44
15	1.149.046,46	0,00	108.395,01	1.431.561,92	1.658.438,30	219.892,24	1.874.996,01	1.215.004,00	188.187,17
16	1.132.324,41	0,00	133.836,48	996.992,33	2.093.007,70	327.484,08	1.510.959,12	1.579.040,56	139.587,14
17	1.421.331,36	0,00	127.195,76	1.217.303,78	1.872.696,30	154.386,09	1.380.889,72	1.709.110,20	119.177,35
18	1.355.503,56	0,00	135.285,89	1.476.260,02	1.613.739,80	169.767,60	1.263.523,20	1.826.476,80	106.518,31
19	2.341.578,70	0,00	191.537,37	1.795.296,07	1.294.704,00	179.937,05	1.518.687,20	1.571.312,79	104.301,55
20	1.447.623,70	0,00	123.068,16	1.447.245,08	1.642.755,00	214.118,94	1.812.763,70	1.277.236,00	134.822,63
21	2.110.675,47	0,00	254.458,90	612.808,91	2.477.191,10	1.380.827,93	1.911.960,61	1.178.039,00	129.665,88
22	1.471.070,08	0,00	565.721,31	1.509.566,79	1.580.433,00	882.797,91	2.149.564,63	940.435,00	188.187,17

ANEXO IX – VALORES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA DE MADEIRA OBTIDOS NOS CENÁRIOS COM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 12%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 10% E PREÇO DA MADEIRA PARA SERRARIA 50% MAIOR EM RELAÇÃO À DESTINADA PARA CELULOSE - Volume (m³)

Ano	MAXIMIZAR VPLa s.a RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS			MAXIMIZAR VPLa s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO			MINIMIZAR COMPRA DE MADEIRA s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO		
	Transferência	Compra	Venda	Transferência	Compra	Venda	Transferência	Compra	Venda
1	127.016,28	0,00	23.056,21	1.285.068,65	1.804.931,40	177.734,71	2.167.937,69	922.062,40	375.132,34
2	560.617,00	0,00	144.515,53	1.218.590,07	1.871.409,90	390.493,54	1.947.155,84	1.142.844,00	341.607,06
3	1.355.052,57	0,00	644.812,70	1.373.447,86	1.716.552,20	396.544,22	1.847.915,07	1.242.085,00	231.290,57
4	1.222.714,19	0,00	599.680,19	1.217.135,42	1.872.864,80	729.855,76	1.788.315,23	1.301.685,00	396.181,88
5	2.814.083,49	0,00	1.455.528,95	1.441.370,41	1.648.629,54	700.319,86	2.105.202,30	984.797,60	297.744,11
6	656.976,05	0,00	1.088.162,68	1.575.811,77	1.514.188,00	780.047,55	2.293.056,97	796.943,00	338.918,36
7	875.519,20	0,00	1.513.468,06	1.215.477,26	1.874.522,40	1.375.968,00	1.684.932,10	1.405.068,00	699.981,22
8	1.213.572,51	0,00	3.020.121,70	843.263,67	2.246.736,80	2.002.571,38	1.654.996,31	1.435.003,74	491.426,02
9	1.424.318,70	0,00	3.270.119,72	1.141.802,57	1.948.197,40	1.941.689,71	1.774.131,94	1.315.867,95	157.647,78
10	721.090,32	0,00	2.535.308,67	783.205,79	2.306.794,40	2.333.148,16	1.563.591,70	1.526.408,77	175.010,76
11	298.093,00	0,00	2.132.335,38	718.072,94	2.371.927,10	2.086.645,52	1.450.330,70	1.639.669,60	127.495,07
12	1.235.183,68	0,00	2.467.787,88	612.079,48	2.477.920,60	1.912.167,12	1.600.441,20	1.489.559,02	112.427,84
13	355.938,28	0,00	2.312.828,08	324.897,76	2.765.103,00	1.946.924,26	1.728.202,00	1.361.798,00	128.009,58
14	421.512,78	0,00	2.981.252,18	340.739,17	2.749.261,00	1.703.900,32	1.486.362,20	1.603.637,80	184.501,07
15	1.149.046,46	0,00	108.395,01	1.567.871,83	1.522.127,82	272.303,60	1.634.950,43	1.455.050,00	165.956,08
16	1.132.324,41	0,00	133.836,48	1.012.192,65	2.077.807,40	643.965,73	1.497.548,31	1.592.452,10	133.470,61
17	1.421.331,36	0,00	127.195,76	1.355.160,51	1.734.839,70	155.582,35	1.566.233,17	1.523.767,00	136.899,96
18	1.355.503,56	0,00	135.285,89	1.429.686,19	1.660.314,10	232.130,66	1.450.330,70	1.639.669,57	127.495,07
19	2.341.578,70	0,00	191.537,37	1.589.636,57	1.500.362,74	238.361,68	1.600.444,14	1.489.556,08	112.430,27
20	1.447.623,70	0,00	123.068,16	1.240.487,20	1.849.512,30	770.310,84	1.728.202,00	1.361.798,00	128.009,58
21	2.110.675,47	0,00	254.458,90	391.926,48	2.698.074,00	1.819.952,31	1.811.550,64	1.278.449,00	117.999,09
22	1.471.070,08	0,00	565.721,31	1.554.439,44	1.535.560,41	878.626,54	1.937.724,74	1.152.276,00	165.956,08

ANEXO X – VALORES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA DE MADEIRA OBTIDOS NOS CENÁRIOS COM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 12%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 10% E PREÇO DA MADEIRA PARA SERRARIA 100% MAIOR EM RELAÇÃO À DESTINADA PARA CELULOSE - Volume (m³)

Ano	MAXIMIZAR VPLa s.a RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS			MAXIMIZAR VPLa s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO			MINIMIZAR COMPRA DE MADEIRA s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO		
	Transferência	Compra	Venda	Transferência	Compra	Venda	Transferência	Compra	Venda
1	103.446,76	0,00	4.221,07	1.265.985,82	1.824.014,10	181.277,30	2.167.937,69	922.062,40	375.132,34
2	560.617,00	0,00	144.515,53	1.233.142,40	1.856.857,70	358.847,16	1.947.155,84	1.142.844,00	341.607,06
3	1.355.052,57	0,00	644.812,70	1.350.297,86	1.739.702,20	400.890,53	1.847.915,07	1.242.085,00	231.290,57
4	1.222.368,32	0,00	599.418,50	1.155.203,53	1.934.796,50	771.103,75	1.788.315,23	1.301.685,00	396.181,88
5	2.815.780,27	0,00	1.458.340,75	1.257.697,88	1.832.301,90	861.240,21	2.105.202,30	984.797,60	297.744,11
6	677.276,09	0,00	1.128.961,77	1.548.978,44	1.541.021,80	781.853,60	2.293.056,97	796.943,00	338.918,36
7	875.519,20	0,00	1.513.468,06	1.171.049,03	1.918.951,20	1.392.866,04	1.684.932,10	1.405.068,00	699.981,22
8	1.213.572,51	0,00	3.020.121,70	820.104,77	2.269.895,70	2.000.202,04	1.654.996,31	1.435.003,74	491.426,02
9	1.423.264,38	0,00	3.270.050,96	1.238.172,18	1.851.827,80	1.817.024,07	1.774.131,94	1.315.867,95	157.647,78
10	721.090,32	0,00	2.535.308,67	816.219,92	2.273.779,70	2.348.077,25	1.563.591,70	1.526.408,77	175.010,76
11	298.093,00	0,00	2.132.335,38	688.210,31	2.401.790,10	2.159.656,86	1.450.330,70	1.639.669,60	127.495,07
12	1.235.183,68	0,00	2.467.787,88	479.595,98	2.610.404,00	2.083.483,99	1.600.441,20	1.489.559,02	112.427,84
13	355.938,28	0,00	2.312.828,08	324.418,95	2.765.581,00	1.982.353,73	1.728.202,00	1.361.798,00	128.009,58
14	421.512,78	0,00	2.981.252,18	323.719,67	2.766.280,00	1.752.375,35	1.486.362,20	1.603.637,80	184.501,07
15	1.149.046,46	0,00	108.395,01	1.595.860,19	1.494.139,42	272.625,09	1.634.950,43	1.455.050,00	165.956,08
16	1.132.324,41	0,00	133.836,48	1.087.842,07	2.002.157,90	593.795,04	1.497.548,31	1.592.452,10	133.470,61
17	1.421.331,36	0,00	127.195,76	1.327.230,47	1.762.769,00	206.535,31	1.566.233,17	1.523.767,00	136.899,96
18	1.355.503,56	0,00	135.285,89	1.258.840,17	1.831.159,90	293.252,25	1.450.330,70	1.639.669,57	127.495,07
19	2.341.578,70	0,00	191.537,37	1.498.546,22	1.591.454,50	208.755,83	1.600.444,14	1.489.556,08	112.430,27
20	1.447.623,70	0,00	123.068,16	1.261.576,43	1.828.423,70	616.455,16	1.728.202,00	1.361.798,00	128.009,58
21	2.110.675,47	0,00	254.458,90	231.357,22	2.858.643,00	1.834.477,44	1.811.550,64	1.278.449,00	117.999,09
22	1.471.070,08	0,00	565.721,31	1.558.226,19	1.531.773,80	714.192,21	1.937.724,74	1.152.276,00	165.956,08

ANEXO XI – VALORES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA DE MADEIRA OBTIDOS NOS CENÁRIOS COM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 12%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 20% E PREÇO DA MADEIRA PARA SERRARIA 50% MAIOR EM RELAÇÃO À DESTINADA PARA CELULOSE - Volume (m³)

Ano	MAXIMIZAR VPLa s.a RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS			MAXIMIZAR VPLa s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO			MINIMIZAR COMPRA DE MADEIRA s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO		
	Transferência	Compra	Venda	Transferência	Compra	Venda	Transferência	Compra	Venda
1	127.016,28	0,00	23.056,21	947.137,93	2.142.862,10	144.987,85	2.415.566,21	674.433,40	392.369,53
2	560.617,00	0,00	144.515,53	962.889,97	2.127.110,00	347.660,98	1.915.109,64	1.174.890,00	331.238,94
3	1.355.052,57	0,00	644.812,70	1.166.220,99	1.923.779,00	406.440,21	1.647.919,87	1.442.080,00	177.555,56
4	1.222.714,19	0,00	599.680,19	1.297.557,01	1.792.442,90	589.636,29	1.615.475,70	1.474.524,00	333.747,38
5	2.814.083,49	0,00	1.455.528,95	1.307.511,40	1.782.488,60	957.120,66	2.020.707,15	1.069.293,00	318.360,82
6	656.976,05	0,00	1.088.162,68	1.315.673,43	1.774.326,70	1.293.924,07	2.390.263,00	699.737,10	416.618,62
7	875.519,20	0,00	1.513.468,06	1.417.829,81	1.672.170,40	1.713.687,19	2.034.848,00	1.055.152,00	768.583,49
8	1.213.572,51	0,00	3.020.121,70	1.073.568,95	2.016.430,60	2.590.299,79	1.922.540,16	1.167.459,00	320.204,63
9	1.424.318,70	0,00	3.270.119,72	1.120.438,43	1.969.561,60	2.311.584,66	1.729.951,75	1.360.049,00	159.559,01
10	721.090,32	0,00	2.535.308,67	426.455,47	2.663.544,00	2.319.162,95	1.379.166,03	1.710.833,90	132.442,24
11	298.093,00	0,00	2.132.335,38	848.570,83	2.241.429,20	2.177.918,23	1.263.523,20	1.826.476,80	106.518,31
12	1.235.183,68	0,00	2.467.787,88	830.268,58	2.259.731,40	2.399.477,98	1.518.687,20	1.571.313,00	104.301,55
13	355.938,28	0,00	2.312.828,08	369.398,12	2.720.602,00	2.214.399,50	1.812.763,83	1.277.236,00	134.822,63
14	421.512,78	0,00	2.981.252,18	282.372,93	2.807.627,00	1.784.665,24	1.625.701,70	1.464.297,97	135.033,44
15	1.149.046,46	0,00	108.395,01	1.452.985,18	1.637.015,40	200.645,60	1.874.996,01	1.215.004,00	188.187,17
16	1.132.324,41	0,00	133.836,48	1.022.601,60	2.067.398,40	300.302,74	1.510.959,12	1.579.040,56	139.587,14
17	1.421.331,36	0,00	127.195,76	1.202.794,84	1.887.205,20	142.224,78	1.380.889,72	1.709.110,20	119.177,35
18	1.355.503,56	0,00	135.285,89	1.449.772,44	1.640.227,90	164.251,03	1.263.523,20	1.826.476,80	106.518,31
19	2.341.578,70	0,00	191.537,37	1.767.562,90	1.322.437,00	169.265,19	1.518.687,20	1.571.312,79	104.301,55
20	1.447.623,70	0,00	123.068,16	1.517.717,81	1.572.281,90	204.954,45	1.812.763,70	1.277.236,00	134.822,63
21	2.110.675,47	0,00	254.458,90	944.234,38	2.145.765,80	1.122.972,30	1.911.960,61	1.178.039,00	129.665,88
22	1.471.070,08	0,00	565.721,31	1.294.065,96	1.795.933,50	1.186.581,19	2.149.564,63	940.435,00	188.187,17

ANEXO XII – VALORES DE COMPRA, VENDA E TRANSFERÊNCIA DE MADEIRA OBTIDOS NOS CENÁRIOS COM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 12%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 20% E PREÇO DA MADEIRA PARA SERRARIA 100% MAIOR EM RELAÇÃO À DESTINADA PARA CELULOSE - Volume (m³)

Ano	MAXIMIZAR VPLa s.a RESTRIÇÕES OBRIGATORIAS			MAXIMIZAR VPLa s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATORIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO			MINIMIZAR COMPRA DE MADEIRA s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATORIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO		
	Transferência	Compra	Venda	Transferência	Compra	Venda	Transferência	Compra	Venda
1	103.446,76	0,00	4.221,07	943.528,98	2.146.470,90	144.765,40	2.415.566,21	674.433,40	392.369,53
2	560.617,00	0,00	144.515,53	957.823,87	2.132.176,10	348.129,52	1.915.109,64	1.174.890,00	331.238,94
3	1.355.052,57	0,00	644.812,70	1.160.255,88	1.929.743,90	406.888,22	1.647.919,87	1.442.080,00	177.555,56
4	1.222.368,32	0,00	599.418,50	1.258.172,46	1.831.827,50	622.400,36	1.615.475,70	1.474.524,00	333.747,38
5	2.815.780,27	0,00	1.458.340,75	1.329.306,94	1.760.693,00	927.380,55	2.020.707,15	1.069.293,00	318.360,82
6	677.276,09	0,00	1.128.961,77	1.387.277,27	1.702.722,70	1.196.988,08	2.390.263,00	699.737,10	416.618,62
7	875.519,20	0,00	1.513.468,06	1.290.035,00	1.799.965,40	1.811.083,67	2.034.848,00	1.055.152,00	768.583,49
8	1.213.572,51	0,00	3.020.121,70	1.036.101,17	2.053.898,50	2.605.334,52	1.922.540,16	1.167.459,00	320.204,63
9	1.423.264,38	0,00	3.270.050,96	1.140.376,73	1.949.622,90	2.367.657,59	1.729.951,75	1.360.049,00	159.559,01
10	721.090,32	0,00	2.535.308,67	467.361,04	2.622.639,00	2.339.066,49	1.379.166,03	1.710.833,90	132.442,24
11	298.093,00	0,00	2.132.335,38	792.853,31	2.297.146,80	2.165.635,19	1.263.523,20	1.826.476,80	106.518,31
12	1.235.183,68	0,00	2.467.787,88	838.672,44	2.251.327,60	2.411.875,48	1.518.687,20	1.571.313,00	104.301,55
13	355.938,28	0,00	2.312.828,08	371.489,32	2.718.511,00	2.228.949,06	1.812.763,83	1.277.236,00	134.822,63
14	421.512,78	0,00	2.981.252,18	283.641,59	2.806.359,00	1.796.709,38	1.625.701,70	1.464.297,97	135.033,44
15	1.149.046,46	0,00	108.395,01	1.446.037,91	1.643.961,80	218.242,16	1.874.996,01	1.215.004,00	188.187,17
16	1.132.324,41	0,00	133.836,48	1.014.580,97	2.075.419,50	316.843,43	1.510.959,12	1.579.040,56	139.587,14
17	1.421.331,36	0,00	127.195,76	1.197.684,13	1.892.316,20	124.129,67	1.380.889,72	1.709.110,20	119.177,35
18	1.355.503,56	0,00	135.285,89	1.427.228,14	1.662.772,10	158.947,95	1.263.523,20	1.826.476,80	106.518,31
19	2.341.578,70	0,00	191.537,37	1.716.933,77	1.373.066,00	186.477,25	1.518.687,20	1.571.312,79	104.301,55
20	1.447.623,70	0,00	123.068,16	1.451.649,74	1.638.349,79	202.353,19	1.812.763,70	1.277.236,00	134.822,63
21	2.110.675,47	0,00	254.458,90	626.927,34	2.463.072,70	1.357.876,62	1.911.960,61	1.178.039,00	129.665,88
22	1.471.070,08	0,00	565.721,31	1.508.820,48	1.581.179,60	872.944,44	2.149.564,63	940.435,00	188.187,17

