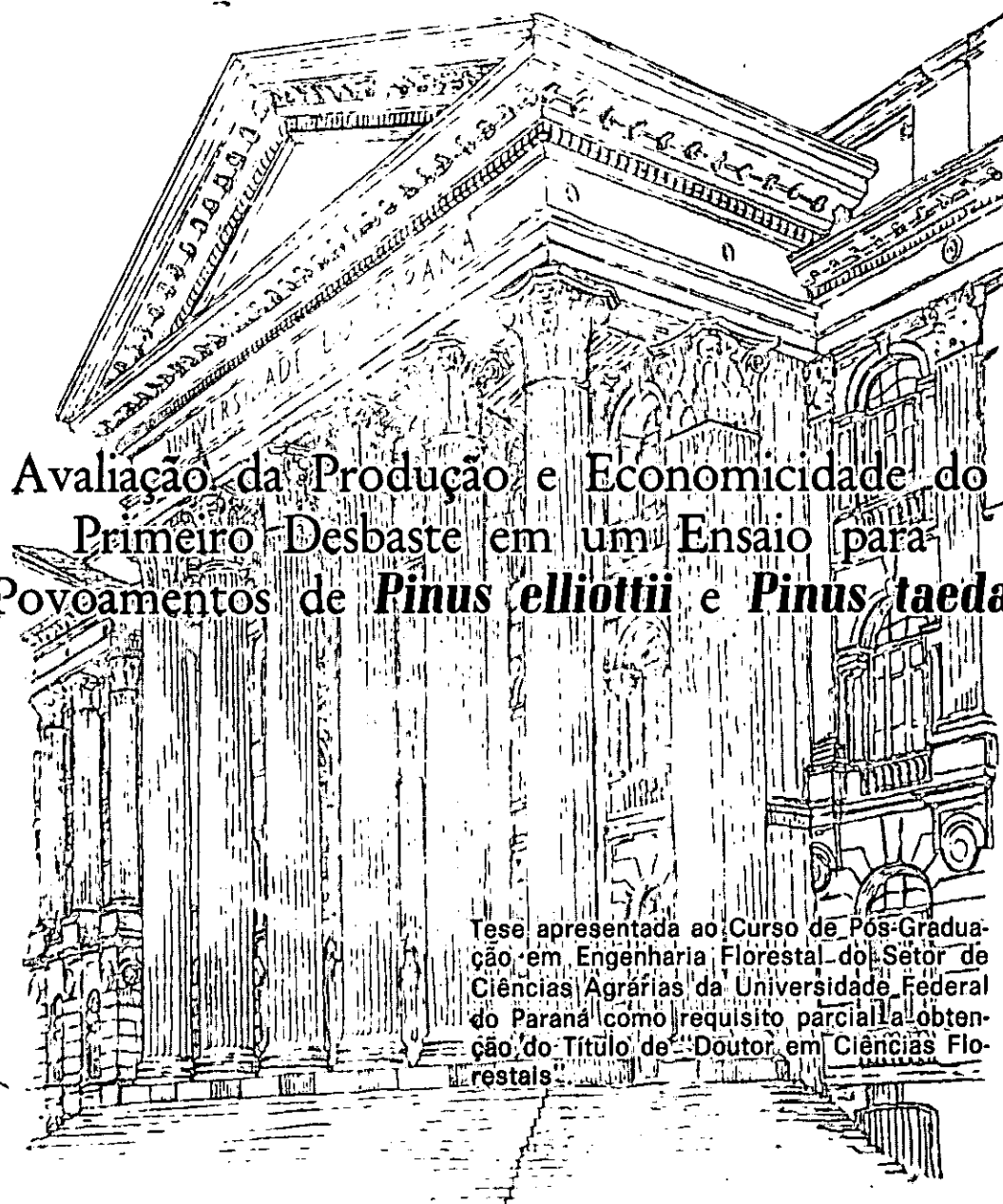


AGOP-19

DARTAGNAN BAGGIO EMERENCIANO



Avaliação da Produção e Economicidade do
Primeiro Desbaste em um Ensaio para
Povoamentos de *Pinus elliottii* e *Pinus taeda*

Tese apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná como requisito parcial à obtenção do Título de Doutor em Ciências Florestais

CURITIBA,

1990

*

634.0.6+

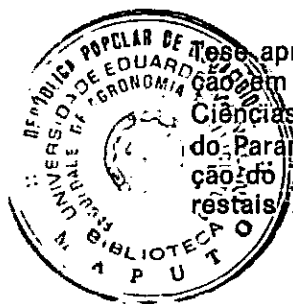
DARTAGNAN BAGGIO EMERENCIANO

634.0.2

Eme

12495

Avaliação da Produção e Economicidade do
Primeiro Desbaste em um Ensaio para
Povoamentos de *Pinus elliottii* e *Pinus taeda*



Tese apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná como requisito parcial a obtenção do título de "Doutor em Ciências Florestais".

CURITIBA
1990

A memória de meu pai

RAMIRO EMERENCIANO



A minha mãe

CACILDA BAGGIO EMERENCIANO

A memória de meu sogro "MARIO ROBERTO KELLY"

A minha esposa MARGARITA

e aos meus filhos DARTAGNAN, GRACE e STEPHANIE

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, sempre amigo, Prof. Dr. Roberto T. Hosokawa, pelo estímulo e dedicada orientação em todas as fases deste trabalho.

Aos meus co-orientadores, Prof. Ph.D. Ricardo Berger e Prof. Dr. G. Speidel, pelas valiosas sugestões apresentadas.

Ao Professor Dr. Michael Prodan, pelas valiosas sugestões apresentadas na fase de coleta de dados.

A memória do amigo Prof. Dr. Ditmar Brehpol, pelas sugestões na metodologia empregada neste trabalho.

Ao sempre amigo Engenheiro Florestal Claudio Boehm Santangelo, pela atenciosa colaboração na obtenção de dados de custos.

Ao grande amigo e companheiro, Prof. Nelson Carlos Rosot, pela disposição de assumir os meus compromissos didáticos, viabilizando este curso, bem como pelo inestimável auxílio na planificação e coleta de dados em campo.

A sempre amiga Prof. Dra. Margarida Gandara Rauem, pela valiosa contribuição na fase de revisão bibliográfica, como também pelo incentivo e cooperação em várias fases deste trabalho.

Aos amigos Prof. Ph.D. Carlos Firkowski e Prof. Dr. Miguel Serediuk Milano, pelo incentivo, apoio e valiosas sugestões apresentadas.

Ao amigo Prof. Dr. Franklin Galvão pelas sugestões e

contribuições oferecidas.

Ao amigo Prof. William Wendling, pelas valiosas sugestões no processamento de dados e elaboração de programas.

Ao Engenheiro Florestal Luiz Octávio de Lima Pedreira, pelo auxílio na coleta e controle de qualidade dos dados.

Ao colega Engenheiro Florestal Valmir Augusto Detzel, pela valiosa contribuição na redação final e estruturação do texto.

Ao acadêmico em Engenharia Florestal Julio Skalski Junior, pela digitação e auxílio na estruturação do texto.

A técnica em processamento de dados, Mariza do Carmo Druzina, pelo auxílio no trabalho de digitação dos dados e processamento.

A Comfloresta - Companhia Catarinense de Empreendimentos Florestais e ao técnico florestal Waldemar A. Neumann pela cessão e ajuda na coleta dos dados.

Ao Convênio de Freiburg pela oportunidade que me propiciou de discutir o trabalho na Alemanha, com os professores da Universidade de Freiburg, concedendo-me auxílio financeiro.

A Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná - FUPEF, por ceder equipamentos, veículos, material e recursos para a realização de várias etapas deste trabalho.

Aos demais amigos, professores e funcionários do Curso de Engenharia Florestal da UFPr, que, de uma forma ou de outra, colaboraram para o bom andamento deste trabalho.

Um agradecimento muito especial, à minha esposa Margarita (Monny), pela atenção e compreensão durante os difíceis meses desta jornada.

BIOGRAFIA DO AUTOR

DARTAGNAN BAGGIO EMERENCIANO, filho de Ramiro Emerenciano e de Cacilda Baggio Emerenciano, nasceu no dia 06 de janeiro de 1951, em União da Vitória - PR.

Realizou seu curso primário no Colégio Santos Anjos (Joinville - SC) e no Instituto Nossa Senhora do Rosário (Curitiba - Pr). O científico no Colégio Estadual do Paraná - Classes Integrais (Curitiba - Pr) e o nível superior na Universidade Federal do Paraná (Curitiba - Pr), onde graduou-se Engenheiro Florestal em janeiro de 1979.

Como acadêmico, participou e coordenou diversos cursos de extensão universitária, bem como congressos e seminários.

Graduado, lecionou Ordenamento Florestal I no Curso de Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, como professor colaborador do Departamento de Silvicultura e Manejo.

Em março de 1979, ingressou no Curso de Pós-graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná, tendo recebido o título de Mestre em Ciências Florestais em outubro de 1981, com a Dissertação "Avaliação de Métodos da Prognose da Altura em Pinus elliottii da Floresta Nacional de Capão Bonito - SP".

Em janeiro de 1980, foi promovido a Professor Assistente do Departamento de Silvicultura e Manejo da Universidade Federal do Paraná e passou a fazer parte do Corpo Científico da Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná - FUPEF.

De 19 de julho de 1981 a 19 de julho de 1987, foi coordenador do Laboratório de Manejo Florestal Altair Pereira Barusso, do Departamento de Silvicultura e Manejo - Centro de Computação, passando logo após a Vice-coordenador, função que exerce até hoje.

Em 1982, ingressou no Curso de Pós-graduação em Engenharia Florestal, nível de Doutorado, na área de concentração de Economia e Política Florestal.

Em 1983, passou a fazer parte do grupo de trabalho que atende o Projeto de Pesquisa da Área de Manejo ME-1: Estudo de Desbaste e Rentabilidade da Araucaria angustifolia e Pinus taeda, no âmbito do Convênio 13/82 - UFPr, entre a Universidade Federal do Paraná e a Universidade de Freiburg - República Federal da Alemanha.

Em 1985 assumiu a Chefia do Departamento de Silvicultura e Manejo da UFPr, cumprindo mandato de dois anos.

Também em 1985, passou a exercer o cargo de Diretor Administrativo da Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná - FUPEF, até a presente data.

Atualmente é Professor Adjunto do Departamento de Silvicultura e Manejo da UFPr, faz parte do Corpo Docente do Curso de Pós-graduação em Engenharia Florestal e é coordenador do Convênio de Cooperação Técnica e Científica entre a Universidade Federal do Paraná e a Universidade Eduardo Mondlane - Moçambique - África, no âmbito da Engenharia Florestal.

SUMARIO

	<u>LISTA DE FIGURAS</u>	x
	<u>LISTA DE TABELAS</u>	xii
	<u>RESUMO</u>	xvii
1	<u>INTRODUÇÃO</u>	1
1.1	OBJETIVOS.....	4
2	<u>REVISÃO DE LITERATURA</u>	5
2.1	INVENTARIO FLORESTAL.....	5
2.2	AVALIAÇÃO ECONOMICA DE DESBASTES.....	6
2.3	CONTABILIDADE.....	8
2.4	CONTABILIDADE DE CUSTOS.....	11
2.4.1	Origem da contabilidade de custos.....	11
2.4.2	Evolução da contabilidade de custos.....	12
2.4.3	Objetivos da contabilidade de custos.....	13
2.5	SISTEMAS DE CUSTOS.....	14
2.5.1	Sistemas de custos por ordens específicas.....	15
2.5.2	Sistemas de custos por processo.....	17
2.5.3	Sistema de custo padrão.....	19
2.6	CUSTOS RELACIONADOS AO MANEJO FLORESTAL.....	20
2.7	ANALISE FINANCEIRA.....	24
2.7.1	Ajuste da inflação.....	29
2.7.2	Maturidade financeira.....	38
2.7.2.1	Aplicação do conceito de maturidade financeira.....	39
2.8	PROGRAMAS PARA COMPUTADORES PC-16 BITS.....	41
3	<u>MATERIAIS E METODOS</u>	45
3.1	MATERIAL.....	45

3.1.1	Generalidades sobre as espécies em estudo.....	45
3.1.2	Origem dos dados.....	46
3.1.3	Características das áreas em estudo.....	48
3.1.3.1	Clima.....	48
3.1.3.2	Relevo e altitude.....	49
3.1.3.3	Tipo de vegetação natural.....	49
3.1.3.4	Solos.....	50
3.2	MÉTODOS.....	52
3.2.1	Inventário florestal.....	52
3.2.1.1	Tipo de unidade de amostra.....	53
3.2.1.2	Instalação e medição das unidades de amostra.....	54
3.2.1.3	Cubagem das árvores.....	57
3.2.2	Ajuste de equações de volume, hipsométrica e função de forma.....	57
3.2.3	Cálculo dos parâmetros do inventário florestal.....	61
3.2.3.1	Análise estatística da amostragem.....	62
3.2.4	Cálculo para quantificação dos desbastes.....	63
3.2.4.1	Cálculo da produção líquida dos desbastes a nível de sortimentos.....	64
3.2.5	Elaboração do sistema de custos.....	67
3.2.6	Cálculo da renda líquida dos desbastes.....	71
3.2.7	Programação e processamento de dados.....	73
4	<u>RESULTADOS E DISCUSSÃO</u>	75
4.1	INVENTARIO FLORESTAL.....	75
4.1.1	Relações hipsométricas e equação de volume com casca (cc) e sem casca (sc).....	75

4.1.2	Função de forma.....	76
4.1.3	Resultados do inventário florestal.....	77
4.1.4	Análise estatística da amostragem.....	82
4.2	RESULTADOS DO DESBASTE.....	86
4.3	COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS DA PRODUÇÃO CALCULADA E EFETIVAMENTE RETIRADA.....	96
4.4	CÁLCULO DA RENDA LÍQUIDA.....	97
4.4.1	Definição dos centros de custos.....	97
4.4.2	Cálculo dos custos por centro de custos.....	102
4.4.2.1	Custo da terra.....	103
4.4.2.2	Custos totais calculados a diferentes taxas.....	103
4.4.2.3	Receitas totais a nível de sortimentos.....	119
4.4.3	Renda líquida dos desbastes.....	122
4.4.4	Cálculo da taxa interna de retorno.....	132
5	<u>CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES</u>	134
	<u>APÊNDICES</u>	138
	<u>SUMMARY</u>	177
	<u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	179

LISTA DE FIGURAS

1	CUSTO POR METRO CUBICO EM FUNÇÃO DA DIMENSAO DAS PEÇAS..	21
2	RENDIMENTOS DESCONTADOS POR HECTARE EM FUNÇÃO DA IDADE..	34
3	LOCALIZAÇÃO GEOGRAFICA DA AREA DO POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES, MUNICIPIO DE TIJUCAS DO SUL, ESTADO DO PARANA.....	47
4	LOCALIZAÇÃO GEOGRAFICA DA AREA DO POVOAMENTO MORRO DA CRUZ, MUNICIPIO DE ARAQUARI, ESTADO DE SANTA CATARINA.....	47
5	ESQUEMA DE MEDIÇÃO DE UMA UNIDADE DE AMOSTRA RETANGULAR DE AREA VARIÁVEL.....	54
6	IDENTIFICAÇÃO DAS UNIDADES DE AMOSTRA.....	55
7	MODELO DE FICHA DE CAMPO PARA REGISTRO DOS DADOS DAS UNIDADES DE AMOSTRA.....	56
8	MODELO DE FICHA DE CAMPO PARA DADOS DE CUBAGEM.....	57
9	NÚMERO DE ARVORES DEPOIS DO DESBASTE EM FUNÇÃO DA AREA BASAL RESIDUAL E DO DAP MEDIO DEPOIS DO DESBASTE.....	65
10	PORCENTAGEM DE APROVEITAMENTO DO VOLUME TOTAL SEM CASCA EM FUNÇÃO DO DAP.....	68
11	METODOLOGIA PARA SELEÇÃO, DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE CUSTOS.....	69
12	ORGANOGRAMA DO PROCESSAMENTO DE DADOS.....	74
13	AJUSTE DA FUNÇÃO DE FORMA PARA A CLASSE DIAMETRICA 18 < DAP < 22 DO POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - <i>Pinus taeda</i> - PLANALTO.....	78
14	AJUSTE DA FUNÇÃO DE FORMA PARA A CLASSE DIAMETRICA DAP ≥ 22 DO POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - <i>Pinus taeda</i> - PLANALTO.....	79

15	AJUSTE DA FUNÇÃO DE FORMA PARA A CLASSE DIAMETRICA 18 < DAP < 22 DO POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - <i>Pinus elliottii</i> - LITORAL.....	80
16	AJUSTE DA FUNÇÃO DE FORMA PARA A CLASSE DIAMETRICA DAP ≥ 22 DO POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - <i>Pinus elliottii</i> - LITORAL.....	81
17	CUSTOS TOTAIS POR IDADE COM VARIAÇÃO DA TAXA DE JURO, INCLUINDO O CUSTO DA TERRA.....	108
18	CUSTOS TOTAIS POR IDADE COM VARIAÇÃO DA TAXA DE JURO, DESCONSIDERANDO O CUSTO DA TERRA.....	108
19	CUSTOS TOTAIS POR IDADE COM VARIAÇÃO DA TAXA DE JURO, INCLUINDO O CUSTO DA TERRA.....	109
20	CUSTOS TOTAIS POR IDADE COM VARIAÇÃO DA TAXA DE JURO, DESCONSIDERANDO O CUSTO DA TERRA.....	109
21	PORCENTAGEM DOS CENTROS DE CUSTOS EM RELAÇÃO AO CUSTO TOTAL COM O CUSTO DA TERRA PARA A REGIÃO DO PLANALTO....	115
22	PORCENTAGEM DOS CENTROS DE CUSTOS EM RELAÇÃO AO CUSTO TOTAL SEM O CUSTO DA TERRA PARA A REGIÃO DO PLANALTO....	116
23	PORCENTAGEM DOS CENTROS DE CUSTOS EM RELAÇÃO AO CUSTO TOTAL COM O CUSTO DA TERRA PARA A REGIÃO DO LITORAL.....	117
24	PORCENTAGEM DOS CENTROS DE CUSTOS EM RELAÇÃO AO CUSTO TOTAL SEM O CUSTO DA TERRA PARA A REGIÃO DO LITORAL.....	118
25	MAPEAMENTO DAS CLASSES DE SOBREVIVENCIA DO POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - PLANALTO.....	171
26	MAPEAMENTO DAS CLASSES DE SOBREVIVENCIA DO POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - LITORAL.....	172
27	LOCALIZAÇÃO DAS AMOSTRAS PERMANENTES NO POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - PLANALTO.....	173
28	LOCALIZAÇÃO DAS AMOSTRAS PERMANENTES NO POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - LITORAL.....	174
29	PLANIFICAÇÃO DA EXPLORAÇÃO DO POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - PLANALTO.....	175
30	PLANIFICAÇÃO DA EXPLORAÇÃO DO POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - LITORAL.....	176

LISTA DE TABELAS

1	COMPARAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DA CONTABILIDADE FINANCEIRA E DA CONTABILIDADE GERENCIAL.....	10
2	CLASSES DE SOBREVIVÊNCIA EM PORCENTAGEM DO NÚMERO DE ÁRVORES.....	52
3	MODELOS PARA ESTIMATIVAS DE VOLUMES.....	58
4	MODELOS PARA RELAÇÃO HIPSOMÉTRICA.....	59
5	NÚMEROS DE ÁRVORES REMANESCENTES DEPOIS DO DESBASTE CORRESPONDENTES A DIFERENTES ÁREAS BASAIS REMANESCENTES E DAPs MÉDIOS DEPOIS DO DESBASTE.....	66
6	PORCENTAGENS DE APROVEITAMENTO MÉDIO PARA SERRARIA.....	67
7	RESULTADO DO AJUSTE DA POLINOMIAL DO QUINTO GRAU, POR CLASSES DE DIÂMETROS, PARA O POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - <i>Pinus taeda</i> - PLANALTO.....	76
8	RESULTADO DO AJUSTE DA POLINOMIAL DO QUINTO GRAU, POR CLASSES DE DIÂMETROS, PARA O POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - <i>Pinus elliottii</i> - LITORAL.....	77
9	PORCENTAGEM DO VOLUME SEM CASCA EM FUNÇÃO DAS ALTURAS RELATIVAS DO POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - <i>Pinus taeda</i> - PLANALTO.....	82
10	PORCENTAGEM DO VOLUME SEM CASCA EM FUNÇÃO DAS ALTURAS RELATIVAS DO POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - <i>Pinus elliottii</i> - PLANALTO.....	83
11	ANÁLISE ESTATÍSTICA DA AMOSTRAGEM DO POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - <i>Pinus taeda</i> - PLANALTO.....	84
12	ANÁLISE ESTATÍSTICA DA AMOSTRAGEM DO POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - <i>Pinus taeda</i> - LITORAL.....	85
13	ESTIMATIVAS MÉDIAS POR HECTARE, PREVISTAS PARA DESBASTES, POR CLASSES DE SOBREVIVÊNCIA E DAP, PARA O POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - <i>Pinus taeda</i> - PLANALTO...	87

14	ESTIMATIVAS MEDIAS POR HECTARE, PREVISTAS PARA DESBASTES, POR CLASSES DE SOBREVIVENCIA E DAP, PARA O POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - <i>Pinus elliottii</i> - LITORAL....	88
15	ESTIMATIVAS MEDIAS POR HECTARE, OBTIDAS POR CLASSE DE SOBREVIVENCIA PARA O POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - <i>Pinus taeda</i> - PLANALTO.....	89
16	ESTIMATIVAS MEDIAS POR HECTARE, OBTIDAS POR CLASSE DE SOBREVIVENCIA PARA O POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - <i>Pinus elliottii</i> - LITORAL.....	90
17	ESTIMATIVAS POR CLASSE DE SOBREVIVENCIA E PARA O TOTAL DO POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - <i>Pinus taeda</i> - PLANALTO	91
18	ESTIMATIVAS POR CLASSE DE SOBREVIVENCIA E PARA O TOTAL DO POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - <i>Pinus elliottii</i> - LITORAL.	92
19	QUANTIFICAÇÃO DOS VOLUMES TOTAIS SEM CASCA E VOLUMES SEM CASCA DESBASTADO COM OS RESPECTIVOS PESOS (FATORES) PARA O POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - <i>Pinus taeda</i> - PLANALTO.	93
20	QUANTIFICAÇÃO DOS VOLUMES TOTAIS SEM CASCA E VOLUMES SEM CASCA DESBASTADO COM OS RESPECTIVOS PESOS (FATORES) PARA O POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - <i>Pinus elliottii</i> - LITORAL..	94
21	VOLUMES DE SORTIMENTOS E RESPECTIVOS PESOS (FATORES) PARA O POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - <i>Pinus taeda</i> - PLANALTO.....	94
22	VOLUMES DE SORTIMENTOS E RESPECTIVOS PESOS (FATORES) PARA O POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - <i>Pinus elliottii</i> - LITORAL.....	94
23	SORTIMENTOS DE DESBASTE A NIVEL DE TALHAO E TOTAL DO POVOAMENTO - VOLUME DE SORTIMENTOS LIQUIDOS PARA O POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - <i>Pinus taeda</i> - PLANALTO...	95
24	SORTIMENTOS DE DESBASTE A NIVEL DE TALHAO E TOTAL DO POVOAMENTO - VOLUME DE SORTIMENTOS LIQUIDOS PARA O POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - <i>Pinus elliottii</i> - LITORAL...	95
25	FATORES DE EMPILHAMENTO (st/m^3).....	96
26	RESULTADOS COMPARATIVOS DOS VOLUMES ESTIMADOS SEM CASCA (m^3) COM OS VOLUMES RETIRADOS NO DESBASTE PARA O POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - <i>Pinus taeda</i> - PLANALTO...	97
27	RESULTADOS COMPARATIVOS DOS VOLUMES ESTIMADOS SEM CASCA (m^3) COM OS VOLUMES RETIRADOS NO DESBASTE PARA O POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - <i>Pinus elliottii</i> - LITORAL....	97

28	RELAÇÃO DOS CUSTOS UNITARIOS POR CENTRO DE CUSTOS.....	104
29	CUSTOS TOTAIS POR CENTRO DE CUSTOS, POR IDADE E A DIFERENTES TAXAS PARA O POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - <i>Pinus taeda</i> - PLANALTO.....	106
30	CUSTOS TOTAIS POR CENTRO DE CUSTOS, POR IDADE E A DIFERENTES TAXAS PARA O POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - <i>Pinus</i> <i>elliottii</i> - LITORAL.....	107
31	PORCENTAGEM DE CADA CENTRO DE CUSTOS EM RELAÇÃO AO CUSTO TOTAL, COM O CUSTO DA TERRA, NO POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - <i>Pinus taeda</i> - PLANALTO.....	111
32	PORCENTAGEM DE CADA CENTRO DE CUSTOS EM RELAÇÃO AO CUSTO TOTAL, SEM O CUSTO DA TERRA, NO POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - <i>Pinus taeda</i> - PLANALTO.....	112
33	PORCENTAGEM DE CADA CENTRO DE CUSTOS EM RELAÇÃO AO CUSTO TOTAL, COM O CUSTO DA TERRA, NO POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - <i>Pinus elliottii</i> - LITORAL.....	113
34	PORCENTAGEM DE CADA CENTRO DE CUSTOS EM RELAÇÃO AO CUSTO TOTAL, SEM O CUSTO DA TERRA, NO POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - <i>Pinus elliottii</i> - LITORAL.....	114
35	RECEITAS PARA O POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - <i>Pinus</i> <i>taeda</i> - PLANALTO.....	119
36	RECEITAS PARA O POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - <i>Pinus</i> <i>elliottii</i> - LITORAL.....	120
37	RECEITAS TOTAIS, A NIVEL DE SORTIMENTOS, POR TALHAO, PARA O POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - <i>Pinus taeda</i> - PLANALTO.....	120
38	RECEITAS TOTAIS, A NIVEL DE SORTIMENTOS, POR TALHAO, PARA O POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - <i>Pinus elliottii</i> - LITORAL.....	120
39	RECEITAS DO VOLUME TOTAL SEM CASCA A NIVEL DE SORTIMENTOS PARA O POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - <i>Pinus</i> <i>taeda</i> - PLANALTO.....	121
40	RECEITAS DO VOLUME TOTAL SEM CASCA A NIVEL DE SORTIMENTOS PARA O POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - <i>Pinus</i> <i>elliottii</i> - LITORAL.....	121
41	CUSTOS TOTAIS POR HECTARE, COM E SEM A INCLUSÃO DO CUSTO DA TERRA, CALCULADOS A DIFERENTES TAXAS DE JUROS.....	122

42	CUSTOS DO DESBASTE POR TALHAO A DIFERENTES TAXAS DE JUROS, COM E SEM A INCLUSAO DO CUSTO DA TERRA PARA O POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - <i>Pinus taeda</i> - PLANALTO.....	123
43	CUSTOS DO DESBASTE POR TALHAO A DIFERENTES TAXAS DE JUROS, COM E SEM A INCLUSAO DO CUSTO DA TERRA PARA O POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - <i>Pinus elliottii</i> - LITORAL.....	123
44	CUSTOS DO DESBASTE POR TALHAO A NIVEL DE SORTIMENTOS A DIFERENTES TAXAS DE JUROS, COM E SEM A INCLUSAO DO CUSTO DA TERRA PARA O POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - <i>Pinus taeda</i> - PLANALTO.....	124
45	CUSTOS DO DESBASTE POR TALHAO A NIVEL DE SORTIMENTOS A DIFERENTES TAXAS DE JUROS, COM E SEM A INCLUSAO DO CUSTO DA TERRA PARA O POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - <i>Pinus elliottii</i> - LITORAL.....	125
46	RENDA LIQUIDA DO DESBASTE A NIVEL DE SORTIMENTOS, POR TALHAO E TOTAL, A DIFERENTES TAXAS DE JUROS, COM E SEM A INCLUSAO DO CUSTO DA TERRA PARA O POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - <i>Pinus taeda</i> - PLANALTO.....	128
47	RENDA LIQUIDA DO DESBASTE A NIVEL DE SORTIMENTOS, POR TALHAO E TOTAL, A DIFERENTES TAXAS DE JUROS, COM E SEM A INCLUSAO DO CUSTO DA TERRA PARA O POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - <i>Pinus elliottii</i> - LITORAL.....	129
48	RENDA LIQUIDA DOS POVOAMENTOS CONSIDERANDO-SE O CORTE RASO A DIFERENTES TAXAS DE JUROS, COM E SEM A INCLUSAO DO CUSTO DA TERRA.....	131
49	RESULTADOS DOS AJUSTES DOS MODELOS HIPSONOMETRICOS PARA O POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - <i>Pinus taeda</i> - PLANALTO...	139
50	RESULTADOS DOS AJUSTES DOS MODELOS HIPSONOMETRICOS PARA O POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - <i>Pinus elliottii</i> - LITORAL....	140
51	RESULTADOS DOS AJUSTES DOS MODELOS PARA VOLUMES COM CASCA DO POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - <i>Pinus taeda</i> PLANALTO.....	141
52	RESULTADOS DOS AJUSTES DOS MODELOS PARA VOLUMES SEM CASCA DO POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - <i>Pinus taeda</i> - PLANALTO.....	142
53	RESULTADOS DOS AJUSTES DOS MODELOS PARA VOLUMES COM CASCA DO POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - <i>Pinus elliottii</i> - LITORAL.....	143

54	RESULTADOS DOS AJUSTES DOS MODELOS PARA VOLUMES SEM CASCA DO POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - <u>Pinus elliottii</u> - LITORAL.....	144
55	RESULTADOS OBTIDOS EM CADA UNIDADE DE AMOSTRA NO POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - <u>Pinus taeda</u> - PLANALTO...	145
56	RESULTADOS OBTIDOS EM CADA UNIDADE DE AMOSTRA, NO POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - <u>Pinus elliottii</u> - LITORAL....	154
57	VOLUMES COM CASCA E NUMERO DE ARVORES PARA DESBASTES EM CADA UNIDADE DE AMOSTRA NO POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - <u>Pinus taeda</u> - PLANALTO.....	157
58	VOLUME SEM CASCA E NUMERO DE ARVORES PARA O DESBASTE A NIVEL DE SORTIMENTOS EM CADA UNIDADE DE AMOSTRA NO POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - <u>Pinus taeda</u> - PLANALTO...	159
59	VOLUMES COM CASCA E NUMERO DE ARVORES PARA DESBASTE A NIVEL DE SORTIMENTOS EM CADA UNIDADE DE AMOSTRA NO POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - <u>Pinus elliottii</u> - LITORAL...	161
60	VOLUMES SEM CASCA E NUMERO DE ARVORES PARA DESBASTE A NIVEL DE SORTIMENTOS EM CADA UNIDADE DE AMOSTRA NO POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - <u>Pinus elliottii</u> - LITORAL...	162
61	DEMONSTRATIVO DOS CUSTOS DO POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - PLANALTO - <u>Pinus taeda</u>	163
62	DEMONSTRATIVO DOS CUSTOS DO POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - LITORAL - <u>Pinus elliottii</u>	167

RESUMO

Com o objetivo de estudar a economicidade de desbastes em florestas de Pinus spp., foram analisados dois povoamentos florestais, ambos com 9 anos de idade, localizados no planalto do Estado do Paraná e no Litoral do Estado de Santa Catarina, com Pinus taeda e Pinus elliottii, respectivamente.

Efetuuou-se uma análise abrangente dos métodos utilizados para o inventário florestal, simulação de desbastes e composição dos centros de custos correspondentes às atividades empregadas, com a finalidade de obter-se dados para o cálculo da renda líquida dos desbastes.

Testaram-se 14 equações para estimativas de volumes com e sem casca e 8 equações para estimativas de alturas.

Utilizou-se o modelo polinomial de quinto grau, $y = a + bx + cx^2 + dx^3 + ex^4 + fx^5$, para a estimativa dos sortimentos de madeira a nível de serraria, lenha e resíduos.

A análise estatística do inventário florestal mostrou um erro padrão relativo de 2,77% para o povoamento localizado no planalto e de 3,57% para aquele no litoral.

A comparação dos volumes estimados com os volumes reais obtidos no desbaste mostrou erros percentuais médios de 1,54% no planalto e de 2,40% no litoral, comprovando a precisão do inventário realizado.

Os centros de custos relacionados ao povoamento florestal foram definidos mediante uma análise de atividades e plano de contas. Todos os custos foram quantificados em todas as idades de ocorrência e capitalizados à taxas de juros de 6%, 8%, 10% e 12%, com e sem a inclusão do custo da terra.

Verificou-se que os custos de administração apresentaram os maiores percentuais em relação aos custos totais. A uma taxa de juros de 6%, o povoamento localizado no planalto apresentou valores de 24,89% e de 27,90%, com e sem a inclusão do custo da terra, respectivamente. Da mesma forma, o povoamento localizado no litoral apresentou valores de 31,12% e de 36,68%.

Em ambos os casos estudados, no ano de ocorrência dos desbastes, houve um acréscimo notável dos custos devido às atividades de manutenção de infra-estrutura, supervisão direta e comportamento do custo total à diferentes taxas de juros.

A renda líquida foi calculada com base em valores de preços e custos atribuídos aos pesos dos sortimentos relacionados ao volume retirado no desbaste, considerando-se a área efetiva desbastada e a área total dos povoamentos. Tal procedimento revelou que pode existir renda líquida positiva, por ocasião do primeiro desbaste, quando os custos são calculados em função da área efetiva desbastada, o mesmo não ocorrendo para a área total do povoamento.

Nos dois povoamentos estudados, o valor da lenha não cobriu os seus custos.

No povoamento do litoral o valor da madeira para serraria foi superior aos custos, às taxas de juros de 6% e 8% sem a

inclusão do custo da terra e à uma taxa de juro de 6% com a inclusão do custo da terra. Para os totais, não foram verificados valores de renda líquida positiva em nenhuma das taxas de juro empregadas.

No povoamento do planalto ocorreu renda líquida positiva para madeira de serraria à todas as taxas de juros, sem a inclusão do custo da terra. Já com a inclusão deste, apenas às taxas de 6% e 8%. Nos totais, a renda líquida positiva foi encontrada à taxas de 6% e 8% sem o custo da terra e à 6% e com o custo da terra.

Concluiu-se que os métodos estudados mostraram-se adequados e que especial atenção deve ser dada à coleta de dados, tanto da produção física como da econômica, as quais refletem diretamente na precisão dos resultados. Da mesma forma, considerou-se a inclusão do custo da terra, a espécie, o sítio e a qualidade das árvores como fatores que influenciam diretamente a renda líquida.

Recomenda-se um estudo que inclua os custos de uma poda planejada para verificar se a melhoria na qualidade das árvores modifica significativamente o valor da renda líquida.

1 INTRODUÇÃO

A economia florestal estuda o ordenamento dos recursos relacionados com as florestas. Podemos considerar que o seu objetivo central é o ordenamento das terras e, a partir daí, ramificam-se os objetivos para o ordenamento da transformação, distribuição e consumo dos produtos florestais.

O processo produtivo de uma empresa florestal está diretamente ligado à capacidade de crescimento da floresta, envolvendo três aspectos cuja avaliação é fundamental em termos de planejamento econômico. Em primeiro lugar, o longo período envolvido no processo de produção de madeira; em segundo, a condição de que a maior parte do material lenhoso é simultaneamente o capital gerador e o produto; e, em terceiro lugar, a circunstância de que muitos valores florestais não são medidos diretamente pelos tipos de mercado existentes.

No crescimento produtivo dos povoamentos, desde que estes não fiquem sujeitos a extremos de competição, a produção física total permanece quase constante. Porém, ao se analisar a produção líquida biológica, é possível otimizar a transferência de fatores produtivos beneficiando os indivíduos de maior interesse.

A época em que se realizam os desbastes influi de maneira significativa na rentabilidade da atividade florestal. Se os desbastes forem antecipados, em relação à idade ideal, deixa-se

de ganhar, pois a floresta, se mantida, propiciaria incrementos volumétricos e, conseqüentemente, ganhos financeiros que compensariam a manutenção do povoamento por mais tempo. Da mesma forma, ao se postergar a exploração, os interesses deixam de ser maximizados, já que o tempo e os recursos adicionais gastos não serão cobertos pelo acréscimo de produção da floresta (BERGER⁶).

Se este aspecto puder ser analisado nas épocas ideais do crescimento biológico, pode-se decidir por técnicas de manejo que propiciem um aumento na velocidade do crescimento, atingindo mais cedo os objetivos e, conseqüentemente, o estabelecimento de um período mais curto de investimento, o que permite reverter os recursos e obter maior rentabilidade do capital (HOSOKAWA²⁴).

A idade do corte ou a maturação financeira dos povoamentos florestais exerce significativa influência no fluxo anual de produção de madeira, com reflexos intensos na composição do capital da empresa. Desta forma, a própria rentabilidade florestal é afetada pela idade de corte da floresta (BERGER⁶; FEDKIW & YOHO¹⁴).

Contudo, num sistema econômico onde a dificuldade de previsão aumenta dia a dia, uma empresa florestal integrada necessita de dados que permitam uma rápida tomada de decisão quanto a maneira de condução de seus plantios para atingir determinados objetivos.

Como todo processo de produção lenhosa está diretamente vinculado ao máximo rendimento da floresta, torna-se imprescindível uma avaliação das formas de interferência nesse

processo, e obtenham-se subsídios para a tomada de decisões sobre as melhores alternativas, agregando as condições econômicas e de crescimento.

Cada empresa deve estar continuamente informada sobre a composição e a importância dos valores dos sortimentos que estiver manejando e administrando. Muitas vezes, estes valores são verificados na base do custo, porque é muito difícil, e até impossível, valorizar alguns setores da empresa por preços do mercado. Para o planejamento, seja anual ou para períodos mais longos, a empresa necessita ter uma idéia, a mais exata possível, sobre os rendimentos num determinado período e sobre os custos necessários dentro deste prazo (SPEIDEL⁴³).

Na literatura podem ser encontrados vários métodos, adequados a diversas situações, para estabelecer uma saída de informações que sirvam de base para avaliações de produções florestais a diferentes níveis de tratamentos, direcionados a determinados objetivos e com alto grau de eficiência.

No Brasil, verifica-se a inexistência de um estudo que defina uma metodologia a ser empregada, em diferentes condições, para o cálculo da produção física, visando a obtenção de indicadores econômicos dos povoamentos florestais.

Sob este aspecto é que evidencia-se a necessidade da obtenção de dados confiáveis da produção física e dos respectivos custos para que, de acordo com a melhor opção de manejo, calcule-se o rendimento máximo que poderá servir de comparador com os índices apresentados pelo mercado e auxiliar nas tomadas de decisões, constituindo, assim, a base para o processo de

racionalização da empresa.

1.1 OBJETIVOS

O presente trabalho de pesquisa teve como objetivo principal a obtenção da renda líquida dos desbastes fundamentada em uma análise técnica-econômica.

Faz parte deste estudo, uma análise abrangente, dos métodos utilizados para o inventário florestal, simulação dos desbastes e composição dos centros de custos correspondentes às atividades empregadas.

Os objetivos específicos deste trabalho foram os seguintes:

- 1 - Inventariar povoamentos florestais para quantificação de estoques a nível de sortimentos.
- 2 - Efetuar os cálculos de desbastes, mediante aplicação de resultados de simulação através de dados da amostragem do inventário florestal.
- 3 - Comparar os resultados da produção calculada dos desbastes com a produção efetivamente retirada a nível de porcentagem por talhão e total dos povoamentos.
- 4 - Analisar os custos envolvidos mediante informações do plano de contas e respectivos centros de custos e sub-centros de custos.
- 5 - Calcular a renda líquida dos desbastes mediante dados da produção, associados a uma tabela de custos e receitas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 INVENTARIO FLORESTAL

O inventário florestal consiste basicamente no processo de obtenção de dados mediante informações coletadas no povoamento florestal quer seja pela medição de todos os indivíduos ou de indivíduos pertencentes a unidades de amostra instaladas segundo o método adequado para o nível de variabilidade existente. HUSCH²⁶ diz que a expressão inventário florestal pode ser considerada como sinônimo de estimativa da quantidade de madeira de uma floresta e nesse sentido, trata de descobrir e estimar a quantidade e qualidade das árvores existentes de uma determinada região.

Segundo MAWSON & MACK³⁵, o sistema de amostragem a ser utilizado tanto para pequenas ou grandes áreas florestais, é o fator mais importante para se obter precisão nos resultados da rentabilidade das mesmas, principalmente no aspecto de obtenção de madeira de alta qualidade.

Assim sendo, consideram como fator importante para qualquer trabalho no cálculo da rentabilidade de povoamentos florestais, a aplicação do método adequado de Inventário Florestal visando os menores erros.

Para este fim, CARDOSO⁸ utilizou amostras de inventário florestal, instaladas aleatoriamente, para classificar as árvores

de acordo com os diâmetros segundo intervalo de classes iguais a 1 s (desvio padrão). Com base nessa classificação, efetuou a coleta de árvores para o ajuste de modelos para estimatimar as alturas. Utilizou o mesmo processo para as estimativas volumétricas com as árvores coletadas distribuídas em toda a amplitude da variação diamétrica do povoamento.

2.2 AVALIAÇÃO ECONOMICA DE DESBASTES

A função produtiva das florestas, assume gradativamente maior importância na sociedade. O aumento nas taxas de crescimento demográfico provocam contínuas expansões na demanda agregada de produtos de origem florestal, exigindo quantidades sempre crescentes de madeira (BERGER⁶).

O Manejo Florestal e a Silvicultura Moderna, para atender as necessidades da sociedade, procuram desenvolver técnicas e procedimentos que maximizem a utilidade total dos recursos florestais, não somente no aspecto físico, mas também para obter o maior rendimento do capital aplicado (JOHNSTON²⁷).

Os mesmos autores consideram que para a avaliação econômica de um desbaste, deve ser levado em conta não só os aspectos da produção física em função do peso e tipo de desbaste, mas também a finalidade do produto como fuste reto, ótima forma, presença de nós, falhas na madeira, etc. A finalidade e a dimensão influenciam a composição do sortimento e com isto o preço do metro cúbico pode ser alterado.

Além destes fatores, citam a distribuição regional dos desbastes, o tempo necessário para a execução da atividade,

número e qualidade de operários, organização do trabalho, fisiografia, equipamento utilizado, infra-estrutura viária, planejamento florestal, etc.

Para avaliação do valor econômico dos desbastes, como renda intermediária, necessita-se conhecer a estrutura dos sortimentos dos desbastes, os respectivos preços, os custos e os valores dos insumos utilizados para produzir o referido sortimento.

Segundo HOSOKAWA²⁵ para avaliar economicamente um desbaste, todos os custos que incidem em diferentes momentos, devem ser atualizados para o presente, utilizando a fórmula:

$$Vd = \left(\sum_{i=1}^n Di \times (Pi - Ce) \right) - (P + I \times a)$$

onde:

Vd = valor do desbaste

Di = volume dos sortimentos/ha

Pi = preço dos sortimentos /m³ na floresta
(Mercado atual)

n = número de sortimentos

Ce = custo de corte, arraste, desgalhamento, traçamento e empilhamento/m³

P = custo de plantio atualizado proporcional ao volume desbastado

I = idade do povoamento

a = custo anual de administração médio, proporcional ao volume desbastado

Para se ter ganho, considerando o desbaste como renda



intermediária, deve-se obter $V_d > 0$.

Contanto, para se obter as informações necessárias dos custos envolvidos deve-se organizar um sistema de controle de custos, segundo aqueles que compõem o plano de contas de cada atividade envolvida no povoamento florestal, formando assim a Contabilidade de Custos do povoamento.

2.3 CONTABILIDADE

Quando se registram dados inerentes ao patrimônio, estes dados são expressos em valores.

O controle deste patrimônio depende do conhecimento do que acontece com os componentes do mesmo e para tal é necessário um controle dos bens e valores.

Sabe-se que há mais de 8000 anos já se faziam "registros do patrimônio". A partir de 1840, com a publicação do primeiro livro com matéria científica, pelo italiano Francisco Villa, surgiram as primeiras correntes contábeis que originaram o que hoje conhecemos por Contabilidade de Custos (LOPES DE SA³²).

Segundo o mesmo autor, a contabilidade de um modo geral, pode ser definida como um procedimento sistemático que registre, classifique e resuma informações relativas as operações econômico - financeiras de uma empresa e apresente os seus resultados através de relatórios, para a administração e/ou terceiros, de acordo com os objetivos a que se propõe.

De acordo com a finalidade a que se destina, a contabilidade pode ser classificada em (RONCHI³⁹):

- Contabilidade Financeira;

- Contabilidade Gerencial.

A contabilidade financeira é aquela que acompanha e controla as mutações do patrimônio da empresa e os resultados do exercício. E também conhecida como contabilidade externa, uma vez que suas informações são destinadas a terceiros tais como órgãos do governo, agentes financeiros, acionistas, etc.

A contabilidade gerencial é aquela que acompanha e controla as operações internas da empresa e está voltada para o controle dos custos, do orçamento e operações que são utilizadas com a finalidade de permitir o planejamento da atividade empresarial, a sucessiva medida da eficiência operacional e o controle da gestão através da comparação com padrões pré-estabelecidos. Dentro desta contabilidade é que se situa a Contabilidade de Custos (RONCHI³⁹).

A TABELA 1, mostra um resumo comparativo das características mais importantes de cada tipo de contabilidade.

Quanto a escrituração, existem dois sistemas distintos que são o MONISTA e o DUALISTA.

O sistema monista se caracteriza pela integração entre a contabilidade financeira e a de custos, as quais se constituem num todo formalmente homogêneo e inseparável.

O sistema dualista tem por característica a absoluta independência entre as duas contabilidades.

Ao comparar-se o sistema Dualista com o Monista, evidenciam-se as seguintes vantagens:

- a) a contabilidade de custos fica independente da contabilidade financeira, em termos cronológicos,

devido a separação entre elas;

- b) ocorre uma redução de registros eliminando-se quaisquer formalismos;
- c) os formulários são mais adequados as necessidades de empresas;
- d) podem ser empregados valores de reposição, uma vez que os registros contábeis são separados.

TABELA 1: COMPARAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DA CONTABILIDADE FINANCEIRA E DA CONTABILIDADE GERENCIAL (RONCHI³⁹)

Contabilidade Financeira	Contabilidade Gerencial
<ul style="list-style-type: none">- Está sujeita ao fisco, tendo que seguir técnicas contábeis e a legislação pertinente.- Apresenta relatórios convencionais: Balço patrimonial, Demonstrativos de lucros e perdas para informação a terceiros.- Só podem utilizar valores históricos.- Está ligada ao passado.	<ul style="list-style-type: none">- Não esta ligada ao fisco e não segue nenhuma técnica e legislação pertinente.- Os seus relatórios são indispensáveis para o controle, planejamento e tomada de decisões.- Pode utilizar os valores mais convenientes para a empresa.- Está ligada ao presente e ao futuro.

No caso de aplicação em avaliações econômicas, visando, por exemplo, a obtenção da renda de desbastes, utiliza-se dados da Contabilidade Gerencial registrados segundo o sistema dualista (FLORENTINO¹⁹; LANG²⁹).

2.4 CONTABILIDADE DE CUSTOS

2.4.1 Origem da contabilidade de custos

A Contabilidade de Custos nasceu com a Revolução Industrial e seu objetivo foi a avaliação dos inventários disponíveis dos produtos vendidos ao final de um determinado período, ou seja, dos resultados obtidos pelas empresas como consequência da produção e venda de seus produtos.

Naquela época, este tipo de avaliação representava uma séria dificuldade para a Contabilidade Geral ou financeira que foi concebida, originalmente, para atender as necessidades de registro, resumo e análise de informações contábeis de empresas comerciais, caracterizadas pela inexistência de qualquer processo de transformação de matéria-prima em produtos acabados.

Por sua vez, as empresas neste tempo, caracterizadas pela utilização de processos produtivos basicamente artesanais, avaliavam a sua produção, única e exclusivamente, de acordo com o valor da matéria-prima consumida e da mão-de-obra utilizada, o que representava, sem dúvida alguma, o valor dos fatores de produção relevantes no momento.

Com a modernização dos processos através da introdução de máquinas e com a consequente mecanização gradativa das operações industriais, a determinação dos valores de produção, dos inventários e dos resultados obtidos, começou a tornar-se uma tarefa cada vez mais complexa, devido a importância crescente de novos custos de produção.

A partir daí, verificou-se a necessidade de desenvolver novas técnicas contábeis capazes de solucionar os problemas, e que, precisamente com o desenvolvimento de tais técnicas é que originou-se a Contabilidade de Custos (BACKER & JACOBSEN³; MARTINS³³).

2.4.2 Evolução da contabilidade de custos

A partir da Revolução Industrial, até os dias de hoje, a Contabilidade de Custos teve uma evolução bastante significativa, evidenciada pela reformulação de objetivos e pela ampliação do seu campo de atuação. Assim, depois da primeira grande guerra, a Contabilidade de Custos deixou de ter como objetivo único a avaliação de inventários, de produtos vendidos e de resultados obtidos.

Como consequência do crescimento das organizações empresariais, da intensificação da concorrência e da escassez de recursos, surgiu a necessidade de aperfeiçoar os mecanismos de planejamento e controle das atividades empresariais.

Isto, em termos da execução de funções administrativas para o planejamento e controle, exige informações da Contabilidade de Custos de forma organizada, resumida e relatada. Assim, a Contabilidade de Custos começou a se transformar, gradativamente, num sistema de informações gerenciais de vital importância para a Administração das Organizações Empresariais.

Com esta evolução, o campo de aplicação da Contabilidade de Custos foi sendo ampliado, atingindo também empresas de serviços que inicialmente eram marginalizadas em função do

objetivo inicial deste tipo de contabilidade.

Com a evolução dos sistemas de processamento de dados, tornou-se possível a manipulação de um grande volume de informações em tempo reduzido, introduzindo, assim, melhorias fundamentais em termos de confiabilidade e dinamicidade ao sistema de Contabilidade de Custos.

Hoje, este tipo de Contabilidade é um sistema de informações gerenciais que constitui um subsídio básico para a tomada de decisões, bem como para o planejamento e controle das atividades empresariais.

2.4.3 Objetivos da contabilidade de custos

A Contabilidade de Custos, definida como um sistema de informações gerenciais, tem como objetivo fundamental fornecer informações para:

a) A avaliação de inventários, produtos fabricados e produtos vendidos, bem como para a determinação de resultados.

Sob este aspecto, cabe assinalar os principais objetivos:

- determinação do valor dos inventários, iniciais e finais, de matérias-primas;
- determinação do valor de inventários, iniciais e finais, de produtos acabados e em processo;
- preparação do demonstrativo de custo dos produtos;
- preparação do demonstrativo de lucros e perdas.

b) O planejamento e controle das atividades empresariais.

Estes tem como objetivos específicos os seguintes:

- análise do comportamento dos custos;
- preparo de orçamentos;
- determinação de custos - padrões;
- avaliação de desempenhos;
- determinação de responsabilidades;
- determinação de preços;
- determinação do volume de produção;
- determinação do ponto de equilíbrio, etc.

c) Tomada de decisões.

Finalmente, as informações fornecidas pela Contabilidade de Custos auxiliam na tomada de decisões, tais como (LEONE³⁰; HORNGREN²²):

- eliminação ou agregação de linhas de produtos;
- fabricar ou comprar;
- aceitar ou rejeitar pedidos especiais;
- alugar ou comprar;
- subsídios para estabelecer preços de venda;
- etc.

2.5 SISTEMA DE CUSTOS

Diversos são os sistemas de custos utilizados por diferentes tipos de empresas. Para efeito de determinação dos custos, existem dois sistemas básicos que são (SILVA⁴⁰):

- Sistema de Custos por Ordens Específicas.
- Sistema de Custos por Processo.

A combinação ou modificação destes sistemas básicos da origem a diversos outros sistemas entre os quais o Sistema de Custo Padrão, devido a sua importância no planejamento e controle empresarial.

2.5.1 Sistema de custos por ordens específicas

Este sistema é aplicado principalmente em empresas cuja produção é intermitente e sob encomenda, nas quais os produtos ou lotes podem ser perfeitamente identificados e caracterizados. A ordem específica que autoriza a produção de um determinado lote de produtos ou a execução de um determinado serviço, acumula os custos de matéria-prima, mão-de-obra direta e custos indiretos de fabricação para cada lote de produto ou para cada serviço específico.

Os lotes de produtos são identificados mediante códigos numéricos ou alfanuméricos associados a cada ordem específica, os quais identificarão os lotes ou serviços durante todo o processo produtivo.

Pode-se efetuar uma apuração preliminar dos resultados, obtidos da produção e venda de um determinado lote de produtos, através da comparação entre o preço de venda e os custos acumulados. Isto independente da apuração periódica dos lucros.

O custo real primário de uma determinada ordem específica poderá ser conhecido uma vez que a ordem esteja completamente concluída. Os custos indiretos reais de fabricação, só são conhecidos no encerramento do período contábil.

Todos os custos acumulados, de ordens que ao final do

período não estejam totalmente concluídas, compõem o inventário final de produtos em processo.

Como este sistema requer um grande número de registros, exige um número significativo de pessoas para executar as tarefas, o que implica num custo relativamente alto.

As ordens específicas geralmente são do tipo:

- ordem de produção;
- ordem de serviço;
- ordem de reparo;
- ordem de obras;
- ordem de pesquisa, etc.

Este sistema tem como principais vantagens:

- determinação do lucro obtido como consequência da produção e venda de cada ordem de produção em particular;
- a estimativa, com bastante precisão, dos custos de ordens de produção futuras, baseando-se na experiência do passado. Isto facilita a determinação do preço de venda a ser cobrado em cada ordem;
- o controle dos custos de forma bastante detalhada.

Por sua vez, as principais desvantagens do sistemas são:

- custo elevado, principalmente devido ao grande número de registros o que requer pessoal qualificado para operar e manter o sistema;
- a apuração do custo real, de cada ordem, só poderá ser feita por ocasião do encerramento do período contábil

em que pode-se fazer os ajustes destinados a correção do montante dos custos indiretos aplicados (SILVA⁴⁰).

2.5.2 Sistema de custos por processo

Este sistema é utilizado, principalmente em empresas cuja produção é contínua e em série, nas quais são fabricados grandes lotes de produtos padronizados.

Os custos de matéria-prima, mão-de-obra direta e custos indiretos de fabricação incorridos em um determinado período, são acumulados por processo produtivo, departamentos ou centros de custos.

Estes custos acumulados são atribuídos aos produtos fabricados e em processo, mediante uma metodologia composta de cinco etapas sequenciais denominadas, respectivamente, fluxo físico, unidades equivalentes, fluxo monetário, custos unitários e resumo de custos (SILVA⁴¹).

Segundo o mesmo autor, as unidades concluídas, num determinado processo, são automaticamente transferidas para o processo seguinte ou para o depósito de produto acabados no caso do último processo produtivo. Portanto, no final de um período, não existe inventário de produtos acabados em nenhum dos processos produtivos.

Cada unidade do produto, no momento de ser transferida de um determinado processo para o processo seguinte ou para o depósito de produtos acabados, leva consigo o total de custos atribuídos àquela unidade na totalidade dos processos precedentes.

A apuração dos custos é feita geralmente de forma mensal ou

trimestral, recomendando-se sempre que possível efetuá-la de forma mensal.

No sistema de custos por processo, pelo fato dos custos serem acumulados por processos ou departamentos, é possível verificar a existência de um maior número de custos diretos devido a maior facilidade de atribuição de custos a processos ou departamentos, do que a ordens específicas. Isto acontece, por exemplo, com os custos de mão-de-obra relativos a supervisão.

Quanto ao custo do sistema, este é relativamente baixo pois requer um menor número de registros e é muito menos burocrático.

Ainda SILVA⁴¹, cita como vantagens deste sistema:

- simplicidade de manutenção do sistema pois requer um número reduzido de registros;
- custo baixo como consequência de sua simplicidade requerendo pouco pessoal para sua operação e manutenção;
- facilidade de implantação de um sistema de custos-padrões predeterminados podendo ser utilizado com fins de planejamento e controle das atividades empresariais;
- é um sistema elementar de contabilidade por responsabilidade, devido ao fato de utilizar como unidade básica de acumulação de custos os processos produtivos, departamentos ou centros de custos, o que facilita as atribuições de responsabilidades pela ocorrência de custos;
- facilita a avaliação do desempenho dos processos desde que sejam estabelecidos os custos padrões para cada

qual, nos departamentos ou centros de custos.

Considera como as principais desvantagens deste sistema:

- a apuração dos custos é feita uma única vez por ocasião do encerramento do período que geralmente é mensal.
- os custos unitários são menos precisos, por serem custos médios.

2.5.3 Sistema de custos padrão

Este sistema permite uma predeterminação de custos o que possibilita uma orientação na política de preços da empresa e ao mesmo tempo a elaboração de orçamentos confiáveis para os clientes.

Para o efeito de controle de custos, utiliza medidas de comparação, as quais são denominadas "PADRÕES". São estabelecidos padrões para a Matéria-Prima, Mão-de-Obra direta e para os Custos Indiretos de Produção (Fixos e Variáveis).

Por outro lado, permite a avaliação do desempenho mediante a tabulação dos custos reais e padrões, a fim de que as variações ocorridas sejam apuradas e analisadas. Essas variações geralmente ocorrem devido ao preço, eficiência e/ou alteração da capacidade produtiva.

De posse das variações ocorridas em cada elemento de custo, a apuração da responsabilidade pela sua ocorrência se torna fácil, identificando-se assim o departamento ou setor correspondente. Com isto, associando-se as variações ocorridas nos diversos elementos de custos, torna-se possível à administração individualizar a variações mais significativas e de

maiores importâncias para os negócios da empresa. Como consequência, as variações analisadas podem ser divididas em controláveis e incontroláveis, permitindo a administração da empresa o controle dos pontos críticos tentando a redução dos custos.

Os relatórios de custos, por possuírem um procedimento de preenchimento padronizado, tornam-se mais fáceis de serem elaborados, proporcionando uma redução no tempo de exame por parte da administração, que somente analisa as variações mais significativas. O tempo para elaboração de orçamentos e de outros estudos fica reduzido, pois as informações são obtidas no sistema de Custos-Padrões (A.C.I.P.G.²; SILVA⁴²).

2.6 CUSTOS RELACIONADOS AO MANEJO FLORESTAL

As decisões, a serem tomadas por uma empresa florestal no que diz respeito ao Manejo Florestal, incluem, além da estratégia da empresa, aspectos políticos e objetivos, prognoses da situação de demanda de madeira, as considerações financeiras e incentivos governamentais.

Segundo McCONCHIE³⁴, especificamente com relação as tomadas de decisões inerentes a produção de madeira, os principais fatores de influência são:

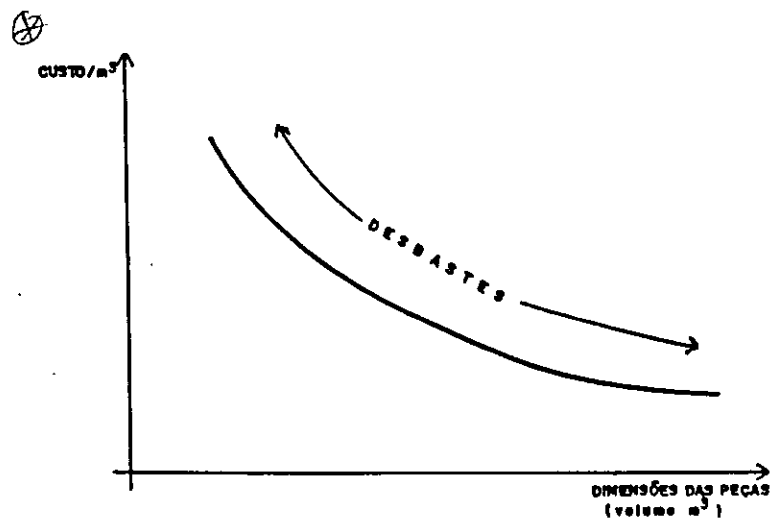
- a) o custo da produção de madeira desbastada;
- b) a situação do mercado de madeira;
- c) o longo período para a estratégia de manejo, particularmente no que diz respeito aos parâmetros de custos;

d) as propriedades e qualidade da madeira dos desbastes.

Para o caso de custos da madeira desbatada, o mesmo autor recomenda considerar a produção volumétrica e as dimensões das árvores. Este último, é o melhor indicativo de um declínio nos custos por volume unitário (m^3) como pode-se observar na FIGURA 1. A magnitude dos custos por volume unitário pode ser influenciada pela seguinte combinação de fatores: o método de exploração e o equipamento usado, produtividade de trabalho, topografia e volume por unidade de área.

Porém, as situações dos custos se modificam e aumentam a medida que se considere os custos de transporte do material a uma dada distância da área de corte, especificamente para os custos do material "Posto Pátio".

FIGURA 1: CUSTO POR METRO CUBICO EM FUNÇÃO DA DIMENSAO DAS PEÇAS (McCONCHIE²⁴)



Além do que foi considerado, MOAK³⁶ ao analisar tendências do comportamento de custos em práticas florestais, considera como fatores importantes na composição dos custos, por apresentarem variações significativas, os seguintes:

- queima de preparo;
- preparo do solo (mecanizado);
- custo de plantio (manual, mecanizado);
- custo de raleamento;
- remoção de plantas indesejáveis (produto químicos);
- custos de inventário;
- custo de preparo das mudas (viveiro).

Os resultados dos aumentos em porcentagem, num período de 27 anos, para os diferentes tipos de custos, foram os seguintes:

queima de preparo	10,93%
preparo do solo (mecanizado)	11,19%
marcação de árvores para exploração	9,66%
raleamento	9,65%
plantio manual	6,55%
plantio mecanizado	7,03%
limpeza química	7,76%
inventário	6,64%
preparo de mudas (viveiro)	7,14%

Todos estes incrementos dos custos refletiram num acréscimo no preço dos multiprodutos, como é mostrado a seguir:

- venda no atacado 3,24%
- madeira de serraria (em peças) 4,29%

- compensados 2,80%

- madeira serrada (venda pelo
U.S. Forest Service) 5,75%

WILLIAMS⁴⁸ considera como custos operacionais básicos, que podem, obviamente, variar de local para local dependendo das diferentes condições e métodos de trabalho, os seguintes:

- valor da terra;
- preparo no terreno;
- drenagem;
- material (tábuas, tapume, etc)
- plantio;
- mudas;
- limpeza de ervas daninhas (manual, química, mecânica, pulverização aérea);
- manutenção;
- remoção de arbustos;
- poda;
- limpezas (manuais, químicas);
- desbastes;
- corte final;
- extração;
- transformação da matéria-prima;
- transporte.

O autor apresenta os custos diferenciados de cada operação, para coníferas e folhosas, em locais da Inglaterra e Escócia.

SPEIDEL⁴³; MOOSMAYER³⁷, citam que o cálculo dos diferentes

tipos de custos fornece informação sobre o montante total de custos de cada espécie, e que a locação destes nas diferentes seções da empresa indica de onde os mesmos apareceram.

Salientam, ainda, que o cálculo de custos por seções da empresa tem dupla finalidade:

- facilitar o controle das diversas divisões da empresa;
- facilitar a determinação mais exata dos custos e consequentemente dos preços de custos por unidade da produção.

Estes autores dividem os custos de uma Empresa Florestal em sete tipos:

- plantações (cultura);
- viveiros, considerados como subdivisões das plantações;
- corte;
- construção de estradas, incluindo transporte;
- proteção florestal;
- máquinas;
- administração e planejamento.

2.7 ANALISE FINANCEIRA

As operações florestais requerem uma grande disponibilidade de capital que é definido pelo agrupamento de bens econômicos que são utilizados para promover a produção de outros bens, onde os benefícios deixam de ser aproveitados imediatamente, porém com a possibilidade de avaliação futura.

Deve-se considerar que, ao se dispor de um grande capital

para investimento, existem outras opções em outras atividades econômicas como por exemplo:

- a) investimento no mercado financeiro, com boas taxas de juros;
- b) uso em projetos internos abertos a empréstimos com diferentes taxas de juros;
- c) uso no consumo corrente de bens necessários;
- d) investimento em outros projetos de menor importância.

Portanto, ao se investir em florestas, deve-se pensar em como avaliar os benefícios deste investimento a curto ou longo prazo, para verificar se realmente o emprego do capital é ou não compensador.

O valor das florestas de uma empresa é composto dos valores distintos dos diferentes talhões. Para a verificação dos valores dos custos, necessita-se de todas as importâncias de custos que foram investidos até a data de valorização. Desta importância total subtrai-se todos os rendimentos que o povoamento forneceu até agora (SPEIDEL⁴³).

Utilizando-se a composição dos custos devidamente organizada, pode-se calcular os componentes de interesse considerando-se as diferentes taxas que poderão incorrer no processo, classificadas basicamente em três (DAVIS & JOHNSON⁹):

- 1 - taxa pura, que representa o custo de risco por usar dinheiro algum tempo, e no caso desconsiderando-se a inflação;
- 2 - taxa de inflação esperada, a ser incluída no valor

monetario aplicado com base na variaçao de um periodo considerado;

- 3 - taxa de risco, que deve ser considerada para diferentes investimentos suscetiveis a riscos, tais como especulaçoes ou oscilaçoes de mercado.

Estes autores citam um exemplo, do uso dessas taxas em quatro situaçoes distintas, conforme dados do Sul da Florida:

- 1 - Investimento do Governo Federal em Florestas Nacionais para produçao de madeira a longo prazo:

Taxa pura	3%
Taxa de inflaçao	4%
Taxa de risco	1%
Total	8%

- 2 - Investimento de uma companhia de produtos florestais integrados, para expansao da capacidade produtiva, em novas terras florestais:

Taxa pura	4%
Taxa de inflaçao	6%
Taxa de risco	2%
Total	12%

- 3 - Investimento em florestas energeticas, visando atraçao de investidores:

Taxa pura	6%
Taxa de inflaçao	6%
Taxa de risco	14%
Total	26%

4 - Investimento em floresta privada:

Taxa pura	.5%
Taxa de inflação	6%
Taxa de risco	6%
Total	17%

Este exemplo, ilustra como os diferentes empregos do dinheiro, apesar da floresta ser tratada como um investimento seguro, pode ser suscetível a diferentes considerações dependendo do risco em questão.

Ainda os mesmos autores, descrevem, com exemplos práticos, uma série de avaliações mediante análises financeiras, das quais destacam-se os cálculos do valor presente para diferentes períodos. Para calcular o valor presente do término de uma série periódica, os autores combinam uma equação para o cálculo do valor presente com uma equação de avaliação futura de uma série periódica, sendo:

$$V_0 = \frac{V_n}{(1+i)} \quad (1) \text{ e } V_n = a \frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^w - 1} \quad (2)$$

Substituindo (2) em (1) temos:

$$V_0 = \frac{a \frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^w - 1}}{(1+i)^n}$$

Simplificando:

$$V_0 = a \frac{(1+i)^n - 1}{[(1+i)^w - 1] (1+i)^n}$$

onde:

V_0 = valor presente ($n = 0$)

V_n = valor futuro a n períodos

n = número total de períodos

i = taxa de juros em decimais

a = valor utilizado ou pagamento ocorrido durante w períodos em um grupo de multiperíodos

w = número de intervalos no período ou número de períodos em um grupo de multiperíodos.

Para calcular o valor presente ao final do período, utilizam:

$$V_0 = a \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}, \text{ na condição de } w = 1$$

Se a série de pagamentos for esperada para continuar por um número infinito de períodos, quando $n = \infty$ teremos:

$$V_0 = a \frac{1}{(1+i)^w - 1}$$

E se o pagamento for efetuado a cada etapa, sendo $w = 1$, tem-se:

$$V_0 = \frac{a}{i}$$

No caso de se assumir que o primeiro pagamento de uma série ocorre no final do primeiro grupo de multiperíodos (w) em análise ou se ocorre no início do primeiro grupo de multiperíodos, as fórmulas básicas (1) e (2) deverão ser multiplicadas por $(1 + i)^w$ e tem-se:

$$\text{Valor futuro} \quad V_n = [(1+i)^w]^n a \frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^w - 1}$$

$$\text{Valor presente} \quad V_0 = a \frac{(1+i)^n - 1}{[(1+i)^w - 1](1+i)^w}$$

O uso de tais fórmulas depende de cada situação em particular e conseqüentemente a fórmula ideal deve ser tomada, mediante uma perfeita caracterização do problema. Recomenda-se seguir três critérios básicos:

- 1 - É uma quantia única ou pagamento em série?
- 2 - É uma série perpétua ou fixa (terminal)?
- 3 - É desejado o valor presente ou futuro?

2.7.1 Ajustes da inflação

Os valores de interesse do mercado devem agrupar três fatores: a taxa pura de ganho, a taxa de inflação e a taxa de risco.

Se não houver inflação, a combinação da taxa de ganho com a taxa de risco é chamada de taxa real de interesse.

O cálculo do valor presente (V_0), sem considerar-se a

inflação é efetuado por:

$$V_0 = \frac{V_n}{(1 + r)^n}$$

No caso de ocorrer inflação utiliza-se:

$$V_n^* = V_n (1 + k)^n$$

onde:

r = taxa real de ganho

k = taxa média de inflação

V_n = valor futuro de retorno, sem inflação

V_n^* = valor futuro de retorno, com inflação

n = número de períodos

Se a inflação for incluída no montante numérico do retorno, a taxa de desconto deve ser ajustada usando o fator de desconto $(1 + r)^n (1 + k)^n = (1 + r + k + rk)^n$

O valor presente, então, será calculado por:

$$V_0 = \frac{V_n^*}{(1 + r)^n (1 + k)^n} = \frac{V_n (1 + k)^n}{(1 + r)^n (1 + k)^n}$$

Isto é importante na aplicação em custos ou rendimentos futuros que podem ser estimados pelos valores correntes, sem serem inflacionados contanto que a taxa de descontos não inclua o fator de inflação (KLEMPERER²⁸).

Ainda, considerando-se as variações reais nos preços e custos, ou seja a taxa real de acréscimo, deve-se incorporar as

taxas reais das variações de preços, com o que tem-se:

$$V_0 = \frac{R_t (1 + p)^t}{(1 + r)^t (1 + k)^t} \quad (3) \text{ considerando-se o rendimento}$$

$$V_0 = \frac{C_t (1 + p)^t}{(1 + r)^t (1 + k)^t} \text{ considerando-se o custo incorrido}$$

Onde:

V_0 = valor presente

r = taxa real de ganho

k = taxa média de inflação para todos os preços

p = taxa de inflação do custo ou rendimento

h = taxa real do aumento ou decréscimo dos preços

R_t = rendimento recebido no ano t

C_t = custo incorrido no ano t

A avaliação da variação da taxa real dos preços é determinada por:

$$(1 + h)^t = \frac{(1 + p)^t}{(1 + k)^t} = \left(\frac{1 + p}{1 + k} \right)^t$$

Então $V_0 = [V_t (1 + h)^t] / (1 + r)^t$, onde $V_t = R_t$ ou C_t .
DAVIS & JOHNSON⁹ complementam o assunto considerando que nos Estados Unidos, a madeira teve durante um longo período uma inflação de cerca de 1,5% ao ano quando comparada a média de todos os seus preços globais e que recentemente a energia e os minerais tem mostrado uma forte e real taxa de inflação.

Apesar disso, o futuro é sempre uma questão de previsão, especulação ou suposição. Cada analista deve decidir explicitamente como manejar a inflação.

Usando-se preços atuais para estimar rendas e custos futuros e então descontá-los com base na taxa de juros do mercado que inclui uma taxa atual de inflação para calcular o atual ganho líquido, pode-se subestimar sériamente o real valor do projeto. Por outro lado, utilizando-se de preços inflacionados e descontando-se por taxas reais, superestima-se grandemente o valor do projeto. Os mesmos autores consideram que, para uma análise correta, a suposição de uma inflação embutida nos preços, custos e taxas de juros deve ser a mesma.

O uso da equação 3 para avaliar projetos florestais ajuda o analista a evitar enganos porque tal equação obriga que as supostas taxas de inflação, para cada custo ou rendimento, sejam explicitadas.

Utiliza o processo iterativo para o cálculo da Taxa Interna de Retorno (TIR), segundo a fórmula:

$$\sum_{t=1}^n \frac{R_t}{(1+i)^t} = \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}$$

onde:

R_t = Rendas no ano t

C_t = Custos no ano t

n = período em anos

WILLIAMS⁴⁸ recomenda a análise do estoque de povoamentos

considerando-se as classes de comprimentos de madeira e respectivos diâmetros na ponta fina e preços.

Apresenta um exemplo com três classes:

- grande - diâmetro na ponta fina > 24 cm
- média - diâmetro na ponta fina de 18 cm a 24 cm
- pequena - diâmetro na ponta fina de 7 cm a 18 cm

Ao considerar avaliações econômicas dos povoamentos, utiliza tabelas de produção para quantificação do estoque a nível de sortimentos em m³, as quais servem de base para gerar tabelas de rendimentos monetários.

O rendimento monetário depende do volume de madeira produzida e dos preços obtidos por metro cúbico nas diferentes classes de sortimento. O uso mais comum destas tabelas é em avaliações para compra, venda, legitimação de propriedades, taxações e propósitos de manejo.

Apresenta os cálculos para obtenção de rendimentos descontados e despesas e um gráfico para uso em taxas de 3%, 5% e 7%, como pode ser observado na FIGURA 2.

Calcula o valor esperado da produção do solo, com base numa tabela de rendimentos de um povoamento florestal com uma rotação de 60 anos, mediante a fórmula de Köenig desenvolvida em 1813, também conhecida por fórmula de Faustmann (SPEIDEL⁴⁴):

$$S = \frac{Yr + \sum Ta \cdot 1.0 p^{r-a} - C \cdot 1.0 p^r}{1.0 p^r - 1} - \frac{e}{.op}$$

onde: S = valor esperado da produção do solo

Yr = rendimento na idade de rotação r

$\Sigma Ta \cdot 1.0 p^{r-a}$ = rend. dos desbastes, composto para a rotação final

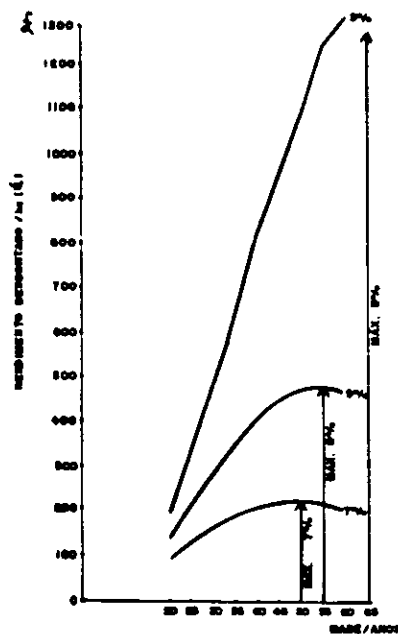
C = custo de cultura composto para a rotação final

$1.0 p^r - 1$ = fator de desconto "calculado para o início"

e/.op = despesas anuais com administração

a = momento da realização dos desbastes

FIGURA 2: RENDIMENTOS DESCONTADOS/ha EM FUNÇÃO DA IDADE (WILLIAMS⁴⁸)



Apresenta a forma de cálculo para o rendimento líquido descontado, em função da taxa de interesse arbitrada para a duração da rotação de uma floresta normal. Com isto pode-se determinar o quanto pagar pela terra em que a floresta será plantada.