**ANEXO XIII – OPERAÇÕES FLORESTAIS EXECUTADAS NOS CENÁRIOS SEM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 8%
E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 10% - Área (ha)**

Ano	MAXIMIZAR VPLa s.a RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS		MAXIMIZAR VPLa s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO		MINIMIZAR COMPRA DE MADEIRA s.a RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO	
	Plantio	Corte Raso	Plantio	Corte Raso	Plantio	Corte Raso
1	9.814,03	9.814,03	13.784,44	13.784,44	13.870,56	13.870,56
2	8.427,75	8.927,48	10.185,76	10.185,76	9.980,14	9.980,14
3	12.557,13	13.451,8	12.240,17	12.297,3	12.461,65	12.461,65
4	13.797,53	14.075,84	13.767,94	14.391,31	14.426,65	15.025,77
5	15.790,24	16.149,5	13.745,22	13.926,93	14.792,46	14.901,11
6	10.396,07	10.996,45	12.581,76	13.182,14	11.261,9	11.862,28
7	14.353,6	15.248,38	10.000,82	10.895,6	96.67,19	10.561,97
8	.0	98,99	10.521,58	12.886,94	9.838,85	12.358,65
9	17.046,18	18.142,79	11.083,26	11.083,26	11.492,05	11.492,05
10	12.557,13	12.557,13	12.240,17	12.240,17	12.461,65	12.461,65
11	13.797,53	13.797,53	13.767,94	13.767,94	14.426,65	14.426,65
12	13.398,75	13.398,75	12.841,86	12.841,86	14.792,46	14.792,46

**ANEXO XIV – OPERAÇÕES FLORESTAIS EXECUTADAS NOS CENÁRIOS SEM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 8%
E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 20% - Área (ha)**

Ano	MAXIMIZAR VPLa s.a RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS		MAXIMIZAR VPLa s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO		MINIMIZAR COMPRA DE MADEIRA s.a RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO	
	Plantio	Corte Raso	Plantio	Corte Raso	Plantio	Corte Raso
1	9.814,03	9.814,03	12.357,17	12.357,17	13.870,56	13.870,56
2	8.427,75	8.927,48	8.844,23	8.844,23	9.980,14	9.980,14
3	12.557,13	13.451,80	11.522,06	11.581,02	12.461,65	12.461,65
4	13.797,53	14.075,84	13.689,37	14.209,55	14.426,65	15.025,77
5	15.790,24	16.149,50	16.370,70	16.691,71	14.792,46	14.901,11
6	10.396,07	10.996,45	13.683,80	14.284,18	11.261,90	11.862,28
7	14.353,60	15.248,38	9.800,84	10.695,62	9.667,19	10.561,97
8	0,00	98,99	9.055,25	11.382,67	9.838,85	12.358,65
9	17.046,18	18.142,79	9.818,73	9.818,73	11.492,05	11.492,05
10	12.557,13	12.557,13	11.522,06	11.522,06	12.461,65	12.461,65
11	13.797,53	13.797,53	13.689,37	13.689,37	14.426,65	14.426,65
12	13.398,75	13.398,75	14.421,86	14.421,86	14.792,46	14.792,46

**ANEXO XV – OPERAÇÕES FLORESTAIS EXECUTADAS NOS CENÁRIOS SEM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 12%
E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 10% - Área (ha)**

Ano	MAXIMIZAR VPLa s.a RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS		MAXIMIZAR VPLa s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO		MINIMIZAR COMPRA DE MADEIRA s.a RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO	
	Plantio	Corte Raso	Plantio	Corte Raso	Plantio	Corte Raso
1	9.533,67	9.533,67	12.982,78	12.982,78	13.870,56	13.870,56
2	11.790,07	12.215,31	10.889,47	10.889,47	9.980,14	9.980,14
3	14.369,23	15.099,69	12.146,77	12.761,07	12.461,65	12.461,65
4	15.935,25	16.213,56	13.576,34	14.196,41	14.426,65	15.025,77
5	6.959,73	7.814,15	13.678,33	13.860,04	14.792,46	14.901,11
6	11.938,34	12.538,72	12.496,72	13.145,78	11.261,90	11.862,28
7	14.353,60	15.248,38	9.981,83	10.827,93	9.667,19	10.561,97
8	0,00	0,00	11.026,76	12.838,25	9.838,85	12.358,65
9	20.384,60	21.323,74	11.034,00	11.034,00	11.492,05	11.492,05
10	14.369,23	14.369,23	12.146,77	12.146,77	12.461,65	12.461,65
11	15.935,25	15.935,25	13.576,34	13.576,34	14.426,65	14.426,65
12	5.674,31	5.674,31	12.736,91	12.736,91	14.792,46	14.792,46

**ANEXO XVI- OPERAÇÕES FLORESTAIS EXECUTADAS NOS CENÁRIOS SEM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 12%
E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 20% - Área (ha)**

Ano	MAXIMIZAR VPLa s.a RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS		MAXIMIZAR VPLa s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO		MINIMIZAR COMPRA DE MADEIRA s.a RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO	
	Plantio	Corte Raso	Plantio	Corte Raso	Plantio	Corte Raso
1	9.533,67	9.533,67	11.430,77	11.430,77	12.120,11	12.120,11
2	11.790,07	12.215,31	9.615,04	9.859,90	9.112,42	9.112,42
3	14.369,23	15.099,69	11.300,84	11.932,84	12.499,71	12.499,71
4	15.935,25	16.213,56	13.344,79	13.801,18	15.183,83	15.498,59
5	6.959,73	7.814,15	16.335,34	16.678,26	16.778,97	17.178,87
6	11.938,34	12.538,72	13.632,56	14.283,61	11.718,20	12.318,58
7	14.353,60	15.248,38	9.832,81	10.676,92	9.040,42	9.935,20
8	0,00	0,00	9.828,77	11.380,17	8.005,14	10.457,41
9	20.384,60	21.323,74	9.665,64	9.665,64	10.714,48	10.775,12
10	14.369,23	14.369,23	11.300,84	11.300,84	12.499,71	12.499,71
11	15.935,25	15.935,25	13.344,79	13.344,79	15.183,83	15.183,83
12	5.674,31	5.674,31	14.386,50	14.386,50	16.778,97	16.778,97

ANEXO XVII – OPERAÇÕES FLORESTAIS EXECUTADAS NOS CENÁRIOS COM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 8%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 10% E PREÇO DA MADEIRA PARA SERRARIA 50% MAIOR EM RELAÇÃO À DESTINADA PARA CELULOSE - Área (ha)

Ano	MAXIMIZAR VPLa s.a RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS				MAXIMIZAR VPLa s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO				MINIMIZAR COMPRA DE MADEIRA s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO			
	Plantio	Desb. 1	Desb. 2	Corte Raso	Plantio	Desb. 1	Desb. 2	Corte Raso	Plantio	Desb. 1	Desb. 2	Corte Raso
1	1.355,93	0,00	0,00	1.355,93	5.494,96	9.521,53	1.833,25	5.494,96	13.476,98	0,00	384,82	13.476,98
2	0,02	9.968,39	1.783,48	0,02	3.061,71	9.204,56	6.019,20	3.505,30	10.175,27	0,00	3.273,02	10.175,27
3	71,63	11.856,48	8.494,16	802,09	2.770,86	8.988,71	4.809,80	3.832,51	11.546,04	0,00	386,17	11.733,42
4	11,42	11.938,34	8.067,97	289,73	2.035,81	9.272,24	8.757,47	2.431,00	10.838,91	0,00	157,86	11.119,69
5	6.422,33	14.353,60	10.568,21	7.286,22	3.918,16	8.564,41	8.103,42	4.325,43	13.008,86	437,05	108,16	13.438,32
6	403,70	0,00	9.968,39	1.004,08	7.316,77	0,00	7.389,39	8.028,73	13.810,87	0,00	0,00	15.306,03
7	1.783,48	1,04	11.856,48	2.678,26	2.695,30	3.448,71	12.495,07	3.466,82	11.468,40	0,00	0,00	11.468,40
8	8.494,16	71,63	11.938,34	8.494,16	8.752,08	1.151,07	1.858,20	8.752,08	11.436,14	0,00	437,05	11.936,74
9	8.067,97	11,42	14.353,60	9.422,88	7.044,98	285,12	8.564,41	7.976,53	11.128,46	0,00	0,00	12.957,81
10	10.568,21	103,22	0,00	10.568,21	11.547,95	3.080,86	2.550,86	11.547,95	11.812,06	0,00	0,00	11.812,06
11	9.968,39	403,70	1,04	9.968,39	10.955,25	7.316,77	897,85	10.955,25	10.838,91	0,00	0,00	10.838,91
12	18.175,59	1.783,48	71,63	18.175,59	9.826,01	2.695,30	1.151,07	9.826,01	13.008,86	0,00	0,00	13.008,86
13	11.938,34	0,00	11,42	11.938,34	9.272,24	0,00	285,12	9.272,24	13.810,87	0,00	0,00	13.810,87
14	14.353,60	0,00	103,22	14.353,60	8.564,41	0,00	3.080,86	8.564,41	11.905,45	0,00	0,00	11.905,45
15	8.494,16	0,00	403,70	8.494,16	8.752,08	3.695,92	7.316,77	8.752,08	11.436,14	0,10	0,00	11.436,14
16	8.068,99	0,00	1.783,48	8.068,99	9.595,84	2.507,86	2.695,30	9.595,84	11.128,46	0,00	0,00	11.128,46
17	10.568,23	0,00	0,00	10.568,23	8.749,88	612,12	0,00	8.749,88	11.811,96	0,00	0,00	11.811,96
18	10.040,02	0,00	0,00	10.040,02	9.598,46	610,59	0,00	9.598,46	10.838,91	0,00	0,00	10.838,91
19	18.187,01	0,00	0,00	18.187,01	9.499,01	8.564,41	3.695,92	9.499,01	13.008,86	0,00	0,10	13.008,86
20	12.041,56	0,00	0,00	12.041,56	11.742,51	346,34	2.507,86	11.742,51	13.810,87	0,00	0,00	13.810,87
21	14.757,30	8.068,99	0,00	14.757,30	7.316,77	6.907,15	612,12	7.316,77	11.905,45	11.128,46	0,00	11.905,45
22	10.277,64	10.568,23	0,00	10.277,64	11.101,04	7.182,62	610,59	11.101,04	11.436,14	11.387,45	0,00	11.436,14

ANEXO XVIII – OPERAÇÕES FLORESTAIS EXECUTADAS NOS CENÁRIOS COM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 8%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 10% E PREÇO DA MADEIRA PARA SERRARIA 100% MAIOR EM RELAÇÃO À DESTINADA PARA CELULOSE - Área (ha)

Ano	MAXIMIZAR VPLa s.a RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS				MAXIMIZAR VPLa s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO				MINIMIZAR COMPRA DE MADEIRA s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO			
	Plantio	Desb. 1	Desb. 2	Corte Raso	Plantio	Desb. 1	Desb. 2	Corte Raso	Plantio	Desb. 1	Desb. 2	Corte Raso
1	1.355,93	0,00	0,00	1.355,93	5.655,76	9.483,35	1.755,39	5.655,76	13.476,98	0,00	384,82	13.476,98
2	0,02	9.968,39	1.783,48	0,02	3.033,91	9.232,39	6.072,25	3.373,74	10.175,27	0,00	3.273,02	10.175,27
3	71,63	11.856,48	8.494,16	802,09	2.833,71	9.066,79	4.674,03	3.902,75	11.546,04	0,00	386,17	11.733,42
4	11,42	11.938,34	8.067,97	289,73	2.048,44	9.281,87	8.667,10	2.434,97	10.838,91	0,00	157,86	11.119,69
5	6.422,33	14.353,60	10.568,21	7.286,22	3.906,06	8.526,02	8.165,78	4.543,58	13.008,86	437,05	108,16	13.438,32
6	403,70	0,00	9.968,39	1.004,08	7.322,32	0,00	7.525,87	7.768,68	13.810,87	0,00	0,00	15.306,03
7	1.783,48	1,04	11.856,48	2.678,26	2.577,11	3.485,69	12.639,76	3.346,50	11.468,40	0,00	0,00	11.468,40
8	8.494,16	71,63	11.938,34	8.494,16	8.776,62	1.160,59	1.814,99	8.776,62	11.436,14	0,00	437,05	11.936,74
9	8.067,97	11,42	14.353,60	9.422,88	6.993,77	297,75	8.526,02	8.067,83	11.128,46	0,00	0,00	12.957,81
10	10.568,21	103,22	0,00	10.568,21	11.563,10	3.122,09	2.615,64	11.563,10	11.812,06	0,00	0,00	11.812,06
11	9.968,39	403,70	1,04	9.968,39	10.983,08	7.322,32	870,05	10.983,08	10.838,91	0,00	0,00	10.838,91
12	18.175,59	1.783,48	71,63	18.175,59	9.850,76	2.577,11	1.160,59	9.850,76	13.008,86	0,00	0,00	13.008,86
13	11.938,34	0,00	11,42	11.938,34	9.281,87	0,00	297,75	9.281,87	13.810,87	0,00	0,00	13.810,87
14	14.353,60	0,00	103,22	14.353,60	8.526,02	0,00	3.122,09	8.526,02	11.905,45	0,00	0,00	11.905,45
15	8.494,16	0,00	403,70	8.494,16	8.776,62	3.626,47	7.322,32	8.776,62	11.436,14	0,10	0,00	11.436,14
16	8.068,99	0,00	1.783,48	8.068,99	9.609,41	2.541,43	2.577,11	9.609,41	11.128,46	0,00	0,00	11.128,46
17	10.568,23	0,00	0,00	10.568,23	8.806,68	611,83	0,00	8.806,68	11.811,96	0,00	0,00	11.811,96
18	10.040,02	0,00	0,00	10.040,02	9.602,24	615,58	0,00	9.602,24	10.838,91	0,00	0,00	10.838,91
19	18.187,01	0,00	0,00	18.187,01	9.536,68	8.526,02	3.626,47	9.536,68	13.008,86	0,00	0,10	13.008,86
20	12.041,56	0,00	0,00	12.041,56	11.788,38	293,96	2.541,43	11.788,38	13.810,87	0,00	0,00	13.810,87
21	14.757,30	8.068,99	0,00	14.757,30	7.322,32	6.914,32	611,83	7.322,32	11.905,45	11.128,46	0,00	11.905,45
22	10.277,64	10.568,23	0,00	10.277,64	11.059,77	7.186,09	615,58	11.059,77	11.436,14	11.387,45	0,00	11.436,14

ANEXO XIX – OPERAÇÕES FLORESTAIS EXECUTADAS NOS CENÁRIOS COM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 8%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 20% E PREÇO DA MADEIRA PARA SERRARIA 50% MAIOR EM RELAÇÃO À DESTINADA PARA CELULOSE - Área (ha)

Ano	MAXIMIZAR VPLa s.a RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS				MAXIMIZAR VPLa s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO				MINIMIZAR COMPRA DE MADEIRA s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO			
	Plantio	Desb. 1	Desb. 2	Corte Raso	Plantio	Desb. 1	Desb. 2	Corte Raso	Plantio	Desb. 1	Desb. 2	Corte Raso
1	1.355,93	0,00	0,00	1.355,93	4.775,62	3.135,42	1.950,02	4.775,62	15.182,51	0,00	227,65	15.182,51
2	0,02	9.968,39	1.783,48	0,02	120,93	9.968,39	5.618,30	303,78	10.565,35	0,00	2.244,95	10.565,35
3	71,63	11.856,48	8.494,16	802,09	933,37	11.676,76	6.024,19	1.214,12	10.373,33	0,00	364,97	10.517,46
4	11,42	11.938,34	8.067,97	289,73	2.843,54	11.135,67	5.747,92	3.185,54	9.645,38	0,00	103,77	9.928,32
5	6.422,33	14.353,60	10.568,21	7.286,22	3.977,52	7.964,22	7.080,80	4.500,65	12.433,12	48,36	0,00	12.862,58
6	403,70	0,00	9.968,39	1.004,08	3.344,73	0,00	12.368,18	3.945,11	14.465,71	0,00	0,00	15.248,25
7	1.783,48	1,04	11.856,48	2.678,26	4.965,17	1.302,49	13.107,48	5.859,95	12.667,82	0,00	0,00	13.380,44
8	8.494,16	71,63	11.938,34	8.494,16	9.156,28	86,89	7.164,19	9.156,28	13.187,37	0,00	48,36	14.041,93
9	8.067,97	11,42	14.353,60	9.422,88	6.104,40	11,42	7.964,22	8.003,24	11.044,72	0,00	0,00	12.561,20
10	10.568,21	103,22	0,00	10.568,21	11.414,69	1.337,01	148,45	11.414,69	10.448,27	0,00	0,00	10.448,27
11	9.968,39	403,70	1,04	9.968,39	12.800,51	3.344,73	1.154,04	12.800,51	9.645,38	0,00	0,00	9.645,38
12	18.175,59	1.783,48	71,63	18.175,59	14.317,27	4.965,17	86,89	14.317,27	12.433,12	0,00	0,00	12.433,12
13	11.938,34	0,00	11,42	11.938,34	11.135,67	0,00	11,42	11.135,67	14.465,71	0,00	0,00	14.465,71
14	14.353,60	0,00	103,22	14.353,60	7.964,22	158,19	1.337,01	7.964,22	12.716,18	0,00	0,00	12.716,18
15	8.494,16	0,00	403,70	8.494,16	9.156,28	3.212,68	3.344,73	9.156,28	13.187,37	0,00	0,00	13.187,37
16	8.068,99	0,00	1.783,48	8.068,99	7.127,77	2.507,86	4.965,17	7.127,77	11.044,72	0,00	0,00	11.044,72
17	10.568,23	0,00	0,00	10.568,23	8.322,94	911,55	0,00	8.322,94	10.448,27	0,00	0,00	10.448,27
18	10.040,02	0,00	0,00	10.040,02	10.379,54	141,58	158,19	10.379,54	9.645,38	0,00	0,00	9.645,38
19	18.187,01	0,00	0,00	18.187,01	13.417,14	1.364,40	3.212,68	13.417,14	12.433,12	0,00	0,00	12.433,12
20	12.041,56	0,00	0,00	12.041,56	12.331,10	1.819,68	2.507,86	12.331,10	14.465,71	0,00	0,00	14.465,71
21	14.757,30	8.068,99	0,00	14.757,30	9.944,55	6.850,78	911,55	9.944,55	12.716,18	10.434,27	0,00	12.716,18
22	10.277,64	10.568,23	0,00	10.277,64	12.301,77	7.476,46	141,58	12.301,77	13.187,37	10.417,13	0,00	13.187,37

ANEXO XX – OPERAÇÕES FLORESTAIS EXECUTADAS NOS CENÁRIOS COM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 8%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 20% E PREÇO DA MADEIRA PARA SERRARIA 100% MAIOR EM RELAÇÃO À DESTINADA PARA CELULOSE - Área (ha)

Ano	MAXIMIZAR VPLa s.a RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS				MAXIMIZAR VPLa s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO				MINIMIZAR COMPRA DE MADEIRA s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO			
	Plantio	Desb. 1	Desb. 2	Corte Raso	Plantio	Desb. 1	Desb. 2	Corte Raso	Plantio	Desb. 1	Desb. 2	Corte Raso
1	1.355,93	0,00	0,00	1.355,93	3.334,25	9.954,46	1.970,84	3.334,25	15.182,51	0,00	227,65	15.182,51
2	0,02	9.968,39	1.783,48	0,02	140,67	9.968,39	5.619,04	323,52	10.565,35	0,00	2.244,95	10.565,35
3	71,63	11.856,48	8.494,16	802,09	561,32	11.678,08	6.739,56	842,07	10.373,33	0,00	364,97	10.517,46
4	11,42	11.938,34	8.067,97	289,73	2.873,37	11.201,22	5.880,00	3.215,37	9.645,38	0,00	103,77	9.928,32
5	6.422,33	14.353,60	10.568,21	7.286,22	3.445,59	9.058,27	7.660,91	3.968,72	12.433,12	48,36	0,00	12.862,58
6	403,70	0,00	9.968,39	1.004,08	5.038,79	0,00	10.516,47	5.639,17	14.465,71	0,00	0,00	15.248,25
7	1.783,48	1,04	11.856,48	2.678,26	2.984,34	997,39	14.971,01	3.881,07	12.667,82	0,00	0,00	13.380,44
8	8.494,16	71,63	11.938,34	8.494,16	9.072,85	96,07	7.171,68	9.072,85	13.187,37	0,00	48,36	14.041,93
9	8.067,97	11,42	14.353,60	9.422,88	6.492,93	11,42	9.058,27	8.389,82	11.044,72	0,00	0,00	12.561,20
10	10.568,21	103,22	0,00	10.568,21	11.033,47	453,68	856,71	11.033,47	10.448,27	0,00	0,00	10.448,27
11	9.968,39	403,70	1,04	9.968,39	12.830,34	5.038,79	140,68	12.830,34	9.645,38	0,00	0,00	9.645,38
12	18.175,59	1.783,48	71,63	18.175,59	14.669,99	2.984,34	96,07	14.669,99	12.433,12	0,00	0,00	12.433,12
13	11.938,34	0,00	11,42	11.938,34	11.201,22	0,00	11,42	11.201,22	14.465,71	0,00	0,00	14.465,71
14	14.353,60	0,00	103,22	14.353,60	9.058,27	138,45	453,68	9.058,27	12.716,18	0,00	0,00	12.716,18
15	8.494,16	0,00	403,70	8.494,16	9.072,85	3.281,50	5.038,79	9.072,85	13.187,37	0,00	0,00	13.187,37
16	8.068,99	0,00	1.783,48	8.068,99	7.211,20	2.670,41	2.984,34	7.211,20	11.044,72	0,00	0,00	11.044,72
17	10.568,23	0,00	0,00	10.568,23	7.892,64	3.464,22	0,00	7.892,64	10.448,27	0,00	0,00	10.448,27
18	10.040,02	0,00	0,00	10.040,02	10.256,00	81,07	138,45	10.256,00	9.645,38	0,00	0,00	9.645,38
19	18.187,01	0,00	0,00	18.187,01	11.217,19	7.736,48	3.281,50	11.217,19	12.433,12	0,00	0,00	12.433,12
20	12.041,56	0,00	0,00	12.041,56	11.573,83	241,87	2.670,41	11.573,83	14.465,71	0,00	0,00	14.465,71
21	14.757,30	8.068,99	0,00	14.757,30	6.360,58	6.899,51	3.464,22	6.360,58	12.716,18	10.434,27	0,00	12.716,18
22	10.277,64	10.568,23	0,00	10.277,64	11.815,32	7.427,39	81,07	11.815,32	13.187,37	10.417,13	0,00	13.187,37

ANEXO XXI – OPERAÇÕES FLORESTAIS EXECUTADAS NOS CENÁRIOS COM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 12%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 10% E PREÇO DA MADEIRA PARA SERRARIA 50% MAIOR EM RELAÇÃO À DESTINADA PARA CELULOSE - Área (ha)

Ano	MAXIMIZAR VPLa s.a RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS				MAXIMIZAR VPLa s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO				MINIMIZAR COMPRA DE MADEIRA s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO			
	Plantio	Desb. 1	Desb. 2	Corte Raso	Plantio	Desb. 1	Desb. 2	Corte Raso	Plantio	Desb. 1	Desb. 2	Corte Raso
1	938,33	0,00	199,02	938,33	5.785,64	9.319,85	1.833,25	5.785,64	13.476,98	0,00	384,82	13.476,98
2	0,02	9.968,39	1.783,48	425,26	1.402,23	9.511,60	6.019,20	1.911,33	10.175,27	0,00	3.273,02	10.175,27
3	71,63	11.856,48	8.494,16	802,09	2.117,88	8.671,44	6.220,31	3.051,16	11.546,04	0,00	386,17	11.733,42
4	11,42	11.938,34	8.067,97	291,56	1.984,44	9.296,53	10.387,19	2.420,33	10.838,91	0,00	157,86	11.119,69
5	6.422,33	14.353,60	10.568,21	7.276,75	5.137,92	8.644,56	6.349,10	5.518,43	13.008,86	437,05	108,16	13.438,32
6	403,70	0,00	9.968,39	1.004,08	7.210,06	0,00	7.653,60	7.781,33	13.810,87	0,00	0,00	15.306,03
7	1.783,48	1,04	11.856,48	2.678,26	2.903,57	2.867,29	12.446,48	3.798,35	11.468,40	0,00	0,00	11.468,40
8	8.494,16	71,63	11.938,34	8.494,16	9.295,65	434,10	1.030,39	9.295,65	11.436,14	0,00	437,05	11.936,74
9	8.067,97	11,42	14.353,60	9.005,28	6.573,32	428,73	8.644,56	7.571,22	11.128,46	0,00	0,00	12.957,81
10	10.568,21	103,22	0,00	10.568,21	11.410,26	3.203,04	2.811,99	11.410,26	11.812,06	0,00	0,00	11.812,06
11	9.968,39	403,70	1,04	9.968,39	11.067,31	7.210,06	55,30	11.067,31	10.838,91	0,00	0,00	10.838,91
12	18.175,59	1.783,48	71,63	18.175,59	10.606,32	2.903,57	434,10	10.606,32	13.008,86	0,00	0,00	13.008,86
13	11.938,34	0,00	11,42	11.938,34	9.296,53	0,00	428,73	9.296,53	13.810,87	0,00	0,00	13.810,87
14	14.353,60	0,00	103,22	14.353,60	8.644,56	0,00	3.203,04	8.644,56	11.905,45	0,00	0,00	11.905,45
15	8.494,16	0,00	403,70	8.494,16	9.295,65	2.401,85	7.210,06	9.295,65	11.436,14	0,10	0,00	11.436,14
16	8.068,99	0,00	1.783,48	8.068,99	9.385,31	779,61	2.903,57	9.385,31	11.128,46	0,00	0,00	11.128,46
17	10.568,23	0,00	0,00	10.568,23	9.063,71	1.031,49	0,00	9.063,71	11.811,96	0,00	0,00	11.811,96
18	10.040,02	0,00	0,00	10.040,02	10.721,80	406,88	0,00	10.721,80	10.838,91	0,00	0,00	10.838,91
19	18.187,01	0,00	0,00	18.187,01	10.003,56	8.644,56	2.401,85	10.003,56	13.008,86	0,00	0,10	13.008,86
20	12.041,56	0,00	0,00	12.041,56	12.092,69	600,25	779,61	12.092,69	13.810,87	0,00	0,00	13.810,87
21	14.757,30	8.068,99	0,00	14.757,30	7.210,06	7.558,89	1.031,49	7.210,06	11.905,45	11.128,46	0,00	11.905,45
22	10.277,64	10.568,23	0,00	10.277,64	11.598,97	7.307,77	406,88	11.598,97	11.436,14	11.387,45	0,00	11.436,14

ANEXO XXII – OPERAÇÕES FLORESTAIS EXECUTADAS NOS CENÁRIOS COM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 12%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 10% E PREÇO DA MADEIRA PARA SERRARIA 100% MAIOR EM RELAÇÃO À DESTINADA PARA CELULOSE - Área (ha)

Ano	MAXIMIZAR VPLa s.a RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS				MAXIMIZAR VPLa s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO				MINIMIZAR COMPRA DE MADEIRA s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO			
	Plantio	Desb. 1	Desb. 2	Corte Raso	Plantio	Desb. 1	Desb. 2	Corte Raso	Plantio	Desb. 1	Desb. 2	Corte Raso
1	930,69	0,00	0,00	930,69	5.237,66	9.453,68	1.833,25	5.237,66	13.476,98	0,00	384,82	13.476,98
2	0,02	9.968,39	1.783,48	425,26	3.056,36	9.867,22	5.658,24	3.574,97	10.175,27	0,00	3.273,02	10.175,27
3	71,63	11.856,48	8.494,16	802,09	2.977,43	9.743,54	4.336,41	3.996,23	11.546,04	0,00	386,17	11.733,42
4	11,42	11.938,34	8.067,97	289,73	1.408,16	9.476,20	9.725,47	1.837,49	10.838,91	0,00	157,86	11.119,69
5	6.422,33	14.353,60	10.568,21	7.286,22	2.885,57	8.809,65	9.477,63	3.713,76	13.008,86	437,05	108,16	13.438,32
6	403,70	0,00	9.968,39	1.004,08	7.190,29	0,00	7.789,58	7.447,23	13.810,87	0,00	0,00	15.306,03
7	1.783,48	1,04	11.856,48	2.678,26	2.248,01	2.746,80	13.920,09	3.018,94	11.468,40	0,00	0,00	11.468,40
8	8.494,16	71,63	11.938,34	8.494,16	9.378,30	811,16	538,36	9.378,30	11.436,14	0,00	437,05	11.936,74
9	8.067,97	11,42	14.353,60	8.997,64	7.349,27	221,94	8.809,65	8.249,20	11.128,46	0,00	0,00	12.957,81
10	10.568,21	103,22	0,00	10.568,21	12.026,58	2.428,53	2.418,77	12.026,58	11.812,06	0,00	0,00	11.812,06
11	9.968,39	403,70	1,04	9.968,39	11.053,44	7.190,29	328,03	11.053,44	10.838,91	0,00	0,00	10.838,91
12	18.175,59	1.783,48	71,63	18.175,59	10.200,58	2.248,01	811,16	10.200,58	13.008,86	0,00	0,00	13.008,86
13	11.938,34	0,00	11,42	11.938,34	9.476,20	0,00	221,94	9.476,20	13.810,87	0,00	0,00	13.810,87
14	14.353,60	0,00	103,22	14.353,60	8.809,65	0,00	2.428,53	8.809,65	11.905,45	0,00	0,00	11.905,45
15	8.494,16	0,00	403,70	8.494,16	9.378,30	3.298,21	7.190,29	9.378,30	11.436,14	0,10	0,00	11.436,14
16	8.068,99	0,00	1.783,48	8.068,99	9.768,04	2.507,86	2.248,01	9.768,04	11.128,46	0,00	0,00	11.128,46
17	10.568,23	0,00	0,00	10.568,23	9.056,40	1.699,93	0,00	9.056,40	11.811,96	0,00	0,00	11.811,96
18	10.040,02	0,00	0,00	10.040,02	9.356,74	620,93	0,00	9.356,74	10.838,91	0,00	0,00	10.838,91
19	18.187,01	0,00	0,00	18.187,01	8.722,59	8.809,65	3.298,21	8.722,59	13.008,86	0,00	0,10	13.008,86
20	12.041,56	0,00	0,00	12.041,56	11.283,80	436,61	2.507,86	11.283,80	13.810,87	0,00	0,00	13.810,87
21	14.757,30	8.068,99	0,00	14.757,30	7.190,29	0,00	1.699,93	7.190,29	11.905,45	11.128,46	0,00	11.905,45
22	10.277,64	10.568,23	0,00	10.277,64	11.189,70	7.108,88	620,93	11.189,70	11.436,14	11.387,45	0,00	11.436,14

ANEXO XXIII – OPERAÇÕES FLORESTAIS EXECUTADAS NOS CENÁRIOS COM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 12%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 20% E PREÇO DA MADEIRA PARA SERRARIA 50% MAIOR EM RELAÇÃO À DESTINADA PARA CELULOSE - Área (ha)

Ano	MAXIMIZAR VPLa s.a RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS				MAXIMIZAR VPLa s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO				MINIMIZAR COMPRA DE MADEIRA s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO			
	Plantio	Desb. 1	Desb. 2	Corte Raso	Plantio	Desb. 1	Desb. 2	Corte Raso	Plantio	Desb. 1	Desb. 2	Corte Raso
1	938,33	0,00	199,02	938,33	3.209,05	10.053,42	1.917,80	3.209,05	15.182,51	0,00	227,65	15.182,51
2	0,02	9.968,39	1.783,48	425,26	81,55	9.968,39	5.679,72	264,40	10.565,35	0,00	2.244,95	10.565,35
3	71,63	11.856,48	8.494,16	802,09	411,07	11.675,93	6.702,46	879,35	10.373,33	0,00	364,97	10.517,46
4	11,42	11.938,34	8.067,97	291,56	3.137,74	11.206,20	5.503,03	3.501,03	9.645,38	0,00	103,77	9.928,32
5	6.422,33	14.353,60	10.568,21	7.276,75	3.167,72	9.152,73	7.963,91	3.740,94	12.433,12	48,36	0,00	12.862,58
6	403,70	0,00	9.968,39	1.004,08	3.978,10	0,00	12.063,95	4.578,48	14.465,71	0,00	0,00	15.248,25
7	1.783,48	1,04	11.856,48	2.678,26	4.111,49	710,51	13.734,09	5.006,27	12.667,82	0,00	0,00	13.380,44
8	8.494,16	71,63	11.938,34	8.494,16	9.434,32	71,63	6.941,49	9.434,32	13.187,37	0,00	48,36	14.041,93
9	8.067,97	11,42	14.353,60	9.005,28	6.418,34	0,00	9.152,73	8.058,27	11.044,72	0,00	0,00	12.561,20
10	10.568,21	103,22	0,00	10.568,21	10.907,65	291,62	628,95	10.907,65	10.448,27	0,00	0,00	10.448,27
11	9.968,39	403,70	1,04	9.968,39	13.106,13	3.978,10	81,56	13.106,13	9.645,38	0,00	0,00	9.645,38
12	18.175,59	1.783,48	71,63	18.175,59	14.552,03	4.111,49	71,63	14.552,03	12.433,12	0,00	0,00	12.433,12
13	11.938,34	0,00	11,42	11.938,34	11.206,20	0,00	0,00	11.206,20	14.465,71	0,00	0,00	14.465,71
14	14.353,60	0,00	103,22	14.353,60	9.152,73	168,64	291,62	9.152,73	12.716,18	0,00	0,00	12.716,18
15	8.494,16	0,00	403,70	8.494,16	9.434,32	3.135,42	3.978,10	9.434,32	13.187,37	0,00	0,00	13.187,37
16	8.068,99	0,00	1.783,48	8.068,99	6.878,66	3.205,12	4.111,49	6.878,66	11.044,72	0,00	0,00	11.044,72
17	10.568,23	0,00	0,00	10.568,23	7.853,78	2.459,55	0,00	7.853,78	10.448,27	0,00	0,00	10.448,27
18	10.040,02	0,00	0,00	10.040,02	9.972,64	79,21	168,64	9.972,64	9.645,38	0,00	0,00	9.645,38
19	18.187,01	0,00	0,00	18.187,01	12.092,48	5.210,54	3.135,42	12.092,48	12.433,12	0,00	0,00	12.433,12
20	12.041,56	0,00	0,00	12.041,56	11.418,61	3.169,11	3.205,12	11.418,61	14.465,71	0,00	0,00	14.465,71
21	14.757,30	8.068,99	0,00	14.757,30	7.920,29	6.575,67	2.459,55	7.920,29	12.716,18	10.434,27	0,00	12.716,18
22	10.277,64	10.568,23	0,00	10.277,64	10.376,70	7.537,09	79,21	10.376,70	13.187,37	10.417,13	0,00	13.187,37