Calcula a taxa interna de retorno usando a fórmula:

$$\text{T.I.R.} = \left[\left(\sqrt[r]{\frac{R}{E}} \right) - 1 \right] \times 100$$

onde: R = receita atual

E = despesas atuais

n = número de anos

Indica a taxa interna de retorno como a melhor medida para comparação entre diferentes tipos de investimentos.

SPEIDEL⁴³ ao focar o cálculo dos custos de um povoamento florestal, recomenda que os juros anuais (renda do terreno) devidos ao uso do terreno sejam calculados por:

$$R_T = V_T \cdot 0,0i$$

onde:

R_T = renda do terreno

V_T = valor do terreno

i = taxa de juros

Salienta que, além dos custos, deve-se conhecer os rendimentos líquidos fornecidos pela floresta, que, geralmente, são obtidos dos desbastes.

Sabendo-se o volume de madeira "v", o preço de mercado por m³ "p" e o custo por m³ "c", calcula-se o rendimento líquido do desbaste "D" pela seguinte fórmula:

$$D = v (p - c)$$

Para tal, todos os custos e rendas que surgirem em anos diferentes devem ser relacionados, por meio de projeção ao ano "m".

Apresenta a fórmula de KOENIG desenvolvida em 1846, para o cálculo do valor do custo do povoamento no ano "m" (SPEIDEL⁴⁴):

$$Vc^m = P \cdot 1,0i^m + (C_A + V_T)(1,0i^m - 1) - (D_a \cdot 1,0i^{m-a} + D_b \dots)$$

onde:

Vc^m = valor do custo do povoamento no ano "m"

P = custo de cultura por hectare

C_A = capital dos custos administrativos = $c_a/0.0i$

V_T = capital dos custos da terra = $c_t/0.0i$

$D_{a,b}$ = rendimento do desbaste a,b...

c_a = custo de administração por hectare e ano

c_t = custo anual da terra por hectare

a = momento de realização do desbaste

m = número de anos

i = taxa de juros

FENTON¹⁵ analisando custos em plantios de *Pinus radiata* na Nova Zelândia, concluiu que a taxa de juros é a variável determinante para a avaliação de projetos florestais.

Constatou que os custos de produção são altos comparados com os de exploração por um período de 20 anos e que podem ser reduzidos pela reestruturação dos objetivos do empreendimento florestal.

No caso estudado, verificou que a produção do desbaste é economicamente inaceitável.

Evidencia a qualidade do sítio, a velocidade de crescimento do povoamento como fatores que podem diminuir os custos, principalmente nas classes de maior diâmetro.

FENTON¹⁶ usando as taxas de juros de 3% a 14% para uma rotação de 27 anos, analisou um povoamento de *Pinus radiata* visando produto de alta qualidade para madeira serrada.

Utilizando uma taxa de 7% para o uso da terra, obteve uma

taxa interna de retorno de 10,5% sem custos sociais e de 11,5% com os custos sociais.

Fez uma análise detalhada dos efeitos das alterações nas receitas e nos custos. A uma taxa de 10% a madeira serrada apresentou o maior custo comparado com os custos de madeira desbastada e do custo de plantio.

Enfoca como principais custos, os diretos do plantio (preparo do terreno, limpeza, poda), os de proteção (pragas, fogo), os de administração (salários, edificações, veículos), os de exploração (salários, máquinas, extração) e os custos sociais (acomodações, manutenção de estradas).

FENTON & TUSTIN¹⁸ fazem uma avaliação econômica em um reflorestamento de *Pinus radiata*, com relevo normal e índice de sítio 95.

Os custos são baseados aos níveis de 1967 e analisados a taxas de 3% a 14%.

As proporções aproximadas dos custos, para a base de variação de preços a uma taxa de 7% foram de: 40% exploração; 19% administração; 11,5% implantação; 8% proteção; 7% supervisão e 15% social.

As principais conclusões foram as seguintes:

1. Diferenças em produção de 500 pés³/acre (35m³/ha) alteram o valor líquido esperado da terra em 18%.
2. Diferenças em realizações de 1 centavo por pé³/acre, alteram o valor líquido esperado da terra em 12,5%.
3. O efeito da localização da floresta a 40 milhas (64 Km) da indústria eleva o valor líquido esperado da terra para

42%, considerando-se também o equilíbrio dos custos e receitas em 7,7 centavos por pé³, excluída a exploração.

Apresentam gráficos onde pode-se observar as variações percentuais dos custos em função das variações das taxas de juros, por atividade assim como para o valor da terra.

A taxa interna de retorno foi de 11,2% (com custos sociais) e 12,8% (sem custos sociais).

FENTON & DICK¹⁷ aplicaram a mesma metodologia anterior e encontraram os valores percentuais de custos para uma taxa de juros de 7% de: 32% exploração, 24% administração; 13% implantação; 7% supervisão e 16% sociais.

As principais conclusões foram as seguintes:

1. Diferenças em produção de 500 pés³/acre (35m³/ha) alteram o valor esperado da terra em 45%.
2. Diferenças em realizações de 1 centavo por pé³/acre, alteram o valor líquido esperado da terra em 23%.
3. O efeito da localização da floresta a 40 milhas (64 Km) da indústria eleva o valor líquido da terra para 74%, considerando-se também o equilíbrio dos custos e receitas em 11,3 centavos por pé³.

O valor líquido esperado da terra é analisado a 7% e as taxas internas de retorno são de 8,5% (com custos sociais) e 9,6% (sem custos sociais).

2.7.2 - MATURIDADE FINANCEIRA

O conhecimento da maturidade financeira de povoamentos florestais constitui-se num instrumento de importância

significativa para o manejo adequado de florestas implantadas.

Procurando atender este objetivo, ASHE¹, já em 1913, definiu:

"Árvores podem ser consideradas financeiramente maduras quando suas taxas anuais de incremento de valor tornam-se iguais as taxas de juros de dinheiro. Se a madeira (árvore) não é cortada e sua taxa de crescimento em valor cai abaixo da taxa de juro do mercado, existe uma perda; uma vez que, se tivesse sido vendida, o resultado financeiro poderia ser investido à taxa de mercado."

No caso de povoamentos florestais, a idade em que são considerados maduros sob o ponto de vista financeiro é determinada através do emprego de critérios econômicos. Pode-se considerar que a maturidade financeira de povoamentos florestais nada mais é do que um problema envolvendo a teoria do capital (BERGER⁶; GREGORY²⁰).

2.7.2.1 - Aplicação do conceito de maturidade financeira: no Brasil, a aplicação do conceito de maturidade financeira é ainda bastante restrita enquanto que, em países que possuem uma silvicultura mais desenvolvida já vem sendo utilizado a muito tempo.

A importância da determinação da idade ideal de rotação é um problema que envolve decisões tanto a nível de órgãos públicos quanto de empresas particulares, o que vem estimulando um grande número de pesquisas para classificar a adequabilidade do uso de critérios econômicos no estudo da maturidade financeira.

Para este problema, uma das grandes contribuições foi realizada por Martin Faustmann em 1849 ao determinar qual

deveria ser o valor das terras florestais para efeito de taxaço (LINNARD³¹). Hoje esta teoria esta incorporada na literatura como o valor esperado do solo, que nada mais é do que a maximizaço do valor presente de uma série periódica e infinita de pagamentos, sendo que estes representam as receitas líquidas oriundas de uma rotaço florestal. Ao se obter o valor que maximiza a renda do solo tem-se a idade ótima de corte ou a maturidade financeira do povoamento.

BERGER⁶ ao focar o assunto, cita os critérios adotados por vários autores, em pesquisas sobre a maturidade financeira. Dentre os critérios citados, destacam-se a renda do solo, a maximizaço da receita líquida descontada ou o valor líquido presente da produção florestal, a taxa interna de retorno, a maximizaço da receita líquida média anual (Forest Rent), a taxa de crescimento do povoamento e o crescimento físico da produção florestal (máximo incremento médio anual).

O autor salienta que todos esses critérios ou conceitos, produzem, não necessariamente, a mesma resposta com referência a idade de corte ou maturidade financeira de florestas.

Portanto, a melhor forma está na capacidade da empresa em fazer variar seus produtos e na acessibilidade que a mesma possui no mercado (BENTLEY & TEEGUARDEN⁵).

HOSOKAWA²³, na determinação da rotaço, considera a otimizaço das seguintes características econômicas:

- para a renda líquida da floresta:
 - juro sobre o capital povoamento e terreno
- para a renda líquida do terreno:

- juro sobre o capital terreno
- para a rentabilidade:
juro efetivo sobre o capital total
- para o rendimento bruto:
renda bruta
- para a renda do mercado e infra-estrutura:
produtividade do valor total
- para produtividade:
contribuição da empresa florestal no produto social bruto do país
- para produtividade do trabalho:
valor produtivo do trabalhador florestal
- para produtividade da área:
valor produtivo do terreno
- para a biomassa:
incremento médio anual
- para a rotação técnica:
composição de sortimentos condicionados ao mercado

2.8 - PROGRAMAS PARA COMPUTADORES PC - 16 BITS

Apesar da necessidade de elaboração de programa próprio para o processamento de dados de custos do sistema pesquisado, verificou-se a existência de "pacotes" de programas que fornecem saídas generalizadas para determinados objetivos pré-fixados.

BARBER⁴ desenvolveu, em linguagem FORTRAN, um simulador para determinação do corte final em florestas homogêneas. Usou a técnica de análise periódica, permitindo ao usuário especificar

os intervalos de idade desejados durante o período analisado.

Pode-se utilizar no máximo 30 classes de idade e 30 períodos de análises.

O programa efetua os cálculos:

- com base na área a ser desbastada, em acres, pela qual o planejamento da produção é regulado até a idade de rotação especificada;
- com base no volume a ser desbastado em cada período, sendo que o volume máximo a ser desbastado é determinado com base nas condições específicas de utilização.

O programa gera três tabelas de dados (output) para cada tabela de desbaste calculada:

- a tabela do Inventário que mostra a distribuição dos volumes por área, por classe de idade, no início e no final de cada período;
- a tabela de Desbastes que mostra as áreas desbastadas por classe de idade para cada período;
- a tabela resumo dos desbastes que mostra o volume total retirado, preço, renda líquida periódica e a renda líquida descontada para o início de cada período de análise.

Determina qual o volume máximo que pode ser desbastado com base no rendimento sustentado para um período especificado. A tabela de desbastes que maximiza o valor líquido presente em condições de mercado em concorrência pura (a quantidade desbastada não influencia o preço unitário recebido), recomenda o desbaste imediato em todas as idades em que se verifica a

maturidade financeira.

Fornece um exemplo com um período de previsão constante de 20 anos e considera a idade mínima de desbaste igual a idade da maturidade financeira, na idade 40 para um período de 160 anos.

VASIEVICH et alii⁴⁵ desenvolveram um "pacote" de programas para análise de investimentos florestais, baseados em custos, rendas e cronogramas de atividades de manejo. Os programas podem analisar várias opções de investimentos florestais, classificando-as por regiões e espécies.

As entradas necessárias são atividades de manejo, que incluem basicamente o preparo do solo, plantio, limpeza, tratamentos e desbastes. Necessita-se conhecer a tabela de produção de madeira (função de produção) e especificar as datas de ocorrência dos tratamentos.

O programa pode ser utilizado para analisar uma unidade de área, um talhão ou a floresta inteira. Cada caso é relatado mediante identificação das séries de custos ou rendas. Os fluxos de caixa são gerados destas séries e usados para os relatórios financeiros.

Apresentam como exemplo, uma análise em Douglas Fir de 09/07/87.

Os seguintes critérios financeiros são considerados:

- valor presente (custos): valor de todos os custos, descontados ao ano base;
- valor líquido (benefícios): valor de todas as rendas, descontadas ao ano base;
- valor líquido presente: benefícios descontados - custos

descontados. O valor positivo indica que o investimento retornou a uma mínima taxa de desconto;

- relação custo/benefício: é obtido pelo valor presente dos benefícios dividido pelo valor presente dos custos. O valor maior do que 1 indica que os benefícios descontados excederam aos custos;
- valor equivalente anual: o valor líquido presente convertido para valor anual com base na duração do investimento e na taxa de desconto considerada;
- taxa de retorno composta: é a taxa de retorno do investimento que assume o reinvestimento externo das rendas intermediárias e ganham uma outra taxa de desconto. Se a taxa de retorno exceder a taxa interna de retorno, o valor da taxa de retorno composta será maior do que a taxa interna de retorno;
- taxa interna de retorno: é o retorno do investimento se todos as rendas intermediárias forem reinvestidas no projeto. É a taxa de desconto que compara custos e rendas descontados.

3. MATERIAIS E METODOS

3.1. MATERIAL

O trabalho foi conduzido em dois povoamentos florestais com nove anos de idade, localizados, um na região de planalto, no Estado do Paraná, com *Pinus taeda* e outro na região do litoral de Santa Catarina, com *Pinus elliottii*.

3.1.1. Generalidades sobre as espécies em estudo

De acordo com EMBRAPA¹⁰, o *Pinus taeda* é natural das regiões Leste e Sudeste dos Estados Unidos, com área de ocorrência extensa e descontínua. Ocorre entre as latitudes de 28° e 39°N, e as longitudes de 75° e 97°W, em altitudes compreendidas entre 0 e 2400 metros. A precipitação média anual varia entre 900 e 2200 milímetros. O regime de chuvas pode ser periódico, com período seco de até dois meses, ou de distribuição uniforme ao longo do ano. A temperatura média anual situa-se entre 13° e 19° C, com a média das máximas do mês mais quente entre 20° e 25° C e a média das mínimas do mês mais frio, entre 4° e 18° C. Os solos são de textura leve a pesada, com pH geralmente ácido e drenagem média. Ocasionalmente a espécie pode ocorrer em solos sujeitos a alagamento por um período curto de dias. Por apresentar uma densidade entre 0,47 e 0,51 g/cm³, a madeira é utilizada em

construções leves ou pesadas, na produção de laminados, compensado, chapas de fibras e de partículas e na produção de celulose de fibra longa. A espécie não é boa produtora de resina.

Quanto ao *Pinus elliottii*, a sua área de ocorrência natural é menos ampla que a de *Pinus taeda*, que por vezes, ambas se confundem. Estende-se através do Sudeste dos Estados Unidos, em latitudes compreendidas entre 28° e 33° N e em altitudes entre 0 e 2500 metros. A precipitação varia de 650 a 2500 milímetros e o regime de distribuição de chuvas é periódico, com 2 a 4 meses secos. A temperatura média anual situa-se entre 15° e 24° C; a média das máximas do mês mais quente, entre 4° e 12° C. Os solos são de textura leve a pesada, geralmente ácido e bem drenados. A espécie suporta alagamentos periódicos curtos e tolera solos rasos. Com densidade compreendida entre 0,50 e 0,56 g/cm³ em idades mais avançadas, sua madeira pode ser utilizada para construções leves ou pesadas, construção de barcos, produção de laminados, compensados, chapas de fibras e de partículas e produção de celulose de fibra longa. É considerada excelente para a produção de resina.

3.1.2 Origem dos dados

Os dados foram coletados mediante um sistema de amostras permanentes, distribuídas aleatoriamente, nos dois povoamentos, em classes de sobrevivência previamente determinadas pela interpretação de aerofotos atualizadas, e posterior verificação a campo.

O povoamento de *Pinus taeda* localizado no planalto

paranaense denominado de Pinhal dos Borges, no município de Tijucas do Sul, conforme a FIGURA 3, com idade de 9 anos, possui uma área efetiva para desbastes de 231,68 ha, onde foram levantadas um total de 26 unidades amostrais.

O povoamento de *Pinus elliottii* localizado no litoral catarinense denominado de Morro da Cruz, no município de Araquari, conforme a FIGURA 4, com idade de 9 anos, possui uma área efetiva para desbastes de 89,30 ha, onde foram levantadas um total de 8 unidades amostrais.

FIGURA 3: LOCALIZAÇÃO GEOGRAFICA DA AREA DO POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES, MUNICIPIO DE TIJUCAS DO SUL, NO ESTADO DO PARANA.

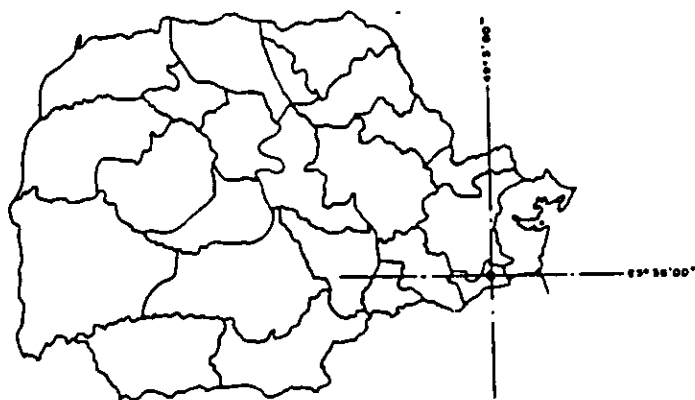
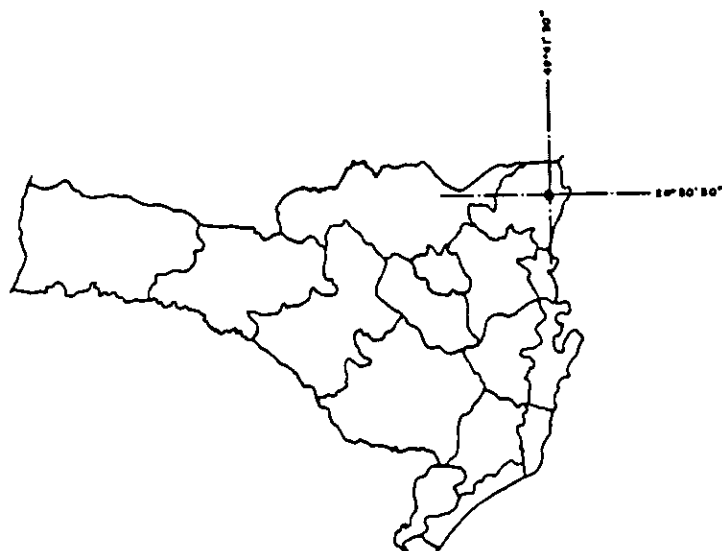


FIGURA 4: LOCALIZAÇÃO GEOGRAFICA DA AREA DO POVOAMENTO MORRO DA CRUZ, MUNICIPIO DE ARAQUARI, NO ESTADO DE SANTA CATARINA.



3.1.3 Características das áreas em estudo

3.1.3.1 Clima: segundo a classificação de Koeppen, o clima na área do povoamento Pinhal dos Borges, no Município de Tijucas do Sul - PR é predominantemente Cfb.

- Cfb: clima mesotérmico, subtropical úmido, com verões frescos, sem estação seca e geadas severas frequentes.

A temperatura média do mês mais quente é sempre inferior a 22° C.

Este tipo climático é característico de áreas planas e superfície dos planaltos. A precipitação pluviométrica anual situa-se entre 1700 e 1800 mm, embora já tenham sido registrados totais pluviométricos de 2763 mm. A região caracteriza-se por apresentar a média anual das temperaturas máximas entre 22°C e 23°C e das mínimas entre 10°C e 11°C.

A temperatura média anual situa-se em torno de 17° C, com a média do mês mais frio (julho) de 12°C a 13°C e a do mês mais quente (fevereiro) de 20°C a 21°C. A variação térmica anual média é de 8°C a 9°C, com aproximadamente 85% de umidade relativa. A temperatura mínima absoluta registrada foi de -1°C, com ocorrência de geadas, e a máxima de 34° C.

Pelo sistema climático-ecológico de classificação de "zonas de vida" de Holdridge, a área enquadra-se como de transição entre floresta subtropical úmida e muito úmida (HOLDRIDGE²¹).

O Povoamento Morro da Cruz, no município de Araquari - SC, segundo Koeppen classifica-se na região climática do tipo Af.

- Af: clima tropical superúmido, sem estação seca e isenta

de geadas.

Pela classificação de "zonas de vida" de Holdridge a área enquadra-se como Floresta Úmida Temperada (NOGUEIRA et al.³⁸).

A precipitação pluviométrica anual situa-se entre 1800 e 2000 mm, com chuvas bem distribuídas.

A média anual das temperaturas máximas varia entre 26°C e 27°C e das mínimas entre 17°C e 18°C. A temperatura média anual situa-se em torno de 21°C, com a média do mês mais frio (julho) de 17°C a 18°C e a do mês mais quente (fevereiro) de 25°C a 26°C. A variação térmica anual média é de 8°C a 9°C, tendo como temperaturas mínima absoluta 2°C e a máxima absoluta em torno de 40°C. A umidade relativa do ar apresenta índices anuais entre 85% e 90%.

3.1.3.2. Relevo e altitude: na região do Povoamento Pinhal dos Borges, o relevo apresenta-se de forma ondulada, com inclinações de até 25° na área projetada. A altitude varia de 900 a 1300 m (a.n.m.).

Na região do Povoamento Morro da Cruz, o relevo apresenta-se de forma suavemente ondulada, a plano com inclinações menores do que 15° na área projetada. A altitude varia de 14 a 30 m (a.n.m.).

3.1.3.3. Tipo de vegetação natural: segundo o Sistema Fisionômico-Ecológico de Classificação da Vegetação Brasileira do RADAMBRASIL (VELOSO & GOES-FILHO⁴⁶), a área em Tijuca do Sul - PR classifica-se como de:

- Floresta Ombrófila Densa, também denominada de Floresta

Pluvial Atlântica e Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucárias), assim como fases sucessionais de vegetação derivada da vegetação básica. Esta constituída de capoeirinhas, capoeiras, capoeirões e floresta secundária. Ainda, nas depressões dos terrenos ondulados ocorrem áreas brejosas.

A área em Araquari - SC classifica-se como um agrupamento de:

- Áreas de Formações Pioneiras - caracterizada pela constante deposição de areia do mar e pelo rejuvenescimento do solo ribeirinho com as deposições aluviais e lacustres.
- Floresta Ombrófila Densa - caracterizada por uma densa população arbórea, com copas largas e bem desenvolvidas, diferenciadas pela planície litorânea e Encosta Atlântica.
- Áreas Antrópicas - caracterizadas pelo cultivo de banana, mandioca, palmito, cana-de-açúcar e algumas frutíferas. Estas áreas ocorrem em manchas isoladas, predominantemente nas encostas mais íngremes.

3.1.3.4. Solos: na região do planalto as classes de solos predominantes são basicamente associações entre cambissolo álico e podzólico vermelho-amarelo álico câmbico, fase floresta subtropical perenifólia ambos com horizonte A moderado, textura argilosa com cascalho, ocorrendo em relevo forte ondulado (EMBRAPA/IAPAR¹¹).

No entanto, o substrato do povoamento estudado é: latossolo vermelho amarelo distrófico. O horizonte A é pouco espesso (15 cm) com textura franco argilosa, estrutura fraca do tipo granular e blocos subangulares. Apresenta consistência friável, ligeiramente plástica e pegajosa.

O horizonte B é bastante profundo (150 cm) com coloração vermelho amarelada, textura argilosa, estrutura fraca em blocos angulares e subangulares.

Apresenta consistência friável a firme, ligeiramente plástica e pegajosa. Subdivide-se em B₁, B₂ e B₃ com transição difusa.

Da análise química do solo, nos primeiros 30 cm resultou:

Acidez (pH).....	4,0 (Acido/Excessivamente)
Mat. Orgânica %.....	3,5 (Bom/Muito Bom)
Nitrogênio Orgânico %.....	0,16 (Bom)
Carbono %.....	1,97 (Bom/Muito Bom)
Fósforo disponível (m.e PO ₄ /100 g)...	0,05/5,51 (Muito Baixo)
Potássio trocável (m.e K/100 g).....	0,12/46,8 (Baixo/Médio)
Cálcio trocável (m.e Ca/100 g).....	1,0 (Muito Baixo/Baixo)
Magnésio trocável (m.e Mg/100 g)....	0,06 (Muito Baixo/Médio)
Alumínio trocável (m.e Al/100 g)....	13,2 (Muito Alto)

Já na região do litoral o povoamento estudado encontra-se sobre areias quartzosas distróficas. O horizonte A é moderado, pouco espesso (25 cm), estrutura fraca ou em grão simples e fertilidade natural muito pequena.

Não apresenta o horizonte B. O horizonte C tem estrutura maciça porosa e a consistência é solta quando seco e úmido e não plástico e não pegajosa com o solo molhado.

Por apresentar baixa capacidade de troca de cátions, tem pequena reserva de nutrientes para as plantas, além de uma capacidade de retenção de água bastante reduzida.

Da análise química do solo, nos primeiros 30 cm, resultou:

Acidez (pH).....	4,40 (Acido)
Mat. Orgânica %	3,50 (Bom/Muito Bom)
Nitrogênio Orgânico %	0,16 (Bom/Muito Bom)
Carbono %	1,97 (Bom/Muito Bom)
Fósforo Disponível (m.e PO ₄ /100 g).....	0,06/6,18 (Muito Baixo/Baixo)
Potássio trocável (m.e K/100 g).....	0,15/58,50 (Médio)
Cálcio trocável (m.e Ca/100 g).....	1,00 (Muito Baixo/Baixo)
Magnésio trocável (m.e Mg/100 g).....	0,24 (Médio)
Alumínio trocável (m.e Al/100 g).....	8,30 (Muito Alto)

3.2 METODOS

3.2.1 Inventário Florestal

O inventário florestal foi realizado mediante instalações de amostras permanentes, segundo uma distribuição aleatória em classes de sobrevivência identificadas mediante a interpretação de fotografias aéreas recentes das áreas.

Foram estabelecidas 4 classes de sobrevivência em função da porcentagem do número de árvores vivas existentes por unidade de área.

As classes foram identificadas conforme o critério mostrado na TABELA 2.

TABELA 2: CLASSES DE SOBREVIVENCIA EM PORCENTAGEM DO NÚMERO DE ARVORES.

CLASSE	SOBREVIVENCIA (%)
A	80 - 100
B	60 - 80
C	30 - 60
D	< 30

Foi elaborado um mapeamento preliminar e, durante o processo de instalação das amostras, foi feita uma verificação das sobrevivências em campo para a elaboração dos mapas definitivos.

3.2.1.1 Tipos de unidade de amostra: a unidade de amostra instalada foi de forma retangular, de "área variável", em que a ficha de dados registra uma matriz (linhas e colunas), sendo que as filas de árvores correspondem as colunas desta matriz.

No caso específico dos dois povoamentos, utilizou-se uma matriz de 10 filas de árvores com 10 árvores em cada fila.

A área de cada unidade de amostra, foi calculada mediante os dados das medições dos quatro lados da parcela conforme o esquema mostrado na FIGURA 5 mediante a expressão:

$$A_p = \frac{L_1 + L_3}{2} \times \frac{L_2 + L_4}{2}$$

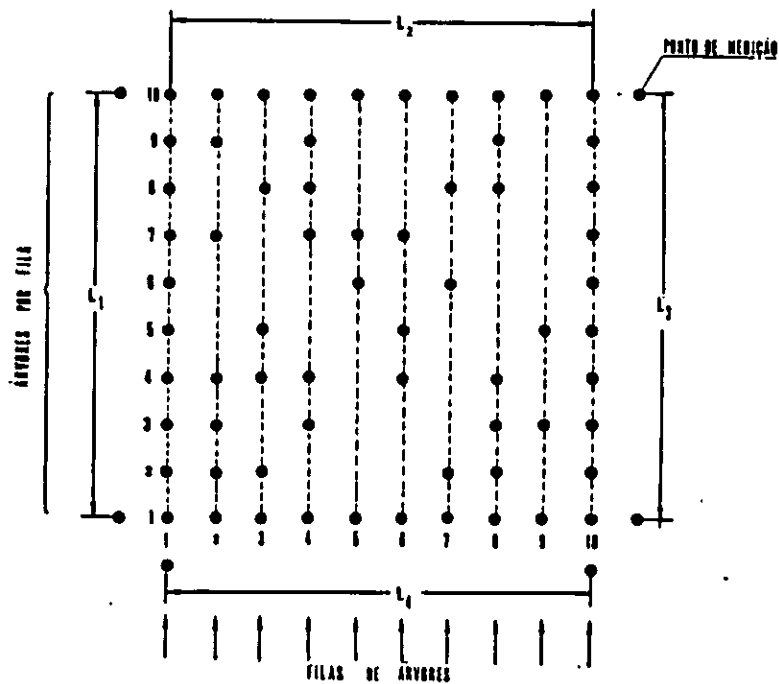
onde:

A_p = área da unidade de amostra em m^2

L_1, L_2, L_3, L_4 = lados da unidade de amostra em m

A medição dos lados foi feita partindo-se de uma árvore de canto até a uma árvore a mais do quadro amostral, isto para que a locação do quadro fique entre os espaçamentos e se evite erros de enquadramento devido a possíveis desalinhamentos do plantio. Em todos os locais de declividade acentuada, as distâncias foram corrigidas de acordo com o ângulo de inclinação ($L = d \times \cos \alpha$).

FIGURA 5: ESQUEMA DE MEDIÇÃO DE UMA UNIDADE DE AMOSTRA RETANGULAR DE AREA VARIÁVEL.



3.2.1.2 Instalação e medição das unidades de amostra: após o mapeamento definitivo das classes de sobrevivência, sorteou-se os pontos, mediante um sistema de coordenadas cartesianas, para locação das unidades de amostra, adotando-se uma intensidade amostral aproximada de 1/10 (uma unidade de amostra para cada dez hectares), em amostragem inteiramente aleatória.

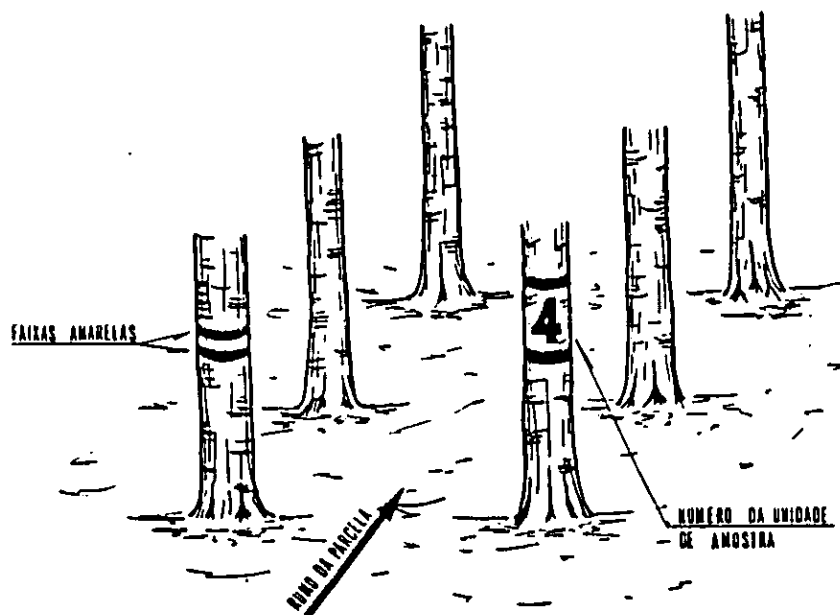
Em seguida, procedeu-se a instalação em campo, identificando-se as unidades de amostras pintando-se o respectivo número, nas árvores de bordadura dos talhões, respeitando-se sempre a 2ª linha de árvores e o indicativo do rumo da parcela entre duas filas de árvores.

As árvores de identificação da parcela e as delimitantes do quadro amostral foram pintadas com uma faixa de tinta amarela na altura do DAP, com exceção da árvore nº 1, de canto, em que

foram pintadas duas faixas para referencia-la com a posição 1 da ficha de campo.

A FIGURA 6 mostra a forma de marcação das árvores para identificação das unidades de amostra.

FIGURA 6: IDENTIFICAÇÃO DAS UNIDADES DE AMOSTRA



Após a completa instalação, efetuou-se a medição dos DAPs, com fita diamétrica, e das alturas necessárias com o hipsômetro de Blume-Leiss.

Ao mesmo tempo em que se coletou estes dados, observou-se a qualidade dos fustes das árvores quanto a tortuosidade, defeitos e bifurcações.

Numa ficha, especialmente elaborada (EMERENCIANO & ROSOT13) registrou-se as informações dendrométricas de cada árvore e os respectivos códigos de sobrevivência e qualidade do fuste. Esta ficha permite uma expansão de até 12 filas de árvores e de até 13 árvores por fila. Este modelo de ficha permite o registro dos

3.2.1.3 Cubagem de árvores: após a obtenção dos dados do inventário, efetuou-se a cubagem de 50 árvores por povoamento, coletando-se as mesmas segundo a amplitude da distribuição diamétrica do povoamento, conforme utilizado por CARDOSO⁸.

O cálculo da cubagem foi efetuado mediante medições de 15 seções relativas a altura total (0,005; 0,01; 0,05; 0,1; 0,15; 0,2; 0,25; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 0,95). Estas seções foram determinadas em função da forma básica dos fustes de coníferas que é composta de 4 sólidos geométricos; um cilindro, um neilóide, um parabolóide e um cone (BURGER⁷; EMERENCIANO & MENDES¹²).

Em cada seção relativa, mediu-se o diâmetro e a espessura de casca. Mediu-se, também, a altura em que ocorreram os diâmetros de ponta fina dos sortimentos de madeira e registrou-se os dados em ficha apropriada conforme a FIGURA 8.

FIGURA 8: MODELO DE FICHA DE CAMPO PARA DADOS DE CUBAGEM

CÓDIGO PROJETO	SÍTIO	PARCELA Nº	ÁRVORE Nº	D A P	H TOT	H 1	H 2	IDADE							
ALTURA (m) %	0,005	0,01	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,95
DIAM. a/6 (cm)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ESP. CASCA (mm)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

3.2.2 Ajuste de equações de volume, hipsométricas e função de forma

Foram ajustadas, pelo método dos mínimos quadrados, quatorze equações de volume e oito equações hipsométricas propostos por WENDLING⁴⁷, por serem as que mostraram melhores ajustes em

testes efetuados em diversos trabalhos, com dados de *Pinus spp.*

Para o ajuste dos modelos foi desenvolvido um programa em BASIC para computadores PC - 16 bits.

Os modelos testados, para estimativas de volumes com e sem casca, são mostrados na TABELA 3.

TABELA 3: MODELOS PARA ESTIMATIVAS DE VOLUMES

NÚMERO	EQUAÇÃO	AUTOR
1	$v = b_0 + b_1d + b_2d^2 + b_3dh + b_4d^2h + b_5h$	MEYER
2	$v = b_0 + b_1d + b_2d^2 + b_3dh + b_4d^2h$	MEYER
3	$v = b_0 + b_1d^2 + b_2d^2h + b_3dh^2 + b_4h^2$	NÄSLUND (modificada)
4	$v = b_0 + b_1d^2 + b_2d^2h + b_3h$	STOATE
5	$v = d^2(b_0 + b_1h)$	OGAYA
6	$v = b_0 + b_1d^2h$	S.H. SPURR (1952)
7	$v = b_0 + b_1d + b_2d^2$	HOHENADL-KRENN
8	$v = b_0 + b_1d^2$	KOPEZKY-GEHRHARDT
9	$\log v = b_0 + b_1 \log d + b_2 \log^2 d + b_3 \log h +$ $+ b_4 \log^2 h$	Forest Res. Institute Baden-Wuerttemberg (RFA)
10	$\log v = b_0 + b_1 \log d + b_2 \log h$	SCHUMACHER-HALL
11	$\log v = b_0 + b_1 \log (d^2h)$	S.H. SPURR (1952)
12	$\log v = b_0 + b_1 \log d + b_2/d$	BRENAC
13	$\log v = b_0 + b_1 \log d$	B. HUSCH (1963)
14	$v = h (b_0 + b_1 d + b_2 d^2)$	PELLICO

Para relação hipsométrica, ajustou-se os modelos mostrados na TABELA 4.

TABELA 4: MODELOS PARA RELAÇÃO HIPSOMETRICA

NUMERO	EQUAÇÃO	AUTOR
1	$h = b_0 + b_1/d^2$	ASSMAN (1952)
2	$h = b_0 + b_1 \log d$	HENRIKSEN (1950)
3	$\log h = b_0 + b_1 \log d$	STOFELLS (1953)
4	$\log h = b_0 + b_1/d$	CURTIS (1967)
5	$h = b_0 + b_1 d^2$	-
6	$\ln h = b_0 + b_1/d^2$	-
7	$h = b_0 + b_1/d$	-
8	$h = b_0 + b_1 d + b_2 d^2$	-

onde:

v = volume

d = diâmetro a altura do peito

h = altura total

$b_0, b_1, b_2, b_3, b_4, b_5$ = coeficientes

log = logarítmo na base 10

ln = logarítmo na base e

O critério de escolha do melhor modelo é o do melhor ajuste, obedecendo a seguinte ordem: inicialmente a análise do erro padrão da estimativa e coeficiente de determinação, associados ao teste F.

Para descrever a forma das árvores, utilizou-se o método

proposto por HOSOKAWA²⁴, que emprega o polinômio de 5º grau por ter a vantagem de ser fácil de integrar, permitindo, assim, o cálculo do porcentual do volume de qualquer parte do fuste.

O modelo básico, também foi ajustado pelo método dos mínimos quadrados, e apresenta-se sob a forma:

$$Y = a + bx + cx^2 + dx^3 + ex^4 + fx^5$$

o volume de um corpo em revolução pode ser obtido por integral, sendo expressa por:

$$V_r = k \int_0^x y^2 dx$$

Substituindo-se y pela equação de forma, tem-se:

$$V_r = K \int_0^x (a + bx + cx^2 + dx^3 + ex^4 + fx^5)^2 dx$$

calculando a integral desta função, obtém-se:

$$\begin{aligned} V_r = K [& a^2x + abx^2 + (2/3 ac + 1/3 b^2)x^3 + (1/2 ad + 1/2 bc)x^4 + \\ & + (2/5 ac + 2/5 bd + 1/5 c^2)x^5 + (1/3 af + 1/3 be + 1/3 cd)x^6 + \\ & + (2/7 bf + 2/7 ce + 1/7 d^2)x^7 + (1/4 cf + 1/4 de)x^8 + (2/9 df + \\ & + 1/9 e^2)x^9 + 1/5 efx^{10} + 1/11 f^2 x^{11}] \end{aligned}$$

onde:

$$Y = \text{quociente de forma verdadeiro} = d_i/d_{0,9h}$$

$$x = \text{altura relativa} = h_i/h$$

$$K = \pi/4$$

$$V_r = \text{volume relativo}$$

O ajuste da função de forma foi efetuado para cada classe

diamétrica estabelecida de acordo com as dimensões de madeira para serraria. Foram definidas as classes $18 < \text{DAP} < 22 \text{ cm}$ e $\text{DAP} \geq 22 \text{ cm}$ mediante uma análise da forma das árvores e comprimentos comerciais mínimos.