ANEXO XXIV – OPERAÇÕES FLORESTAIS EXECUTADAS NOS CENÁRIOS COM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 12%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 20% E PREÇO DA MADEIRA PARA SERRARIA 100% MAIOR EM RELAÇÃO À DESTINADA PARA CELULOSE - Área (ha)

Ano	MAXIMIZAR VPLa s.a RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS				MAXIMIZAR VPLa s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO				MINIMIZAR COMPRA DE MADEIRA s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO			
	Plantio	Desb. 1	Desb. 2	Corte Raso	Plantio	Desb. 1	Desb. 2	Corte Raso	Plantio	Desb. 1	Desb. 2	Corte Raso
1	930,69	0,00	0,00	930,69	3.320,10	10.161,58	1.955,14	3.320,10	15.182,51	0,00	227,65	15.182,51
2	0,02	9.968,39	1.783,48	425,26	22,14	9.968,39	5.716,24	204,99	10.565,35	0,00	2.244,95	10.565,35
3	71,63	11.856,48	8.494,16	802,09	705,76	11.750,19	6.505,07	986,51	10.373,33	0,00	364,97	10.517,46
4	11,42	11.938,34	8.067,97	289,73	2.672,25	11.300,07	6.082,73	3.024,33	9.645,38	0,00	103,77	9.928,32
5	6.422,33	14.353,60	10.568,21	7.286,22	3.402,01	9.203,66	7.701,42	3.915,06	12.433,12	48,36	0,00	12.862,58
6	403,70	0,00	9.968,39	1.004,08	4.892,06	0,00	10.736,12	5.492,44	14.465,71	0,00	0,00	15.248,25
7	1.783,48	1,04	11.856,48	2.678,26	2.914,98	830,22	15.011,29	4.128,24	12.667,82	0,00	0,00	13.380,44
8	8.494,16	71,63	11.938,34	8.494,16	9.107,34	71,63	7.173,84	9.107,34	13.187,37	0,00	48,36	14.041,93
9	8.067,97	11,42	14.353,60	8.997,64	6.625,61	1,15	9.203,66	8.205,97	11.044,72	0,00	0,00	12.561,20
10	10.568,21	103,22	0,00	10.568,21	11.202,34	325,33	808,07	11.202,34	10.448,27	0,00	0,00	10.448,27
11	9.968,39	403,70	1,04	9.968,39	12.639,49	4.892,06	22,15	12.639,49	9.645,38	0,00	0,00	9.645,38
12	18.175,59	1.783,48	71,63	18.175,59	14.826,87	2.914,98	71,63	14.826,87	12.433,12	0,00	0,00	12.433,12
13	11.938,34	0,00	11,42	11.938,34	11.300,07	0,00	1,15	11.300,07	14.465,71	0,00	0,00	14.465,71
14	14.353,60	0,00	103,22	14.353,60	9.203,66	113,46	325,33	9.203,66	12.716,18	0,00	0,00	12.716,18
15	8.494,16	0,00	403,70	8.494,16	9.107,34	3.650,50	4.892,06	9.107,34	13.187,37	0,00	0,00	13.187,37
16	8.068,99	0,00	1.783,48	8.068,99	7.320,23	2.801,25	2.914,98	7.320,23	11.044,72	0,00	0,00	11.044,72
17	10.568,23	0,00	0,00	10.568,23	7.573,98	4.558,62	0,00	7.573,98	10.448,27	0,00	0,00	10.448,27
18	10.040,02	0,00	0,00	10.040,02	9.909,87	132,45	113,46	9.909,87	9.645,38	0,00	0,00	9.645,38
19	18.187,01	0,00	0,00	18.187,01	10.269,40	7.956,22	3.650,50	10.269,40	12.433,12	0,00	0,00	12.433,12
20	12.041,56	0,00	0,00	12.041,56	11.492,95	167,48	2.801,25	11.492,95	14.465,71	0,00	0,00	14.465,71
21	14.757,30	8.068,99	0,00	14.757,30	6.139,50	6.910,16	4.558,62	6.139,50	12.716,18	10.434,27	0,00	12.716,18
22	10.277,64	10.568,23	0,00	10.277,64	11.854,84	6.992,38	132,45	11.854,84	13.187,37	10.417,13	0,00	13.187,37

ANEXO XXV – REGIMES DE MANEJO NOS CENÁRIOS SEM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 8% E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 10%.

Ano	MINIMIZAR COMPRA DE MADEIRA s.a RESTRICÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO						MAXIMIZAR VPLa s.a RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS						MAXIMIZAR VPLa s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO					
	Corte Raso de Projetos velhos	Fomento Padrão	Fomento Rebrota	Propria	Própria Padrão	Propria Rebrota	Corte Raso de Projetos velhos	Fomento Padrão	Fomento Rebrota	Propria	Própria Padrão	Propria Rebrota	Corte Raso de Projetos velhos	Fomento Padrão	Fomento Rebrota	Propria	Própria Padrão	Propria Rebrota
	Área (ha)						Área (ha)						Área (ha)					
1	8.694	0	200	75.247	0	4.522	8.738	0	200	75.371	0	4.354	8.791	0	200	75.247	0	4.425
2	5.814	742	200	68.147	9.238	4.522	8.378	0	200	67.303	8.428	4.354	6.767	26	200	67.085	10.159	4.425
3	5.074	1.245	200	56.425	21.197	4.522	6.315	98	200	56.735	20.886	3.929	4.176	2.333	200	57.436	20.093	4.425
4	0	6.319	200	47.072	30.549	4.522	2.394	3.928	128	46.767	30.855	3.198	1.001	5.416	200	46.844	30.778	4.368
5	0	6.319	128	32.280	45.342	3.996	2	6.319	128	33.368	44.254	2.920	0	6.319	128	34.002	43.620	3.914
6	0	6.319	128	21.018	56.604	3.887	0	6.319	128	22.972	54.650	2.563	0	6.319	128	21.420	56.202	3.732
7	0	6.319	99	11.351	66.271	3.316	0	6.319	99	8.618	69.003	1.991	0	6.319	99	11.419	66.203	3.161
8	0	6.319	99	1.512	76.110	2.421	0	6.319	99	8.618	69.003	1.097	0	6.319	99	898	76.724	2.266
9	0	6.319	0	0	77.622	0	0	6.319	0	0	77.622	1.097	0	6.319	0	0	77.622	0
10	0	6.319	0	0	77.622	0	0	6.319	0	0	77.622	0	0	6.319	0	0	77.622	0
11	0	6.319	0	0	77.622	0	0	6.319	0	0	77.622	0	0	6.319	0	0	77.622	0
12	0	6.319	0	0	77.622	0	0	6.319	0	0	77.622	0	0	6.319	0	0	77.622	0

ANEXO XXVI – REGIMES DE MANEJO NOS CENÁRIOS SEM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 8% E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 20%.

Ano	MINIMIZAR COMPRA DE MADEIRA s.a RESTRICÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO						MAXIMIZAR VPLa s.a RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS						MAXIMIZAR VPLa s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO					
	Corte Raso de Projetos velhos	Fomento Padrão	Fomento Rebrota	Propria	Própria Padrão	Propria Rebrota	Corte Raso de Projetos velhos	Fomento Padrão	Fomento Rebrota	Propria	Própria Padrão	Propria Rebrota	Corte Raso de Projetos velhos	Fomento Padrão	Fomento Rebrota	Propria	Própria Padrão	Propria Rebrota
	Área (ha)						Área (ha)						Área (ha)					
1	8.700	0	200	75.247	0	4.515	8.738	0	200	75.371	0	4.354	8.829	0	200	75.247	0	4.387
2	6.543	98	200	68.292	9.014	4.515	8.378	0	200	67.303	8.428	4.354	6.881	26	200	68.351	8.818	4.387
3	4.763	1.629	200	57.573	19.983	4.515	6.315	98	200	56.735	20.886	3.929	5.649	977	200	58.060	19.389	4.387
4	7	6.319	200	47.145	30.477	4.515	2.394	3.928	128	46.767	30.855	3.198	2.082	4.370	200	47.936	29.685	4.330
5	7	6.319	178	30.366	47.256	4.223	2	6.319	128	33.368	44.254	2.920	0	6.319	128	33.514	44.107	4.016
6	0	6.319	128	18.648	58.974	3.880	0	6.319	128	22.972	54.650	2.563	0	6.319	128	19.831	57.791	3.695
7	0	6.319	99	9.607	68.014	3.309	0	6.319	99	8.618	69.003	1.991	0	6.319	99	10.030	67.592	3.123
8	0	6.319	99	1.602	76.020	2.414	0	6.319	99	8.618	69.003	1.097	0	6.319	99	975	76.647	2.228
9	0	6.319	0	0	77.622	61	0	6.319	0	0	77.622	1.097	0	6.319	0	0	77.622	0
10	0	6.319	0	0	77.622	0	0	6.319	0	0	77.622	0	0	6.319	0	0	77.622	0
11	0	6.319	0	0	77.622	0	0	6.319	0	0	77.622	0	0	6.319	0	0	77.622	0
12	0	6.319	0	0	77.622	0	0	6.319	0	0	77.622	0	0	6.319	0	0	77.622	0

ANEXO XXVII – REGIMES DE MANEJO NOS CENÁRIOS SEM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 12% E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 10%.

Ano	MINIMIZAR COMPRA DE MADEIRA s.a RESTRICÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO						MAXIMIZAR VPLa s.a RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS						MAXIMIZAR VPLa s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO					
	Corte Raso de Projetos velhos	Fomento Padrão	Fomento Rebrota	Propria	Própria Padrão	Propria Rebrota	Corte Raso de Projetos velhos	Fomento Padrão	Fomento Rebrota	Propria	Própria Padrão	Propria Rebrota	Corte Raso de Projetos velhos	Fomento Padrão	Fomento Rebrota	Propria	Própria Padrão	Propria Rebrota
	Área (ha)						Área (ha)						Área (ha)					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	8.694	0	200	75.247	0	4.522	9.018	0	200	75.348	0	4.097	7.970	0	200	76.064	0	4.428
2	5.814	742	200	68.147	9.238	4.522	5.296	1.920	200	67.280	9.870	4.097	6.562	53	200	66.583	10.837	4.428
3	5.074	1.245	200	56.425	21.197	4.522	2.646	4.164	200	55.560	21.995	3.672	4.010	2.404	200	56.989	20.633	4.428
4	0	6.319	200	47.072	30.549	4.522	1.710	5.100	200	40.561	36.994	2.942	1.035	5.378	200	46.387	31.235	3.814
5	0	6.319	128	32.280	45.342	3.996	425	6.319	200	34.886	42.735	2.663	0	6.319	128	33.650	43.972	3.360
6	0	6.319	128	21.018	56.604	3.887	0	6.319	128	22.948	54.674	2.306	0	6.319	128	21.153	56.469	3.179
7	0	6.319	99	11.351	66.271	3.316	0	6.319	99	8.595	69.027	1.735	0	6.319	99	11.171	66.450	2.559
8	0	6.319	99	1.512	76.110	2.421	0	6.319	99	8.595	69.027	840	0	6.319	99	145	77.477	1.713
9	0	6.319	0	0	77.622	0	0	6.319	99	0	77.622	840	0	6.319	0	0	77.622	0
10	0	6.319	0	0	77.622	0	0	6.319	0	0	77.622	0	0	6.319	0	0	77.622	0
11	0	6.319	0	0	77.622	0	0	6.319	0	0	77.622	0	0	6.319	0	0	77.622	0
12	0	6.319	0	0	77.622	0	0	6.319	0	0	77.622	0	0	6.319	0	0	77.622	0

ANEXO XXVIII – REGIMES DE MANEJO NOS CENÁRIOS SEM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 12% E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 20%.

Ano	MINIMIZAR COMPRA DE MADEIRA s.a RESTRICÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO						MAXIMIZAR VPLa s.a RESTRICÇÕES OBRIGATÓRIAS						MAXIMIZAR VPLa s.a. RESTRICÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO					
	Corte Raso de Projetos velhos	Fomento Padrão	Fomento Rebrotas	Propria	Própria Padrão	Propria Rebrotas	Corte Raso de Projetos velhos	Fomento Padrão	Fomento Rebrotas	Propria	Própria Padrão	Propria Rebrotas	Corte Raso de Projetos velhos	Fomento Padrão	Fomento Rebrotas	Propria	Própria Padrão	Propria Rebrotas
	Área (ha)						Área (ha)						Área (ha)					
1	8.700	0	200	75.247	0	4.515	9.018	0	200	75.348	0	4.097	7.427	0	200	76.608	0	4.428
2	6.543	98	200	68.292	9.014	4.515	5.296	1.920	200	67.280	9.870	4.097	6.550	95	200	67.870	9.520	4.428
3	4.763	1.629	200	57.573	19.983	4.515	2.646	4.164	200	55.560	21.995	3.672	5.247	1.164	200	57.870	19.752	4.186
4	7	6.319	200	47.145	30.477	4.515	1.710	5.100	200	40.561	36.994	2.942	2.040	4.370	200	47.731	29.890	3.554
5	7	6.319	178	30.366	47.256	4.223	425	6.319	200	34.886	42.735	2.663	0	6.319	128	33.345	44.277	3.261
6	0	6.319	128	18.648	58.974	3.880	0	6.319	128	22.948	54.674	2.306	0	6.319	128	19.712	57.909	2.919
7	0	6.319	99	9.607	68.014	3.309	0	6.319	99	8.595	69.027	1.735	0	6.319	99	9.879	67.742	2.297
8	0	6.319	99	1.602	76.020	2.414	0	6.319	99	8.595	69.027	840	0	6.319	99	51	77.571	1.452
9	0	6.319	0	0	77.622	61	0	6.319	99	0	77.622	840	0	6.319	0	0	77.622	0
10	0	6.319	0	0	77.622	0	0	6.319	0	0	77.622	0	0	6.319	0	0	77.622	0
11	0	6.319	0	0	77.622	0	0	6.319	0	0	77.622	0	0	6.319	0	0	77.622	0
12	0	6.319	0	0	77.622	0	0	6.319	0	0	77.622	0	0	6.319	0	0	77.622	0

ANEXO XXIX – REGIMES DE MANEJO NOS CENÁRIOS SEM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 8%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 10% E PREÇO 50% MAIOR.