3.2.3 Cálculo dos parâmetros do inventário florestal

Os parâmetros dendrométricos do Inventário Florestal foram obtidos mediante um programa em linguagem BASIC que utiliza, como entrada, os arquivos de dados matriciais das unidades de amostra medidas.

Os parâmetros dendrométricos de saída do programa foram definidos em função dos objetivos do trabalho, de forma a abranger todas as informações necessárias.

Calculou-se os volumes com e sem casca utilizando-se a equação de volumes selecionada das equações testadas. O mesmo procedimento foi aplicado para a estimativa das alturas.

Para cada unidade de amostra, obteve-se:

- N total
- N remanescente
- N p/desbaste
- N p/desbaste sistemático
- N p/desbaste seletivo
- N bifurcadas desbastadas
- N tortas desbastadas
- Nº de falhas
- N mortas
- G total (m^2)

G remanescente (m^2)

G p/desbaste (m^2)

G p/desbaste seletivo (m^2)

G p/desbaste sistemático (m^2)

V_{CC} e V_{SC} total (m^3)

V_{CC} e V_{SC} remanescente (m^3)

V_{CC} e V_{SC} p/desbaste (m^3)

V_{CC} e V_{SC} p/desbaste seletivo (m^3)

V_{CC} e V_{SC} p/desbaste sistemático (m^3)

V_{CC} e V_{SC} árvores bifurcadas desbastadas (m^3)

V_{CC} e V_{SC} árvores tortas desbastadas (m^3)

V_{CC} e V_{SC} da árvore média (m^3)

DAP médio dg (cm)

Altura média (m)

onde:

N = número de árvores

G = área basal/ha

V_{CC} = volume com casca/ha

V_{SC} = volume sem casca/ha

Após o cálculo destes parâmetros por unidade de amostra, agrupou-se, numa tabela, as estimativas médias por hectare obtidas por classe de sobrevivência e, finalmente, elaborou-se uma tabela com as quantificações totais para o povoamento.

3.2.3.1 Análise estatística da amostragem: para cada povoamento, utilizou-se um programa para cálculo de parâmetros de amostragem aleatória, do qual obtém-se como saída, por classe de

sobrevivência:

Volume médio cc (m^3/ha)

$$V/ha = \sum_{i=1}^n V_i/n$$

Variância da população (s^2)/ha

$$s^2 = \{\sum x_i^2 - [(\sum x_i)^2/n]\}/n - 1$$

Desvio padrão da pop. (s)/ha

$$s = \sqrt{s^2}$$

Erro padrão ou
Desvio Padrão da Média

$$S\bar{x} = (S/\sqrt{n}) \cdot \sqrt{(1-f)}$$

Erro padrão relativo $S\bar{x}\%$

$$S\bar{x}\% = (S\bar{x}/\bar{x}) \cdot 100 \text{ ou}$$

$$S\bar{x}\% = S\bar{x}/\sqrt{n}$$

Intervalo de confiança

$$IC = (\bar{X} = \bar{x} \pm t s\bar{x}) = P$$

Diâmetro médio d_g = diâmetro da área transversal média

Altura média = média aritmética das alturas.

onde:

n = número de unidades amostrais

t = valor de "t" de Student

p = probabilidade de confiança porcentual

f = fração de amostragem (n/N)

3.2.4 Cálculo para quantificação dos desbastes

O cálculo para quantificação dos desbastes foi efetuado com base em tabelas de área basal remanescente obtidas de experimentos já desenvolvidos para diferentes níveis de densidade, conforme delimitamento experimental da Comfloresta - Companhia Catarinense de Empreendimentos Florestais.

Na instalação e medição das unidades de amostra, calculou-se o resultado do desbaste, em função da área basal remanescente, considerando-se cada classe de sobrevivência. A definição da qualidade e a marcação das árvores retiradas foi feita segundo o

regime de desbastes adotado pela empresa proprietária dos povoamentos.

Todas as marcações foram efetuadas de acordo com o plano de desbaste sistemático a cada 5ª fila e desbaste seletivo nas duas filas laterais, não interferindo na fila central que será retirada no próximo desbaste sistematicamente. Ressalta-se aqui a vantagem das fichas de campo que registram informações matriciais, para o caso de uma mudança de opção, permitindo assim, o reprocessamento dos dados para um novo regime de desbaste.

A FIGURA 9 mostra o gráfico das curvas guias utilizado para a área basal remanescente em função do número de árvores por hectare e o DAP médio depois do desbaste.

A TABELA 5 obtida dos resultados do experimento, mostra o número de árvores remanescentes para as diferentes classes de área basal remanescente e DAPs médios depois do desbaste.

3.2.4.1 Cálculo da produção líquida dos desbastes a nível de sortimentos: para uma quantificação de sortimentos adequada necessitou-se elaborar uma tabela de aproveitamento do material desbastado de acordo com a amplitude diamétrica e a variação da forma das árvores dos povoamentos.

Utilizou-se as mesmas árvores cubadas que foram identificadas com um número e depois traçadas segundo a otimização dos comprimentos adotados pela empresa considerando-se comprimentos mínimos de 2,5 m para serraria sem destopo, para um diâmetro mínimo com casca de 15 cm na ponta fina e, o restante do

fuste até 6 cm na ponta fina, com casca, para celulose em comprimentos de 1,20 m. O material obtido com diâmetros inferiores a 6 cm com casca foi considerado como resíduo.

FIGURA 9: NUMERO DE ARVORES DEPOIS DO DESBASTE EM FUNÇÃO DA AREA BASAL RESIDUAL E DO DAP MEDIO DEPOIS DO DESBASTE

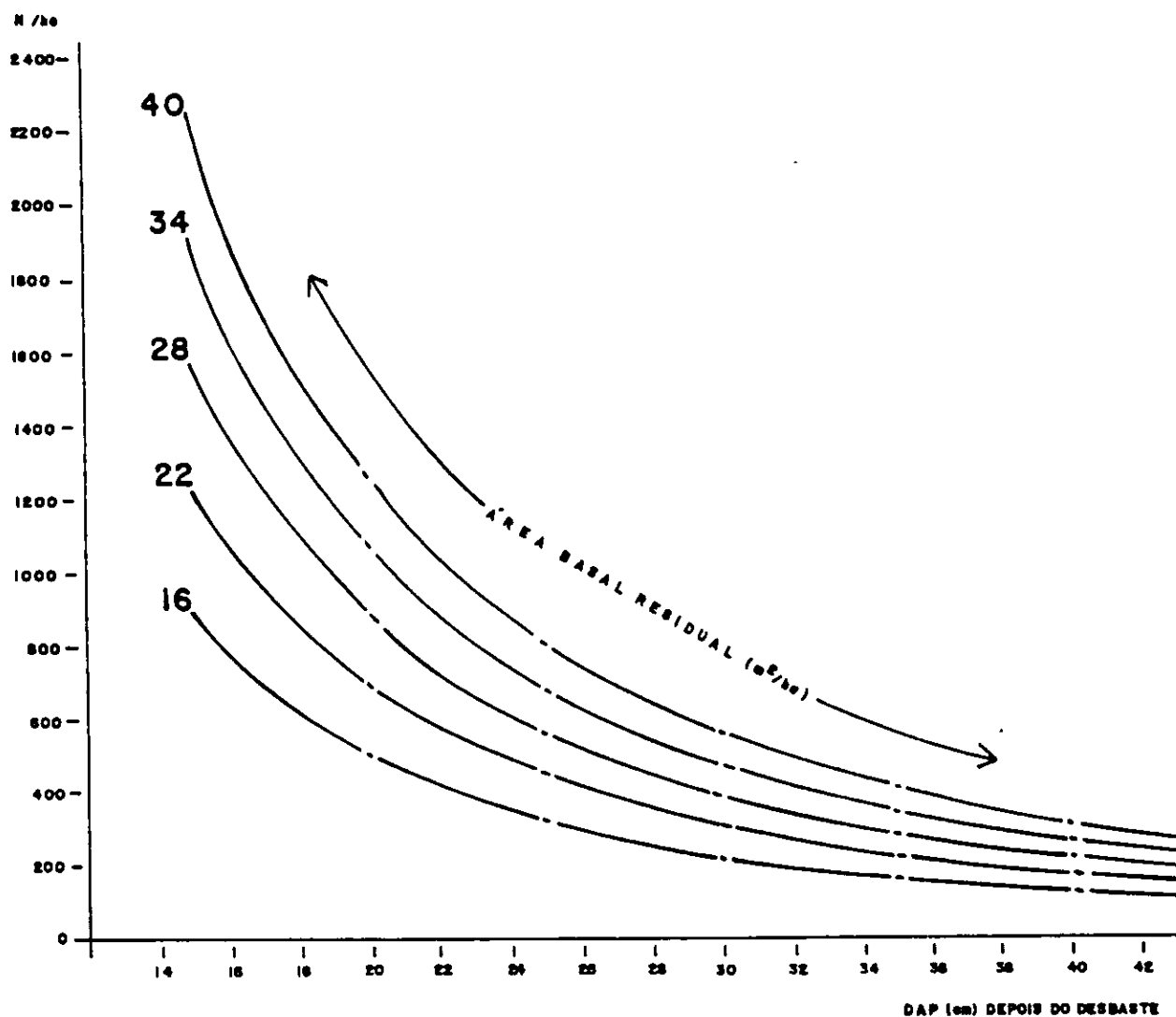


TABELA 5: NÚMERO DE ÁRVORES REMANESCENTES DEPOIS DO DESBASTE, CORRESPONDENTES A DIFERENTES ÁREAS BÁSICAS REMANESCENTES E DAPs MÉDIOS DEPOIS DO DESBASTE.

GREMAN.	DAP MÉDIO DEPOIS DO DESBASTE (cm)							
	15	20	25	30	35	40	45	50
40								
N/ha	2264	1273	815	566	416	318	252	204
N/amostrado	453	255	163	113	83	64	50	41
Espaçamento	2.1	2.8	3.5	4.2	4.9	5.6	6.3	7.0
34								
N/ha	1924	1082	693	481	353	271	214	173
N/amostrado	385	217	139	96	71	54	43	35
Espaçamento	2.3	3.0	3.8	4.6	5.3	6.1	6.8	7.6
28								
N/ha	1585	891	570	396	291	223	176	143
N/amostrado	317	178	114	79	58	45	35	29
Espaçamento	2.5	3.3	4.2	5.0	5.9	6.7	7.5	8.4
22								
N/ha	1245	700	448	311	229	175	138	112
N/amostrado	249	140	90	62	46	35	28	22
Espaçamento	2.8	3.8	4.7	5.7	6.6	7.6	8.5	9.4
16								
N/ha	905	509	326	226	166	127	101	82
N/amostrado	181	102	65	45	33	26	20	16
Espaçamento	3.3	4.4	5.5	6.6	7.8	8.9	10.0	11.1

Fonte: Comfloresta - Companhia Catarinense de Empreendimentos Florestais

Após o traçamento, as toras também foram identificadas e levadas à serraria sendo desdobradas, segundo o melhor aproveitamento, em peças comerciais.

Cada tora marcada teve as suas peças cubadas e registradas em uma ficha, obtendo-se assim os volumes líquidos de madeira para serraria por árvore e conseqüentemente, as médias por classe de diâmetros. Como não se verificou diferenças significativas nos resultados dos dois povoamentos calculou-se os valores percentuais dos aproveitamentos, conforme mostra a TABELA 6.

TABELA 6: PORCENTAGENS DE APROVEITAMENTO MEDIO PARA SERRARIA

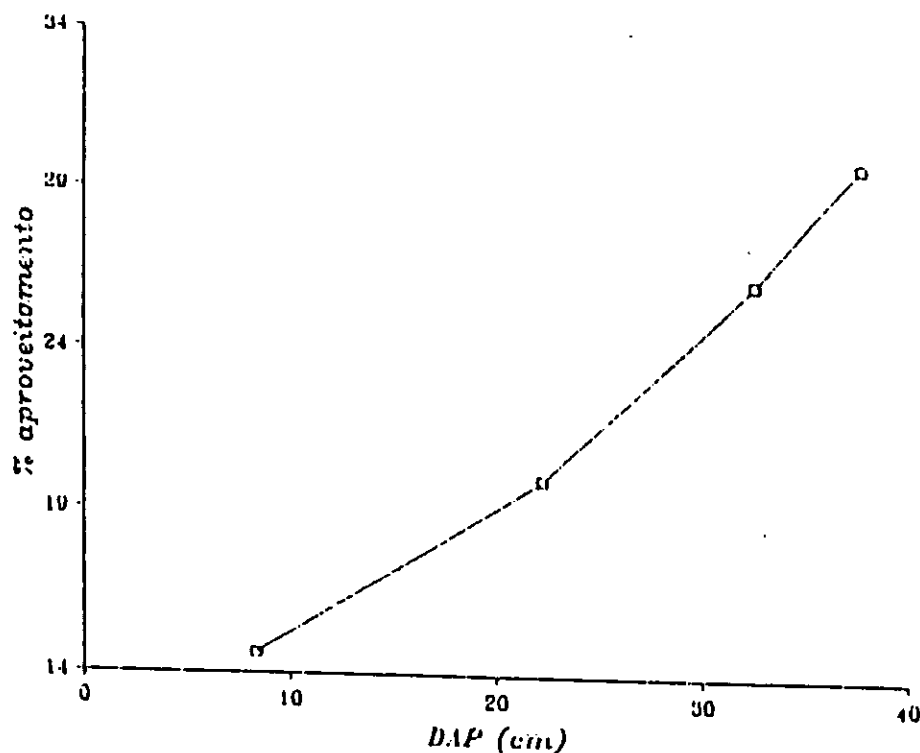
CLASSE DE DIAMETRO	% APROVEITAMENTO MEDIO/SERRARIA	% PERDA MEDIA DO VOLUME PELO DESTOPO
10 - 17,9	8,4	1,03
18 - 21,9	22,2	2,36
≥ 22	32,6	2,83

Elaborou-se um gráfico que permite a obtenção direta de percentagens de aproveitamento do volume total para serraria, em função das classes diamétricas estabelecidas, conforme mostra a FIGURA 10.

3.2.5 Elaboração do sistema de custos

Para a definição do sistema de custos a ser aplicado, tomou-se por base uma metodologia que possibilitasse a seleção, o desenvolvimento e a implantação de tal sistema, conforme pode-se observar na FIGURA 11.

FIGURA 10: PORCENTAGEM DE APROVEITAMENTO DO VOLUME TOTAL SEM CASCA EM FUNÇÃO DO DAP



Considerou-se o Sistema de Custo-Padrão, como o sistema básico para controle de custos uma vez que ele atua conjuntamente com outro sistema, no caso o Sistema de Ordens Específicas, e este funciona como apurador de custos e aquele como controlador de custos.

Visando a obtenção de uma maior eficiência na apuração dos custos, adotou-se um sistema que utiliza os princípios do Sistema de Custos por Ordens Específicas para apuração dos custos de matéria-prima (mudas, etc) e mão-de-obra direta e também os princípios do Sistema de Custos por Processo para apuração dos custos indiretos, trabalhando-se então com centros de custos.

FIGURA 11: METODOLOGIA PARA SELEÇÃO, DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE CUSTOS

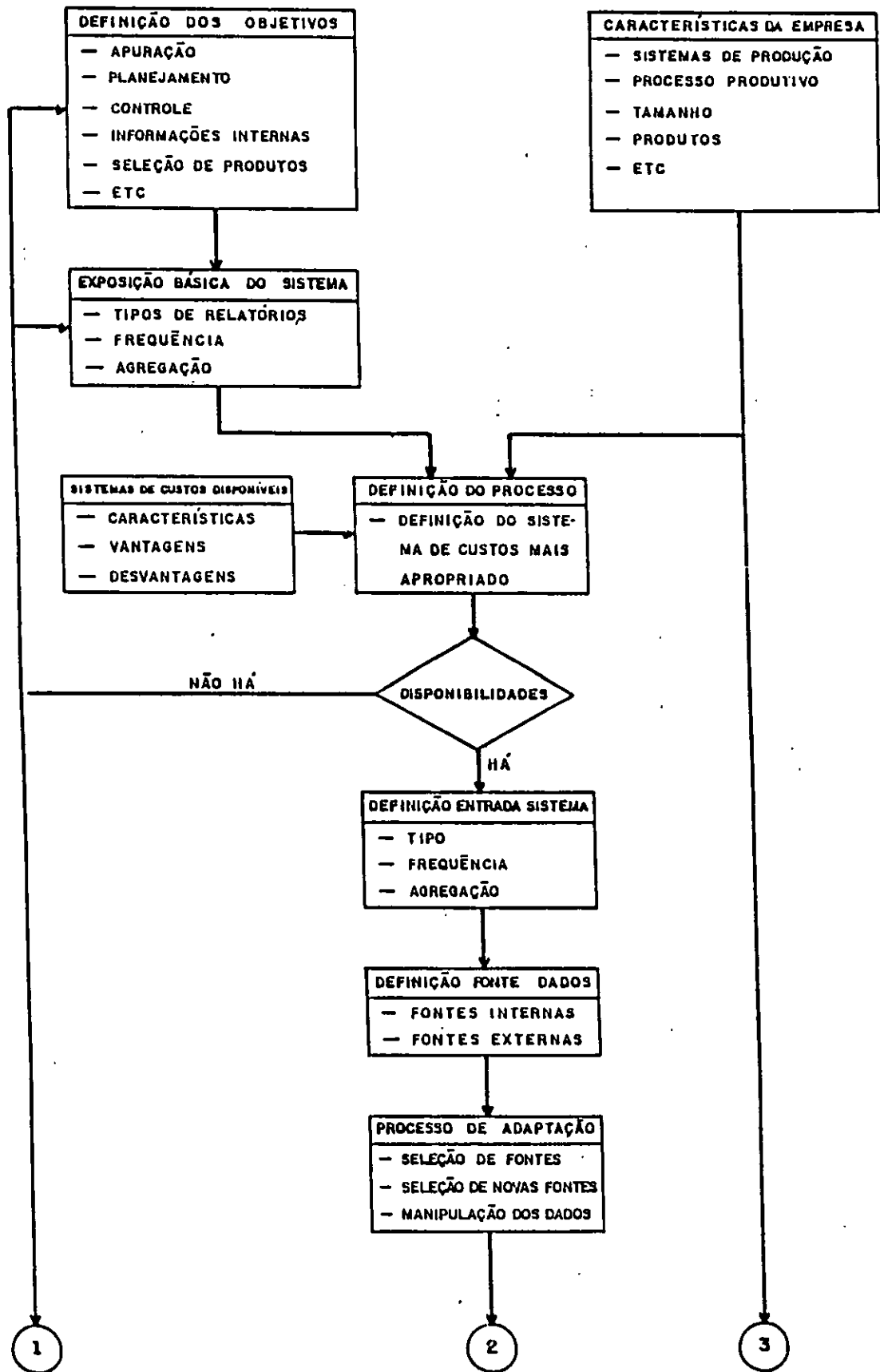
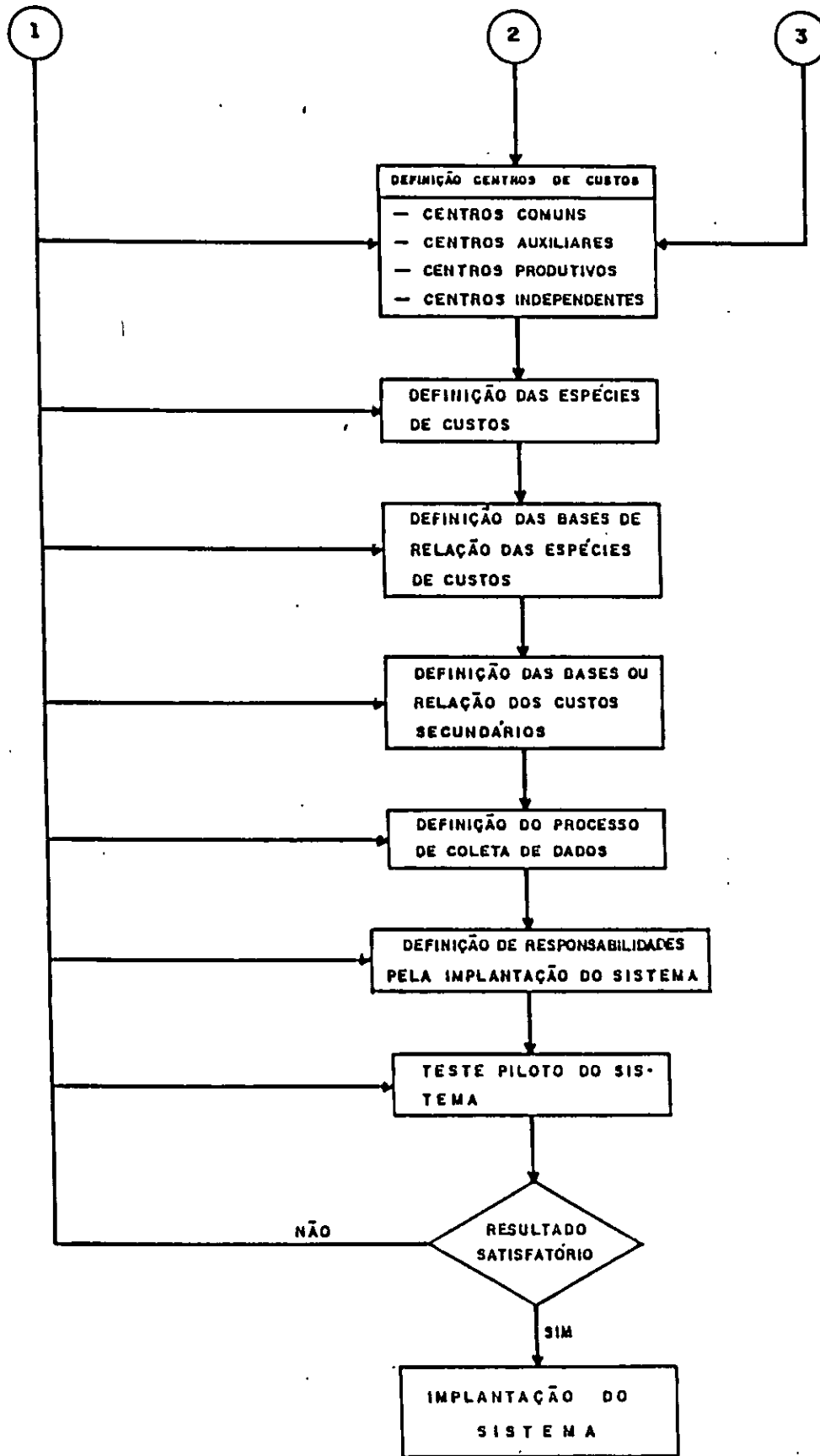


FIGURA 11: METODOLOGIA PARA SELEÇÃO, DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE CUSTOS (CONTINUAÇÃO)



3.2.6 Cálculo da renda líquida dos desbastes

Mediante a definição do sistema de custos, estabeleceu-se a seqüência de cálculos, com base na elaboração de tabelas de receitas e custos, para a obtenção da renda líquida dos desbastes.

A base de cálculo dos custos do desbaste foi definida pela distribuição dos pesos dos desbastes, por talhão, em volume sem casca, denominado como fator. Com este procedimento, os custos foram repassados proporcionalmente, do total do povoamento, para o total desbastado, quantificando portanto, somente as porcentagens de custos correspondentes aos volumes sem casca desbastados em função da área desbastada do povoamento, a nível de talhão, conforme proposto por HOSOKAWA^{24,25} e SPEIDEL⁴³.

Como os sortimentos de madeira podem ser diferenciados de talhão para talhão em função da variação da forma das árvores, qualidade da madeira e sítio, e tais sortimentos tem preços variando de acordo com classes de diâmetro, calculou-se os pesos dos sortimentos em relação ao volume total sem casca desbastado.

Basicamente, os custos passam a ser locados de acordo com as dimensões da madeira desbastada conforme o utilizado por McCONCHIE³⁴, MOAK³⁶ e WILLIAMS⁴⁸.

O procedimento dos cálculos é relacionado nos passos a seguir:

- 1 - Cálculo dos pesos (P) como fator do desbaste a nível de talhão para o volume sem casca.

$$P = \frac{\text{Volume sem casca desbastado (m}^3\text{)}}{\text{Volume total sem casca (m}^3\text{)}}$$

- 2 - Cálculo dos pesos de sortimentos (Ps) como fator em relação ao volume sem casca desbastado.

$$P_s = \frac{\text{Volume sortimento sem casca (m}^3\text{)}}{\text{Volume sem casca desbastado (m}^3\text{)}}$$

- 3 - Cálculo dos custos totais a diferentes taxas de juros
- 4 - Cálculo dos custos unitários (C/ha) com base na tabela de custos totais e a área total dos povoamentos.
- 5 - Cálculo dos custos proporcionais ao volume desbastado e ao volume de sortimento do desbaste a nível de talhão.
- 6 - Cálculo da renda bruta, com base nos preços e volume de sortimentos, a nível de talhão.
- 7 - Cálculo da renda líquida (RL)

Matematicamente, a renda líquida dos desbastes pode ser expressa por:

$$RL = \sum_{i=1}^n [Rs_i (1,0j)^i] - \sum_{i=1}^n [Cs_i (1,0j)^{i-m}]$$

Onde:

RL = renda líquida por hectare expressa em US\$

Rs_i = renda dos sortimentos na idade i

Cs_i = custo dos sortimentos na idade i

j = taxa de juros

n = idade

m = número de anos (época do desbaste)

Com a inclusão do custo da terra, a parte referente aos custos da equação acima fica sob a forma:

$$\sum_{i=1}^n \{ [Cs_i (1,0j)^{i-m}] + VT [(1,0j)^i - 1] \}$$

Onde:

VT = custo do capital terra (vt/0.0j)

vt = custo da terra por hectare e ano

8 - Cálculo da taxa interna de retorno

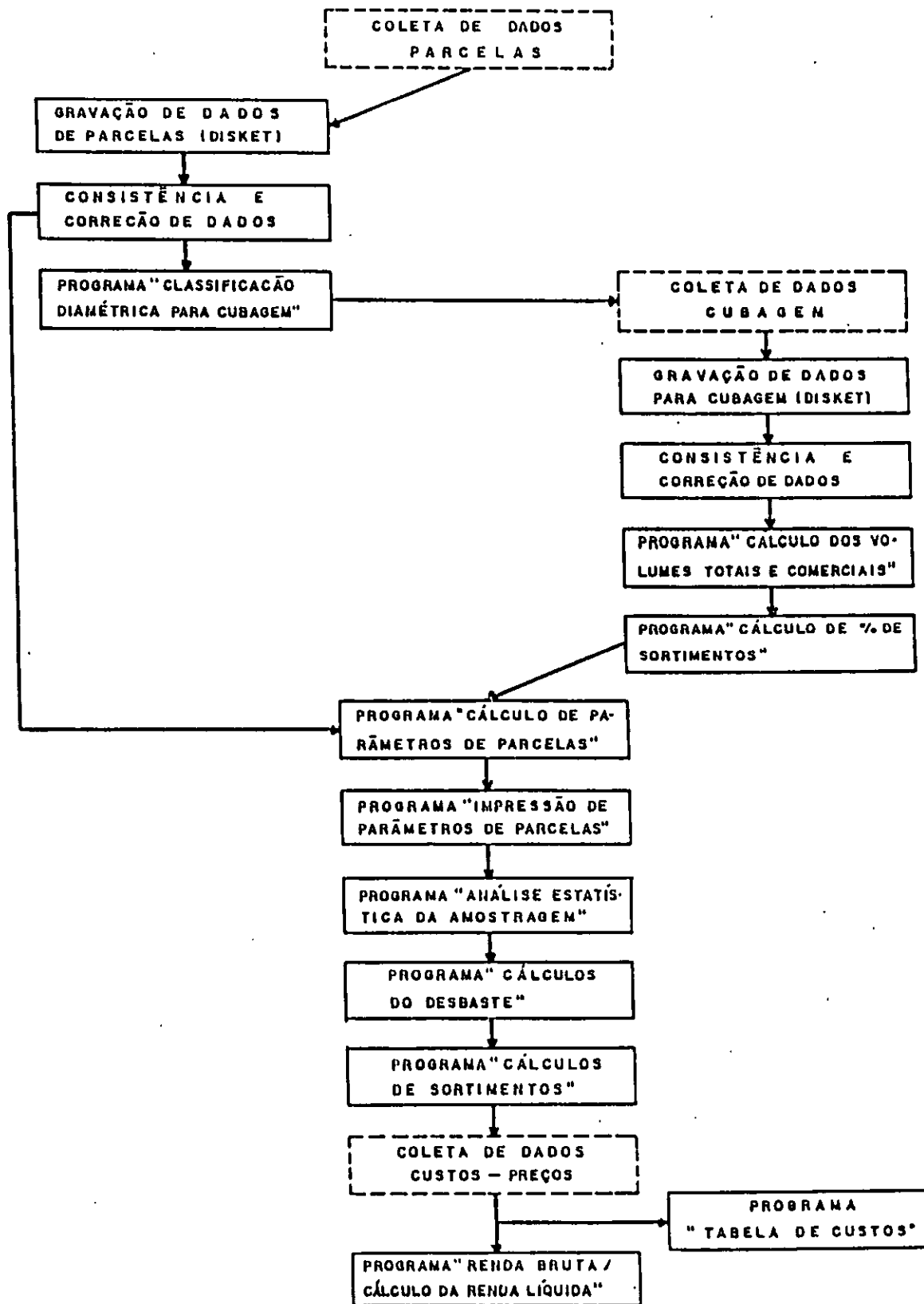
A taxa interna de retorno foi determinada por processo iterativo, mediante uso de computação, conforme citações de BERGER⁶, DAVIS & JOHNSON⁹, HOSOKAWA²³, SPEIDEL⁴³).

3.2.7 Programação e processamento de dados

Foram desenvolvidos programas em linguagem BASIC, inicialmente para computadores em 8 bits e depois atualizados para computadores PC-XT 16 Bits.

O organograma da FIGURA 12, mostra todas as etapas de processamento seguidas para a obtenção dos parâmetros desejados.

FIGURA 12: ORGANOGRAMA DO PROCESSAMENTO DE DADOS



4 RESULTADOS E DISCUSSAO

4.1 INVENTARIO FLORESTAL

A definição da metodologia para o inventário florestal partiu da análise do povoamento mediante fotointerpretação e verificação de campo para comprovação das classes de sobrevivência estabelecidas.

Elaborou-se três mapas para cada povoamento, sendo o primeiro com as delimitações das classes de sobrevivência (FIGURAS 25 e 26); o segundo para a locação das amostras permanentes (FIGURAS 27 e 28) e o terceiro com os registros das áreas a serem desbastadas e os respectivos planos de retirada do material desbastado na exploração florestal (FIGURAS 29 e 30), no APENDICE.

4.1.1 Relações hipsométricas e equações de volume com casca (cc) e sem casca (sc)

De acordo com os critérios estabelecidos, na metodologia, para escolha dos melhores modelos, selecionou-se os seguintes modelos para os povoamentos:

Povoamento: Pinhal dos Borges (Pinus taeda) -
Planalto

$$\ln H = 2,77400375 - 45,38630719 \times 1/DAP^2$$

$$\log V_{cc} = -4,171128389 + 0,929177658 \times \log D^2 H$$

$$\log V_{sc} = -4,267670729 + 0,939277702 \times \log D^2 H$$

Povoamento: Morro da Cruz (*Pinus elliottii*) - Litoral

$$\ln H = 2,80644955 - 70,93488852 \times 1/DAP^2$$

$$\log V_{cc} = -4,282234372 + 0,969899109 \times \log D^2 H$$

$$\log V_{sc} = -4,617720781 + 1,0211266 \times \log D^2 H$$

As TABELAS 49 a 54 no APENDICE, mostram os resultados de todos os modelos testados e os respectivos parâmetros estatísticos.

4.1.2 - Função de forma

O ajuste da polinomial do 5º grau, foi efetuado para duas classes de diâmetro, conforme uma análise comparativa das formas das árvores que mostraram pequenas variações nos DAPs compreendidos entre 18 e 21,9 e ≥ 22 cm.

Os resultados dos ajustes desta função são mostrados nas TABELAS 7 e 8.

TABELA 7: RESULTADO DO AJUSTE DA POLINOMIAL DO QUINTO GRAU, POR CLASSES DE DIAMETROS, PARA O POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - *Pinus taeda* - PLANALTO

COEFICIENTES	CLASSES DE DIAMETRO	
	18 - 21,9	≥ 22
b0	1.2760429	1.1101119
b1	-1.6545549	-1.6344543
b2	4.9019596	6.1388323
b3	-11.3111337	-16.2699319
b4	11.860855	17.5701105
b5	-4.1132838	-6.9854595
R2	.9803	.9826
Sxy	.0529	.0491
F	738.89	837.7

TABELA 8: RESULTADO DO AJUSTE DA POLINOMIAL DO QUINTO GRAU, POR CLASSES DE DIAMETROS, PARA O POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - *Pinus elliottii* - LITORAL

COEFICIENTES	CLASSES DE DIAMETRO	
	18 - 21,9	22
b0	1.1702002	1.1263796
b1	-3.0928976	-2.2392671
b2	10.7264742	10.6193207
b3	-51.1184426	-20.9101426
b4	56.0030322	31.7271374
b5	-21.6006798	-12.3223100
\bar{y}^2	.9969	.9904
Sxy	.0275	.0306
F	639.99	066.65

Como exemplo, as FIGURAS 13 a 16 mostram o ajuste da função de forma para cada classe diamétrica em relação aos dados observados de diâmetros relativos e alturas relativas. Após efetuar-se o cálculo integral da função de forma elaborou-se as tabelas de % de volume (% V_R /classe de diâmetro) correspondentes a diferentes alturas relativas no fuste, conforme mostram as TABELAS 9 e 10.

4.1.3 Resultados do inventário florestal

Com as equações selecionadas para estimativas das alturas e dos volumes, efetuou-se o processamento dos dados das amostras e calculou-se os parâmetros por unidade amostral, para cada povoamento, conforme mostram as TABELAS 55 e 56 no APENDICE.

Da mesma forma, calculou-se os sortimentos por amostra, utilizando-se as relações obtidas do ajuste da função de forma para os volumes com e sem casca. As TABELAS 57 a 60 mostram estes resultados, no APENDICE.