Ano	MINIMIZAR COMPRA DE MADEIRA s.a RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO							
	Corte Raso de Projetos velhos	Fomento Padrão	Fomento Rebrotas	Propria	Própria Padrão	Propria Rebrotas	Desbaste	Desbaste Padrão
	Área (ha)							
1	6.496,2	0,0	200,5	72.668,0	0,0	4.346,2	4.952,3	0,0
2	6.495,3	0,0	200,5	62.494,0	10.175,0	4.346,2	4.952,2	0,0
3	6.070,7	424,5	200,5	51.444,0	21.297,0	4.346,2	4.880,6	0,0
4	2.330,0	3.991,6	200,5	44.184,0	28.569,0	4.332,4	4.869,2	0,0
5	0,0	6.319,1	200,5	33.606,0	39.250,0	4.054,1	4.766,0	0,0
6	0,0	6.319,1	128,1	20.199,0	53.061,0	3.697,0	4.362,3	0,0
7	0,0	6.319,1	99,0	10.514,0	64.529,0	2.231,0	2.578,8	0,0
8	0,0	6.319,1	99,0	953,2	75.965,0	2.231,0	703,1	0,0
9	0,0	6.319,1	99,0	0,0	76.919,0	1.730,4	703,1	0,0
10	0,0	6.319,1	0,0	0,0	77.184,0	0,0	437,1	0,1
11	0,0	6.319,1	0,0	0,0	77.184,0	0,0	437,1	0,1
12	0,0	6.319,1	0,0	0,0	77.184,0	0,0	437,1	0,1
13	0,0	6.319,1	0,0	0,0	77.184,0	0,0	437,1	0,1
14	0,0	6.319,1	0,0	0,0	77.622,0	0,0	0,0	0,1
15	0,0	6.319,1	0,0	0,0	77.622,0	0,0	0,0	0,1
16	0,0	6.319,1	0,0	0,0	66.493,0	0,0	0,0	11.128,6
17	0,0	6.319,1	0,0	0,0	55.106,0	0,0	0,0	22.516,0
18	0,0	6.319,1	0,0	0,0	47.834,0	0,0	0,0	29.787,9
19	0,0	6.319,1	0,0	0,0	37.152,0	0,0	0,0	40.469,2
20	0,0	6.319,1	0,0	0,0	23.342,0	0,0	0,0	54.280,1
21	0,0	6.319,1	0,0	0,0	11.436,0	0,0	0,0	66.185,5
22	0,0	6.319,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	77.621,6

continua

Continuação

Ano	MAXIMIZAR VPLa s.a RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS							
	Corte Raso de Projetos velhos	Fomento Padrão	Fomento Rebrotas	Propria	Própria Padrão	Propria Rebrotas	Desbaste	Desbaste Padrão
	Área (ha)							
1	6.753,5	0,0	200,5	0,0	0,0	4.087,8	77.621,6	0,0
2	6.753,5	0,0	200,5	0,0	0,0	4.087,8	77.621,6	0,0
3	6.753,5	0,0	200,5	0,0	0,0	4.087,8	77.550,0	71,7
4	6.753,5	0,0	200,5	0,0	0,0	3.357,4	77.538,6	83,1
5	434,4	6.319,1	200,5	0,0	0,0	3.079,1	77.435,4	186,3
6	0,0	6.319,1	128,1	0,0	0,0	2.722,0	77.031,7	590,0
7	0,0	6.319,1	99,0	0,0	0,0	2.150,7	75.248,2	2.373,5
8	0,0	6.319,1	99,0	0,0	8.494,0	1.255,9	66.754,0	2.373,5
9	0,0	6.319,1	99,0	0,0	16.562,0	1.255,9	58.686,0	2.373,5
10	0,0	6.319,1	0,0	0,0	27.130,0	0,0	48.117,8	2.373,5
11	0,0	6.319,1	0,0	0,0	37.099,0	0,0	38.149,4	2.373,5
12	0,0	6.319,1	0,0	0,0	48.955,0	0,0	26.293,0	2.373,5
13	0,0	6.319,1	0,0	0,0	60.894,0	0,0	14.354,6	2.373,5
14	0,0	6.319,1	0,0	0,0	75.247,0	0,0	1,0	2.373,5
15	0,0	6.319,1	0,0	0,0	75.247,0	0,0	1,0	2.373,5
16	0,0	6.319,1	0,0	0,0	67.179,0	0,0	0,0	10.442,5
17	0,0	6.319,1	0,0	0,0	56.611,0	0,0	0,0	21.010,7
18	0,0	6.319,1	0,0	0,0	46.643,0	0,0	0,0	30.979,1
19	0,0	6.319,1	0,0	0,0	34.786,0	0,0	0,0	42.835,5
20	0,0	6.319,1	0,0	0,0	22.848,0	0,0	0,0	54.773,9
21	0,0	6.319,1	0,0	0,0	8.494,0	0,0	0,0	69.127,5
22	0,0	6.319,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	77.621,6

Continua

Continuação

Ano	MAXIMIZAR VPLa s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATORIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILIBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO							
	Corte Raso de Projetos velhos	Fomento Padrão	Fomento Rebrotas	Propria	Própria Padrão	Propria Rebrotas	Desbaste	Desbaste Padrão
	Área (ha)							
1	6.687,4	0,0	200,5	15.054,0	0,0	4.154,0	62.567,4	0,0
2	4.523,5	2.163,9	200,5	14.156,0	0,0	4.154,0	62.567,3	897,9
3	2.937,9	3.731,1	200,5	13.024,0	52,5	3.728,8	62.495,7	2.048,9
4	928,4	5.481,8	128,1	12.751,0	52,5	2.998,3	62.484,3	2.334,0
5	17,5	6.319,1	99,0	9.773,1	52,5	2.705,8	62.381,1	5.414,9
6	0,0	6.319,1	99,0	2.860,1	52,5	2.316,0	61.977,4	12.731,7
7	0,0	6.319,1	99,0	1.948,3	52,5	1.604,1	60.193,9	15.427,0
8	0,0	6.319,1	34,7	0,0	8.805,0	896,9	53.390,1	15.427,0
9	0,0	6.319,1	34,7	0,0	13.686,0	896,9	48.508,9	15.427,0
10	0,0	6.319,1	0,0	0,0	19.918,0	0,0	38.580,8	19.122,9
11	0,0	6.319,1	0,0	0,0	26.615,0	0,0	29.376,2	21.630,8
12	0,0	6.319,1	0,0	0,0	34.991,0	0,0	20.387,5	22.242,9
13	0,0	6.319,1	0,0	0,0	43.653,0	0,0	11.115,3	22.853,5
14	0,0	6.319,1	0,0	0,0	43.653,0	0,0	2.550,9	31.417,9
15	0,0	6.319,1	0,0	0,0	43.307,0	0,0	2.550,9	31.764,2
16	0,0	6.319,1	0,0	0,0	38.950,0	0,0	0,0	38.671,4
17	0,0	6.319,1	0,0	0,0	32.666,0	0,0	0,0	44.956,1
18	0,0	6.319,1	0,0	0,0	25.969,0	0,0	0,0	51.652,8
19	0,0	6.319,1	0,0	0,0	17.592,0	0,0	0,0	60.029,4
20	0,0	6.319,1	0,0	0,0	8.931,0	0,0	0,0	68.691,1
21	0,0	6.319,1	0,0	0,0	8.931,0	0,0	0,0	68.691,1
22	0,0	6.319,1	0,0	0,0	524,8	0,0	0,0	77.096,8

ANEXO XXX – REGIMES DE MANEJO NOS CENÁRIOS SEM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 8%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 10% E PREÇO 100% MAIOR.

Ano	MINIMIZAR COMPRA DE MADEIRA s.a RESTRIÇÕES OBRIGATORIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO							
	Corte Raso de Projetos velhos	Fomento Padrão	Fomento Rebrotas	Propria	Própria Padrão	Propria Rebrotas	Desbaste	Desbaste Padrão
	Área (ha)							
1	6.496,2	0,0	200,5	72.668,0	0,0	4.346,2	4.952,3	0,0
2	6.495,3	0,0	200,5	62.494,0	10.175,0	4.346,2	4.952,2	0,0
3	6.070,7	424,5	200,5	51.444,0	21.297,0	4.346,2	4.880,6	0,0
4	2.330,0	3.991,6	200,5	44.184,0	28.569,0	4.332,4	4.869,2	0,0
5	0,0	6.319,1	200,5	33.606,0	39.250,0	4.054,1	4.766,0	0,0
6	0,0	6.319,1	128,1	20.199,0	53.061,0	3.697,0	4.362,3	0,0
7	0,0	6.319,1	99,0	10.514,0	64.529,0	2.231,0	2.578,8	0,0
8	0,0	6.319,1	99,0	953,2	75.965,0	2.231,0	703,1	0,0
9	0,0	6.319,1	99,0	0,0	76.919,0	1.730,4	703,1	0,0
10	0,0	6.319,1	0,0	0,0	77.184,0	0,0	437,1	0,1
11	0,0	6.319,1	0,0	0,0	77.184,0	0,0	437,1	0,1
12	0,0	6.319,1	0,0	0,0	77.184,0	0,0	437,1	0,1
13	0,0	6.319,1	0,0	0,0	77.184,0	0,0	437,1	0,1
14	0,0	6.319,1	0,0	0,0	77.622,0	0,0	0,0	0,1
15	0,0	6.319,1	0,0	0,0	77.622,0	0,0	0,0	0,1
16	0,0	6.319,1	0,0	0,0	66.493,0	0,0	0,0	11.128,6
17	0,0	6.319,1	0,0	0,0	55.106,0	0,0	0,0	22.516,0
18	0,0	6.319,1	0,0	0,0	47.834,0	0,0	0,0	29.787,9
19	0,0	6.319,1	0,0	0,0	37.152,0	0,0	0,0	40.469,2
20	0,0	6.319,1	0,0	0,0	23.342,0	0,0	0,0	54.280,1
21	0,0	6.319,1	0,0	0,0	11.436,0	0,0	0,0	66.185,5
22	0,0	6.319,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	77.621,6

Continua

Continuação

Ano	MAXIMIZAR VPLa s.a RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS							
	Corte Raso de Projetos velhos	Fomento Padrão	Fomento Rebrotas	Propria	Própria Padrão	Propria Rebrotas	Desbaste	Desbaste Padrão
	Área (ha)							
1	6.753,5	0,0	200,5	0,0	0,0	4.087,8	77.621,6	0,0
2	6.753,5	0,0	200,5	0,0	0,0	4.087,8	77.621,6	0,0
3	6.753,5	0,0	200,5	0,0	0,0	4.087,8	77.550,0	71,7
4	6.753,5	0,0	200,5	0,0	0,0	3.357,4	77.538,6	83,1
5	434,4	6.319,1	200,5	0,0	0,0	3.079,1	77.435,4	186,3
6	0,0	6.319,1	128,1	0,0	0,0	2.722,0	77.031,7	590,0
7	0,0	6.319,1	99,0	0,0	0,0	2.150,7	75.248,2	2.373,5
8	0,0	6.319,1	99,0	0,0	8.494,0	1.255,9	66.754,0	2.373,5
9	0,0	6.319,1	99,0	0,0	16.562,0	1.255,9	58.686,0	2.373,5
10	0,0	6.319,1	0,0	0,0	27.130,0	0,0	48.117,8	2.373,5
11	0,0	6.319,1	0,0	0,0	37.099,0	0,0	38.149,4	2.373,5
12	0,0	6.319,1	0,0	0,0	48.955,0	0,0	26.293,0	2.373,5
13	0,0	6.319,1	0,0	0,0	60.894,0	0,0	14.354,6	2.373,5
14	0,0	6.319,1	0,0	0,0	75.247,0	0,0	1,0	2.373,5
15	0,0	6.319,1	0,0	0,0	75.247,0	0,0	1,0	2.373,5
16	0,0	6.319,1	0,0	0,0	67.179,0	0,0	0,0	10.442,5
17	0,0	6.319,1	0,0	0,0	56.611,0	0,0	0,0	21.010,7
18	0,0	6.319,1	0,0	0,0	46.643,0	0,0	0,0	30.979,1
19	0,0	6.319,1	0,0	0,0	34.786,0	0,0	0,0	42.835,5
20	0,0	6.319,1	0,0	0,0	22.848,0	0,0	0,0	54.773,9
21	0,0	6.319,1	0,0	0,0	8.494,0	0,0	0,0	69.127,5
22	0,0	6.319,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	77.621,6

Continua

Continuação

Ano	MAXIMIZAR VPLa s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATORIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILIBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO							
	Corte Raso de Projetos velhos	Fomento Padrão	Fomento Rebrotas	Propria	Própria Padrão	Propria Rebrotas	Desbaste	Desbaste Padrão
	Área (ha)							
1	6.680,2	0,0	200,5	14.979,0	0,0	4.161,2	62.643,1	0,0
2	4.516,4	2.163,9	200,5	14.109,0	0,0	4.161,2	62.643,1	870,1
3	2.893,6	3.784,5	200,5	12.967,0	52,5	3.823,5	62.571,5	2.030,6
4	876,7	5.535,1	128,1	12.681,0	52,5	3.093,0	62.560,1	2.328,4
5	27,8	6.319,1	99,0	9.661,8	52,5	2.800,5	62.456,8	5.450,5
6	0,0	6.319,1	99,0	2.743,2	52,5	2.190,8	62.053,1	12.772,8
7	0,0	6.319,1	99,0	1.949,6	52,5	1.744,5	60.269,7	15.349,9
8	0,0	6.319,1	82,5	0,0	8.829,0	991,6	53.442,6	15.349,9
9	0,0	6.319,1	82,5	0,0	13.659,0	991,6	48.612,7	15.349,9
10	0,0	6.319,1	0,0	0,0	19.923,0	0,0	38.722,7	18.976,4
11	0,0	6.319,1	0,0	0,0	26.614,0	0,0	29.490,3	21.517,8
12	0,0	6.319,1	0,0	0,0	35.068,0	0,0	20.423,5	22.129,6
13	0,0	6.319,1	0,0	0,0	43.735,0	0,0	11.141,7	22.745,2
14	0,0	6.319,1	0,0	0,0	43.735,0	0,0	2.615,6	31.271,2
15	0,0	6.319,1	0,0	0,0	43.441,0	0,0	2.615,6	31.565,2
16	0,0	6.319,1	0,0	0,0	39.142,0	0,0	0,0	38.479,5
17	0,0	6.319,1	0,0	0,0	32.826,0	0,0	0,0	44.795,6
18	0,0	6.319,1	0,0	0,0	26.135,0	0,0	0,0	51.486,5
19	0,0	6.319,1	0,0	0,0	17.680,0	0,0	0,0	59.941,5
20	0,0	6.319,1	0,0	0,0	9.014,0	0,0	0,0	68.607,8
21	0,0	6.319,1	0,0	0,0	9.014,0	0,0	0,0	68.607,8
22	0,0	6.319,1	0,0	0,0	531,2	0,0	0,0	77.090,4

ANEXO XXXI – REGIMES DE MANEJO NOS CENÁRIOS SEM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 8%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 20% E PREÇO 50% MAIOR.

Ano	MINIMIZAR COMPRA DE MADEIRA s.a RESTRIÇÕES OBRIGATORIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO							
	Corte Raso de Projetos velhos	Fomento Padrão	Fomento Rebrotas	Propria	Própria Padrão	Propria Rebrotas	Desbaste	Desbaste Padrão
	Área (ha)							
1	6.455,1	0,0	200,5	74.269,0	0,0	4.387,3	3.352,0	0,0
2	5.843,7	610,5	200,5	64.315,0	9.955,0	4.387,3	3.352,0	0,0
3	5.812,5	641,6	200,5	54.044,0	20.297,0	4.387,3	3.280,4	0,0
4	2.550,8	3.773,0	200,5	47.542,0	26.811,0	4.373,5	3.269,0	0,0
5	0,0	6.319,1	200,5	37.758,0	36.698,0	4.095,2	3.165,8	0,0
6	0,0	6.319,1	128,1	23.696,0	51.164,0	3.738,1	2.762,1	0,0
7	0,0	6.319,1	99,0	12.811,0	63.832,0	2.984,7	978,6	0,0
8	0,0	6.319,1	99,0	450,5	77.019,0	2.272,1	152,1	0,0
9	0,0	6.319,1	32,3	0,0	77.498,0	1.484,2	123,3	0,0
10	0,0	6.319,1	0,0	0,0	77.573,0	0,0	48,4	0,0
11	0,0	6.319,1	0,0	0,0	77.573,0	0,0	48,4	0,0
12	0,0	6.319,1	0,0	0,0	77.573,0	0,0	48,4	0,0
13	0,0	6.319,1	0,0	0,0	77.573,0	0,0	48,4	0,0
14	0,0	6.319,1	0,0	0,0	77.622,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	6.319,1	0,0	0,0	77.622,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	6.319,1	0,0	0,0	67.187,0	0,0	0,0	10.434,3
17	0,0	6.319,1	0,0	0,0	56.770,0	0,0	0,0	20.851,4
18	0,0	6.319,1	0,0	0,0	50.256,0	0,0	0,0	27.365,4
19	0,0	6.319,1	0,0	0,0	40.369,0	0,0	0,0	37.252,4
20	0,0	6.319,1	0,0	0,0	25.904,0	0,0	0,0	51.718,1
21	0,0	6.319,1	0,0	0,0	13.187,0	0,0	0,0	64.434,3
22	0,0	6.319,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	77.621,6

Continua

Continuação

Ano	MAXIMIZAR VPLa s.a RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS							
	Corte Raso de Projetos velhos	Fomento Padrão	Fomento Rebrotas	Propria	Própria Padrão	Propria Rebrotas	Desbaste	Desbaste Padrão
	Área (ha)							
1	6.753,5	0,0	200,5	0,0	0,0	4.087,8	77.621,6	0,0
2	6.753,5	0,0	200,5	0,0	0,0	4.087,8	77.621,6	0,0
3	6.753,5	0,0	200,5	0,0	0,0	4.087,8	77.550,0	71,7
4	6.753,5	0,0	200,5	0,0	0,0	3.357,4	77.538,6	83,1
5	434,4	6.319,1	200,5	0,0	0,0	3.079,1	77.435,4	186,3
6	0,0	6.319,1	128,1	0,0	0,0	2.722,0	77.031,7	590,0
7	0,0	6.319,1	99,0	0,0	0,0	2.150,7	75.248,2	2.373,5
8	0,0	6.319,1	99,0	0,0	8.494,0	1.255,9	66.754,0	2.373,5
9	0,0	6.319,1	99,0	0,0	16.562,0	1.255,9	58.686,0	2.373,5
10	0,0	6.319,1	0,0	0,0	27.130,0	0,0	48.117,8	2.373,5
11	0,0	6.319,1	0,0	0,0	37.099,0	0,0	38.149,4	2.373,5
12	0,0	6.319,1	0,0	0,0	48.955,0	0,0	26.293,0	2.373,5
13	0,0	6.319,1	0,0	0,0	60.894,0	0,0	14.354,6	2.373,5
14	0,0	6.319,1	0,0	0,0	75.247,0	0,0	1,0	2.373,5
15	0,0	6.319,1	0,0	0,0	75.247,0	0,0	1,0	2.373,5
16	0,0	6.319,1	0,0	0,0	67.179,0	0,0	0,0	10.442,5
17	0,0	6.319,1	0,0	0,0	56.611,0	0,0	0,0	21.010,7
18	0,0	6.319,1	0,0	0,0	46.643,0	0,0	0,0	30.979,1
19	0,0	6.319,1	0,0	0,0	34.786,0	0,0	0,0	42.835,5
20	0,0	6.319,1	0,0	0,0	22.848,0	0,0	0,0	54.773,9
21	0,0	6.319,1	0,0	0,0	8.494,0	0,0	0,0	69.127,5
22	0,0	6.319,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	77.621,6

Continua

Continuação

Ano	MAXIMIZAR VPLa s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATORIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILIBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO							
	Corte Raso de Projetos velhos	Fomento Padrão	Fomento Rebrotas	Propria	Própria Padrão	Propria Rebrotas	Desbaste	Desbaste Padrão
	Área (ha)							
1	6.548,8	0,0	200,5	9.187,9	0,0	4.292,6	68.433,7	0,0
2	6.548,8	0,0	200,5	9.067,0	0,0	4.292,6	68.433,7	120,9
3	5.702,4	846,5	200,5	9.051,7	0,0	4.109,7	68.362,1	207,8
4	2.870,2	3.678,6	128,1	9.051,7	0,0	3.901,3	68.350,7	219,2
5	166,0	6.319,1	128,1	7.817,9	0,0	3.623,0	68.247,5	1.556,3
6	0,0	6.319,1	128,1	4.876,9	0,0	3.265,9	67.843,8	4.901,0
7	0,0	6.319,1	99,0	1.695,2	0,0	2.694,6	66.060,3	9.866,2
8	0,0	6.319,1	99,0	0,0	9.156,0	1.799,9	58.599,2	9.866,2
9	0,0	6.319,1	99,0	0,0	15.102,0	1.799,9	52.494,8	10.024,3
10	0,0	6.319,1	0,0	0,0	22.458,0	0,0	41.926,6	13.237,0
11	0,0	6.319,1	0,0	0,0	29.919,0	0,0	31.958,2	15.744,9
12	0,0	6.319,1	0,0	0,0	40.684,0	0,0	20.281,5	16.656,4
13	0,0	6.319,1	0,0	0,0	51.678,0	0,0	9.145,8	16.798,0
14	0,0	6.319,1	0,0	0,0	58.278,0	0,0	1.181,6	18.162,4
15	0,0	6.319,1	0,0	0,0	56.458,0	0,0	1.181,6	19.982,1
16	0,0	6.319,1	0,0	0,0	50.789,0	0,0	0,0	26.832,9
17	0,0	6.319,1	0,0	0,0	43.433,0	0,0	0,0	34.188,4
18	0,0	6.319,1	0,0	0,0	35.973,0	0,0	0,0	41.648,9
19	0,0	6.319,1	0,0	0,0	25.208,0	0,0	0,0	52.414,1
20	0,0	6.319,1	0,0	0,0	14.213,0	0,0	0,0	63.408,2
21	0,0	6.319,1	0,0	0,0	7.614,0	0,0	0,0	70.008,1
22	0,0	6.319,1	0,0	0,0	277,0	0,0	0,0	77.344,6

ANEXO XXXII – REGIMES DE MANEJO NOS CENÁRIOS SEM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 8%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 20% E PREÇO 100% MAIOR.

Ano	MINIMIZAR COMPRA DE MADEIRA s.a RESTRIÇÕES OBRIGATORIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO							
	Corte Raso de Projetos velhos	Fomento Padrão	Fomento Rebrotas	Propria	Própria Padrão	Propria Rebrotas	Desbaste	Desbaste Padrão
	Área (ha)							
1	6.455,1	0,0	200,5	74.269,0	0,0	4.387,3	3.352,0	0,0
2	5.843,7	610,5	200,5	64.315,0	9.955,0	4.387,3	3.352,0	0,0
3	5.812,5	641,6	200,5	54.044,0	20.297,0	4.387,3	3.280,4	0,0
4	2.550,8	3.773,0	200,5	47.542,0	26.811,0	4.373,5	3.269,0	0,0
5	0,0	6.319,1	200,5	37.758,0	36.698,0	4.095,2	3.165,8	0,0
6	0,0	6.319,1	128,1	23.696,0	51.164,0	3.738,1	2.762,1	0,0
7	0,0	6.319,1	99,0	12.811,0	63.832,0	2.984,7	978,6	0,0
8	0,0	6.319,1	99,0	450,5	77.019,0	2.272,1	152,1	0,0
9	0,0	6.319,1	32,3	0,0	77.498,0	1.484,2	123,3	0,0
10	0,0	6.319,1	0,0	0,0	77.573,0	0,0	48,4	0,0
11	0,0	6.319,1	0,0	0,0	77.573,0	0,0	48,4	0,0
12	0,0	6.319,1	0,0	0,0	77.573,0	0,0	48,4	0,0
13	0,0	6.319,1	0,0	0,0	77.573,0	0,0	48,4	0,0
14	0,0	6.319,1	0,0	0,0	77.622,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	6.319,1	0,0	0,0	77.622,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	6.319,1	0,0	0,0	67.187,0	0,0	0,0	10.434,3
17	0,0	6.319,1	0,0	0,0	56.770,0	0,0	0,0	20.851,4
18	0,0	6.319,1	0,0	0,0	50.256,0	0,0	0,0	27.365,4
19	0,0	6.319,1	0,0	0,0	40.369,0	0,0	0,0	37.252,4
20	0,0	6.319,1	0,0	0,0	25.904,0	0,0	0,0	51.718,1
21	0,0	6.319,1	0,0	0,0	13.187,0	0,0	0,0	64.434,3
22	0,0	6.319,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	77.621,6

Continua

Continuação

Ano	MAXIMIZAR VPLa s.a RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS							
	Corte Raso de Projetos velhos	Fomento Padrão	Fomento Rebrotas	Propria	Própria Padrão	Propria Rebrotas	Desbaste	Desbaste Padrão
	Área (ha)							
1	6.753,5	0,0	200,5	0,0	0,0	4.087,8	77.621,6	0,0
2	6.753,5	0,0	200,5	0,0	0,0	4.087,8	77.621,6	0,0
3	6.753,5	0,0	200,5	0,0	0,0	4.087,8	77.550,0	71,7
4	6.753,5	0,0	200,5	0,0	0,0	3.357,4	77.538,6	83,1
5	434,4	6.319,1	200,5	0,0	0,0	3.079,1	77.435,4	186,3
6	0,0	6.319,1	128,1	0,0	0,0	2.722,0	77.031,7	590,0
7	0,0	6.319,1	99,0	0,0	0,0	2.150,7	75.248,2	2.373,5
8	0,0	6.319,1	99,0	0,0	8.494,0	1.255,9	66.754,0	2.373,5
9	0,0	6.319,1	99,0	0,0	16.562,0	1.255,9	58.686,0	2.373,5
10	0,0	6.319,1	0,0	0,0	27.130,0	0,0	48.117,8	2.373,5
11	0,0	6.319,1	0,0	0,0	37.099,0	0,0	38.149,4	2.373,5
12	0,0	6.319,1	0,0	0,0	48.955,0	0,0	26.293,0	2.373,5
13	0,0	6.319,1	0,0	0,0	60.894,0	0,0	14.354,6	2.373,5
14	0,0	6.319,1	0,0	0,0	75.247,0	0,0	1,0	2.373,5
15	0,0	6.319,1	0,0	0,0	75.247,0	0,0	1,0	2.373,5
16	0,0	6.319,1	0,0	0,0	67.179,0	0,0	0,0	10.442,5
17	0,0	6.319,1	0,0	0,0	56.611,0	0,0	0,0	21.010,7
18	0,0	6.319,1	0,0	0,0	46.643,0	0,0	0,0	30.979,1
19	0,0	6.319,1	0,0	0,0	34.786,0	0,0	0,0	42.835,5
20	0,0	6.319,1	0,0	0,0	22.848,0	0,0	0,0	54.773,9
21	0,0	6.319,1	0,0	0,0	8.494,0	0,0	0,0	69.127,5
22	0,0	6.319,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	77.621,6

Continua

Continuação

Ano	MAXIMIZAR VPLa s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATORIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO							
	Corte Raso de Projetos velhos	Fomento Padrão	Fomento Rebrotas	Propria	Própria Padrão	Propria Rebrotas	Desbaste	Desbaste Padrão
	Área (ha)							
1	6.548,8	0,0	200,5	6.930,2	0,0	4.292,6	70.691,5	0,0
2	6.548,8	0,0	200,5	6.789,5	0,0	4.292,6	70.691,4	140,7
3	6.083,6	465,3	200,5	6.765,1	0,0	4.109,7	70.619,8	236,7
4	3.221,6	3.327,2	128,1	6.765,1	0,0	3.901,3	70.608,4	248,2
5	166,0	6.319,1	128,1	6.414,6	0,0	3.623,0	70.505,2	701,8
6	0,0	6.319,1	128,1	1.779,6	0,0	3.265,9	70.101,5	5.740,6
7	0,0	6.319,1	99,0	578,7	0,0	2.694,6	68.318,0	8.725,0
8	0,0	6.319,1	99,0	0,0	9.073,0	1.797,9	59.823,8	8.725,0
9	0,0	6.319,1	99,0	0,0	15.427,0	1.797,9	53.330,9	8.863,4
10	0,0	6.319,1	0,0	0,0	22.714,0	0,0	42.762,7	12.144,9
11	0,0	6.319,1	0,0	0,0	30.012,0	0,0	32.794,3	14.815,3
12	0,0	6.319,1	0,0	0,0	38.226,0	0,0	21.116,2	18.279,6
13	0,0	6.319,1	0,0	0,0	49.346,0	0,0	9.915,0	18.360,6
14	0,0	6.319,1	0,0	0,0	50.668,0	0,0	856,7	26.097,1
15	0,0	6.319,1	0,0	0,0	50.426,0	0,0	856,7	26.339,0
16	0,0	6.319,1	0,0	0,0	44.383,0	0,0	0,0	33.238,5
17	0,0	6.319,1	0,0	0,0	37.096,0	0,0	0,0	40.525,2
18	0,0	6.319,1	0,0	0,0	29.798,0	0,0	0,0	47.823,2
19	0,0	6.319,1	0,0	0,0	21.585,0	0,0	0,0	56.037,0
20	0,0	6.319,1	0,0	0,0	10.464,0	0,0	0,0	67.157,2
21	0,0	6.319,1	0,0	0,0	9.143,0	0,0	0,0	68.479,0
22	0,0	6.319,1	0,0	0,0	311,7	0,0	0,0	77.310,0

ANEXO XXXIII – REGIMES DE MANEJO NOS CENÁRIOS SEM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 12%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 10% E PREÇO 50% MAIOR.

Ano	MINIMIZAR COMPRA DE MADEIRA s.a RESTRIÇÕES OBRIGATORIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO							
	Corte Raso de Projetos velhos	Fomento Padrão	Fomento Rebrotas	Propria	Própria Padrão	Propria Rebrotas	Desbaste	Desbaste Padrão
	Área (ha)							
1	6.496,2	0,0	200,5	72.668,0	0,0	4.346,2	4.952,3	0,0
2	6.495,3	0,0	200,5	62.494,0	10.175,0	4.346,2	4.952,2	0,0
3	6.070,7	424,5	200,5	51.444,0	21.297,0	4.346,2	4.880,6	0,0
4	2.330,0	3.991,6	200,5	44.184,0	28.569,0	4.332,4	4.869,2	0,0
5	0,0	6.319,1	200,5	33.606,0	39.250,0	4.054,1	4.766,0	0,0
6	0,0	6.319,1	128,1	20.199,0	53.061,0	3.697,0	4.362,3	0,0
7	0,0	6.319,1	99,0	10.514,0	64.529,0	2.231,0	2.578,8	0,0
8	0,0	6.319,1	99,0	953,2	75.965,0	2.231,0	703,1	0,0
9	0,0	6.319,1	99,0	0,0	76.919,0	1.730,4	703,1	0,0
10	0,0	6.319,1	0,0	0,0	77.184,0	0,0	437,1	0,1
11	0,0	6.319,1	0,0	0,0	77.184,0	0,0	437,1	0,1
12	0,0	6.319,1	0,0	0,0	77.184,0	0,0	437,1	0,1
13	0,0	6.319,1	0,0	0,0	77.184,0	0,0	437,1	0,1
14	0,0	6.319,1	0,0	0,0	77.622,0	0,0	0,0	0,1
15	0,0	6.319,1	0,0	0,0	77.622,0	0,0	0,0	0,1
16	0,0	6.319,1	0,0	0,0	66.493,0	0,0	0,0	11.128,6
17	0,0	6.319,1	0,0	0,0	55.106,0	0,0	0,0	22.516,0
18	0,0	6.319,1	0,0	0,0	47.834,0	0,0	0,0	29.787,9
19	0,0	6.319,1	0,0	0,0	37.152,0	0,0	0,0	40.469,2
20	0,0	6.319,1	0,0	0,0	23.342,0	0,0	0,0	54.280,1
21	0,0	6.319,1	0,0	0,0	11.436,0	0,0	0,0	66.185,5
22	0,0	6.319,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	77.621,6

Continua

Continuação

Ano	MAXIMIZAR VPLa s.a RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS							
	Corte Raso de Projetos velhos	Fomento Padrão	Fomento Rebrotas	Propria	Própria Padrão	Propria Rebrotas	Desbaste	Desbaste Padrão
	Área (ha)							
1	6.745,9	0,0	200,5	0,0	0,0	4.095,5	77.621,6	0,0
2	6.745,9	0,0	200,5	0,0	0,0	4.095,5	77.621,6	0,0
3	6.745,9	0,0	200,5	0,0	0,0	3.670,2	77.550,0	71,7
4	6.745,9	0,0	200,5	0,0	0,0	2.939,8	77.538,6	83,1
5	425,0	6.319,1	200,5	0,0	0,0	2.661,5	77.435,4	186,3
6	0,0	6.319,1	128,1	0,0	0,0	2.304,4	77.031,7	590,0
7	0,0	6.319,1	99,0	0,0	0,0	1.733,1	75.248,2	2.373,5
8	0,0	6.319,1	99,0	0,0	8.494,0	838,3	66.754,0	2.373,5
9	0,0	6.319,1	99,0	0,0	16.562,0	838,3	58.686,0	2.373,5
10	0,0	6.319,1	0,0	0,0	27.130,0	0,0	48.117,8	2.373,5
11	0,0	6.319,1	0,0	0,0	37.099,0	0,0	38.149,4	2.373,5
12	0,0	6.319,1	0,0	0,0	48.955,0	0,0	26.293,0	2.373,5
13	0,0	6.319,1	0,0	0,0	60.894,0	0,0	14.354,6	2.373,5
14	0,0	6.319,1	0,0	0,0	75.247,0	0,0	1,0	2.373,5
15	0,0	6.319,1	0,0	0,0	75.247,0	0,0	1,0	2.373,5
16	0,0	6.319,1	0,0	0,0	67.179,0	0,0	0,0	10.442,5
17	0,0	6.319,1	0,0	0,0	56.611,0	0,0	0,0	21.010,7
18	0,0	6.319,1	0,0	0,0	46.643,0	0,0	0,0	30.979,1
19	0,0	6.319,1	0,0	0,0	34.786,0	0,0	0,0	42.835,5
20	0,0	6.319,1	0,0	0,0	22.848,0	0,0	0,0	54.773,9
21	0,0	6.319,1	0,0	0,0	8.494,0	0,0	0,0	69.127,5
22	0,0	6.319,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	77.621,6

Continua

Continuação

Ano	MAXIMIZAR VPLa s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATORIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILIBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO							
	Corte Raso de Projetos velhos	Fomento Padrão	Fomento Rebrotas	Propria	Própria Padrão	Propria Rebrotas	Desbaste	Desbaste Padrão
	Área (ha)							
1	6.685,3	0,0	200,5	14.039,0	0,0	4.156,1	63.582,4	0,0
2	5.338,4	1.346,9	200,5	13.984,0	0,0	4.156,1	63.582,3	55,3
3	3.772,9	2.828,5	200,5	13.419,0	202,2	3.730,8	63.510,7	489,4
4	2.014,4	4.384,2	200,5	13.002,0	202,2	3.000,4	63.499,3	918,1
5	23,4	6.319,1	99,0	9.902,2	202,2	2.722,1	63.396,1	4.121,2
6	0,0	6.319,1	99,0	3.095,8	202,2	2.365,0	62.992,4	11.331,2
7	0,0	6.319,1	99,0	1.975,8	202,2	1.793,7	61.208,9	14.234,8
8	0,0	6.319,1	99,0	0,0	9.498,0	898,9	53.889,0	14.234,8
9	0,0	6.319,1	99,0	0,0	14.724,0	898,9	48.662,6	14.234,8
10	0,0	6.319,1	0,0	0,0	22.049,0	0,0	38.936,1	16.636,7
11	0,0	6.319,1	0,0	0,0	30.781,0	0,0	29.424,5	17.416,3
12	0,0	6.319,1	0,0	0,0	38.421,0	0,0	20.753,1	18.447,8
13	0,0	6.319,1	0,0	0,0	47.310,0	0,0	11.456,6	18.854,6
14	0,0	6.319,1	0,0	0,0	47.310,0	0,0	2.812,0	27.499,2
15	0,0	6.319,1	0,0	0,0	46.710,0	0,0	2.812,0	28.099,4
16	0,0	6.319,1	0,0	0,0	41.963,0	0,0	0,0	35.658,3
17	0,0	6.319,1	0,0	0,0	34.711,0	0,0	0,0	42.910,8
18	0,0	6.319,1	0,0	0,0	25.979,0	0,0	0,0	51.642,8
19	0,0	6.319,1	0,0	0,0	18.339,0	0,0	0,0	59.282,7
20	0,0	6.319,1	0,0	0,0	9.449,0	0,0	0,0	68.172,4
21	0,0	6.319,1	0,0	0,0	9.449,0	0,0	0,0	68.172,4
22	0,0	6.319,1	0,0	0,0	753,8	0,0	0,0	76.867,8

ANEXO XXXIV – REGIMES DE MANEJO NOS CENÁRIOS SEM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 12%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 10% E PREÇO 100% MAIOR.