FIGURA 13: AJUSTE DA FUNÇÃO DE FORMA PARA A CLASSE DIAMETRICA 18
 < DAP < 22 DO POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - Pinus
 taeda - PLANALTO

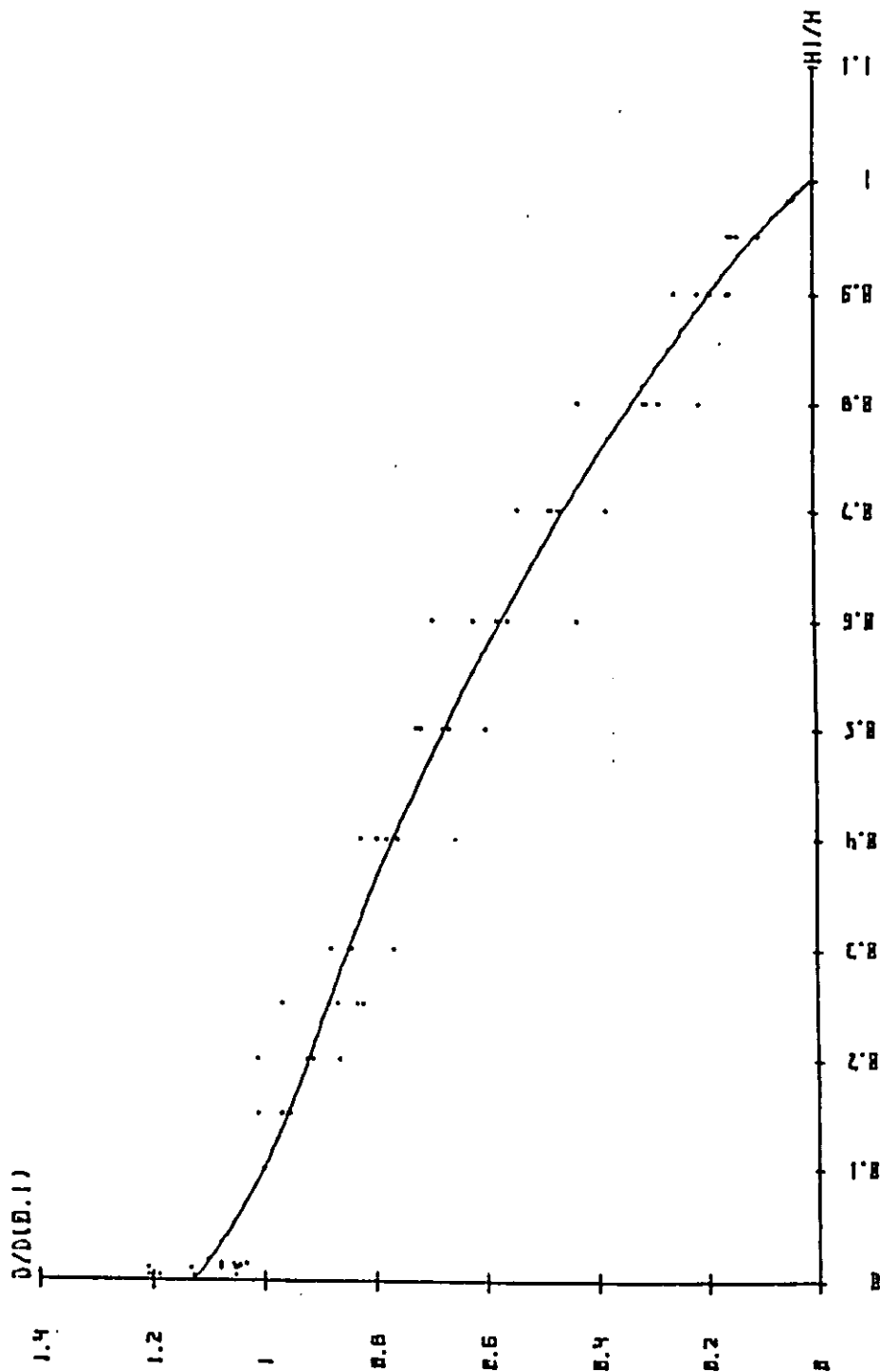


FIGURA 14: AJUSTE DA FUNÇÃO DE FORMA PARA A CLASSE DIAMETRICA DAP ≥ 22 DO POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - *Pinus taeda* - PLANALTO

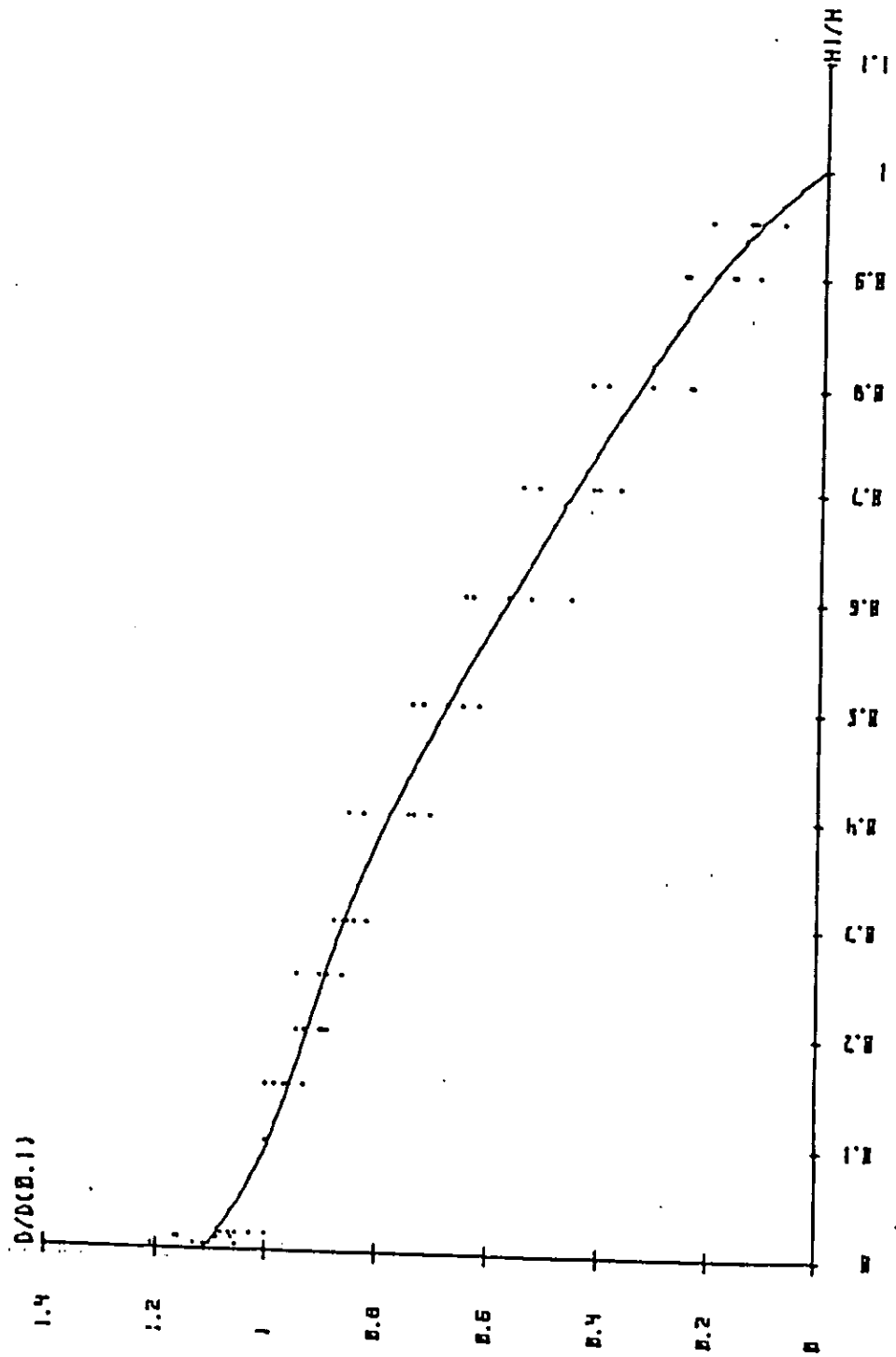


FIGURA 15: AJUSTE DA FUNÇÃO DE FORMA PARA A CLASSE DIAMETRICA 18
< DAP < 22 DO POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - *Pinus
elliottii* - LITORAL

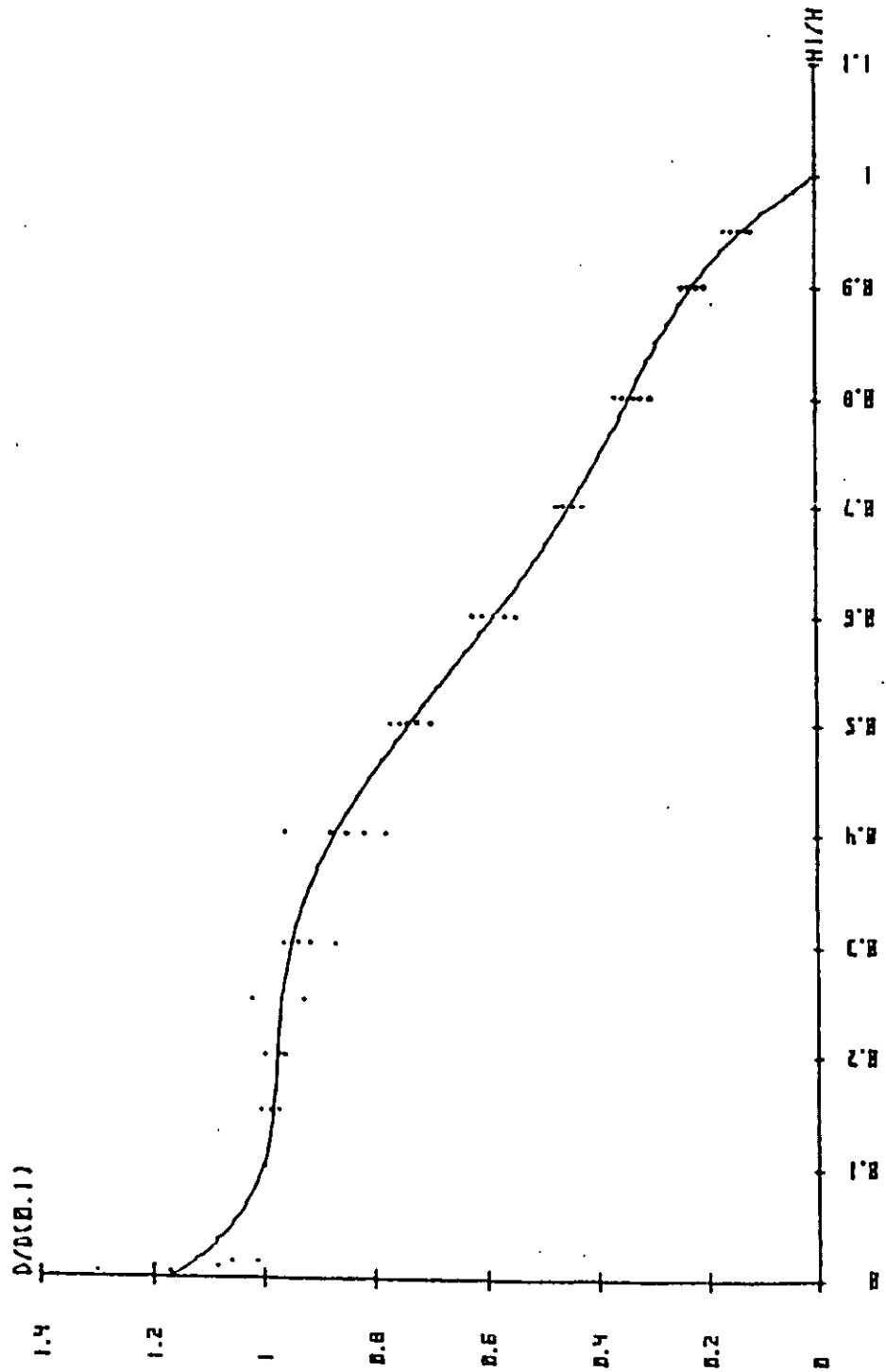


FIGURA 16: AJUSTE DA FUNÇÃO DE FORMA PARA A CLASSE DIAMETRICA
 DAP \geq 22 DO POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - *Pinus elliottii*
 - LITORAL

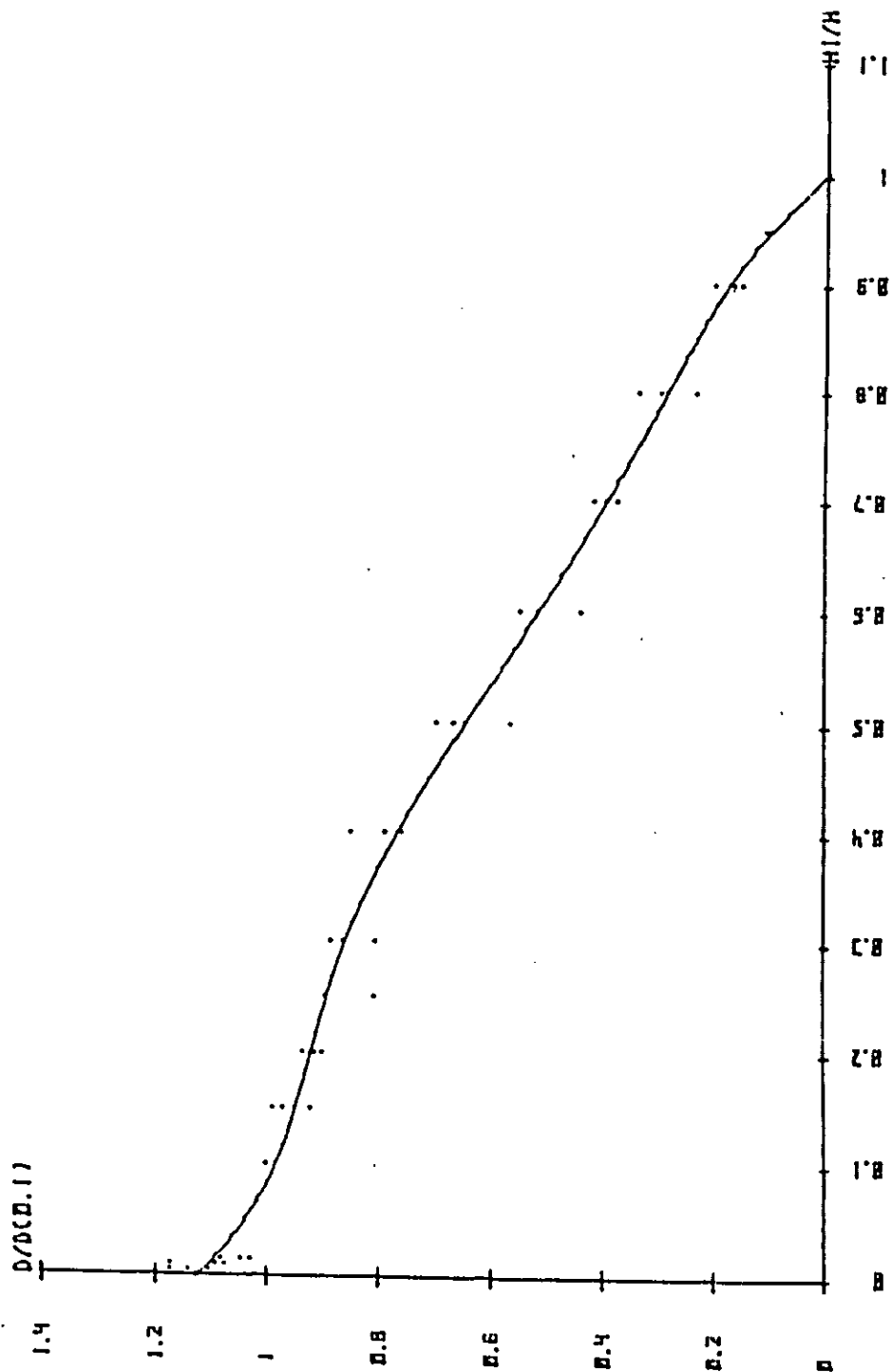


TABELA 9: PORCENTAGEM DO VOLUME SEM CASCA EM FUNÇÃO DAS ALTURAS RELATIVAS DO POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - Pinus taeda - PLANALTO.

18 < DAP < 22		
HI/H	VR	ZVR
0,0	.0000000	0.0000000
0,1	.0001100	22.9301000
0,2	.1602140	41.7051000
0,3	.2214400	57.6440000
0,4	.2727520	70.9997000
0,5	.3137540	81.6729000
0,6	.3443250	89.6300000
0,7	.3651260	95.0455000
0,8	.3774830	98.2621000
0,9	.3830760	99.7100000
1,0	.3841590	100.0000000

DAP ≥ 22		
HI/H	VR	ZVR
0,0	.0000000	.0000000
0,1	.0050756	22.3065000
0,2	.1570070	41.0117000
0,3	.2204620	57.2650000
0,4	.2731960	70.9636000
0,5	.3140340	81.7793000
0,6	.3452250	90.6734000
0,7	.3656000	94.9600000
0,8	.3770770	98.1549000
0,9	.3837510	99.6007000
1,0	.3849000	100.0000000

4.1.4 Análise estatística da amostragem

Os resultados da análise estatística da amostragem aleatória mostraram-se abaixo do mínimo de 10% estabelecido para o erro padrão relativo.

No Projeto Pinhal dos Borges, o erro padrão relativo foi de 2,77% para a classe de sobrevivência A e de 2,99% para a classe de sobrevivência B, correspondente a um erro padrão da média de

7,2821 e 6,2512, respectivamente, como pode ser observado na TABELA 11.

TABELA 10: PORCENTAGEM DO VOLUME SEM CASCA EM FUNÇÃO DAS ALTURAS RELATIVAS DO POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - *Pinus elliottii* - PLANALTO.

18 < DAP < 22		
HI/H	VR	ZVR
0,0	.0000000	0.0000000
0,1	.0894793	20.7410000
0,2	.1655260	30.3699000
0,3	.2306100	55.3112000
0,4	.3042520	70.5274000
0,5	.3555000	82.4009000
0,6	.3900060	90.4243000
0,7	.4110350	95.2804000
0,8	.4232000	98.1022000
0,9	.4297510	99.6109000
1,0	.4313950	100.0000000
DAP ≥ 22		
HI/H	VR	ZVR
0,0	.0000000	.0000000
0,1	.0856050	23.3195000
0,2	.1562500	42.5637000
0,3	.2104250	59.5007000
0,4	.2705150	73.6905000
0,5	.3099140	84.4231000
0,6	.3364720	91.6577000
0,7	.3526510	96.0650000
0,8	.3617450	98.5423000
0,9	.3661320	99.7373000
1,0	.3670960	100.0000000

Observa-se que para a classe de sobrevivência C no Projeto Pinhal dos Borges e nas classes B e C do Projeto Morro da Cruz, o número de amostras instaladas, não permite cálculos estatísticos ($n < 3$). Isto é justificado por serem estas áreas improdutivas, para desbastes, em uma grande porcentagem de seus totais.

No Projeto Morro da Cruz, o erro padrão relativo foi de 3,57% para a classe da sobrevivência A, correspondente a um erro

padrão da média de 8,8155, conforme mostra a TABELA 12.

TABELA 11: ANÁLISE ESTATÍSTICA DA AMOSTRAGEM DO POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - *Pinus taeda* - PLANALTO

Estimativa dos Parâmetros	Classe A	Classe B	Classe C
Volume médio c/c (\bar{X}) -m ³ /ha	262,6097	208,3990	176,8747
Variância (s ²) - ha	1007,5398	234,4643	-
Desvio Padrão (s)-m ³ /ha	31,7418	15,3122	-
Erro Padrão da média ($s_{\bar{X}}$) - m ³ /ha	7,2821	6,2512	-
$s_{\bar{X}} \%$	2,77	2,99	-
IC ($t_{0.05, n-1}$)	$\bar{X}^+ 15,2924$	$\bar{X}_+ 16,0656$	-
Amostras medidas(n)	19	6	1
Diâmetro Médio dg - cm	19,30	18,20	17,64
Altura média (\bar{h}) - m	14,20	14,0	13,80

85

TABELA 12: ANÁLISE ESTATÍSTICA DA AMOSTRAGEM DO POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - *Pinus taeda* - LITORAL

Estimativa dos parâmetros	Classe A	Classe B
Volume médio c/c (\bar{X}) - m ³ /ha	246,9373	242,6312
Variância (s ²) - ha	466,2742	-
Desvio Padrão (s) - m ³ /ha	21,5934	-
Erro Padrão da Média (s \bar{X}) - m ³ /ha	8,8155	-
s \bar{X} %	3,57	-
IC (t _{0.05, n-1})	$\bar{X} \pm 22,6558$	-
Amostras medidas (n)	6	2
Diâmetro médio dg - cm	16,91	16,73
Altura média (\bar{h}) - m	12,90	12,80

4.2 RESULTADOS DO DESBASTE *(Linha ex)*.

A área líquida a ser desbastada foi estabelecida depois da planificação da exploração e respectiva verificação a campo.

Mediante a aplicação dos critérios da simulação efetuada em campo e registrados na ficha apropriada, processou-se os dados e calculou-se os volumes totais sem casca desbastados e os respectivos sortimentos por classes de diâmetros e sobrevivência.

As TABELAS 13 e 14 mostram as estimativas médias por hectare, previstas para desbastes, para os dois povoamentos.

As TABELAS 15 e 16 mostram as estimativas médias por hectare, obtidas por classe de sobrevivência, para os dois povoamentos.

As TABELAS 17 e 18 mostram as estimativas para os totais dos dois povoamentos e os respectivos pesos de desbastes em % de volume e % de número de árvores, como também o tipo de desbaste.

De acordo com a área efetiva a ser desbastada, quantificou-se, por talhão, os volumes totais sem casca e desbastado e determinou-se os pesos em volume (fator), conforme as TABELAS 19 e 20.

Com base nos resultados encontrados, calculou-se os sortimentos para o volume sem casca desbastado e determinou-se os pesos (fatores) correspondentes a cada sortimento em relação ao total por talhão, conforme as TABELAS 21 e 22.

TABELA 13: ESTIMATIVAS MÉDIAS POR HECTARE, PREVISTAS PARA DESBASTES, POR CLASSES DE SOBREVIVÊNCIA E DAP, PARA O POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - *Pinus taeda* - PLANALTO

CLASSES DE		UTILIZAÇÃO/VOL.S/C (m ³ /ha)			Nº DE ÁRVORES ha
DAP(cm)	SOBREV.	SERRARIA	CELULOSE	RESÍDUOS	
< 10	A	-	-	0,4999	23
	B	-	-	0,5575	33
	C	-	-	-	-
10 - 17,9	A	-	13,7142	1,7821	167
	B	-	8,5291	1,1083	105
	C	-	9,8471	1,2796	120
18 - 21,9	A	18,5022	5,6425	2,0995	151
	B	13,3045	4,0574	1,5097	108
	C	12,9389	3,9459	1,4683	107
≥ 22	A	28,6681	3,4800	0,9942	118
	B	13,0482	1,5839	0,4525	56
	C	8,9839	1,0905	0,3116	40

TABELA 14: ESTIMATIVAS MEDIAS POR HECTARE, PREVISTAS PARA DESBASTES, POR CLASSES DE SOBREVIVENCIA E DAP, PARA O POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - *Pinus elliottii* - LITORAL

CLASSES DE		UTILIZAÇÃO/VOL.S/C (m ³ /ha)			Nº DE ÁRVORES ha
DAP (cm)	SOBREV.	SERRARIA	CELULOSE	RESÍDUOS	
< 10	A	-	-	0,4218	38
	B	-	-	0,2407	15
	C	-	-	-	-
10 - 17,9	A	-	16,2791	2,1154	258
	B	-	18,7975	2,4426	321
	C	-	-	-	-
18 - 21,9	A	11,5032	4,1568	1,3064	116
	B	13,2683	4,7946	1,5069	134
	C	-	-	-	-
> 22	A	10,5028	1,0991	0,6106	51
	B	6,9184	0,7240	0,4022	37
	C	-	-	-	-

TABELA 15: ESTIMATIVAS MEDIAS POR HECTARE, OBTIDAS POR CLASSE DE SOBREVIVENCIA PARA O POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - Pinus taeda - PLANALTO

CLASSE DE SOBREVIVENCIA	PARÂMETROS ESPECIFICAÇÕES	VOL. TOTAL C/C m ³	VOL. TOTAL S/C m ³	Nº TOTAL ÁRV.	ÁREA BASAL/ha m ²
A	EXISTENTE :	262,6097	229,5553	1363	39,8400
	REMANESCENTE :	176,3627	154,1649	902	26,7219
	A DESBASTAR :	86,2470	75,3904	461	13,1181
	- sistemático :	68,4325	59,8426	340	10,3637
	- seletivo :	17,8145	15,5478	121	2,7544
B	EXISTENTE :	208,3990	181,9829	1222	31,9116
	REMANESCENTE :	157,8420	137,8317	918	24,0792
	A DESBASTAR :	50,5570	44,1512	304	7,7334
	- sistemático :	49,8575	43,5481	288	7,6049
	- seletivo :	0,6995	0,6031	16	0,1285
C	EXISTENTE :	176,8747	154,3296	1163	27,2035
	REMANESCENTE :	131,2000	114,4639	896	20,2436
	A DESBASTAR :	45,6747	39,8657	267	6,9599
	- sistemático :	45,6747	39,8657	267	6,9599
	- seletivo :	-	-	-	-

TABELA 16: ESTIMATIVAS MEDIAS POR HECTARE, OBTIDAS POR CLASSE DE SOBREVIVENCIA PARA O POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - *Pinus elliottii* - LITORAL

CLASSE DE SOBREVIVENCIA	PARÂMETROS ESPECIFICAÇÕES	VOL.TOTAL C/C m ³	VOL.TOTAL S/C m ³	Nº TOTAL ÁRV.	ÁREA BASAL/ha m ²
A	EXISTENTE :	246,9373	175,0962	1651	36,7624
	REMANESCENTE :	179,3229	127,1010	1186	26,6613
	A DESBASTAR :	67,6144	47,9952	465	10,1011
	- sistemático :	60,1044	42,6953	399	8,9316
	- seletivo :	7,5100	5,2999	66	1,1695
B	EXISTENTE :	242,6312	171,5879	1648	36,2467
	REMANESCENTE :	172,0804	122,4927	1139	25,7225
	A DESBASTAR :	69,5508	49,0952	509	10,5242
	- sistemático :	61,7499	43,6902	415	9,2124
	- seletivo :	7,8009	5,4050	94	1,3118
C	EXISTENTE :	-	-	-	-
	REMANESCENTE :	-	-	-	-
	A DESBASTAR :	-	-	-	-
	- sistemático :	-	-	-	-
	- seletivo :	-	-	-	-

TABELA 17: ESTIMATIVAS POR CLASSE DE SOBREVIVENCIA E PARA O TOTAL DO POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - Pinus taeda - PLANALTO

CLASSE	ÁREA ha	PARÂMETROS ESPECIFICAÇÕES	VOL. TOTAL C/C m³	VOL. TOTAL S/C m³	Nº TOTAL ÁRV.	ÁREA BASAL/ha m²	IMA C/C/ha	
							A. BASAL (m²)	VOL. (m³)
A	264,99	EXISTENTE :	69588	60831	361181	39,5400	4,98	32,93
		REMANESCENTE :	46735	40853	239021	26,7219	-	-
		A DESBASTAR :	22553	19978	122160	13,1191	-	-
		- sistemático :	18134	15859	90096	10,3637	-	-
		- seletivo :	4719	4119	32064	2,7544	-	-
B	103,41	EXISTENTE :	21551	18819	126368	31,8116	3,9765	26,05
		REMANESCENTE :	16322	14253	94931	24,0782	-	-
		A DESBASTAR :	5229	4566	31437	7,7334	-	-
		- sistemático :	5156	4503	29783	7,6049	-	-
		- seletivo :	73	63	1654	0,1285	-	-
C	23,24	EXISTENTE :	4111	3587	27028	27,2035	3,4004	22,11
		REMANESCENTE :	3050	2660	20823	20,2436	-	-
		A DESBASTAR :	1061	927	6205	6,9599	-	-
		- sistemático :	1061	927	6205	6,9599	-	-
		- seletivo :	-	-	-	-	-	-
TOTAL DO PROJETO	391,64	EXISTENTE :	95250	83237	514577	-	-	-
		REMANESCENTE :	66107	57766	354775	-	-	-
		A DESBASTAR :	29143	25471	159802	-	-	-
		- sistemático :	24351	21289	126084	-	-	-
		- seletivo :	4792	4182	33718	-	-	-

PESO V% = 30,60
PESO N% = 31,10

TIPO $V\bar{d}/V\bar{a}\bar{d} = 0,98$

TABELA 18: ESTIMATIVAS POR CLASSE DE SOBREVIVÊNCIA E PARA O TOTAL DO POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - *Pinus elliottii* - LITORAL



CLASSE	ÁREA ha	PARÂMETROS ESPECIFICAÇÕES	VOL. TOTAL C/C m ³	VOL. TOTAL S/C m ³	Nº TOTAL ÁRV.	ÁREA BASAL/ha m ²	IMA C/C/ha	
							A. BASAL (m ²)	VOL. (m ³)
A	72,71	EXISTENTE :	17955	12731	120044	36,76	4,08	27,44
		REMANESCENTE :	13039	9242	86234	26,66	-	-
		A DESBASTAR :	4916	3489	33810	10,10	-	-
		- sistemático :	4370	3104	29011	8,93	-	-
		- seletivo :	546	385	4799	1,17	-	-
B	18,58	EXISTENTE :	4508	3188	30620	36,25	4,03	26,96
		REMANESCENTE :	3216	2276	21163	25,72	-	-
		A DESBASTAR :	1292	912	9457	10,53	-	-
		- sistemático :	1147	812	7711	9,22	-	-
		- seletivo :	145	100	1746	1,31	-	-
TOTAL DO PROJETO	91,29	EXISTENTE :	22463	15919	150664	-	-	-
		REMANESCENTE :	16255	11519	107397	-	-	-
		A DESBASTAR :	6208	4401	43267	-	-	-
		- sistemático :	5517	3916	36722	-	-	-
		- seletivo :	691	485	6545	-	-	-

PESO V% = 27,60
PESO N% = 28,70

TIPO $V_d/V_{ad} = 0,96$

TABELA 19: QUANTIFICAÇÃO DOS VOLUMES TOTAIS SEM CASCA E VOLUMES SEM CASCA DESBASTADO COM OS RESPECTIVOS PESOS (FATORES) PARA O POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - Pinus taeda - PLANALTO

TALHAO	AREA A SER DESBASTADA	VOLUME TOTAL SEM CASCA (m ³)	VOLUME DESBASTADO SEM CASCA (m ³)	FATOR (PESO VOLUME)
1	16.36	3199.39	868.28	.2714
2	36.66	7939.98	2451.42	.3087
3	47.81	10975.26	3684.42	.3284
4	38.75	8895.45	2921.38	.3284
5	34.65	7954.25	2612.28	.3284
6	30.61	6614.83	2837.48	.3888
7	35.35	7885.61	2514.48	.3189
8	11.42	1914.74	477.43	.2493
9	13.34	3529.51	1011.12	.2865
TOTAIS	268.95	58988.94	18498.21	.31481

f media

TABELA 20: QUANTIFICAÇÃO DOS VOLUMES TOTAIS SEM CASCA E VOLUMES SEM CASCA DESBASTADO COM OS RESPECTIVOS PESOS (FATORES) PARA O POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - *Pinus elliottii* - LITORAL

TALHAO	AREA A SER DESBASTADA	VOLUME TOTAL SEM CASCA (m3)	VOLUME DESBASTADO SEM CASCA (m3)	FATOR
				(PESO VOLUME)
1	8.50	1479.52	410.71	.2776
2	45.90	8027.29	2206.82	.2749
3	24.00	4178.18	1158.48	.2773
4	10.90	1901.83	525.68	.2764
TOTAL	89.30	15586.82	4301.69	.2760

! media

TABELA 21: VOLUMES DE SORTIMENTOS E RESPECTIVOS PESOS (FATORES) PARA O POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - *Pinus taeda* - PLANALTO

TALHAO	VOLUME SC DESBASTE (m3)	SERRARIA (m3)	CELULOSE (m3)	RESIDUO (m3)	FATOR (PESO SORTIMENTOS)		
					SERRARIA	CELULOSE	RESIDUO
1	868.2	528.35	272.52	67.33	.6086	.3139	.0775
2	2451.42	1521.09	774.79	155.54	.6205	.3161	.0634
3	3604.42	2255.21	1092.95	256.26	.6257	.3032	.0711
4	2921.38	1827.85	985.20	188.33	.6257	.3099	.0644
5	2612.28	1634.45	792.11	185.72	.6257	.3032	.0711
6	2037.48	1263.81	624.74	148.93	.6203	.3066	.0731
7	2514.48	1567.14	765.99	181.35	.6233	.3046	.0721
8	477.43	275.01	154.38	38.04	.5760	.3443	.0797
9	1011.12	620.58	314.04	76.50	.6137	.3106	.0757
TOTAL	18498.21	11493.49	5706.76	1298	.6213	.3085	.0702

! media

TABELA 22: VOLUMES DE SORTIMENTOS E RESPECTIVOS PESOS (FATORES) PARA O POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - *Pinus elliottii* - LITORAL

TALHAO	VOLUME SC DESBASTE (m3)	SERRARIA (m3)	CELULOSE (m3)	RESIDUO (m3)	FATOR (PESO SORTIMENTO)		
					SERRARIA (m3)	CELULOSE (m3)	RESIDUO (m3)
1	410.71	182.51	189.99	38.21	.4444	.4626	.0930
2	2206.82	1003.70	998.29	204.83	.4548	.4524	.0928
3	1158.48	481.23	571.06	106.19	.4154	.4929	.0917
4	525.68	235.68	241.19	48.81	.4483	.4580	.0929
TOTAL	4301.69	1903.12	2000.53	390.04	.4424	.4651	.0925

! media

Utilizando-se a relação encontrada para os volumes líquidos de serraria em função dos aproveitamentos, elaborou-se as TABELAS 23 e 24, onde se verifica a redução do volume para serraria e o aumento do volume de resíduos nos sortimentos dos desbastes.

TABELA 23: SORTIMENTOS DE DESBASTE A NIVEL DE TALHAO E TOTAL DO POVOAMENTO - VOLUME DE SORTIMENTOS LIQUIDOS PARA O POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - *Pinus taeda* - PLANALTO

TALHAO	AREA A SER DESBASTADA	VOLUME TOTAL S/C DESBASTADO (m3)	VOLUME DE SORTIMENTO PARA SERRARIA FUNCAO DE FORMA	VOLUME DE SORTIMENTO LIQUIDO (m3)		
				SERRARIA	CELULOSE	RESIDUO
1	16.36	868.20	528.35	242.28	277.72	348.20
2	36.66	2451.42	1521.09	692.67	723.31	1035.44
3	47.81	3604.42	2255.21	1028.59	1091.91	1483.92
4	38.75	2921.38	1827.85	832.39	864.68	1224.31
5	34.65	2612.28	1634.45	745.46	791.29	1075.53
6	30.61	2037.48	1263.81	576.96	621.20	839.32
7	35.35	2514.48	1567.14	717.08	798.70	998.70
8	11.42	477.43	275.01	129.13	165.16	183.14
9	17.34	1011.12	620.58	284.80	327.86	398.46
TOTAL	268.95	18498.21	11493.49	5249.36	5661.83	7587.02

TABELA 24: SORTIMENTOS DE DESBASTE A NIVEL DE TALHAO E TOTAL DO POVOAMENTO - VOLUME DE SORTIMENTOS LIQUIDOS PARA O POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - *Pinus eliottii* - LITORAL

TALHAO	AREA A SER DESBASTADA	VOLUME TOTAL S/C DESBASTADO (m3)	VOLUME DE SORTIMENTO PARA SERRARIA FUNCAO DE FORMA	VOLUME DE SORTIMENTO LIQUIDO (m3)		
				SERRARIA	CELULOSE	RESIDUO
1	8.50	410.71	182.51	111.65	190.00	109.06
2	45.90	2206.82	1003.70	599.83	998.19	608.80
3	24.00	1158.48	481.23	314.93	533.25	310.30
4	10.90	525.68	235.68	142.90	241.13	141.65
TOTAL	89.30	4301.69	1903.12	1169.31	1962.57	1169.81

Considerando-se que os volumes estimados pela função de forma são calculados na parte integral do fuste até o diâmetro na ponta fina estabelecido, verifica-se 38,56% de perda média, no Povoamento do Planalto e 54,33% no Povoamento do Litoral, do volume total para serraria devido às costaneiras, destopos e

otimização dos comprimentos das peças. Isto faz com que se modifiquem os volumes de sortimentos para celulose e resíduos os quais agregam os volumes das diferenças de comprimentos e dos resíduos de serraria respectivamente.

4.3 COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS DA PRODUÇÃO CALCULADA E EFETIVAMENTE RETIRADA

Para verificar a precisão do método de inventário utilizado, efetuou-se uma cubagem rigorosa no material desbastado das unidades de amostra conforme a marcação prévia registrada nas fichas de dados.

Calculou-se os fatores de empilhamento para toras e madeira fina nos dois povoamentos. Os resultados são mostrados a seguir, na TABELA 25.

TABELA 25: FATORES DE EMPILHAMENTO (st/m³)

POVOAMENTO	TORA $\phi > 15$ cm	MADEIRA FINA $\phi < 15$ cm
Pinhal do Borges	1,52	1,82
Morro da Cruz	1,54	1,82

Comparando-se os resultados totais, por talhão, obtidos através das médias dos volumes cubados das árvores desbastadas por unidade de amostra, calculou-se as TABELAS 26 e 27 que mostram os volumes calculados e os volumes reais desbastados com as respectivas porcentagens de variação.

Verificou-se diferenças médias de 1,54% no Povoamento Pinhal

dos Borges e de 2,4% no Povoamento Morro da Cruz.

TABELA 26: RESULTADOS COMPARATIVOS DOS VOLUMES ESTIMADOS SEM CASCA (m³) COM OS VOLUMES RETIRADOS NO DESBASTE PARA O POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - *Pinus taeda* - PLANALTO

TALHAO	AREA A SER DESBASTADA	VOLUME SEM CASCA (m ³) DESB. ESTIMADO	VOLUME SEM CASCA (m ³) RETIRADO	DIFERENCA %
1	16.36	668	913	+ 5.2
2	36.66	2451	2353	- 4.8
3	47.81	3604	3622	+ 0.5
4	38.75	2921	3012	+ 3.1
5	34.65	2612	2720	+ 4.1
6	30.61	2037	2180	+ 7.0
7	35.35	2514	2475	- 1.6
8	11.42	477	502	+ 5.2
9	13.34	1011	1003	- 0.8
TOTAL	268.95	18495	18780	

DIFERENCA % ENTRE OS TOTAIS = 1.54%

TABELA 27: RESULTADOS COMPARATIVOS DOS VOLUMES ESTIMADOS SEM CASCA (m³) COM OS VOLUMES RETIRADOS NO DESBASTE PARA O POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - *Pinus elliottii* - LITORAL

TALHAO	AREA A SER DESBASTADA	VOLUME SEM CASCA (m ³) DESB. ESTIMADO	VOLUME SEM CASCA (m ³) RETIRADO	DIFERENCA %
1	8.50	411	402	- 2.2
2	45.90	2207	2215	+ 0.4
3	24.00	1150	1200	+ 4.3
4	10.90	526	500	+ 10.3
TOTAL	89.30	4302	4405	

DIFERENCA % ENTRE OS TOTAIS = 2.4%

4.4 CALCULO DA RENDA LIQUIDA

4.4.1 Definição dos centros de custos

Através da análise do plano de contas da empresa e das atividades relacionadas ao povoamento florestal, definiu-se os centros de custos e seus componentes de custos.

Com base no proposto por FENTON^{15,16,17,18}, MOAK³⁶,

MOOSMAYER³⁷, SPEIDEL⁴⁴ e WILLIAMS⁴⁸, organizou-se os centros de custos de forma a atender o fácil preenchimento das informações inerentes a cada um de seus componentes.

Os componentes de cada centro de custos podem ser custos diretos ou indiretos, dependendo das atividades envolvidas no mesmo.