Ano	MINIMIZAR COMPRA DE MADEIRA s.a RESTRIÇÕES OBRIGATORIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO							
	Corte Raso de Projetos velhos	Fomento Padrão	Fomento Rebrotas	Propria	Própria Padrão	Propria Rebrotas	Desbaste	Desbaste Padrão
	Área (ha)							
1	6.496,2	0,0	200,5	72.668,0	0,0	4.346,2	4.952,3	0,0
2	6.495,3	0,0	200,5	62.494,0	10.175,0	4.346,2	4.952,2	0,0
3	6.070,7	424,5	200,5	51.444,0	21.297,0	4.346,2	4.880,6	0,0
4	2.330,0	3.991,6	200,5	44.184,0	28.569,0	4.332,4	4.869,2	0,0
5	0,0	6.319,1	200,5	33.606,0	39.250,0	4.054,1	4.766,0	0,0
6	0,0	6.319,1	128,1	20.199,0	53.061,0	3.697,0	4.362,3	0,0
7	0,0	6.319,1	99,0	10.514,0	64.529,0	2.231,0	2.578,8	0,0
8	0,0	6.319,1	99,0	953,2	75.965,0	2.231,0	703,1	0,0
9	0,0	6.319,1	99,0	0,0	76.919,0	1.730,4	703,1	0,0
10	0,0	6.319,1	0,0	0,0	77.184,0	0,0	437,1	0,1
11	0,0	6.319,1	0,0	0,0	77.184,0	0,0	437,1	0,1
12	0,0	6.319,1	0,0	0,0	77.184,0	0,0	437,1	0,1
13	0,0	6.319,1	0,0	0,0	77.184,0	0,0	437,1	0,1
14	0,0	6.319,1	0,0	0,0	77.622,0	0,0	0,0	0,1
15	0,0	6.319,1	0,0	0,0	77.622,0	0,0	0,0	0,1
16	0,0	6.319,1	0,0	0,0	66.493,0	0,0	0,0	11.128,6
17	0,0	6.319,1	0,0	0,0	55.106,0	0,0	0,0	22.516,0
18	0,0	6.319,1	0,0	0,0	47.834,0	0,0	0,0	29.787,9
19	0,0	6.319,1	0,0	0,0	37.152,0	0,0	0,0	40.469,2
20	0,0	6.319,1	0,0	0,0	23.342,0	0,0	0,0	54.280,1
21	0,0	6.319,1	0,0	0,0	11.436,0	0,0	0,0	66.185,5
22	0,0	6.319,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	77.621,6

Continua

Continuação

Ano	MAXIMIZAR VPLa s.a RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS							
	Corte Raso de Projetos velhos	Fomento Padrão	Fomento Rebrotas	Propria	Própria Padrão	Propria Rebrotas	Desbaste	Desbaste Padrão
	Área (ha)							
1	6.753,5	0,0	200,5	0,0	0,0	4.087,8	77.621,6	0,0
2	6.753,5	0,0	200,5	0,0	0,0	4.087,8	77.621,6	0,0
3	6.753,5	0,0	200,5	0,0	0,0	3.662,6	77.550,0	71,7
4	6.753,5	0,0	200,5	0,0	0,0	2.932,1	77.538,6	83,1
5	434,4	6.319,1	200,5	0,0	0,0	2.653,8	77.435,4	186,3
6	0,0	6.319,1	128,1	0,0	0,0	2.296,7	77.031,7	590,0
7	0,0	6.319,1	99,0	0,0	0,0	1.725,5	75.248,2	2.373,5
8	0,0	6.319,1	99,0	0,0	8.494,0	830,7	66.754,0	2.373,5
9	0,0	6.319,1	99,0	0,0	16.562,0	830,7	58.686,0	2.373,5
10	0,0	6.319,1	0,0	0,0	27.130,0	0,0	48.117,8	2.373,5
11	0,0	6.319,1	0,0	0,0	37.099,0	0,0	38.149,4	2.373,5
12	0,0	6.319,1	0,0	0,0	48.955,0	0,0	26.293,0	2.373,5
13	0,0	6.319,1	0,0	0,0	60.894,0	0,0	14.354,6	2.373,5
14	0,0	6.319,1	0,0	0,0	75.247,0	0,0	1,0	2.373,5
15	0,0	6.319,1	0,0	0,0	75.247,0	0,0	1,0	2.373,5
16	0,0	6.319,1	0,0	0,0	67.179,0	0,0	0,0	10.442,5
17	0,0	6.319,1	0,0	0,0	56.611,0	0,0	0,0	21.010,7
18	0,0	6.319,1	0,0	0,0	46.643,0	0,0	0,0	30.979,1
19	0,0	6.319,1	0,0	0,0	34.786,0	0,0	0,0	42.835,5
20	0,0	6.319,1	0,0	0,0	22.848,0	0,0	0,0	54.773,9
21	0,0	6.319,1	0,0	0,0	8.494,0	0,0	0,0	69.127,5
22	0,0	6.319,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	77.621,6

Continua

Continuação

Ano	MAXIMIZAR VPLa s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATORIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILIBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO							
	Corte Raso de Projetos velhos	Fomento Padrão	Fomento Rebrotas	Propria	Própria Padrão	Propria Rebrotas	Desbaste	Desbaste Padrão
	Área (ha)							
1	6.719,0	0,0	200,5	12.928,0	0,0	4.122,4	64.693,7	0,0
2	3.990,7	2.728,3	200,5	12.600,0	0,0	4.122,4	64.693,7	328,0
3	1.949,8	4.675,9	200,5	11.642,0	218,8	3.697,2	64.622,1	1.139,2
4	547,6	5.862,1	128,1	11.431,0	218,8	2.966,7	64.610,7	1.361,1
5	0,0	6.319,1	99,0	9.105,8	218,8	2.657,0	64.507,5	3.789,7
6	0,0	6.319,1	99,0	2.319,2	218,8	1.828,8	64.103,8	10.980,0
7	0,0	6.319,1	99,0	1.854,7	218,8	1.571,9	62.320,3	13.228,0
8	0,0	6.319,1	34,7	0,0	9.597,0	865,2	54.796,6	13.228,0
9	0,0	6.319,1	34,7	0,0	14.218,0	865,2	50.175,7	13.228,0
10	0,0	6.319,1	0,0	0,0	20.780,0	0,0	40.315,4	16.526,2
11	0,0	6.319,1	0,0	0,0	28.139,0	0,0	30.448,2	19.034,0
12	0,0	6.319,1	0,0	0,0	36.183,0	0,0	20.704,6	20.734,0
13	0,0	6.319,1	0,0	0,0	45.038,0	0,0	11.228,4	21.354,9
14	0,0	6.319,1	0,0	0,0	45.038,0	0,0	2.418,8	30.164,5
15	0,0	6.319,1	0,0	0,0	44.602,0	0,0	2.418,8	30.601,1
16	0,0	6.319,1	0,0	0,0	47.020,0	0,0	0,0	30.601,1
17	0,0	6.319,1	0,0	0,0	40.240,0	0,0	0,0	37.382,0
18	0,0	6.319,1	0,0	0,0	32.880,0	0,0	0,0	44.741,4
19	0,0	6.319,1	0,0	0,0	24.837,0	0,0	0,0	52.785,0
20	0,0	6.319,1	0,0	0,0	15.981,0	0,0	0,0	61.640,2
21	0,0	6.319,1	0,0	0,0	15.981,0	0,0	0,0	61.640,2
22	0,0	6.319,1	0,0	0,0	7.040,0	0,0	0,0	70.581,9

ANEXO XXXV – REGIMES DE MANEJO NOS CENÁRIOS SEM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 12%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 20% E PREÇO 50% MAIOR.

Ano	MINIMIZAR COMPRA DE MADEIRA s.a RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO							
	Corte Raso de Projetos velhos	Fomento Padrão	Fomento Rebrotas	Propria	Própria Padrão	Propria Rebrotas	Desbaste	Desbaste Padrão
	Área (ha)							
1	6.455,1	0,0	200,5	74.269,0	0,0	4.387,3	3.352,0	0,0
2	5.843,7	610,5	200,5	64.315,0	9.955,0	4.387,3	3.352,0	0,0
3	5.812,5	641,6	200,5	54.044,0	20.297,0	4.387,3	3.280,4	0,0
4	2.550,8	3.773,0	200,5	47.542,0	26.811,0	4.373,5	3.269,0	0,0
5	0,0	6.319,1	200,5	37.758,0	36.698,0	4.095,2	3.165,8	0,0
6	0,0	6.319,1	128,1	23.696,0	51.164,0	3.738,1	2.762,1	0,0
7	0,0	6.319,1	99,0	12.811,0	63.832,0	2.984,7	978,6	0,0
8	0,0	6.319,1	99,0	450,5	77.019,0	2.272,1	152,1	0,0
9	0,0	6.319,1	32,3	0,0	77.498,0	1.484,2	123,3	0,0
10	0,0	6.319,1	0,0	0,0	77.573,0	0,0	48,4	0,0
11	0,0	6.319,1	0,0	0,0	77.573,0	0,0	48,4	0,0
12	0,0	6.319,1	0,0	0,0	77.573,0	0,0	48,4	0,0
13	0,0	6.319,1	0,0	0,0	77.573,0	0,0	48,4	0,0
14	0,0	6.319,1	0,0	0,0	77.622,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	6.319,1	0,0	0,0	77.622,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	6.319,1	0,0	0,0	67.187,0	0,0	0,0	10.434,0
17	0,0	6.319,1	0,0	0,0	56.770,0	0,0	0,0	20.851,0
18	0,0	6.319,1	0,0	0,0	50.256,0	0,0	0,0	27.365,0
19	0,0	6.319,1	0,0	0,0	40.369,0	0,0	0,0	37.252,0
20	0,0	6.319,1	0,0	0,0	25.904,0	0,0	0,0	51.718,0
21	0,0	6.319,1	0,0	0,0	13.187,0	0,0	0,0	64.434,0
22	0,0	6.319,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	77.622,0

Continua

Continuação

Ano	MAXIMIZAR VPLa s.a RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS							
	Corte Raso de Projetos velhos	Fomento Padrão	Fomento Rebrotas	Propria	Própria Padrão	Propria Rebrotas	Desbaste	Desbaste Padrão
Área (ha)								
1	6.745,9	0,0	200,5	0,0	0,0	4.095,5	77.621,6	0,0
2	6.745,9	0,0	200,5	0,0	0,0	4.095,5	77.621,6	0,0
3	6.745,9	0,0	200,5	0,0	0,0	3.670,2	77.550,0	71,7
4	6.745,9	0,0	200,5	0,0	0,0	2.939,8	77.538,6	83,1
5	425,0	6.319,1	200,5	0,0	0,0	2.661,5	77.435,3	186,3
6	0,0	6.319,1	128,1	0,0	0,0	2.304,4	77.031,6	590,0
7	0,0	6.319,1	99,0	0,0	0,0	1.733,1	75.248,2	2.373,5
8	0,0	6.319,1	99,0	0,0	8.494,0	838,3	66.754,0	2.373,5
9	0,0	6.319,1	99,0	0,0	16.562,0	838,3	58.686,0	2.373,5
10	0,0	6.319,1	0,0	0,0	27.130,0	0,0	48.117,8	2.373,5
11	0,0	6.319,1	0,0	0,0	37.099,0	0,0	38.149,4	2.373,5
12	0,0	6.319,1	0,0	0,0	48.955,0	0,0	26.293,0	2.373,5
13	0,0	6.319,1	0,0	0,0	60.894,0	0,0	14.354,6	2.373,5
14	0,0	6.319,1	0,0	0,0	75.247,0	0,0	1,0	2.373,5
15	0,0	6.319,1	0,0	0,0	75.247,0	0,0	1,0	2.373,5
16	0,0	6.319,1	0,0	0,0	67.179,0	0,0	0,0	10.442,0
17	0,0	6.319,1	0,0	0,0	56.611,0	0,0	0,0	21.011,0
18	0,0	6.319,1	0,0	0,0	46.643,0	0,0	0,0	30.979,0
19	0,0	6.319,1	0,0	0,0	34.786,0	0,0	0,0	42.836,0
20	0,0	6.319,1	0,0	0,0	22.848,0	0,0	0,0	54.774,0
21	0,0	6.319,1	0,0	0,0	8.494,0	0,0	0,0	69.127,0
22	0,0	6.319,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	77.622,0

Continua

Continuação

Ano	MAXIMIZAR VPLa s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO							
	Corte Raso de Projetos velhos	Fomento Padrão	Fomento Rebrotas	Propria	Própria Padrão	Propria Rebrotas	Desbaste	Desbaste Padrão
	Área (ha)							
1	6.547,9	0,0	200,5	7.135,3	0,0	4.293,5	70.486,4	0,0
2	6.547,9	0,0	200,5	7.053,7	0,0	4.293,5	70.486,4	81,6
3	6.231,2	316,7	200,5	7.031,0	22,8	4.110,7	70.414,7	153,2
4	3.104,8	3.443,0	200,5	7.031,0	34,2	3.642,4	70.403,3	153,2
5	166,0	6.319,1	178,2	6.842,6	34,2	3.364,1	70.300,1	444,8
6	0,0	6.319,1	128,1	3.268,2	34,2	3.007,0	69.896,4	4.422,9
7	0,0	6.319,1	99,0	940,2	34,2	2.435,7	68.112,9	8.534,4
8	0,0	6.319,1	99,0	0,0	9.468,0	1.540,9	59.618,8	8.534,4
9	0,0	6.319,1	99,0	0,0	15.718,0	1.540,9	53.200,4	8.703,0
10	0,0	6.319,1	0,0	0,0	23.151,0	0,0	42.632,2	11.838,5
11	0,0	6.319,1	0,0	0,0	29.914,0	0,0	32.663,8	15.043,6
12	0,0	6.319,1	0,0	0,0	39.131,0	0,0	20.987,9	17.503,1
13	0,0	6.319,1	0,0	0,0	50.258,0	0,0	9.781,7	17.582,3
14	0,0	6.319,1	0,0	0,0	54.200,0	0,0	629,0	22.792,9
15	0,0	6.319,1	0,0	0,0	51.031,0	0,0	629,0	25.962,0
16	0,0	6.319,1	0,0	0,0	45.084,0	0,0	0,0	32.537,6
17	0,0	6.319,1	0,0	0,0	37.628,0	0,0	0,0	39.993,2
18	0,0	6.319,1	0,0	0,0	30.854,0	0,0	0,0	46.767,9
19	0,0	6.319,1	0,0	0,0	21.637,0	0,0	0,0	55.984,3
20	0,0	6.319,1	0,0	0,0	10.510,0	0,0	0,0	67.111,2
21	0,0	6.319,1	0,0	0,0	6.568,0	0,0	0,0	71.053,4
22	0,0	6.319,1	0,0	0,0	303,0	0,0	0,0	77.318,6

ANEXO XXXVI – REGIMES DE MANEJO NOS CENÁRIOS SEM DESBASTES COM TAXA DE JUROS DE 12%, EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO DE 20% E PREÇO 100% MAIOR.