Estabeleceu-se 9 centros de custos, sendo:

1. Infra-estrutura
2. Preparo do terreno
3. Plantio
4. Manutenção geral
5. Proteção florestal
6. Exploração florestal
7. Supervisão direta de campo
8. Administração geral
9. Terra

O detalhamento de cada centro de custos é mostrado a seguir:

1) INFRA-ESTRUTURA

1.1 - Cercas

- . Materiais (palanques, arrames, grampos)
- . Mão-de-obra (própria, terceiros)

1.2 - Bueiros/Sargetas

- . Materiais (tubos ϕ 30, 40, 60, 80, 100)
- . Mão-de-obra (própria, terceiros)
- . Máquinas (retro-escavadeira)

1.3 - Edificações/Construções

1.4 - Drenagem

1.5 - Pontes

1.6 - Aceiros

1.7 - Estradas

1.8 - Serviços Topográficos

2) PREPARO DO TERRENO

2.1 - Manual (mão-de-obra)

2.2 - Mecânico

3) PLANTIO

3.1 - Manual + Balizamento

3.2 - Mecânico

3.3 - Adubação 1

Adubação 2

3.4 - Custo da muda

3.5 - Combate a formiga

3.6 - Replântio

4) MANUTENÇÃO GERAL

4.1 - Floresta

. Manual - coroamento

- roçada

. Mecânica - opções diversas

4.2 - Infra-estrutura (todos os itens do 1 que eventualmente
sofram manutenção)

. Alargamento de estradas secundárias (por ocasião do
desbaste)

5) PROTEÇÃO FLORESTAL

5.1 - Vigilância (guarda florestal + salário + encargos + EPI)

5.2 - Combate a incêndio

a) Próprio - torres de incêndio (prevenção/rateio parcial)

- mão-de-obra

- veículos/equipamentos

- materiais

b) Terceiros (contratados)

5.3 - Outras pragas

6) EXPLORAÇÃO FLORESTAL

6.1 - Extração/Preparo da madeira (motoserra/machado)

- derrubada

- desgalhamento

- traçamento

- arraste - com animais

com máquina

manual

- empilhamento (lenha/celulose)

6.2 - Baldeio

6.3 - Carregamento

- manual

- grua pequeno porte

- grua médio porte

- grua grande porte

6.4 - Transporte

- US\$/m³ cc/km (tora serraria/lâmina)

- US\$/st/km (tora celulose/lenha)

- US\$/T/km (celulose/lenha/cavaco)

7) SUPERVISAO (DIRETA) - CAMPO

7.1 - Mão-de-obra

a) salários e ordenados

b) encargos sociais

c) seguro de vida em grupo

d) assistência médica/social

e) alimentação (vale refeição/outro)

f) transporte (vale transporte/outro)

g) segurança do trabalho (E.P.I.) Equip. prot. individual

h) outros

7.2 - Veículos

a) combustível/lubrificantes

b) conservação e reparos

c) depreciação

7.3 - Treinamento de pessoal (para atividades específicas florestais)

7.4 - Inventário/planificação/demarcção (mapas. material de expediente, materiais gerais)

8) ADMINISTRAÇÃO GERAL

. gerência/administração/financeiro/custos/compras

. planejamento

. processamento de dados

. serviços gerais

. fotos aéreas (material/serviços)

- . treinamento de pessoal qualificado (cursos de especialização, seminários, visitas, etc.

9) TERRA

- . custo pelo uso da terra (renda do terreno)

Ressalta-se aqui, que cada centro de custos é um arquivo de dados do sistema de computação, podendo ter incluídos ou retirados itens de acordo com eventuais mudanças no plano de contas.

4.4.2 Cálculos dos custos por centros de custos

Mediante a análise dos métodos de cálculo utilizados, determinou-se os custos, por unidade, de cada atividade.

Todos os custos foram registrados em US\$ (dólar americano), referenciados ao câmbio oficial - Banco Central do Brasil.

O que se verificou é que ao se comparar os valores de custos, nas diferentes idades de ocorrência, quando na moeda oficial do Brasil e transformado para o dólar oficial, não correspondiam as realidades de custos em vigor, na data presente, para uma mesma atividade e rendimentos operacionais.

O que ocorreu foi devido à grande variabilidade provocada pelas mudanças macro-econômicas do país que alteraram significativamente os preços relativos da economia. Em função disto, cada atividade, em cada centro de custos, passou a ter uma taxa diferenciada para o período todo ou, em alguns casos, com mudanças dentro do período.

Portanto, calculou-se os custos em US\$ nos valores atuais.

103

Isto faz com que as possíveis taxas de inflação fiquem embutidas nos mesmos se lançadas nas épocas de ocorrência, conforme observaram DAVIS & JOHNSON⁹.

Assim sendo, todos os custos, no período, foram calculados as taxas de juros pelo uso do dinheiro de 6%, 8%, 10% e 12%. Os custos unitários atualizados por centro de custos e atividade, são relacionados na TABELA 28.

4.4.2.1 Custo da terra: especial atenção foi dada em relação ao custo da terra. Os investidores, em geral, consideram a terra como uma das formas de ativo que os garante do processo corrosivo do poder aquisitivo da moeda, face aos altos índices inflacionários. Desta forma, gera-se uma demanda especulativa por terra, fator escasso e limitado, elevando o preço real das mesmas. Dependendo da localização das terras, isto não ocorre e o preço se mantém.

No caso dos dois povoamentos estudados, embora os preços das terras, nas regiões tradicionalmente agrícolas do país, tenham se elevado significativamente, os preços em US\$ permaneceram os mesmos por se tratar de regiões onde a atividade principal é a industrial e por serem terras com vocação eminentemente florestal por seu relevo e qualidade do solo.

Os valores obtidos por hectare foram US\$ 300,00 no planalto e US\$ 330,00 no litoral.

4.4.2.2 Custos totais calculados à diferentes taxas: os custos totais foram calculados, por idade, a taxas de 6%, 8%, 10% e 12% procurando abranger uma variação que permita uma análise

abrangente segundo as taxas de mercado.

TABELA 28: RELAÇÃO DOS CUSTOS UNITARIOS POR CENTRO DE CUSTOS

CENTRO DE CUSTO/ATIVIDADE	UNIDADE	CUSTO US\$/UNIDADE	
		PLANALTO	LITORAL
1. INFRAESTRUTURA			
.cercas	km	788.34	788.34
.bueiros	km	91.43	57.14
.edificações/construções	ha	65.99	67.75
.drenagem	km	-	405.17
.pontes	m	47.27	46.67
.aceiros internos	ha	47.91	133.33
.aceiros externos	ha	48.28	133.22
.estradas princ. c/saibro	km	3546.48	3038.00
.estradas secund. s/saibro	km	334.22	334.52
.estr. projetadas p/expl.	km	334.28	333.87
.serv. topog. (perímetro)	km	107.76	107.33
2. PREPARO DO TERRENO			
.desmat.(roçada + derrub.)	ha	48.27	-
.encoivara	ha	48.27	-
.desmatamento mecânico	ha	-	133.82
.gradeação	ha	-	4.74
3. PLANTIO			
.manual/balizamento	ha	22.37	17.89
.custo das mudas (1.600)	ha	48.21	48.21
.comb. formiga(m.o. + mat)	ha	10.83	10.81
.replantio	ha	6.26	5.82
4. MANUTENÇÃO GERAL			
.floresta/coroamento	ha	18.99	16.28
.roçada manual 4x	ha	-	92.94
.roçada manual 3x	ha	69.73	69.73
.roçada manual 2x	ha	46.49	46.49
.roçada manual 1x	ha	23.24	-
.alarg. estr. secundarias	ha	293.55	293.75
.manut. bueiros/sargetas	km	6.59	4.12
5. PROTEÇÃO FLORESTAL			
.guarda florestal	homem/ano	2280.00	2280.00
.combate a incêndio	ha	1.31	1.31
6. EXPLORAÇÃO FLORESTAL			
.derrubada/desq/traçamento	m3	1.38	1.39
.arraste(animais)empilha.	m3	1.65	1.67
.expl. e empilha.de lenha	m3	2.71	2.71
.carregamento (mecânico)	m3	0.37	0.37
.transporte	m3	7.99	2.94

(cont.)

TABELA 28: RELAÇÃO DOS CUSTOS UNITARIOS POR CENTRO DE CUSTOS
(continuação)

(continuação)

7. SUPERVISÃO			
.10 ano	ha	16.14	16.14
.20 ano	ha	14.51	14.51
.30 ano	ha	13.06	13.06
.40 ano	ha	11.75	11.75
.50 ano	ha	5.89	5.89
.60 ano	ha	5.89	5.89
.70 ano	ha	5.89	5.89
.80 ano	ha	5.89	16.14
.90 ano	ha	16.14	16.14
.invent./planif.			
desarc./material	m ³	0.58	0.49
8. ADMINISTRAÇÃO GERAL			
.fotos aéreas (material)	ha/ano	0.02	0.02
9. TERRA			
	ha/ano	300.00	330.00

Considerou-se no cálculo dos custos, todos aqueles que aparecem na idade 0, assim como os custos iniciais que ocorrem antes do plantio.

Os resultados foram obtidos do demonstrativo dos custos com o registro dos custos na época de ocorrência capitalizados para o ano do desbaste.

As TABELAS 29 e 30 mostram os resultados encontrados, por centro de custos e para os dois povoamentos estudados.

TABELA 29: CUSTOS TOTAIS POR CENTRO DE CUSTOS, POR IDADE E A DIFERENTES TAXAS PARA O POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - Pinus taeda - PLANALTO

ANO	INFRA-ESTRUTURA				PREPARO DO TERRENO				PLANTIO				MANUTENCAO GERAL				PROTECAO FLORESTAL			
	6%	8%	10%	12%	6%	8%	10%	12%	6%	8%	10%	12%	6%	8%	10%	12%	6%	8%	10%	12%
	0	41.93	41.93	41.93	41.93	32.54	32.54	32.54	32.54	26.85	26.85	26.85	26.85	6.40	6.40	6.40	6.40	2.72	2.72	2.72	2.72
1	44.44	45.28	46.12	46.96	34.50	35.14	35.80	36.44	28.46	28.99	29.45	30.06	33.84	33.97	34.10	34.23	5.61	5.66	5.71	5.76
2	47.10	48.90	50.73	52.60	36.58	37.96	39.38	40.82	30.17	31.31	32.49	33.66	56.14	56.94	57.77	58.60	8.66	8.83	9.00	9.17
3	49.93	52.81	55.80	58.91	38.78	41.00	43.32	45.72	31.98	33.81	35.75	37.69	68.53	70.51	72.57	74.64	11.90	12.25	12.63	12.99
4	52.93	57.04	61.38	65.99	41.18	44.28	47.66	51.20	33.90	36.52	39.32	42.22	74.87	78.38	82.06	85.82	15.34	15.95	16.61	17.27
5	56.11	61.61	67.53	73.92	43.56	47.82	52.42	57.34	35.94	39.44	43.24	47.29	81.22	85.40	92.13	97.99	18.98	19.95	20.99	22.06
6	59.47	66.51	74.27	82.79	46.18	51.64	57.66	64.22	38.10	42.60	47.56	52.98	88.33	94.47	103.57	111.98	22.83	24.27	25.81	27.43
7	63.04	71.84	81.71	92.73	48.96	55.78	63.42	71.92	40.38	46.01	52.31	59.34	93.62	102.02	113.93	125.42	26.92	28.93	31.11	33.44
8	121.06	131.80	144.10	158.08	51.90	60.24	69.76	80.56	42.80	49.69	57.55	66.47	104.78	115.72	130.88	146.02	31.25	33.96	36.94	40.17
9	128.33	142.33	158.49	177.04	55.02	65.06	76.74	90.22	45.37	53.66	63.29	74.44	111.07	124.98	143.97	163.54	33.12	36.68	40.64	44.99

	EXPLORACAO FLORESTAL				SUPERVISAO CAMPO				ADMINISTRACAO GERAL				TERRA				TOTAL			
	6%	8%	10%	12%	6%	8%	10%	12%	6%	8%	10%	12%	6%	8%	10%	12%	6%	8%	10%	12%
	-	-	-	-	7.76	7.76	7.76	7.76	19.93	19.93	19.93	19.93	8.65	11.54	14.42	17.31	146.78	149.67	152.55	155.44
-	-	-	-	15.21	15.36	15.52	15.67	41.06	41.45	41.85	42.25	17.82	24.00	30.28	36.70	220.94	229.85	238.83	248.07	
-	-	-	-	22.40	22.87	23.35	23.83	63.45	64.69	65.96	67.25	27.54	37.46	47.73	58.41	292.04	308.96	326.41	344.34	
-	-	-	-	29.39	30.35	31.34	32.34	87.19	89.79	92.48	95.25	37.84	52.00	66.92	82.73	355.54	382.52	410.81	440.27	
-	-	-	-	33.98	35.61	37.30	39.05	112.35	116.90	121.65	126.61	48.76	67.70	88.03	109.97	413.23	452.38	494.01	538.13	
-	-	-	-	38.85	41.29	43.86	46.57	139.02	146.18	153.75	161.74	60.34	84.66	111.25	140.48	474.02	526.35	585.17	647.39	
-	-	-	-	44.01	47.42	51.00	54.99	167.29	177.80	189.06	201.08	72.61	102.97	136.00	174.65	539.82	607.68	685.81	770.12	
-	-	-	-	49.48	54.04	59.02	64.42	197.25	211.96	227.90	254.14	85.62	122.75	164.90	212.92	605.27	693.33	794.30	914.33	
146.41	146.41	146.41	146.41	93.64	99.55	106.11	113.34	229.01	248.85	270.62	294.48	99.41	144.11	195.81	255.78	920.26	1030.33	1150.18	1301.31	
155.20	158.13	161.06	163.99	99.26	107.51	116.72	126.94	242.76	268.76	297.68	329.82	105.37	155.64	215.39	286.47	975.50	1112.75	1273.98	1457.45	

(US\$ x 1000)

TABELA 30: CUSTOS TOTAIS POR CENTRO DE CUSTOS, POR IDADE E A DIFERENTES TAXAS PARA O POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - *Pinus elliottii* - LITORAL

ANO	INFRA-ESTRUTURA				PREPARO DO TERRENO				PLANTIO				MANUTENCAO GERAL				PROTECAO FLORESTAL			
	6%	8%	10%	12%	6%	8%	10%	12%	6%	8%	10%	12%	6%	8%	10%	12%	6%	8%	10%	12%
0	34.45	34.45	34.45	34.45	39.26	39.26	39.26	39.26	21.30	21.30	21.30	21.30	4.64	4.64	4.64	4.64	2.65	2.65	2.65	2.65
1	36.53	37.19	37.91	38.59	41.61	42.40	43.19	43.97	22.59	23.01	23.43	23.86	33.91	34.00	34.09	34.19	5.46	5.51	5.57	5.61
2	38.73	40.16	41.72	43.23	44.11	45.80	47.51	49.25	23.94	24.84	25.78	27.63	59.64	60.41	61.20	61.98	8.44	8.60	8.78	8.93
3	41.07	43.36	45.89	48.41	46.76	49.47	52.26	55.16	25.36	26.84	28.36	29.94	77.71	79.75	81.81	83.93	11.60	11.94	12.31	12.65
4	43.52	48.03	50.47	54.22	49.57	53.43	57.49	61.78	26.88	29.00	31.20	33.53	84.31	88.00	91.95	95.95	14.95	15.54	16.19	16.82
5	46.13	50.52	55.52	60.73	52.54	57.71	63.24	69.19	28.50	31.33	34.33	37.55	91.11	96.85	101.88	109.20	18.50	19.43	20.46	21.49
6	48.91	54.63	61.08	68.04	55.69	62.33	69.57	77.49	30.21	33.84	37.77	42.05	98.52	106.53	115.11	126.97	22.26	23.64	25.16	26.72
7	51.84	59.01	67.20	76.18	59.04	67.31	76.53	86.79	32.02	36.55	41.77	47.09	104.42	115.05	126.62	139.15	26.25	28.18	30.32	32.58
8	63.30	72.09	82.29	93.67	62.50	72.70	84.18	97.21	33.94	39.47	45.71	52.74	114.68	128.26	143.27	139.15	30.47	33.08	36.00	39.13
9	67.08	77.86	90.52	104.91	66.34	78.51	92.60	108.88	35.98	42.64	50.28	59.07	121.56	138.51	157.60	159.04	32.30	35.73	39.60	43.82

	EXPLORACAO FLORESTAL				SUPERVISAO CAMPO				ADMINISTRACAO GERAL				TERRA				TOTAL			
	6%	8%	10%	12%	6%	8%	10%	12%	6%	8%	10%	12%	6%	8%	10%	12%	6%	8%	10%	12%
-	-	-	-	-	7.65	7.65	7.65	7.65	19.64	19.64	19.64	19.64	9.39	12.51	15.64	18.76	138.98	142.10	145.23	148.35
-	-	-	-	14.99	15.14	15.30	15.45	40.46	40.85	41.24	41.64	19.32	26.02	32.84	39.77	214.87	224.12	233.57	243.08	
-	-	-	-	22.08	22.54	23.02	23.49	62.53	63.76	65.00	66.27	29.86	40.61	51.76	63.30	289.33	306.72	324.77	344.08	
-	-	-	-	28.97	29.91	30.89	31.88	85.92	88.50	91.14	93.86	41.03	56.37	72.58	89.66	358.42	386.14	415.24	445.49	
-	-	-	-	33.50	35.89	36.77	38.50	110.71	115.22	119.89	124.76	52.87	73.39	95.48	119.10	416.31	458.58	499.44	544.74	
-	-	-	-	38.30	40.69	43.24	45.91	136.99	144.07	151.52	159.38	65.42	91.77	120.67	152.24	477.49	532.37	590.86	655.69	
-	-	-	-	43.39	46.74	50.35	54.21	164.05	175.23	186.32	198.15	78.73	111.62	148.38	189.27	542.56	614.56	693.74	782.90	
-	-	-	-	48.78	53.27	58.18	63.51	194.38	208.89	224.59	240.57	92.83	133.06	178.86	230.74	609.56	701.32	804.07	916.61	
17.57	17.57	17.57	17.57	67.05	72.04	79.31	86.44	225.68	245.24	266.69	290.20	107.78	156.21	212.39	277.19	723.05	837.46	967.41	1093.30	
18.63	18.97	19.33	19.67	71.04	78.66	87.25	96.81	239.23	264.86	293.36	325.03	114.25	168.71	233.63	310.45	766.41	904.45	1064.17	1228.48	

(US\$ x 1000)

As FIGURAS 17 a 20 ilustram a variação dos custos por idade a diferentes taxas de juros.

FIGURA 17: CUSTOS TOTAIS POR IDADE COM VARIACÃO DA TAXA DE JUROS, INCLUIDO O CUSTO DA TERRA - PLANALTO.

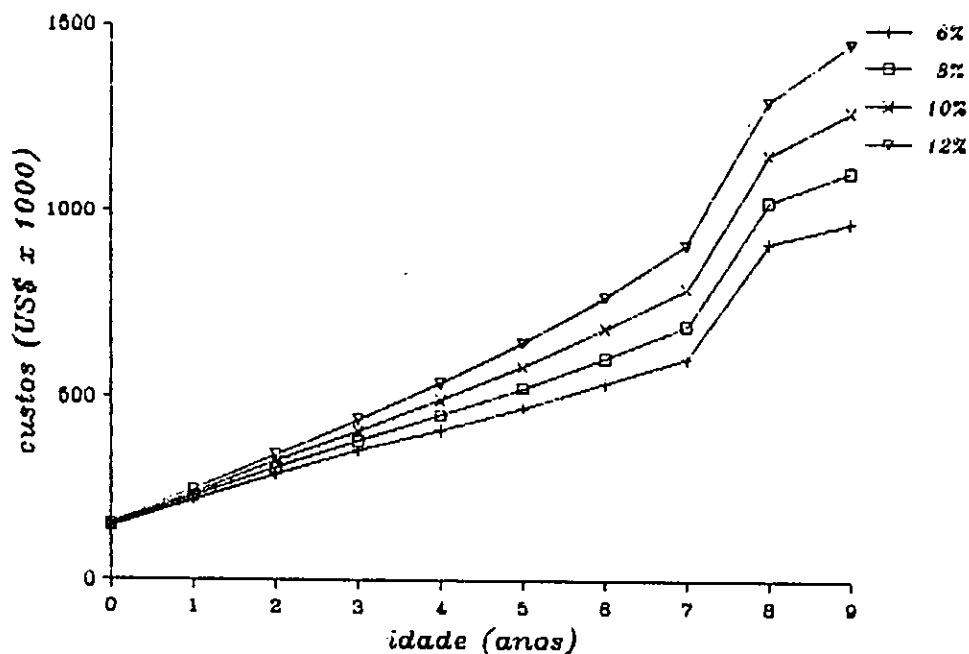


FIGURA 18: CUSTOS TOTAIS POR IDADE COM VARIACÃO DA TAXA DE JUROS, DESCONSIDERADO O CUSTO DA TERRA - PLANALTO

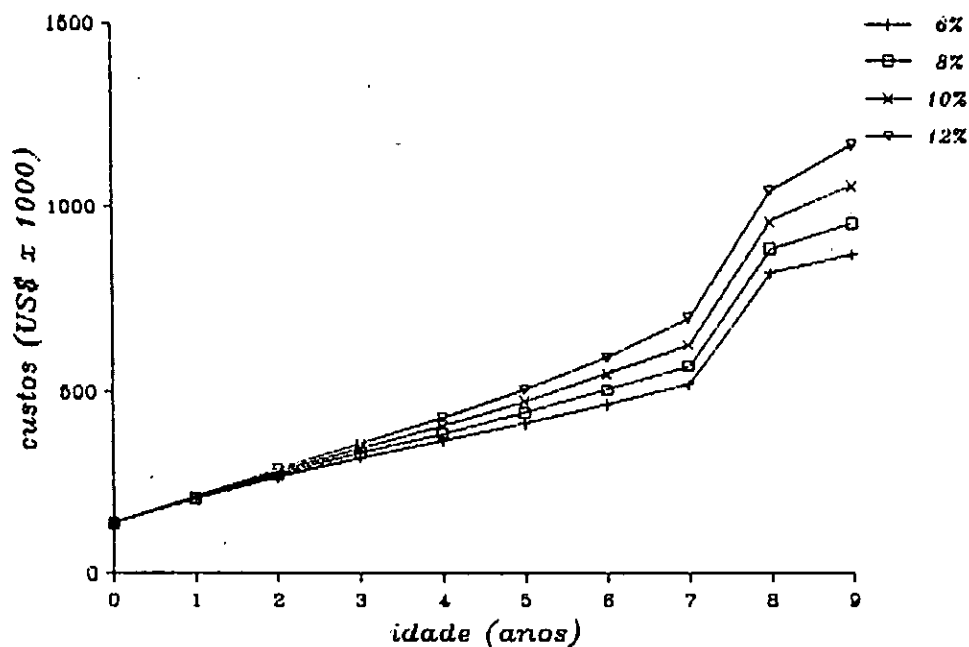


FIGURA 19: CUSTOS TOTAIS POR IDADE COM VARIACÃO DA TAXA DE JUROS, INCLUIDO O CUSTO DA TERRA - LITORAL.

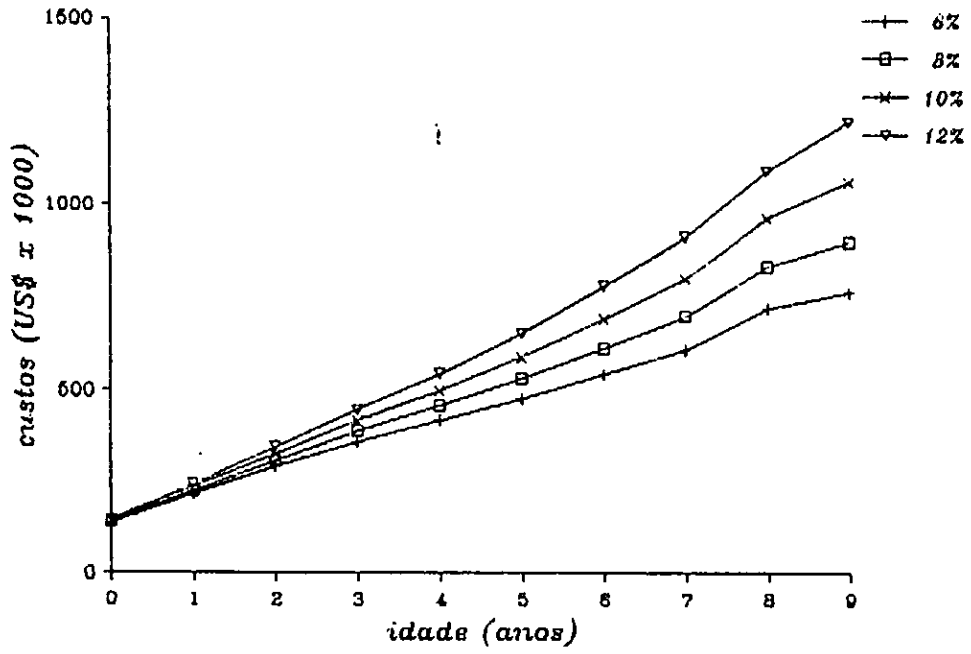
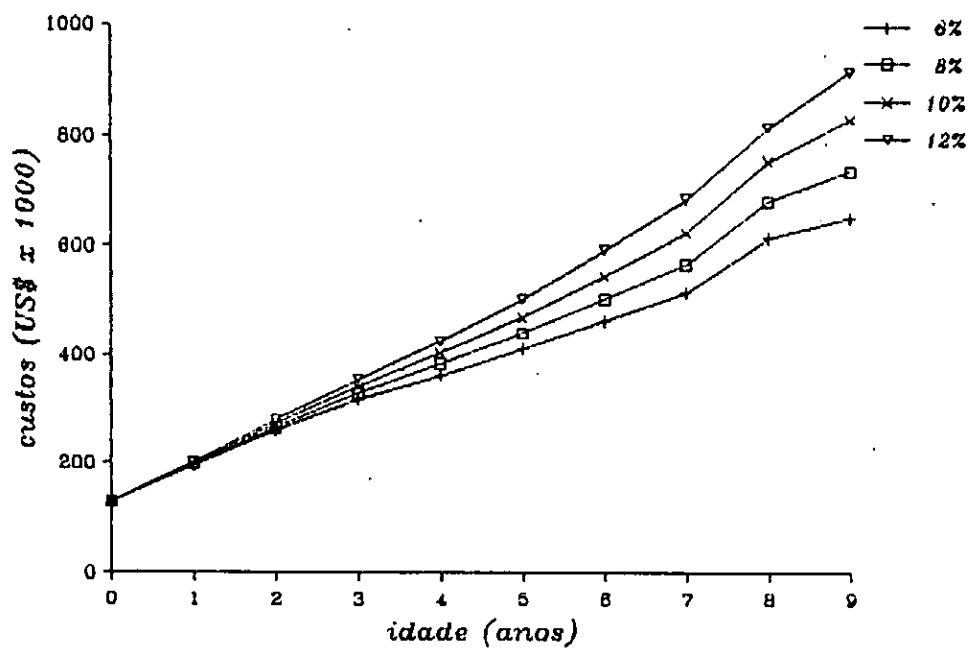


FIGURA 20: CUSTOS TOTAIS POR IDADE, COM VARIACÃO DA TAXA DE JUROS, DESCONSIDERADO O CUSTO DA TERRA - LITORAL



Como pode-se observar nas FIGURAS 17 a 20, ocorreu uma variação significativa na tendência dos custos totais, do 79 para o 89 ano, em função da agregação de custos de manutenção de infra-estrutura (estradas, alargamento de estradas, pontes e bueiros), custos de abertura de novas estradas para as operações de exploração, como também a inclusão de custos específicos de supervisão e exploração, com o custo de transporte, por ocasião do desgaste.

As TABELAS 31 a 34 mostram os resultados percentuais de custos de cada centro de custo em relação ao custo total, com e sem a inclusão do custo da terra.

Procurando uma melhor visualização do comportamento dos custos elaborou-se gráficos que mostram o comportamento percentual de cada centro de custos à diferentes taxas de juros, com e sem a inclusão do custo da terra.

As FIGURAS 21 a 24 mostram estes percentuais em relação aos custos totais, com e sem a inclusão do custo da terra.

O que se verifica é que os custos de administração foram os que apresentaram maiores percentuais. Ressalta-se que, mesmo assim, os percentuais de custos de 31,21% (Litoral) e 24,89% (Planalto) para a taxa de 6% não foram muito diferentes dos valores encontrados por FENTON^{16, 17}, em seus trabalhos com *Pinus radiata*, onde obteve 24% para o sítio ruim e 19% para o sítio bom, para uma taxa de 7%, na Nova Zelândia.

Além disto, os maiores percentuais foram atribuídos a terra e a manutenção geral, comportando-se de maneira uniforme nos dois povoamentos.

Já no povoamento localizado no Planalto, verificou-se maiores percentagens na infra-estrutura, isto devido às condições de relevo, solo e a própria localização do povoamento que eleva

TABELA 31: PORCENTAGEM DE CADA CENTRO DE CUSTOS EM RELAÇÃO AO CUSTO TOTAL, COM O CUSTO DA TERRA, NO POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - Pinus taeda - PLANALTO

INFRA-ESTRUTURA				PREPARO DO TERRENO				PLANTIO			
6%	8%	10%	12%	6%	8%	10%	12%	6%	8%	10%	12%
13.16	12.79	12.44	12.15	5.64	5.65	6.02	6.19	4.65	4.82	4.97	5.11

MANUTENÇÃO GERAL				PROTEÇÃO FLORESTAL				EXPLORAÇÃO FLORESTAL			
6%	8%	10%	12%	6%	8%	10%	12%	6%	8%	10%	12%
11.39	11.23	11.30	11.22	3.48	3.38	3.19	3.09	15.91	14.21	12.64	11.25

SUPERVISÃO CAMPO				ADMINISTRAÇÃO GERAL				TERRA			
6%	8%	10%	12%	6%	8%	10%	12%	6%	8%	10%	12%
10.18	9.66	9.16	8.71	24.89	24.15	23.37	22.63	10.88	13.99	16.91	19.66

TABELA 32: PORCENTAGEM DE CADA CENTRO DE CUSTOS EM RELAÇÃO AO CUSTO TOTAL, SEM O CUSTO DA TERRA, NO POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - Pinus taeda - PLANALTO

INFRA-ESTRUTURA				PREPARO DO TERRENO				PLANTIO				MANUTENÇÃO GERAL			
6%	8%	10%	12%	6%	8%	10%	12%	6%	8%	10%	12%	6%	8%	10%	12%
14.75	14.87	14.97	15.12	6.32	6.80	7.25	7.70	5.21	5.61	5.98	6.36	12.76	13.06	13.60	13.97

PROTEÇÃO FLORESTAL				EXPLORAÇÃO FLORESTAL				SUPERVISÃO CAMPO				ADMINISTRAÇÃO GERAL			
6%	8%	10%	12%	6%	8%	10%	12%	6%	8%	10%	12%	6%	8%	10%	12%
3.81	3.83	3.84	3.84	17.84	16.52	15.21	14.00	11.41	11.23	11.03	10.84	27.90	28.08	28.12	28.17

TABELA 33: PORCENTAGEM DE CADA CENTRO DE CUSTOS EM RELAÇÃO AO CUSTO TOTAL, COM O CUSTO DA TERRA, NO POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - *Pinus elliottii* - LITORAL

INFRA-ESTRUTURA				PREPARO DO TERRENO				PLANTIO			
6	8	10	12	6	8	10	12	6	8	10	12
8.75	8.61	8.51	8.54	8.66	8.68	8.70	8.86	4.69	4.71	4.72	4.81

MANUTENÇÃO GERAL				PROTEÇÃO FLORESTAL				EXPLORAÇÃO FLORESTAL			
6	8	10	12	6	8	10	12	6	8	10	12
15.86	15.31	14.81	13.81	4.21	3.95	3.72	3.57	2.43	2.10	1.82	1.60

SUPERVISÃO CAMPO				ADMINISTRAÇÃO GERAL				TERRA			
6	8	10	12	6	8	10	12	6	8	10	12
9.27	8.70	8.20	7.89	31.21	29.28	27.57	26.46	14.91	18.65	21.95	25.27

TABELA 34: PORCENTAGEM DE CADA CENTRO DE CUSTOS EM RELAÇÃO AO CUSTO TOTAL, SEM O CUSTO DA TERRA, NO POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - *Pinus elliottii* - LITORAL

INFRA-ESTRUTURA				PREPARO DO TERRENO				PLANTIO				MANUTENÇÃO GERAL			
6	8	10	12	6	8	10	12	6	8	10	12	6	8	10	12
10.29	10.58	10.90	11.43	10.17	10.67	11.15	11.86	5.52	5.60	6.05	6.43	18.64	18.83	18.98	17.41

PROTEÇÃO FLORESTAL				EXPLORAÇÃO FLORESTAL				SUPERVISÃO CAMPO				ADMINISTRAÇÃO GERAL			
6	8	10	12	6	8	10	12	6	8	10	12	6	8	10	12
4.95	4.86	4.77	4.77	2.86	2.58	2.33	2.14	10.89	10.69	10.51	10.55	36.68	36.00	35.32	35.41

FIGURA 22: PORCENTAGEM DOS CENTROS DE CUSTOS EM RELAÇÃO AO CUSTO TOTAL SEM O CUSTO DA TERRA PARA A REGIÃO DO PLANALTO

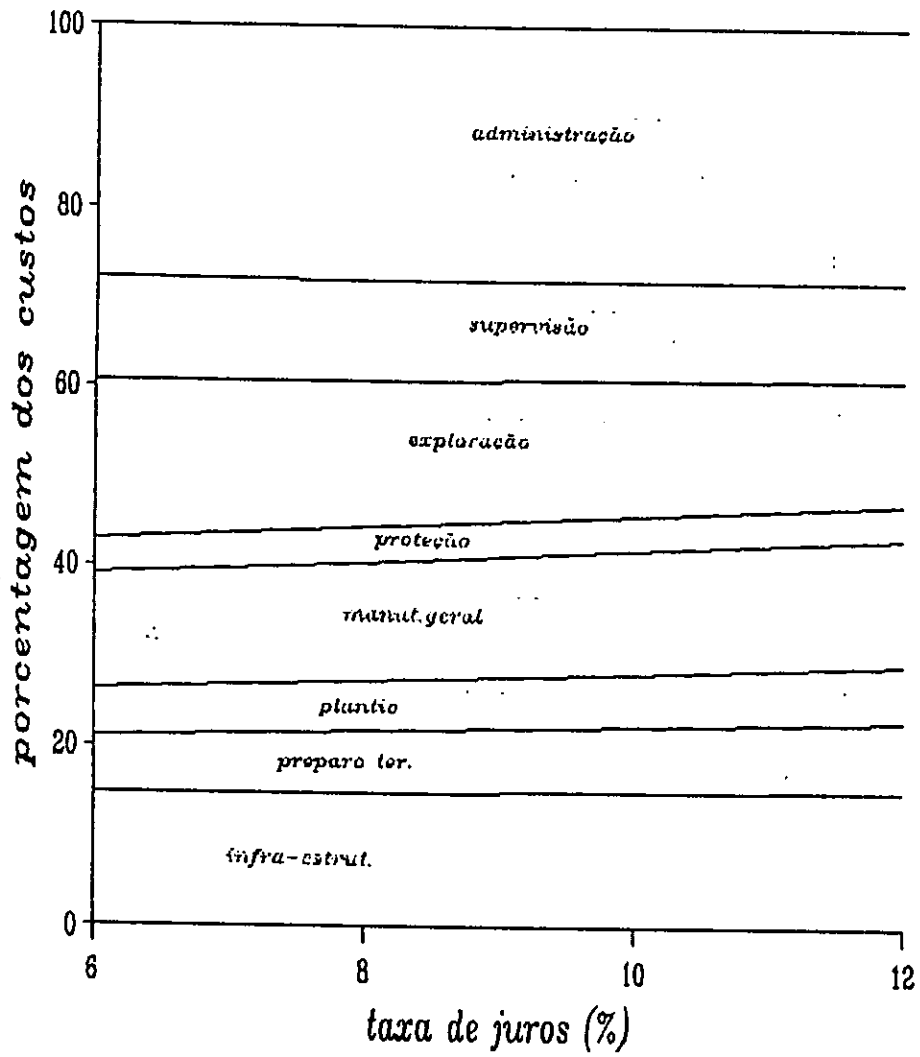


FIGURA 23: PORCENTAGEM DOS CENTROS DE CUSTOS EM RELAÇÃO AO CUSTO TOTAL COM O CUSTO DA TERRA PARA A REGIAO DO LITORAL

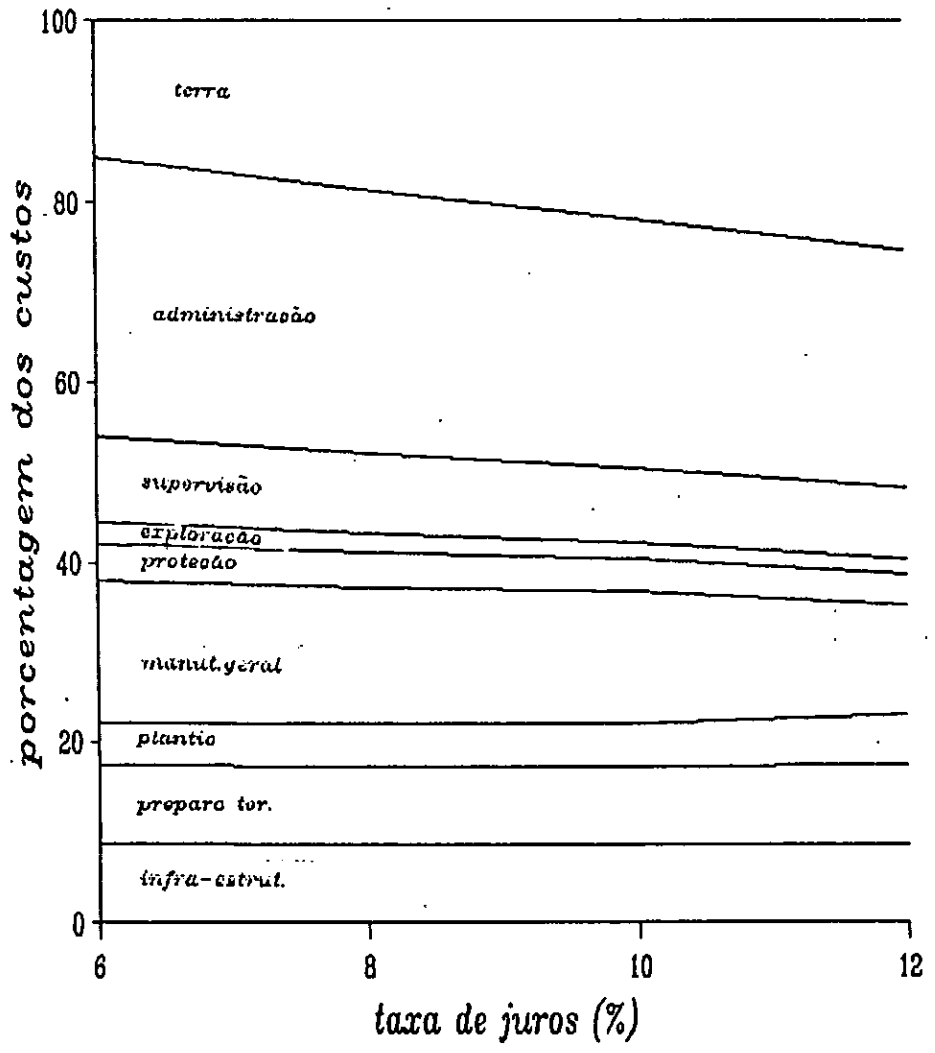
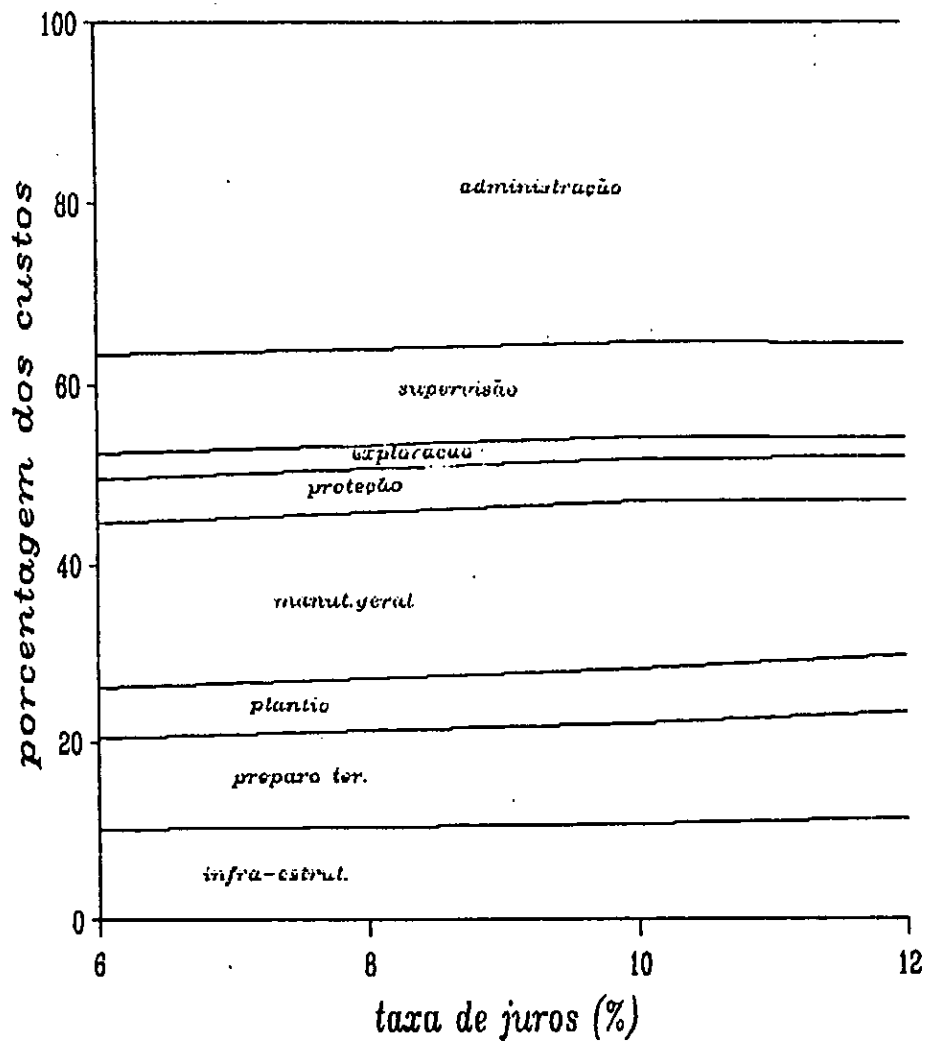


FIGURA 24: PORCENTAGEM DOS CENTROS DE CUSTOS EM RELAÇÃO AO CUSTO TOTAL SEM O CUSTO DA TERRA PARA A REGIÃO DO LITORAL



os custos de cada atividade significativamente. O mesmo se verificou no centro de custos de exploração, onde a principal influência é devida aos custos de transporte em função da distância de 105 km, contra 40 km do povoamento localizado no Litoral.