Ano	MINIMIZAR COMPRA DE MADEIRA s.a RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO							
	Corte Raso de Projetos velhos	Fomento Padrão	Fomento Rebrotas	Propria	Própria Padrão	Propria Rebrotas	Desbaste	Desbaste Padrão
	Área (ha)							
1	6.455,1	0,0	200,5	74.269,0	0,0	4.387,3	3.352,0	0,0
2	5.843,7	610,5	200,5	64.315,0	9.955,0	4.387,3	3.352,0	0,0
3	5.812,5	641,6	200,5	54.044,0	20.297,0	4.387,3	3.280,4	0,0
4	2.550,8	3.773,0	200,5	47.542,0	26.811,0	4.373,5	3.269,0	0,0
5	0,0	6.319,1	200,5	37.758,0	36.698,0	4.095,2	3.165,8	0,0
6	0,0	6.319,1	128,1	23.696,0	51.164,0	3.738,1	2.762,1	0,0
7	0,0	6.319,1	99,0	12.811,0	63.832,0	2.984,7	978,6	0,0
8	0,0	6.319,1	99,0	450,5	77.019,0	2.272,1	152,1	0,0
9	0,0	6.319,1	32,3	0,0	77.498,0	1.484,2	123,3	0,0
10	0,0	6.319,1	0,0	0,0	77.573,0	0,0	48,4	0,0
11	0,0	6.319,1	0,0	0,0	77.573,0	0,0	48,4	0,0
12	0,0	6.319,1	0,0	0,0	77.573,0	0,0	48,4	0,0
13	0,0	6.319,1	0,0	0,0	77.573,0	0,0	48,4	0,0
14	0,0	6.319,1	0,0	0,0	77.622,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	6.319,1	0,0	0,0	77.622,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	6.319,1	0,0	0,0	67.187,0	0,0	0,0	10.434,3
17	0,0	6.319,1	0,0	0,0	56.770,0	0,0	0,0	20.851,4
18	0,0	6.319,1	0,0	0,0	50.256,0	0,0	0,0	27.365,4
19	0,0	6.319,1	0,0	0,0	40.369,0	0,0	0,0	37.252,4
20	0,0	6.319,1	0,0	0,0	25.904,0	0,0	0,0	51.718,1
21	0,0	6.319,1	0,0	0,0	13.187,0	0,0	0,0	64.434,3
22	0,0	6.319,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	77.621,6

Continua

Continuação

Ano	MAXIMIZAR VPLa s.a RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS							
	Corte Raso de Projetos velhos	Fomento Padrão	Fomento Rebrota	Propria	Própria Padrão	Propria Rebrota	Desbaste	Desbaste Padrão
	Área (ha)							
1	6.753,5	0,0	200,5	0,0	0,0	4.087,8	77.621,6	0,0
2	6.753,5	0,0	200,5	0,0	0,0	4.087,8	77.621,6	0,0
3	6.753,5	0,0	200,5	0,0	0,0	3.662,6	77.550,0	71,7
4	6.753,5	0,0	200,5	0,0	0,0	2.932,1	77.538,6	83,1
5	434,4	6.319,1	200,5	0,0	0,0	2.653,8	77.435,4	186,3
6	0,0	6.319,1	128,1	0,0	0,0	2.296,7	77.031,7	590,0
7	0,0	6.319,1	99,0	0,0	0,0	1.725,5	75.248,2	2.373,5
8	0,0	6.319,1	99,0	0,0	8.494,0	830,7	66.754,0	2.373,5
9	0,0	6.319,1	99,0	0,0	16.562,0	830,7	58.686,0	2.373,5
10	0,0	6.319,1	0,0	0,0	27.130,0	0,0	48.117,8	2.373,5
11	0,0	6.319,1	0,0	0,0	37.099,0	0,0	38.149,4	2.373,5
12	0,0	6.319,1	0,0	0,0	48.955,0	0,0	26.293,0	2.373,5
13	0,0	6.319,1	0,0	0,0	60.894,0	0,0	14.354,6	2.373,5
14	0,0	6.319,1	0,0	0,0	75.247,0	0,0	1,0	2.373,5
15	0,0	6.319,1	0,0	0,0	75.247,0	0,0	1,0	2.373,5
16	0,0	6.319,1	0,0	0,0	67.179,0	0,0	0,0	10.442,5
17	0,0	6.319,1	0,0	0,0	56.611,0	0,0	0,0	21.010,7
18	0,0	6.319,1	0,0	0,0	46.643,0	0,0	0,0	30.979,1
19	0,0	6.319,1	0,0	0,0	34.786,0	0,0	0,0	42.835,5
20	0,0	6.319,1	0,0	0,0	22.848,0	0,0	0,0	54.773,9
21	0,0	6.319,1	0,0	0,0	8.494,0	0,0	0,0	69.127,5
22	0,0	6.319,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	77.621,6

Continua

Continuação

Ano	MAXIMIZAR VPLa s.a. RESTRIÇÕES OBRIGATÓRIAS, ABASTECIMENTO DA DEMANDA INDUSTRIAL E EQUILÍBRIO DA PRODUÇÃO, POR REGIÃO							
	Corte Raso de Projetos velhos	Fomento Padrão	Fomento Rebrotas	Propria	Própria Padrão	Propria Rebrotas	Desbaste	Desbaste Padrão
	Área (ha)							
1	6.548,8	0,0	200,5	6.529,8	0,0	4.292,6	71.091,8	0,0
2	6.548,8	0,0	200,5	6.507,7	0,0	4.292,6	71.091,8	22,1
3	5.967,2	581,6	200,5	6.455,2	52,5	4.109,7	71.020,2	93,8
4	3.306,4	3.242,4	128,1	6.455,2	62,8	3.901,3	71.008,8	94,9
5	156,0	6.319,1	128,1	6.233,0	62,8	3.623,0	70.905,6	420,3
6	0,0	6.319,1	128,1	1.744,7	62,8	3.265,9	70.501,9	5.312,3
7	0,0	6.319,1	99,0	613,2	62,8	2.694,6	68.718,4	8.227,3
8	0,0	6.319,1	51,2	0,0	9.170,0	1.529,2	60.224,2	8.227,3
9	0,0	6.319,1	51,2	0,0	15.682,0	1.529,2	53.598,6	8.340,8
10	0,0	6.319,1	0,0	0,0	22.600,0	0,0	43.030,4	11.991,3
11	0,0	6.319,1	0,0	0,0	29.767,0	0,0	33.062,0	14.792,5
12	0,0	6.319,1	0,0	0,0	36.959,0	0,0	21.311,8	19.351,1
13	0,0	6.319,1	0,0	0,0	48.126,0	0,0	10.011,7	19.483,6
14	0,0	6.319,1	0,0	0,0	49.374,0	0,0	808,1	27.439,8
15	0,0	6.319,1	0,0	0,0	49.206,0	0,0	808,1	27.607,3
16	0,0	6.319,1	0,0	0,0	43.104,0	0,0	0,0	34.517,4
17	0,0	6.319,1	0,0	0,0	36.134,0	0,0	0,0	41.487,7
18	0,0	6.319,1	0,0	0,0	28.957,0	0,0	0,0	48.665,1
19	0,0	6.319,1	0,0	0,0	21.765,0	0,0	0,0	55.856,7
20	0,0	6.319,1	0,0	0,0	10.597,0	0,0	0,0	67.024,3
21	0,0	6.319,1	0,0	0,0	9.350,0	0,0	0,0	68.271,7
22	0,0	6.319,1	0,0	0,0	410,1	0,0	0,0	77.211,6

7. BIBLIOGRAFIA

ABRAF. **Anuário estatístico da ABRAF: ano base 2006**. Brasília, 80p. 2007

ABREU, E.C.R., SCOLFORO, J.R.S., OLIVEIRA, A.D.de, MELLO, J.M.de, KANEGAE JÚNIOR, H. **Modelagem para prognose precoce do volume por classe diamétrica para *Eucalyptus grandis***. Revista Scientia Forestalis. Piracicaba, n. 61, p. 86-102, jun. 2002

AHRENS, S. **A seleção simultânea do ótimo regime de desbastes e da idade de rotação, para povoamentos de *Pinus taeda* L., através de um modelo de programação dinâmica**. Curitiba. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná. 189 pp.1992.

ARCE, J.E. **Um sistema de programação do transporte principal de multiprodutos florestais visando à minimização de custos**. Curitiba, 1997. 94p. (Dissertação – Mestrado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

AHRENS, S. **O manejo de recursos florestais no Brasil: Conceitos, realidades e perspectivas**.p 5-16. Tópicos em Manejo florestal sustentável. Colombo: EMBRAPA-CNPF, 253p. 1997.

BAILEY, R. L.; WARE, K. D. Compatible basal-area growth and yield model for thinned and unthinned stands. **Canadian Journal of Forest Research**, v. 13, n. 4, p. 563-571, 1983.

BUONGIORNO, J.; GILLESS, J. K. **Forest management and economics a primer in quantitative methods**. New York: MacMillan Publishing Company, 1987. 89 p.

BRACELPA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CELULOSE E PAPEL. **Relatório Estatístico 2007/2008**. Disponível em: <http://www.bracelpa.org.br/bra/estatisticas/pdf/anual/rel2007.pdf> , Acesso 2008.

BRUN, F. L. **Influência do valor da madeira de mercado sobre o ordenamento de florestas plantadas para o suprimento parcial de uma indústria de celulose e papel : uma aplicação da programação linear**.

Piracicaba, 2002. 160 p. Dissertação (mestrado) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2002.

CAIXETA-FILHO, J.V. **Pesquisa operacional: técnicas de otimização aplicadas a sistemas agroindustriais**. São Paulo: Editora Atlas, 2001. 171p.

CLUTTER, J.L. Compatible growth and yield models for loblolly pine. **Forest Science**, v.9, n.3, p.354-371, 1963.

CLUTTER, J.L. *et al.* **Timber management: a quantitative approach**. New York: John Wiley, 351p. 1983.

COSTA, F. P. **Aplicações de técnicas de otimização a problemas de planejamento operacional de lavras em mina a céu aberto**, Dissertação de mestrado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mineral, Universidade Federal de Ouro Preto. 2005. 141 p.

COUTO, H.T.Z. do. **Manejo de florestas e sua utilização em serraria**. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE UTILIZAÇÃO DA MADEIRA DE *EUCALYPTUS* PARA SERRARIA, 1995, São Paulo. **Anais...**São Paulo: IPEF/IPT/IUFRO/LCF/ESALQ/USP, 1995, p. 21-30

DAVIS, L.S. & JOHNSON, K.N. **Forest Management**. McGraw-Hill, New York. 790 p., 1987.

DIAS, A.N. **Um modelo para gerenciamento de plantações de *Eucalyptus* submetidas a desbaste**. Viçosa, 2005. 147p. (Tese- Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Viçosa.

DOSSA, D. **Competição agroflorestal de erva-mate : qual o sistema mais rentável?**. Comunicado técnico EMBRAPA. ISSN 1517-5030 n°44 p. 1-9 , 2000

EISFELD, R. L. **Modelagem do crescimento e da produção de *Pinus taeda* L. por meio de função probabilística e processo de difusão**. Curitiba, 2004. 67p. (Dissertação – Mestrado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

GONZAGA, J.V. **Qualidade da madeira e da celulose Kraft de treze espécies de Eucalyptus**. Viçosa/MG, UFV, 1983. 119p.

GOMES, F. S. **A seleção de regimes de manejo mais rentáveis em *Pinus taeda* L. na produção de madeira para papel e celulose.** Curitiba, 1999. 156 p..Tese de Mestrado

HOSOKAWA, R. T. **Manejo Florestal (Desenvolvimento Florestal da Província do Niassa - República Popular de Moçambique - África).** 1982 (RELATÓRIO DE PESQUISA).

HOSOKAWA, R.T.; MENDES, J.B. ; Planejamento Floresta (Técnicas para manutenção da contribuição do setor florestal à economia nacional). **Revista Floresta**, Curitiba, n.15, p. 4-7, 1984.

JOHNSON, K.N.; SCHEURMAN, H.L. Techniques for prescribing optimal timber harvest and investment under different objectives- discussion and synthesis. **Forest Sciency**, v.1, p. 23-31, 1977.

JOHNSON, K., T. STUART E S. A. CRIMM (1986). **FORPLAN, version 2: An overview.** Washington, DC, USDA Forest Service, Land Management Planning Systems Section.

KENT, B. M. **Forest service land management planners, introduction to linear programming.** Colorado: USDA, (Forest Service General Technical Report). 38p. 1989.

LAUFER, H.; BORST, D.W.; BAKER, F.C.; CARRASCO, C.; SINKUS, M. C.; REUTER, C.; TSAI L.W.; SCHOOLEY, D.S. Identification of a juvenile hormone-like compound in a crustacean. **Science** 235 (1987), pp. 202–205.

LEUSCHNER, W. A. **Introduction to forest resource management.** New York: John Wiley & Sons, 1984.

LIRA, J. C. **Diagnostico, evaluacion y mejoramiento de procesos de planificacion de proyectos en la construccion.** Santiago de Chile, 1996. Tesis de Mestrado. Pontificia Universidad Catolica de Chile.

NOBRE, S.R., RODRIGUEZ, L.C.E. Um método para composição e avaliação econômica de regimes de talhadia simples. **Revista Scientia Forestalis**, Piracicaba, n.60, p.29-44, dez. 2001.

OLIVEIRA, E. B. **Um sistema computadorizado de prognose do crescimento e produção de *Pinus taeda* L., com critérios quantitativos para a avaliação teórica e econômica de regimes de manejo.** 1995. 133 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Paraná. Curitiba.

PEREIRA, J.C.D.; STURION, J.A.; HIGA, A.R.; HIGA, R.C.V.; SHIMIZU, J.Y. **Características da madeira de algumas espécies de *Eucalyptus* plantadas no Brasil.** Colombo: *Embrapa Florestas*, 2000. 113p. (*Embrapa Florestas*. Documentos, 38).

PIDD, Michael. **Modelagem Empresarial: ferramentas para tomada de decisão.** Tradução de Gustavo Severo de Borba *et al.* P.A.: Artes Médicas, 1998.

PONCE, R.H. **Madeira serrada de *Eucalyptus*: Desafios e perspectivas** In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE UTILIZAÇÃO DA MADEIRA DE *EUCALYPTUS* PARA SERRARIA, 1995, São Paulo. **Anais...**São Paulo: IPEF/IPT/IUFRO/LCF/ESALQ/USP, 1995, p. 21-30

RABENSCHLAG D.P. **Pesquisa operacional.** Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria. 2005, 71p

RODRIGUES, F.A. **Inclusão das dimensões social e ecológica em planos de manejo para florestas de rápido crescimento.** Piracicaba, 2002. 110p. (Dissertação - apresentada à Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Recursos Florestais, Área de Concentração: Recursos Florestais, com opção em Manejo de Florestas de Produção)

RODRIGUES, L.C.E. **Gerenciamento da produção florestal.** Documentos Florestais. Universidade de São Paulo -Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” -departamento de ciências florestais. Piracicaba, 1991.

RODRIGUES, L.C.E., MOREIRA, R.M. **Gerenciamento de floresta de *eucalyptus* com modelos de programação linear.** Série Técnica IPEF ISSN – 0100-8137, Piracicaba, v.5, n.19, p.1-15, maio 1989.

RODRIGUES, F.B. **Inclusão das Dimensões social e Ecológica em Planos de Manejo Para Florestas de Rápido Crescimento.** Tese. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2002

RODRIGUEZ, L. C. E.; BORGES, J. B. Técnicas matemáticas para determinação de níveis sustentáveis de produção florestal. **Revista Florestal**, v 12, n 1/2 p. 83-89. 1998.

SANQUETTA, C. R. **Fundamentos Biométricos dos Modelos de Simulação Florestal**. Curitiba: FUPEF, 1996, 49p.

SANQUETTA, C.R., VOLPI, N.M.P., CARNIERI, C. **Otimização do empreendimento florestal: Estudo de caso para reflorestamentos de Pinus**. p 247-251. Tópicos em Manejo florestal sustentável. Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1997. 253p.

SAMSON, D. **Managerial decision analysis**. Homewood: The Irwin Series in Quantitative Analysis for Business, 1988. 743p.

STAPE, J.L.; MARTINI, E.L. Desbaste de *Eucalyptus*: opção de manejo para áreas com limitações ambientais ao corte raso. In: ENCONTRO TÉCNICO FLORESTAL, 5. 1991, Belo Horizonte. [**Anais...**] [S.L:s.n.], 1991. p.30-51..

SCOLFORO, J.R.S. **Manejo Florestal**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1998.438p.

SCOLFORO, J. R. S. **Sistema integrado para predição e análise presente e futura de crescimento e produção, com otimização de remuneração de capitais, para *Pinus caribaea* var. *hondurensis***. 1990. 290 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1990.

SILVA, M.N.M.; NASCIMENTO, L.F.; POLEDNA, S.C. **A importância do fornecedor em segmentos de tecnologia estabilizada: uma análise da inserção do *Eucalyptus* no segmento moveleiro**. In: Encontro nacional sobre gestão empresarial e meio ambiente, ENGEMA, 7.,2003, São Paulo.

SILVA, R. T. da **PLANEAMENTO FLORESTAL, MODELOS DE PROGRAMAÇÃO INTEIRA MULTIOBJECTIVO E APLICAÇÕES**. Dissertação apresentada à Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra, 2004. Coimbra, Portugal, 132p.

VANCLAY, J. K.; COLLEGE, J. **Techniques for Modelling Timber Yield From Indigenous Forests with special reference to Queensland**. London, 1983. 194 f. Dissertation (Master of Science in Forestry), Oxford University.