Verificou-se que o valor do custo da terra tem influência significativa nos valores das porcentagens de custos de cada centro de custo, por ter uma tendência exponencial. Isto faz que, com o aumento das taxas de juros, ocorra uma diminuição percentual dos custos por centro de custos em relação ao total.

4.4.2.3 Receitas totais a nível de sortimentos: com os preços de mercado para madeira serrada e lenha, elaborou-se as TABELAS 35 e 36 considerando-se o volume de sortimento desbastado para cada talhão de cada um dos povoamentos estudados.

Os preços utilizados foram:

- Madeira serrada com DAP 19-21,9 cm = US\$ 12,07/estéreo
- Madeira serrada com DAP ≥ 22,0 cm = US\$ 13,51/estéreo
- Lenha (celulose)/Madeira fina = US\$ 3,14/estéreo

TABELA 35: RECEITAS PARA O POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - Pinus taeda - PLANALTO

TALHAO	SERRARIA (m ³)	DAP 19 - 21,9	US\$	DAP ≥ 22	US\$	LENHA (m ³)	US\$	TOTAL (US\$)
1	528.35	247.64	4544.19	280.71	5762.98	272.58	1556.43	11863.68
2	1521.09	712.93	13082.27	808.16	16591.52	774.79	4424.05	34097.94
3	2255.21	1057.02	19396.32	1198.19	24598.04	1092.95	6248.74	50235.98
4	1827.85	856.71	15720.63	971.14	19937.58	905.28	5168.69	40826.82
5	1634.45	766.07	14057.38	868.38	17827.64	792.11	4522.95	36408.17
6	1263.81	592.35	10869.62	671.46	13785.07	624.74	3567.27	29221.96
7	1567.14	734.52	13478.44	632.62	17093.69	765.99	4373.88	34945.93
8	275.01	128.98	2365.32	146.11	2999.64	164.38	938.61	6383.57
9	620.58	290.87	5337.46	329.71	6768.95	314.04	1793.17	13699.58
TOTAL	11493.49	5387.01	98851.63	6186.48	125366.03	5706.78	32585.71	256603.37

TABELA 36: RECEITAS PARA O POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - *Pinus elliottii* - LITORAL

TALHAO	SERRARIA (m3)	DAP 19 - 21.9	US\$	DAP 2 22	US\$	LENHA (m3)	US\$	TOTAL US\$
1	182.51	187.15	1991.92	75.36	1568,24	189,99	1084,84	4645,00
2	1003.70	589.27	10954,53	414,43	8624,29	998,29	5788,24	25279,86
3	481.23	282.53	5252,23	198,70	4134,95	571,06	3260,75	12647,93
4	235.68	138.37	2572,30	97,31	2025,02	241,19	1377,19	5974,51
TOTAL	1903.12	1117.32	20770,98	785,80	16352,50	2000,53	11432,02	48546,50

As quantificações das receitas totais dos povoamentos são mostradas nas TABELAS 37 e 38, a seguir.

TABELA 37: RECEITAS TOTAIS, A NIVEL DE SORTIMENTOS, POR TALHAO, PARA O POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - *Pinus taeda* - PLANALTO

TALHAO	MAD/SERRARIA (US\$)	CEL/LENHA (US\$)
1	18.31	1.56
2	29.67	4.42
3	44.00	6.24
4	35.66	5.17
5	31.89	4.52
6	24.66	3.57
7	30.57	4.37
8	5.37	0.94
9	12.11	1.75

(VALORES US\$ x 1000)

TABELA 38: RECEITAS TOTAIS, A NIVEL DE SORTIMENTOS, POR TALHAO, PARA O POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - *Pinus elliottii* - LITORAL

TALHAO	MAD/SERRARIA (US\$)	CEL/LENHA (US\$)
1	3.56	1.08
2	19.58	5.70
3	9.39	3.26
4	4.60	1.38

(VALORES US\$ x 1000)

Os valores das tabelas foram obtidos pela multiplicação dos preços pela quantidade do sortimento correspondente.

Da mesma forma, efetuou-se os cálculos para o total do povoamento, para se calcular a renda líquida, considerando-se um corte raso na idade do desbaste e na área apta para desbastes.

As TABELAS 39 e 40, mostram os valores das receitas correspondentes ao volume total sem casca a nível de sortimento para os dois povoamentos estudados.

TABELA 39: RECEITAS DO VOLUME TOTAL SEM CASCA A NÍVEL DE SORTIMENTOS PARA O POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - Pinus taeda - PLANALTO

VOLUME TOTAL S/C (m ³)	SERRARIA (m ³)	DAP 19 - 21.9	US\$	DAP ≥ 22	US\$	LENHA (m ³)	US\$	TOTAL US\$
57161	35516	16646	305.454	18870	387.401	17634	100.690	793.545

TABELA 40: RECEITAS DO VOLUME TOTAL SEM CASCA A NÍVEL DE SORTIMENTOS PARA O POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - Pinus elliottii - LITORAL

VOLUME TOTAL S/C (m ³)	SERRARIA (m ³)	DAP 19 - 21.9	US\$	DAP ≥ 22	US\$	LENHA (m ³)	US\$	TOTAL US\$
15572	6889	4044	75.016	2845	58.351	7242	41.352	174.719

As quantificações das receitas totais foram as seguintes:

- Povoamento Pinhal dos Borges - Planalto

Serraria = US\$ 692.855,00

Lenha = US\$ 100.690,00

Total = US\$ 793.545,00

- Povoamento Morro da Cruz - Litoral

Serraria = US\$ 133.307,00

Lenha = US\$ 41.352,00

Total = US\$ 174.719,00

4.4.3 Renda líquida dos desbastes

Com base na metodologia proposta no item 3.2.6, calculou-se os custos por hectare, com e sem a inclusão do custo da terra, para as diferentes taxas de juros, conforme mostra a TABELA 41.

TABELA 41: CUSTOS TOTAIS POR HECTARE, COM E SEM A INCLUSÃO DO CUSTO DA TERRA, CALCULADOS A DIFERENTES TAXAS DE JUROS.

MORRO DA CRUZ - LITORAL								PINHAL DOS BORGES - PLANALTO							
6%		8%		10%		12%		6%		8%		10%		12%	
CT	ST	CT	ST	CT	ST	CT	ST	CT	ST	CT	ST	CT	ST	CT	ST
2,69	2,45	3,17	2,81	3,73	3,24	4,38	3,72	2,89	2,67	3,30	2,98	3,79	3,33	4,32	3,72

(valores em US\$ x 1000)

Em seguida, calculou-se os custos dos desbastes por talhão e a diferentes taxas de juros, considerando-se a aplicação do peso (fator) do volume desbastado nos custos totais, como pode ser

observado nas TABELAS 42 e 43.

TABELA 42: CUSTOS DO DESBASTE POR TALHAO A DIFERENTES TAXAS DE JUROS, COM E SEM A INCLUSAO DO CUSTO DA TERRA PARA O POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - *Pinus taeda* - PLANALTO

TALHAO	SEM O CUSTO DA TERRA				COM O CUSTO DA TERRA			
	6%	8%	10%	12%	6%	8%	10%	12%
1	11.85	13.23	14.78	16.51	12.83	14.65	16.78	19.18
2	30.17	33.67	37.62	42.03	32.65	37.29	42.71	48.81
3	41.91	46.78	52.28	58.40	45.37	51.81	59.34	67.82
4	33.96	37.90	42.35	47.31	36.76	41.97	48.08	54.95
5	30.35	33.88	37.86	42.29	32.85	37.52	42.97	49.11
6	25.15	28.07	31.36	35.04	27.22	31.08	35.60	40.69
7	30.09	33.58	37.52	41.92	32.57	37.19	42.60	48.68
8	7.58	8.46	9.45	10.56	8.20	9.37	10.73	12.26
9	10.19	11.38	12.72	14.21	11.03	12.60	14.43	16.50

(VALORES EM US\$ x 1000)

TABELA 43: CUSTOS DO DESBASTE POR TALHAO A DIFERENTES TAXAS DE JUROS COM E SEM A INCLUSAO DO CUSTO DA TERRA PARA O POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - *Pinus elliottii* - LITORAL.

TALHAO	SEM CUSTO DA TERRA				COM CUSTO DA TERRA			
	6%	8%	10%	12%	6%	8%	10%	12%
1	5.78	6.63	7.65	8.78	6.35	7.48	8.88	10.34
2	30.91	35.46	41.88	46.93	33.94	40.00	47.06	48.93
3	16.30	18.78	21.56	24.75	17.90	21.09	24.82	29.14
4	7.38	8.47	9.76	11.21	8.10	9.55	11.24	13.20

(VALORES US\$ x 1000)

A partir destes resultados, calculou-se os custos dos desbastes, por talhão e a diferentes taxas de juros, aplicando-se os pesos (fatores) do volume de sortimentos nos custos do desbaste anteriormente calculados, com e sem a inclusão do custo da terra, como apresentado nas TABELAS 44 e 45.

TABELA 44: CUSTOS DO DESBASTE POR TALHAO A NIVEL DE SORTIMENTOS A DIFERENTES TAXAS DE JUROS, COM E SEM A INCLUSAO DO CUSTO DA TERRA PARA O POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - Pinus taeda - PLANALTO

TALHAO	SEM CUSTO DA TERRA								COM CUSTO DA TERRA							
	6%		8%		10%		12%		6%		8%		10%		12%	
	SERR.	LENHA	SERR.	LENHA	SERR.	LENHA	SERR.	LENHA	SERR.	LENHA	SERR.	LENHA	SERR.	LENHA	SERR.	LENHA
1	7.81	4.84	8.72	4.51	9.75	5.03	10.89	5.62	8.46	4.37	9.66	4.99	11.06	5.72	12.65	6.53
2	19.98	10.19	22.30	11.37	24.92	12.70	27.84	14.19	21.63	11.02	24.70	12.59	28.29	14.42	32.33	16.48
3	28.23	13.68	31.51	15.27	35.21	17.07	39.33	19.07	30.56	14.81	34.89	16.29	39.97	19.37	45.68	22.14
4	22.71	11.25	25.34	12.56	28.32	14.03	31.64	15.67	24.58	12.18	28.06	13.91	32.15	15.93	36.75	18.20
5	20.44	9.91	22.82	11.06	25.58	12.36	28.48	13.81	22.12	10.73	25.27	12.25	28.94	14.03	33.08	16.03
6	16.83	8.32	18.78	9.29	20.98	10.38	23.44	11.60	18.21	9.01	20.79	10.29	23.82	11.78	27.22	13.47
7	20.21	9.88	22.55	11.03	25.20	12.32	28.15	13.77	21.87	10.70	24.98	12.21	28.61	13.99	32.69	15.99
8	4.74	2.84	5.29	3.17	5.91	3.54	6.60	3.96	5.13	3.07	5.86	3.51	6.71	4.02	7.67	4.59
9	6.76	3.43	7.55	3.83	8.44	4.28	9.43	4.78	7.32	3.71	8.36	4.24	9.58	4.85	10.95	5.55

(VALORES US\$ x 1000)

TABELA 45: CUSTOS DO DESBASTE POR TALHAO A NIVEL DE SORTIMENTOS A DIFERENTES TAXAS DE JUROS, COM E SEM A INCLUSÃO DO CUSTO DA TERRA PARA O POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - *Pinus elliottii* - LITORAL

TALHAO	SEM CUSTO DA TERRA								COM CUSTO DA TERRA							
	6%		8%		10%		12%		6%		8%		10%		12%	
	SERR.	LENHA	SERR.	LENHA	SERR.	LENHA	SERR.	LENHA	SERR.	LENHA	SERR.	LENHA	SERR.	LENHA	SERR.	LENHA
1	2.83	2.95	3.25	3.38	3.75	3.98	4.30	4.48	3.11	3.24	3.67	3.81	4.31	4.49	5.07	5.27
2	15.50	15.41	17.78	17.68	21.00	20.88	23.53	23.40	17.02	16.92	20.86	19.94	23.60	23.46	23.53	23.40
3	7.45	8.85	8.55	10.15	9.86	11.78	11.32	13.43	8.19	9.71	9.64	11.45	11.35	13.47	13.33	15.81
4	3.65	3.73	4.19	4.28	4.82	4.94	5.54	5.67	4.00	4.10	4.72	4.83	5.55	5.69	6.52	6.68

(VALORES US\$ x 1000)

Após estas determinações, calculou-se a renda líquida dos desbastes, para as diferentes taxas de juros e sortimentos apresentados nas TABELAS 46 e 47.

Como o volume de resíduos calculado é deixado na floresta, os seus custos foram distribuídos proporcionalmente aos volumes de serraria e lenha.

Um exemplo numérico do procedimento de cálculo adotado, é mostrado a seguir, para a obtenção do valor da renda líquida do talhão número 1 do povoamento Morro da Cruz - Litoral, com a inclusão do custo da terra, para a taxa de juro de 6%:

1 - Cálculo do custo por hectare (C/ha)

custo total = US\$ 766,41 (valores em US\$ x 1000)

área de desbaste = 285,00 ha

$C/ha = 766,41 / 285 = US\$ 2,69/ha$

2 - Custo do desbaste para o talhão (CDt)

área do talhão (At) = 8,50 ha

peso do desbaste (F) = 0,2776

$CDt = At \times C/ha \times F = 8,50 \times 2,69 \times 0,2776$

CDt = US\$ 6,35

3 - Custo do desbaste a nível de sortimentos (CDs)

CDt = 6,35

fator serraria = 0,4900

fator lenha = 0,5100

CDs = CDt x fator então:

$CDs(serraria) = 6,35 \times 0,4900 = US\$ 3,11$

$CDs(lenha) = 6,35 \times 0,5100 = US\$ 3,24$

4 - Cálculo da renda líquida por sortimento (RLs)

receita do desbaste serraria (RDs) = US\$ 3,56

receita do desbaste lenha (RDl) = US\$ 1,08

RLs = RDs - CDs então:

RLs(serraria) = 3,56 - 3,11 = US\$ 0,45

RLs(lenha) = 1,08 - 3,24 = - US\$ 2,16

Com base nos resultados obtidos, verificou-se que em ambos os povoamentos o valor da lenha não cobriu os seus custos.

No litoral, o valor de madeira para serraria cobriu os seus custos apenas com taxas de juros de 6 e 8%, sem considerar o custo da terra, enquanto que, com a inclusão do custo da terra, apenas com uma taxa de juros de 6%. Nenhuma das taxas apresentou renda líquida positiva, ou seja, os valores de todo o desbaste não cobriram os seus custos. Isto pode ser explicado pela qualidade da madeira influenciada pelo sítio e fatores genéticos, os quais têm influência significativa na proporção de madeira para serraria que é a detentora de maiores preços.

No planalto a situação mostrou-se diferente, uma vez que o sítio e a qualidade da madeira são melhores, com indivíduos geneticamente superiores.

Verificou-se uma renda líquida positiva para madeira de serraria a todas as taxas de juros sem a inclusão do custo da terra, enquanto que com a inclusão do custo da terra, apenas a taxas de 6 e 8%.

Para os totais, verificou-se renda líquida positiva a taxas de 6 e 8% sem a inclusão do custo da terra e a 6% com a inclusão do custo da terra.

TABELA 46: RENDA LIQUIDA DO DESBASTE A NIVEL DE SORTIMENTOS, POR TALHÃO E TOTAL, A DIFERENTES TAXAS DE JUROS COM E SEM A INCLUSÃO DO CUSTO DA TERRA PARA O POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - *Pinus taeda* - PLANALTO

TALHÃO	SEM CUSTO DA TERRA								COM CUSTO DA TERRA							
	6%		8%		10%		12%		6%		8%		10%		12%	
	SERR.	LENHA	SERR.	LENHA	SERR.	LENHA	SERR.	LENHA	SERR.	LENHA	SERR.	LENHA	SERR.	LENHA	SERR.	LENHA
1	2.50	-2.48	1.59	-2.95	0.56	-3.47	-0.50	-4.06	1.85	-2.81	0.65	-3.43	-0.75	-4.16	-2.34	-4.97
2	9.69	-5.77	7.37	-6.95	4.75	-8.20	1.83	-9.77	8.04	-6.60	4.97	-8.17	1.38	-10.00	-2.66	-12.06
3	15.77	-7.44	12.49	-9.03	8.79	-10.83	4.67	-12.83	13.44	-8.57	9.11	-10.05	4.03	-13.13	-1.68	-15.90
4	12.95	-6.08	10.32	-7.39	7.34	-8.86	4.02	-10.50	11.08	-7.01	7.60	-8.74	3.51	-10.76	-1.09	-13.03
5	11.45	-5.39	9.07	-6.54	6.39	-7.84	3.41	-9.29	9.77	-6.21	6.62	-7.73	2.95	-9.51	-1.19	-11.51
6	7.83	-4.75	5.88	-5.72	3.68	-6.81	1.22	-8.03	6.45	-5.44	3.87	-6.72	0.84	-8.21	-2.56	-9.90
7	10.36	-5.51	8.02	-6.66	5.37	-7.95	2.42	-9.40	8.70	-6.33	5.59	-7.84	1.96	-9.62	-2.12	-11.62
8	0.63	-1.90	0.08	-2.23	-0.54	-2.60	-1.23	-3.02	0.24	-2.13	-0.49	-2.57	-1.34	-3.00	-2.30	-3.65
9	5.35	-1.64	4.56	-2.04	3.67	-2.49	2.60	-2.99	4.79	-1.92	3.75	-2.45	2.53	-3.06	-1.16	-3.76
TOTAL/CLASSE SORTIMENTO	76.53	-49.96	59.38	-49.51	40.01	-59.13	18.44	-69.89	64.36	-47.02	41.67	-57.70	15.11	-71.53	-14.78	-86.40
TOTAL/TAXA DE JUROS	26.57		9.87		-19.12		-51.45		17.34		-16.03		-56.42		-101.10	

(VALORES US\$ x 1000)

TABELA 47: RENDA LIQUIDA DO DESBASTE A NIVEL DE SORTIMENTOS, POR TALHAO E TOTAL, A DIFERENTES TAXAS DE JUROS COM E SEM A INCLUSAO DO CUSTO DA TERRA PARA O POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - *Pinus elliottii* - LITORAL

TALHAO	SEM CUSTO DA TERRA				COM CUSTO DA TERRA											
	6%		8%		10%		12%									
	SERR.	LENHA	SERR.	LENHA	SERR.	LENHA	SERR.	LENHA								
1	0.73	-1.87	0.31	-2.30	-0.19	-2.82	-0.74	-3.40	0.45	-2.16	-0.11	-2.73	-0.75	-3.41	-1.51	-4.19
2	4.00	-9.71	1.00	-11.90	-1.42	-15.10	-3.95	-17.70	2.56	-11.22	-0.48	-14.24	-4.02	-17.76	-3.95	-17.70
3	1.94	-5.59	0.84	-6.89	-0.47	-8.44	-1.93	-10.17	1.20	-6.45	-0.25	-8.19	-1.96	-10.21	-3.94	-12.55
4	0.95	-2.35	0.41	-2.90	-0.22	-3.56	-0.94	-4.29	0.60	-2.72	-0.12	-3.45	-0.95	-4.31	-1.92	-5.30
TOTAL/CLASSE SORTIMENTO	7.70	-19.52	3.36	-24.07	-2.30	-30.00	-7.56	-35.56	4.81	-22.55	-0.96	-28.61	-7.60	-35.69	-11.32	-39.74
TOTAL/TAXA DE JURDS	-11.82		-20.71		-32.30		-43.12		-17.74		-29.57		-43.37		-51.06	

(VALORES US\$ x 1000)

É importante considerar que a área apta para desbastes no planalto é significativamente maior do que a do litoral, ou seja 69% e 3% respectivamente.

A renda líquida do povoamento localizado no planalto, foi igual a US\$ 35,570.00 (US\$ 105.55/ha) para uma taxa de 6% e de US\$ 9,870.00 (US\$ 29.29/ha) para uma taxa de 8%, sem incluir o custo da terra.

Com a inclusão do custo da terra, a renda líquida foi igual a US\$ 17,340.00 (US\$ 51.45/ha) para uma taxa de 6%.

Isto indica que o custo da terra deve receber especial atenção quando se efetuar qualquer avaliação econômica. Se este custo for desprezado, uma atividade econômica que em princípio pode parecer economicamente atrativa, pode não o ser na realidade.

Com os dados dos custos totais dos povoamentos, considerando-se a área total, calculou-se a renda líquida sob a condição de corte raso na idade do desbaste. A TABELA 48 mostra estes resultados, com e sem a inclusão do custo da terra, a diferentes taxas de juros.

O que se verifica é que não ocorre renda líquida positiva, devido aos custos totais corresponderem a área total dos povoamentos, ou seja, as rendas das áreas aptas para o desbaste não cobrem os custos totais.

Especial atenção deve ser dada a não utilização das tabelas de sortimentos líquidos de serraria, porque todos os custos e preços utilizados foram atribuídos à madeira bruta, serrada e

TABELA 48: RENDA LIQUIDA DOS POVOAMENTOS CONSIDERANDO-SE O CORTE RASO A DIFERENTES TAXAS DE JUROS, COM E SEM A INCLUSAO DO CUSTO DA TERRA

MORRO DA CRUZ - LITORAL								PINHAL DOS BORGES - PLANALTO							
6%		8%		10%		12%		6%		8%		10%		12%	
CT	ST	CT	ST	CT	ST	CT	ST	CT	ST	CT	ST	CT	ST	CT	ST
-181,96	-176,59	-319,21	-163,57	-480,44	-265,05	-663,91	-377,44	-591,69	-477,44	-729,74	-561,03	-689,45	-655,82	-1072,96	-762,51

(valores em US\$ x 1000)

posta pátio. Porém, não se deve excluir a possibilidade de consulta a estas tabelas, uma vez que pode-se referenciá-las a rentabilidade do produto beneficiado dos desbastes, quantificando-se assim com preços de madeira beneficiada.

Em termos de manejo florestal, estas tabelas são de extrema utilidade porque fornecem informações da quantidade de resíduos que eventualmente poderão ser utilizados para outros fins (maravalha, energia, cavacos, etc.).

4.4.4 Cálculo da taxa interna de retorno

Considerando-se o proposto por WILLIAMS⁴⁸ e DAVIS & JOHNSON⁹, calculou-se a taxa interna de retorno pelo processo iterativo, com e sem a inclusão do custo da terra.

Para o povoamento localizado no planalto, obteve-se a taxa interna de retorno do desbaste de 8,6% sem a inclusão do custo da terra e de 7,1% com a inclusão do custo da terra.

A taxa interna de retorno para o povoamento do litoral não foi calculada, uma vez que todos os valores da renda líquida foram negativos, para todas as taxas de juros, com e sem a inclusão do custo da terra. Isto indica que a taxa interna de retorno é menor do que 6%, evidenciando o prejuízo do investimento no primeiro desbaste, considerando esta taxa de juro.

Recomenda-se observar a variação dos valores dos pesos dos sortimentos a nível de talhão, para se calcular a taxa interna de retorno. Neste caso, as taxas não foram determinadas para cada talhão, porque não se verificou variações significativas nos pesos dos sortimentos, que poderiam causar diferenças nos valores das rendas líquidas entre talhões, devido à distribuição de

preços e custos. Nos dois povoamentos, os coeficientes de
variação destes pesos não ultrapassaram 3,5%, ou seja, 2,6% no
planalto e 3,2% no litoral.

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

- 1 A metodologia adotada para o inventário florestal quantitativo, foi eficiente mostrando, nos dois povoamentos estudados, erros padrões da média menores do que 10%.
- 2 A precisão do inventário florestal foi confirmada quando da comparação dos resultados, a nível de amostras, com o material efetivamente retirado, comprovando erros reais menores do que 2% no planalto e do que 3% no litoral.
- 3 O método para a quantificação dos sortimentos, com o uso da função polinomial de quinto grau, a nível de classes diamétricas e mediante coleta de árvores segundo a variabilidade dos diâmetros dos povoamentos, mostrou-se adequado e sem restrições, atendendo perfeitamente a precisão requerida.
- 4 O sistema de coleta de dados de custos, mostrou-se eficiente tanto na seleção dos centros de custos inerentes aos povoamentos florestais, bem como na determinação dos valores dos custos por atividade.

- 5 A análise do comportamento dos custos mostrou que quanto maior a idade do povoamento, mais expressivo torna-se o custo do juro na composição do custo total da floresta, devido as taxas do crescimento biológico influírem significativamente nos resultados da renda líquida durante uma rotação. Atribui-se como fatores a serem considerados no crescimento, a qualidade das árvores, a capacidade produtiva dos sítios e o regime de desbaste adotado.
- 6 A inclusão do capital investido em terra, altera significativamente a composição dos valores percentuais dos custos, por centros de custos, em relação ao custo total do povoamento, diminuindo-os a medida que a taxa de juro aumenta.
- 7 As dimensões e qualidade da madeira desbastada influíram significativamente nos valores da renda líquida uma vez que fustes retos e de maiores diâmetros correspondem aos melhores preços. Isto indica que a capacidade do sítio, a qualidade genética das árvores e os tratamentos do povoamento podem influir diretamente nos valores da renda líquida.
- 8 As únicas taxas que apresentaram rentabilidade foram as de 6% e 8% para o povoamento de *Pinus taeda*, localizado no planalto. Nas taxas de desconto acima destas, a renda líquida obtida foi negativa para os dois povoamentos florestais.

- 9 Um corte raso na idade do desbaste é inviável economicamente, mostrando somente prejuízos em ambos os povoamentos, uma vez que as receitas totais oriundas da quantidade volumétrica e qualidade das árvores, não cobrem os custos totais que correspondem a área total dos povoamentos. Em ambos os povoamentos a renda líquida foi negativa, para todas as taxas.
- 10 A possibilidade de comercialização da madeira de lenha para a celulose, desde que haja mercado consumidor, pode alterar os valores da renda líquida uma vez que os preços de madeira para a celulose são maiores dos que aqueles para lenha.
- 11 O método para o cálculo da renda líquida mostrou-se extremamente prático e eficiente por utilizar um sistema modular que emprega o uso de tabelas de valores calculadas por etapas. Isto permite uma fácil visualização de erros e eventuais distorções de valores.
- 12 O critério de estabelecimento de pesos do volume desbastado e de sortimentos (fatores) aos custos, mostrou a existência de renda líquida positiva já no primeiro desbaste, por se considerar somente os custos das áreas desbastadas distribuídos proporcionalmente às dimensões e finalidades dos sortimentos.
- 13 Verificou-se que a eficiência do método está condicionada

à determinação das áreas efetivas e seu controle, à precisão do inventário florestal e quantificação de sortimentos, aos componentes dos centros de custos e à cuidadosa obtenção dos valores dos custos por atividade. Recomenda-se, para uma maior eficiência, registros contábeis de ocorrências de custos e respectiva quantificação física, nas idades de ocorrência até o final da rotação.

14 Uma eventual redução nos custos de administração, supervisão e exploração, pode ser conseguida através de treinamento para qualificação de pessoal, análise de rendimentos e racionalização de equipamentos.

15 Recomenda-se um estudo que agregue os custos de uma poda cuidadosamente planejada mediante o acompanhamento dos valores da renda líquida no decorrer de uma rotação, para verificar se ocorre ou não uma variação significativa nestes valores.

A P E N D I C E S

TABELA 49: RESULTADOS DOS AJUSTES DOS MODELOS HIPNOMETRICOS PARA O POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - Pinus taeda - PLANALTO.

MODELO	COEFICIENTES		PARAMETROS ESTADISTICOS			
	b0	b1	Syx	CV%	R2	F
H = b0 + b1 * (1/D^2)	15.4771741	-474.9940414	1.5040100	13.40	0.87	27.90
H = b0 + b1 * log D	-4.0551388	13.5704106	1.4923620	13.29	0.88	28.51
log H = b0 + b1 * log D	.4259322	.5349654	1.6936300	15.00	0.83	20.04
log H = b0 + b1 * (1/D)	1.3137062	-3.3290959	1.4091240	12.54	0.90	35.82
H = b0 + b1 * D^2	0.3210134	.0009310	2.1621900	19.25	0.74	11.49
LN H = b0 + b1 * (1/d^2)	2.7740038	-45.3062072	1.3916900	12.39	0.92	46.97
H = b0 + b1 * (1/d)	10.2915330	-82.4239304	1.3352620	11.89	0.90	36.61

TABELA 50: RESULTADOS DOS AJUSTES DOS MODELOS HIPSONOMETRICOS PARA O POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - *Pinus elliottii* - LITORAL.

MODELO	COEFICIENTES		PARAMETROS ESTADISTICOS			
	b0	b1	Syx	CVZ	R2	F
H = b0 + b1 * (1/D^2)	15.7231211	-789.1210201	0.643176	5.06	0.83	38.17
H = b0 + b1 * log D	-7.5070155	16.5334196	0.765387	6.03	0.75	24.60
log H = b0 + b1 * log D	.3195885	.6391932	0.833602	6.56	0.76	25.98
log H = b0 + b1 * (1/D)	1.3595621	-4.2520583	0.741345	5.84	0.82	36.36
H = b0 + b1 * D^2	0.9145219	.0129507	0.959687	7.56	0.61	12.74
LN H = b0 + b1 * (1/d^2)	2.8064496	-70.9348885	0.673313	5.30	0.85	46.84
H = b0 + b1 * (1/d)	19.3576436	-109.4027441	0.690248	5.44	0.80	32.89

TABELA 51: RESULTADOS DOS AJUSTES DOS MODELOS PARA VOLUMES COM CASCA DO POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - Pinus taeda PLANALTO.

- COM CASCA

		EQUAÇÕES TESTADAS							
1	V =	0.01734	-0.03212805	0.00155	0.00250125980H +	-0.00007224302H +	-0.008936036H		
2	V =	-0.00000000	-0.02640000	0.00123333	0.00133333333H +	-0.00000000000H +	-0.00000000000H		
3	V =	-0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000000H +	-0.00000000000H +	-0.00000000000H		
4	V =	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000000H +	-0.00000000000H +	-0.00000000000H		
5	V =	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000000H +	-0.00000000000H +	-0.00000000000H		
6	V =	0.0121452207	0.0000034018	0.0000018000	0.00000000000H +	-0.00000000000H +	-0.00000000000H		
7	V =	-0.040292222	-0.0086787655	0.00074379102					
8	V =	-0.0244603100	0.00052446902						
9	LOGV =	-3.6633944400	1.0597627800	0.4270187200	LOGG20 +	1.0086755000	LOGG +	-0.2546234000	LOGG2H
10	LOGV =	-3.987763910	2.0657273600	0.4916193860	LOGG +				
11	LOGV =	-4.171126385	0.9291776580		LOGG(02H)				
12	LOGV =	-4.096962723	2.5154645470	1.3921000000	LOGG +				
13	LOGV =	-3.722541596	2.2341161820		LOGG				
14	V = HC	-0.001453299	0.0002890395	0.00002678702					

EQUAÇÃO	SY.X	C.V. %	R2	F
1	0.01919	10.55	0.99000	354.90
2	0.01863	10.24	0.99000	451.79
3	0.02000	11.00	0.99000	391.36
4	0.01912	10.51	0.99000	535.67
5	0.01813	9.97	0.99000	1191.51
6	0.02225	12.24	0.99000	77.82
7	0.02028	11.15	0.99000	637.55
8	0.02204	12.12	0.99000	803.82
9	0.02027	11.15	0.99000	1450.75
10	0.01841	10.12	0.99000	6667.79
11	0.02112	11.62	0.99000	3333.76
12	0.02092	11.45	0.99000	2033.94
13	0.02097	11.53	0.99000	3188.10
14	0.02308	12.69	0.99000	545.25

TABELA 52: RESULTADOS DOS AJUSTES DOS MODELOS PARA VOLUMES
 VOLUMES SEM CASCA DO POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES -
 Pinus taeda - PLANALTO.

- SEM CASCA

EQUACOES TESTADAS

1	V=	0.2043714954 +	-0.04238627920 +	0.00164333502 +	0.0030532670H +	-0.00068889102H +	-0.012393761H
2	V=	0.0000093803 +	-0.0265417650 +	0.00119484802 +	0.0014877820H +	-0.00004690702H	
3	V=	-0.0070286955 +	0.00023182902 +	0.00091427802H +	-0.0000000000H2 +	-0.0000000015H2	
4	V=	-0.003191075 +	0.00023270702 +	0.00091484902H +	0.000126484H		
5	V=	0.00018734502 +	0.00001733902H				
6	V=	0.010563762 +	0.00002973302H				
7	V=	-0.023747311 +	-0.0082445800 +	0.00062782502			
8	V=	-0.021340906 +	0.00845825102				
9	LOGV=	-3.799641925 +	0.982669200LOGD +	0.468718880LOGD +	1.268705800LOGH +	-0.337395100LOGZH	
10	LOGV=	-4.074555695 +	2.075482556LOGD +	0.523184437LOGH			
11	LOGV=	-4.267670729 +	0.939277762LOG(D2H)				
12	LOGV=	-4.217952187 +	2.558231651LOGD +	1.493914670/D			
13	LOGV=	-3.613263294 +	2.308181360LOGD				
14	V=MC	-0.001785488 +	0.0003130890 +	0.0002180002)			

EQUACAO	SY.X	C.V.%	R2	F
1	0.01412	8.92	0.9999	496.44
2	0.01437	9.05	0.9999	579.25
3	0.01597	10.05	0.9999	466.93
4	0.01529	9.62	0.9999	639.54
5	0.01452	9.14	0.9999	1418.47
6	0.01831	11.52	0.9999	888.85
7	0.01712	10.78	0.9999	678.81
8	0.01828	11.50	0.9999	892.16
9	0.07050	44.24	0.9999	1468.18
10	0.01475	9.28	0.9999	2702.35
11	0.01726	10.86	0.9999	3541.39
12	0.01770	11.14	0.9999	2648.96
13	0.01741	10.96	0.9999	3206.77
14	0.01857	11.69	0.9999	624.17

EQUACOES AUXILIARES

	SY.X	C.V.%	R2
LOG(XVOL.CASCA P/ VCC)=	1.926362840 +	-0.539850790LOGD +	0.179715581LOGVCC
LOG(XVOL.CASCA P/ VSC)=	-1.594742400 +	1.628879250LOGD +	-0.771734811LOGVSC
LOGH=	0.499426935 +	0.444766299LOGD	1.31532

TABELA 53: RESULTADOS DOS AJUSTES DOS MODELOS PARA VOLUMES COM CASCA DO POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - *Pinus elliottii* - LITORAL.

- COM CASCA

EQUAÇÕES TESTADAS						
1	V=	0.217561722 +	-0.0373262110 +	0.00125175802 +	0.0033594550H +	-0.00007336502H + -0.019259367H
2	V=	0.027857161 +	-0.0111253670 +	0.00044817502 +	0.0007527850H +	0.00000590302H
3	V=	0.004434796 +	-0.00004044502 +	0.00004257502H +	0.0000000080H2 +	0.0000000084H2
4	V=	-0.021634344 +	-0.00000049202 +	0.00003788202H +	0.0026823397H	
5	V=	0.00003293402 +	0.00003813902H			
6	V=	0.002850110 +	0.00003988902H			
7	V=	0.008864322 +	-0.0039338810 +	0.00071940802		
8	V=	-0.018740133 +	0.00059123302			
9	LOGV=	-3.896781900 +	0.8106229506LOGD +	0.456190060LOG2D +	1.154451500LOGH +	0.011322700LOG2H
10	LOGV=	-4.358978822 +	1.861320810LOGD +	1.123358019LOGH		
11	LOGV=	-4.282234372 +	0.9698899109LOG(02H)			
12	LOGV=	-3.730057890 +	2.363389268LOGD +	-0.179198100/D		
13	LOGV=	-3.780566254 +	2.395817486LOGD			
14	V=HC	-0.000659053 +	0.0001344640 +	0.00003545102)		

EQUAÇÃO	SY.X	C.V. %	R2	F
1	0.00811	6.67	0.9926	2084.53
2	0.00876	7.30	0.9911	2144.86
3	0.00946	7.77	0.9897	1638.71
4	0.00998	7.93	0.9890	2558.42
5	0.00918	7.54	0.9894	4876.97
6	0.00907	7.45	0.9896	4996.69
7	0.01426	11.71	0.9975	1341.62
8	0.01430	11.73	0.9974	1939.18
9	0.01003	8.24	0.9926	6263.29
10	0.00888	7.50	0.9918	13333.15
11	0.00898	7.53	0.9918	20439.42
12	0.01443	11.86	0.9978	4939.62
13	0.01426	11.71	0.9978	7625.60
14	0.00894	7.35	0.9859	3068.42

TABELA 54: RESULTADOS DOS AJUSTES DOS MODELOS PARA VOLUMES SEM CASCA DO POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - Pinus elliottii - LITORAL.

- SEM CASCA

EQUACOES TESTADAS						
1	V=	0.215491121 +	-0.0353294366 +	0.00107297902 +	0.0031149770H +	-0.00006667202H +
2	V=	0.028555374 +	-0.0095178750 +	0.00028121102 +	0.0005476670H +	-0.018976263H
3	V=	0.002480244 +	-0.00014252102 +	0.00003974802H +	0.00001143102H	
4	V=	-0.007653017 +	-0.00012891402 +	0.00003974802H +	0.0000000030H2 +	0.0000000042H2
5	V=	-0.00010249302 +	0.00003721102H	0.00003799602H +	0.0000981288H	
6	V=	-0.003173943 +	0.00003019602H			
7	V=	0.018769185 +	-0.0054371950 +	0.00062166402		
8	V=	-0.019107948 +	0.00044533902			
9	LCCV=	-3.953929500 +	-0.620806200LOGD +	1.107627400LOG2D +	2.421293000LOGH +	-0.507427000LOG2H
10	LOCV=	-4.742442463 +	1.911861097LOGD +	1.280758136LOGH		
11	LOCV=	-4.617720781 +	1.021126600LOG(02H)			
12	LOCV=	-4.670490820 +	2.892204825LOGD +	2.071407480/D		
13	LOCV=	-4.086718116 +	2.519668820LOGD			
14	V=HC	0.000420272 +	-0.000103332D +	0.00003358402)		

EQUACAO	SY.X	C.V.%	R2	F
1	0.00803	9.27	0.9874	1122.95
2	0.00846	10.01	0.9849	1156.73
3	0.00892	10.30	0.9840	1091.01
4	0.00873	10.08	0.9842	1422.94
5	0.00857	9.90	0.9838	2951.13
6	0.00889	10.26	0.9836	2745.97
7	0.01306	15.08	0.9836	641.70
8	0.01339	15.46	0.9806	1200.09
9	0.42841	494.84	0.9831	4261.83
10	0.00908	10.49	0.9802	6429.13
11	0.00925	10.68	0.9797	9707.03
12	0.01345	15.54	0.9848	3619.38
13	0.01312	15.15	0.9842	5494.60
14	0.00915	10.57	0.9743	1494.35

EQUACOES AUXILIARES				SY.X	C.V.%	R2
LOG(2VOL.CASCA P/ VCC)=	1.353421480 +	0.008563720LOGD +	-0.115816863LOGVCC	6.31224	20.91	0.2098
LOG(2VOL.CASCA P/ VSC)=	-2.505395360 +	2.445107933LOGD +	-1.126289644LOGVSC	12.79040	27.22	0.5470
LOGH=	0.511981401 +	0.474568699LOGD		0.91403		

TABELA 55: RESULTADOS OBTIDOS EM CADA UNIDADE DE AMOSTRA NO
POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - Pinus taeda - PLANALTO.

PINHAL DOS BORGES - TIJUCAS DO SUL (PR)

TALHAO NO. 1 AREA DO TALHAO= 18.96 HA
AMOSTRA NO. 1 AREA DA AMOSTRA 728.61 M2
FATOR P/HA = 13.72476359

NO. ARV. TOTAL = 1153	G TOTAL = 28.1849 M2	V C/C TOTAL = 184.6431 M3	V S/C TOTAL = 160.6209 M3
N REMANESCENTE = 651	G REMANESCENTE = 20.9293 M2	V C/C REMANESCENTE = 136.6713 M3	V S/C REMANESCENTE = 119.2891 M3
N P/DESBASTE = 302	G P/DESBASTE = 7.2558 M2	V C/C P/DESBASTE = 47.3718 M3	V S/C P/DESBASTE = 41.3317 M3
N P/DESB.SIST. = 302	G P/DESB.SIST. = 7.2558 M2	V C/C P/DESB.SIST. = 47.3718 M3	V S/C P/DESB.SIST. = 41.3317 M3
N P/DESB.SELET. = 0	G P/DESB.SELET. = 0.0000 M2	V C/C P/DESB.SELET. = 0.0000 M3	V S/C P/DESB.SELET. = 0.0000 M3
N DE FALHAS TOT= 494	DAP MEDIO (DG) = 17.6430 CM	ALTURA MEDIA = 13.8486 M	V C/C ARV.MEDIA = 0.1607 M3
N DE ARV.MORTAS= 0			V S/C ARV.MEDIA = 0.1400 M3

PINHAL DOS BORGES - TIJUCAS DO SUL (PR)

TALHAO NO. 2 AREA DO TALHAO= 43.76 HA
AMOSTRA NO. 2 AREA DA AMOSTRA 826.875 M2
FATOR P/HA = 12.09372638

NO. ARV. TOTAL = 1173	G TOTAL = 33.9273 M2	V C/C TOTAL = 222.6482 M3	V S/C TOTAL = 194.8126 M3
N REMANESCENTE = 822	G REMANESCENTE = 24.5581 M2	V C/C REMANESCENTE = 161.5535 M3	V S/C REMANESCENTE = 141.3553 M3
N P/DESBASTE = 351	G P/DESBASTE = 9.3692 M2	V C/C P/DESBASTE = 61.0098 M3	V S/C P/DESBASTE = 53.4573 M3
N P/DESB.SIST. = 278	G P/DESB.SIST. = 8.9741 M2	V C/C P/DESB.SIST. = 59.2241 M3	V S/C P/DESB.SIST. = 51.9579 M3
N P/DESB.SELET. = 73	G P/DESB.SELET. = 0.3951 M2	V C/C P/DESB.SELET. = 1.8656 M3	V S/C P/DESB.SELET. = 1.5994 M3
N DE FALHAS TOT= 278	DAP MEDIO (DG) = 19.1895 CM	ALTURA MEDIA = 14.1647 M	V C/C ARV.MEDIA = 0.1918 M3
N DE ARV.MORTAS= 0			V S/C ARV.MEDIA = 0.1675 M3

PINHAL DOS BORGES - TIJUCAS DO SUL (PR)

TALHAO NO. 1 AREA DO TALHAO= 18.96 HA
AMOSTRA NO. 3 AREA DA AMOSTRA 760.72 M2
FATOR P/HA = 13.14544116

NO. ARV. TOTAL = 1065	G TOTAL = 42.0720 M2	V C/C TOTAL = 279.6566 M3	V S/C TOTAL = 245.2353 M3
N REMANESCENTE = 631	G REMANESCENTE = 25.5426 M2	V C/C REMANESCENTE = 170.0289 M3	V S/C REMANESCENTE = 149.1118 M3
N P/DESBASTE = 434	G P/DESBASTE = 16.5294 M2	V C/C P/DESBASTE = 109.6277 M3	V S/C P/DESBASTE = 96.1235 M3
N P/DESB.SIST. = 263	G P/DESB.SIST. = 11.6532 M2	V C/C P/DESB.SIST. = 77.6637 M3	V S/C P/DESB.SIST. = 68.1694 M3
N P/DESB.SELET. = 171	G P/DESB.SELET. = 4.8762 M2	V C/C P/DESB.SELET. = 31.9640 M3	V S/C P/DESB.SELET. = 27.9541 M3
N DE FALHAS TOT= 513	DAP MEDIO (DG) = 22.4296 CM	ALTURA MEDIA = 14.6404 M	V C/C ARV.MEDIA = 0.2644 M3
N DE ARV.MORTAS= 0			V S/C ARV.MEDIA = 0.2316 M3

TABELA 55: RESULTADOS OBTIDOS EM CADA UNIDADE DE AMOSTRA NO
POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - Pinus taeda - PLANALTO
(continuação)

PINHAL DOS BORGES - TIJUCAS DO SUL (PR)
TALHAO NO. 2: AREA DO TALHAO= 43.76 HA
AMOSTRA NO. 4 AREA DA AMOSTRA 954.545 M2
FATOR P/HA = 11.70213388

NO. ARV. TOTAL = 1287	G TOTAL = 36.6448 M2	V C/C TOTAL = 242.0043 M3	V S/C TOTAL = 211.3654 M3
N REMANESCENTE = 948	G REMANESCENTE = 26.7371 M2	V C/C REMANESCENTE = 176.5086 M3	V S/C REMANESCENTE = 154.1426 M3
N P/DESBASTE = 339	G P/DESBASTE = 9.9077 M2	V C/C P/DESBASTE = 65.4958 M3	V S/C P/DESBASTE = 57.2227 M3
N P/DESB. SIST. = 339	G P/DESB. SIST. = 9.9077 M2	V C/C P/DESB. SIST. = 65.4958 M3	V S/C P/DESB. SIST. = 57.2227 M3
N P/DESB. SELET. = 0	G P/DESB. SELET. = 0.0000 M2	V C/C P/DESB. SELET. = 0.0000 M3	V S/C P/DESB. SELET. = 0.0000 M3
N DE FALHAS TOT= 117	DAP MEDIO (DG) = 19.0385 CM	ALTURA MEDIA = 14.1369 M	V C/C ARV. MEDIA = 0.1887 M3
N DE ARV. MORTAS= 0			V S/C ARV. MEDIA = 0.1647 M3

PINHAL DOS BORGES - TIJUCAS DO SUL (PR)
TALHAO NO. 2 AREA DO TALHAO= 43.76 HA
AMOSTRA NO. 5 AREA DA AMOSTRA 772.5 M2
FATOR P/HA = 12.94498382

NO. ARV. TOTAL = 1398	G TOTAL = 38.9029 M2	V C/C TOTAL = 256.2824 M3	V S/C TOTAL = 223.8470 M3
N REMANESCENTE = 984	G REMANESCENTE = 26.9272 M2	V C/C REMANESCENTE = 177.1565 M3	V S/C REMANESCENTE = 154.7272 M3
N P/DESBASTE = 414	G P/DESBASTE = 11.9757 M2	V C/C P/DESBASTE = 79.1258 M3	V S/C P/DESBASTE = 69.1196 M3
N P/DESB. SIST. = 362	G P/DESB. SIST. = 10.8522 M2	V C/C P/DESB. SIST. = 71.8487 M3	V S/C P/DESB. SIST. = 62.7911 M3
N P/DESB. SELET. = 32	G P/DESB. SELET. = 1.1234 M2	V C/C P/DESB. SELET. = 7.2771 M3	V S/C P/DESB. SELET. = 6.3387 M3
N DE FALHAS TOT= 155	DAP MEDIO (DG) = 18.8228 CM	ALTURA MEDIA = 14.0961 M	V C/C ARV. MEDIA = 0.1842 M3
N DE ARV. MORTAS= 0			V S/C ARV. MEDIA = 0.1608 M3

PINHAL DOS BORGES - TIJUCAS DO SUL (PR)
TALHAO NO. 2 AREA DO TALHAO= 43.76 HA
AMOSTRA NO. 6 AREA DA AMOSTRA 754.1625 M2
FATOR P/HA = 13.23974177

NO. ARV. TOTAL = 1207	G TOTAL = 37.4015 M2	V C/C TOTAL = 246.7441 M3	V S/C TOTAL = 215.8717 M3
N REMANESCENTE = 862	G REMANESCENTE = 26.7936 M2	V C/C REMANESCENTE = 176.7496 M3	V S/C REMANESCENTE = 154.6477 M3
N P/DESBASTE = 345	G P/DESBASTE = 10.6079 M2	V C/C P/DESBASTE = 69.9946 M3	V S/C P/DESBASTE = 61.2240 M3
N P/DESB. SIST. = 305	G P/DESB. SIST. = 9.0156 M2	V C/C P/DESB. SIST. = 59.3725 M3	V S/C P/DESB. SIST. = 51.9132 M3
N P/DESB. SELET. = 40	G P/DESB. SELET. = 1.5923 M2	V C/C P/DESB. SELET. = 10.6220 M3	V S/C P/DESB. SELET. = 9.3107 M3
N DE FALHAS TOT= 385	DAP MEDIO (DG) = 19.8660 CM	ALTURA MEDIA = 14.2820 M	V C/C ARV. MEDIA = 0.2062 M3
N DE ARV. MORTAS= 0			V S/C ARV. MEDIA = 0.1801 M3

TABELA 55: RESULTADOS OBTIDOS EM CADA UNIDADE DE AMOSTRA NO POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - Pinus taeda - PLANALTO (continuação)

PINHAL DOS BORGES - TIJUCAS DO SUL (PR)
 TALHAO NO. 7 AREA DO TALHAO= 47.81 HA
 AMOSTRA NO. 7 AREA DA AMOSTRA 742.05 M2
 FATOR P/HA = 13.47618085

NO. ARV. TOTAL = 1523	G TOTAL = 46.7693 M2	V C/C TOTAL = 308.3735 M3	V S/C TOTAL = 269.8018 M3
N REMANESCENTE = 809	G REMANESCENTE = 27.5421 M2	V C/C REMANESCENTE = 182.3782 M3	V S/C REMANESCENTE = 159.7065 M3
N P/DESBASTE = 714	G P/DESBASTE = 19.2272 M2	V C/C P/DESBASTE = 125.9953 M3	V S/C P/DESBASTE = 110.0953 M3
N P/DESB. SIST. = 364	G P/DESB. SIST. = 10.3577 M2	V C/C P/DESB. SIST. = 68.1698 M3	V S/C P/DESB. SIST. = 59.5807 M3
N P/DESB. SELET. = 350	G P/DESB. SELET. = 8.8695 M2	V C/C P/DESB. SELET. = 57.8255 M3	V S/C P/DESB. SELET. = 50.5146 M3
N DE FALHAS TOT= 94	DAP MEDIO (DG) = 19.7748 CM	ALTURA MEDIA = 14.2669 M	V C/C ARV. MEDIA = 0.2042 M3
N DE ARV. MORTAS= 0			V S/C ARV. MEDIA = 0.1784 M3

PINHAL DOS BORGES - TIJUCAS DO SUL (PR)
 TALHAO NO. 3 AREA DO TALHAO= 47.81 HA
 AMOSTRA NO. 8 AREA DA AMOSTRA 694.575 M2
 FATOR P/HA = 14.3972933

NO. ARV. TOTAL = 1526	G TOTAL = 44.6752 M2	V C/C TOTAL = 292.9696 M3	V S/C TOTAL = 256.3666 M3
N REMANESCENTE = 864	G REMANESCENTE = 27.0365 M2	V C/C REMANESCENTE = 177.9583 M3	V S/C REMANESCENTE = 155.7843 M3
N P/DESBASTE = 662	G P/DESBASTE = 17.6387 M2	V C/C P/DESBASTE = 115.0113 M3	V S/C P/DESBASTE = 100.5823 M3
N P/DESB. SIST. = 374	G P/DESB. SIST. = 11.8018 M2	V C/C P/DESB. SIST. = 77.8930 M3	V S/C P/DESB. SIST. = 68.1738 M3
N P/DESB. SELET. = 288	G P/DESB. SELET. = 5.8370 M2	V C/C P/DESB. SELET. = 37.1183 M3	V S/C P/DESB. SELET. = 32.4085 M3
N DE FALHAS TOT= 202	DAP MEDIO (DG) = 19.3061 CM	ALTURA MEDIA = 14.1857 M	V C/C ARV. MEDIA = 0.1943 M3
N DE ARV. MORTAS= 0			V S/C ARV. MEDIA = 0.1696 M3

PINHAL DOS BORGES - TIJUCAS DO SUL (PR)
 TALHAO NO. 3 AREA DO TALHAO= 47.81 HA
 AMOSTRA NO. 9 AREA DA AMOSTRA 803.18 M2
 FATOR P/HA = 12.41958320

NO. ARV. TOTAL = 1242	G TOTAL = 32.3414 M2	V C/C TOTAL = 212.1347 M3	V S/C TOTAL = 185.1671 M3
N REMANESCENTE = 956	G REMANESCENTE = 24.9476 M2	V C/C REMANESCENTE = 163.6878 M3	V S/C REMANESCENTE = 142.8744 M3
N P/DESBASTE = 286	G P/DESBASTE = 7.3938 M2	V C/C P/DESBASTE = 48.4469 M3	V S/C P/DESBASTE = 42.2927 M3
N P/DESB. SIST. = 286	G P/DESB. SIST. = 7.3938 M2	V C/C P/DESB. SIST. = 48.4469 M3	V S/C P/DESB. SIST. = 42.2927 M3
N P/DESB. SELET. = 0	G P/DESB. SELET. = 0.0000 M2	V C/C P/DESB. SELET. = 0.0000 M3	V S/C P/DESB. SELET. = 0.0000 M3
N DE FALHAS TOT= 248	DAP MEDIO (DG) = 18.2088 CM	ALTURA MEDIA = 13.9729 M	V C/C ARV. MEDIA = 0.1719 M3
N DE ARV. MORTAS= 0			V S/C ARV. MEDIA = 0.1498 M3

TABELA 55: RESULTADOS OBTIDOS EM CADA UNIDADE DE AMOSTRA NO
POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - Pinus taeda - PLANALTO
(continuação)

PINHAL DOS BORGES - TIJUCAS DO SUL (PR)

TALHAO NO. 4 AREA DO TALHAO= 38.75 HA
AMOSTRA NO. 10 AREA DA AMOSTRA 378.7375 M2
FATOR P/HA = 26.40351167

NO. ARV. TOTAL = 1426	G TOTAL = 38.6232 M2	V C/C TOTAL = 254.7428 M3	V S/C TOTAL = 222.3180 M3
N REMANESCENTE = 951	G REMANESCENTE = 27.0767 M2	V C/C REMANESCENTE = 179.1523 M3	V S/C REMANESCENTE = 156.4163 M3
N P/DESBASTE = 475	G P/DESBASTE = 11.5465 M2	V C/C P/DESBASTE = 75.5905 M3	V S/C P/DESBASTE = 65.9017 M3
N P/DESB. SIST. = 343	G P/DESB. SIST. = 9.0871 M2	V C/C P/DESB. SIST. = 59.8394 M3	V S/C P/DESB. SIST. = 52.2125 M3
N P/DESB. SELET. = 132	G P/DESB. SELET. = 2.4594 M2	V C/C P/DESB. SELET. = 15.7511 M3	V S/C P/DESB. SELET. = 13.6892 M3
N DE FALHAS TOT= 1743	DAP MEDIO (DG) = 18.5717 CM	ALTURA MEDIA = 14.0471 M	V C/C ARV. MEDIA = 0.1791 M3
N DE ARV. MORTAS= 0			V S/C ARV. MEDIA = 0.1563 M3

PINHAL DOS BORGES - TIJUCAS DO SUL (PR)

TALHAO NO. 4 AREA DO TALHAO= 38.75 HA
AMOSTRA NO. 11 AREA DA AMOSTRA 750.98 M2
FATOR P/HA = 13.31593385

NO. ARV. TOTAL = 1318	G TOTAL = 45.1778 M2	V C/C TOTAL = 298.5628 M3	V S/C TOTAL = 261.5774 M3
N REMANESCENTE = 746	G REMANESCENTE = 28.3839 M2	V C/C REMANESCENTE = 188.3583 M3	V S/C REMANESCENTE = 165.3009 M3
N P/DESBASTE = 573	G P/DESBASTE = 16.7940 M2	V C/C P/DESBASTE = 110.0045 M3	V S/C P/DESBASTE = 96.2765 M3
N P/DESB. SIST. = 346	G P/DESB. SIST. = 11.7238 M2	V C/C P/DESB. SIST. = 77.3850 M3	V S/C P/DESB. SIST. = 67.8007 M3
N P/DESB. SELET. = 226	G P/DESB. SELET. = 5.0702 M2	V C/C P/DESB. SELET. = 32.6194 M3	V S/C P/DESB. SELET. = 28.4758 M3
N DE FALHAS TOT= 266	DAP MEDIO (DG) = 20.8888 CM	ALTURA MEDIA = 14.4398 M	V C/C ARV. MEDIA = 0.2287 M3
N DE ARV. MORTAS= 13			V S/C ARV. MEDIA = 0.2000 M3

PINHAL DOS BORGES - TIJUCAS DO SUL (PR)

TALHAO NO. 4 AREA DO TALHAO= 38.75 HA
AMOSTRA NO. 12 AREA DA AMOSTRA 750.36 M2
FATOR P/HA = 13.3269364

NO. ARV. TOTAL = 1453	G TOTAL = 47.0960 M2	V C/C TOTAL = 312.1996 M3	V S/C TOTAL = 273.1308 M3
N REMANESCENTE = 786	G REMANESCENTE = 27.5208 M2	V C/C REMANESCENTE = 193.1758 M3	V S/C REMANESCENTE = 160.3292 M3
N P/DESBASTE = 666	G P/DESBASTE = 19.5753 M2	V C/C P/DESBASTE = 129.0238 M3	V S/C P/DESBASTE = 112.8016 M3
N P/DESB. SIST. = 386	G P/DESB. SIST. = 12.7037 M2	V C/C P/DESB. SIST. = 84.1287 M3	V S/C P/DESB. SIST. = 73.6246 M3
N P/DESB. SELET. = 280	G P/DESB. SELET. = 6.8716 M2	V C/C P/DESB. SELET. = 44.8951 M3	V S/C P/DESB. SELET. = 39.1770 M3
N DE FALHAS TOT= 147	DAP MEDIO (DG) = 20.3174 CM	ALTURA MEDIA = 14.3544 M	V C/C ARV. MEDIA = 0.2160 M3
N DE ARV. MORTAS= 0			V S/C ARV. MEDIA = 0.1888 M3

TABELA 55: RESULTADOS OBTIDOS EM CADA UNIDADE DE AMOSTRA NO
POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - Pinus taeda - PLANALTO
(continuação)

PINHAL DOS BORGES - TIJUCAS DO SUL (PR)
TALHAO NO. 5 AREA DO TALHAO = 34.65 HA
AMOSTRA NO. 13 AREA DA AMOSTRA 773.5 M2
FATOR P/HA = 12.92824822

NO. ARV. TOTAL = 1383	G TOTAL = 35.3292 M2	V C/C TOTAL = 231.3175 M3	V S/C TOTAL = 201.8963 M3
N REMANESCENTE = 1034	G REMANESCENTE = 25.5622 M2	V C/C REMANESCENTE = 167.0726 M3	V S/C REMANESCENTE = 145.7617 M3
N P/DESBASTE = 349	G P/DESBASTE = 9.7670 M2	V C/C P/DESBASTE = 64.2449 M3	V S/C P/DESBASTE = 56.1346 M3
N P/DESB.SIST. = 349	G P/DESB.SIST. = 9.7670 M2	V C/C P/DESB.SIST. = 64.2449 M3	V S/C P/DESB.SIST. = 56.1346 M3
N P/DESB.SELET. = 0	G P/DESB.SELET. = 0.0000 M2	V C/C P/DESB.SELET. = 0.0000 M3	V S/C P/DESB.SELET. = 0.0000 M3
N DE FALHAS TOT = 169	DAP MEDIO (DC) = 18.0327 CM	ALTURA MEDIA = 13.9334 M	V C/C ARV.MEDIA = 0.1683 M3
N DE ARV.MORTAS = 0			V S/C ARV.MEDIA = 0.1467 M3

PINHAL DOS BORGES - TIJUCAS DO SUL (PR)
TALHAO NO. 5 AREA DO TALHAO = 34.65 HA
AMOSTRA NO. 14 AREA DA AMOSTRA 802.64 M2
FATOR P/HA = 12.45888568

NO. ARV. TOTAL = 1370	G TOTAL = 36.4214 M2	V C/C TOTAL = 239.6102 M3	V S/C TOTAL = 209.1403 M3
N REMANESCENTE = 947	G REMANESCENTE = 26.7547 M2	V C/C REMANESCENTE = 178.7717 M3	V S/C REMANESCENTE = 154.3518 M3
N P/DESBASTE = 424	G P/DESBASTE = 9.6668 M2	V C/C P/DESBASTE = 62.8385 M3	V S/C P/DESBASTE = 54.7885 M3
N P/DESB.SIST. = 311	G P/DESB.SIST. = 8.4955 M2	V C/C P/DESB.SIST. = 56.0133 M3	V S/C P/DESB.SIST. = 48.8936 M3
N P/DESB.SELET. = 112	G P/DESB.SELET. = 1.1713 M2	V C/C P/DESB.SELET. = 6.8252 M3	V S/C P/DESB.SELET. = 5.8949 M3
N DE FALHAS TOT = 125	DAP MEDIO (DC) = 18.3949 CM	ALTURA MEDIA = 14.0114 M	V C/C ARV.MEDIA = 0.1736 M3
N DE ARV.MORTAS = 0			V S/C ARV.MEDIA = 0.1531 M3

PINHAL DOS BORGES - TIJUCAS DO SUL (PR)
TALHAO NO. 5 AREA DO TALHAO = 34.65 HA
AMOSTRA NO. 15 AREA DA AMOSTRA 777.425 M2
FATOR P/HA = 12.86297714

NO. ARV. TOTAL = 1505	G TOTAL = 38.9716 M2	V C/C TOTAL = 255.1247 M3	V S/C TOTAL = 222.7485 M3
N REMANESCENTE = 1042	G REMANESCENTE = 26.7132 M2	V C/C REMANESCENTE = 174.9940 M3	V S/C REMANESCENTE = 152.7357 M3
N P/DESBASTE = 463	G P/DESBASTE = 12.2584 M2	V C/C P/DESBASTE = 80.1306 M3	V S/C P/DESBASTE = 70.0128 M3
N P/DESB.SIST. = 373	G P/DESB.SIST. = 10.8067 M2	V C/C P/DESB.SIST. = 71.0314 M3	V S/C P/DESB.SIST. = 62.1097 M3
N P/DESB.SELET. = 90	G P/DESB.SELET. = 1.4517 M2	V C/C P/DESB.SELET. = 9.0992 M3	V S/C P/DESB.SELET. = 7.9032 M3
N DE FALHAS TOT = 39	DAP MEDIO (DC) = 18.1579 CM	ALTURA MEDIA = 13.9621 M	V C/C ARV.MEDIA = 0.1708 M3
N DE ARV.MORTAS = 0			V S/C ARV.MEDIA = 0.1489 M3

TABELA 55: RESULTADOS OBTIDOS EM CADA UNIDADE DE AMOSTRA NO
POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - Pinus taeda - PLANALTO
(continuação)

PINHAL DOS BORGES - TIJUCAS DO SUL (PR)
TALHAO NO. 6 AREA DO TALHAO= 33.91 HA
AMOSTRA NO. 16 AREA DA AMOSTRA 792.06 M2
FATOR P/HA = 12.62530616

NO. ARV. TOTAL = 1414 G TOTAL = 47.9592 M2
N REMANESCENTE = 821 G REMANESCENTE = 27.0704 M2
N P/DESBASTE = 593 G P/DESBASTE = 20.9888 M2
N P/DESB.SIST. = 341 G P/DESB.SIST. = 13.9854 M2
N P/DESB.SELET. = 253 G P/DESB.SELET. = 6.9034 M2
N DE FALHAS TOT= 101 DAP MEDIO (DG) = 20.7807 CM
N DE ARV.MORTAS= 0

V C/C TOTAL = 317.4692 M3
V C/C REMANESCENTE = 179.3373 M3
V C/C P/DESBASTE = 138.3320 M3
V C/C P/DESB.SIST. = 93.0607 M3
V C/C P/DESB.SELET. = 45.2712 M3

V S/C TOTAL = 278.1319 M3
V S/C REMANESCENTE = 156.9437 M3
V S/C P/DESBASTE = 121.1883 M3
V S/C P/DESB.SIST. = 81.6295 M3
V S/C P/DESB.SELET. = 39.5588 M3

ALTURA MEDIA = 14.4241 M

V C/C ARV.MEDIA = 0.2262 M3
V S/C ARV.MEDIA = 0.1979 M3

PINHAL DOS BORGES - TIJUCAS DO SUL (PR)
TALHAO NO. 6 AREA DO TALHAO= 33.91 HA
AMOSTRA NO. 17 AREA DA AMOSTRA 775.5 M2
FATOR P/HA = 12.89490651

NO. ARV. TOTAL = 1406 G TOTAL = 43.5336 M2
N REMANESCENTE = 825 G REMANESCENTE = 27.3618 M2
N P/DESBASTE = 580 G P/DESBASTE = 16.1718 M2
N P/DESB.SIST. = 374 G P/DESB.SIST. = 12.0043 M2
N P/DESB.SELET. = 206 G P/DESB.SELET. = 4.1675 M2
N DE FALHAS TOT= 142 DAP MEDIO (DG) = 19.8584 CM
N DE ARV.MORTAS= 0

V C/C TOTAL = 287.3102 M3
V C/C REMANESCENTE = 181.2101 M3
V C/C P/DESBASTE = 106.1002 M3
V C/C P/DESB.SIST. = 79.3934 M3
V C/C P/DESB.SELET. = 26.7068 M3

V S/C TOTAL = 251.3422 M3
V S/C REMANESCENTE = 156.6027 M3
V S/C P/DESBASTE = 92.7395 M3
V S/C P/DESB.SIST. = 69.4690 M3
V S/C P/DESB.SELET. = 23.2706 M3

ALTURA MEDIA = 14.2808 M

V C/C ARV.MEDIA = 0.2060 M3
V S/C ARV.MEDIA = 0.1800 M3

PINHAL DOS BORGES - TIJUCAS DO SUL (PR)
TALHAO NO. 7 AREA DO TALHAO= 35.35 HA
AMOSTRA NO. 18 AREA DA AMOSTRA 878.4075 M2
FATOR P/HA = 11.38423795

NO. ARV. TOTAL = 1264 G TOTAL = 34.2491 M2
N REMANESCENTE = 934 G REMANESCENTE = 25.1121 M2
N P/DESBASTE = 330 G P/DESBASTE = 9.1370 M2
N P/DESB.SIST. = 330 G P/DESB.SIST. = 9.1370 M2
N P/DESB.SELET. = 0 G P/DESB.SELET. = 0.0000 M2
N DE FALHAS TOT= 102 DAP MEDIO (DG) = 18.5766 CM
N DE ARV.MORTAS= 0

V C/C TOTAL = 225.3188 M3
V C/C REMANESCENTE = 165.1457 M3
V C/C P/DESBASTE = 60.1732 M3
V C/C P/DESB.SIST. = 60.1732 M3
V C/C P/DESB.SELET. = 0.0000 M3

V S/C TOTAL = 196.7504 M3
V S/C REMANESCENTE = 144.1914 M3
V S/C P/DESBASTE = 52.5590 M3
V S/C P/DESB.SIST. = 52.5590 M3
V S/C P/DESB.SELET. = 0.0000 M3

ALTURA MEDIA = 14.0480 M

V C/C ARV.MEDIA = 0.1792 M3
V S/C ARV.MEDIA = 0.1563 M3

TABELA 55: RESULTADOS OBTIDOS EM CADA UNIDADE DE AMOSTRA NO
POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - Pinus taeda - PLANALTO
(continuação)

PINHAL DOS BORGES - TIJUCAS DO SUL (PR)
TALHAO NO. 7 AREA DO TALHAO= 35.35 HA
AMOSTRA NO. 19 AREA DA AMOSTRA 749.235 M2
FATOR P/HA = 13.34694722

NO. ARV. TOTAL = 1389	G TOTAL = 36.6589 M2	V C/C TOTAL = 241.0850 M3	V S/C TOTAL = 210.4276 M3
N REMANESCENTE = 974	G REMANESCENTE = 26.7444 M2	V C/C REMANESCENTE = 176.3506 M3	V S/C REMANESCENTE = 153.9651 M3
N P/DESBASTE = 414	G P/DESBASTE = 9.9145 M2	V C/C P/DESBASTE = 64.7344 M3	V S/C P/DESBASTE = 56.4624 M3
N P/DESB.SIST. = 360	G P/DESB.SIST. = 9.2258 M2	V C/C P/DESB.SIST. = 60.5701 M3	V S/C P/DESB.SIST. = 52.8442 M3
N P/DESB.SELET. = 53	G P/DESB.SELET. = 0.6887 M2	V C/C P/DESB.SELET. = 4.1643 M3	V S/C P/DESB.SELET. = 3.6182 M3
N DE FALHAS TOT= 214	DAP MEDIO (DG) = 18.3374 CM	ALTURA MEDIA = 13.9996 M	V C/C ARV.MEDIA = 0.1744 M3
N DE ARV.MORTAS= 0			V S/C ARV.MEDIA = 0.1521 M3

PINHAL DOS BORGES - TIJUCAS DO SUL (PR)
TALHAO NO. 7 AREA DO TALHAO= 35.35 HA
AMOSTRA NO. 20 AREA DA AMOSTRA 791.4375 M2
FATOR P/HA = 12.63523652

NO. ARV. TOTAL = 1491	G TOTAL = 36.8238 M2	V C/C TOTAL = 241.3593 M3	V S/C TOTAL = 210.4813 M3
N REMANESCENTE = 1112	G REMANESCENTE = 26.8684 M2	V C/C REMANESCENTE = 175.8710 M3	V S/C REMANESCENTE = 153.3343 M3
N P/DESBASTE = 379	G P/DESBASTE = 9.9554 M2	V C/C P/DESBASTE = 65.4884 M3	V S/C P/DESBASTE = 57.1470 M3
N P/DESB.SIST. = 379	G P/DESB.SIST. = 9.9554 M2	V C/C P/DESB.SIST. = 65.4884 M3	V S/C P/DESB.SIST. = 57.1470 M3
N P/DESB.SELET. = 0	G P/DESB.SELET. = 0.0000 M2	V C/C P/DESB.SELET. = 0.0000 M3	V S/C P/DESB.SELET. = 0.0000 M3
N DE FALHAS TOT= 25	DAP MEDIO (DG) = 17.7332 CM	ALTURA MEDIA = 13.8693 M	V C/C ARV.MEDIA = 0.1625 M3
N DE ARV.MORTAS= 0			V S/C ARV.MEDIA = 0.1416 M3

PINHAL DOS BORGES - TIJUCAS DO SUL (PR)
TALHAO NO. 9 AREA DO TALHAO= 41.64 HA
AMOSTRA NO. 21 AREA DA AMOSTRA 876.15 M2
FATOR P/HA = 11.41357074

NO. ARV. TOTAL = 1255	G TOTAL = 30.8772 M2	V C/C TOTAL = 201.9960 M3	V S/C TOTAL = 176.1986 M3
N REMANESCENTE = 947	G REMANESCENTE = 23.0201 M2	V C/C REMANESCENTE = 150.5097 M3	V S/C REMANESCENTE = 131.2615 M3
N P/DESBASTE = 308	G P/DESBASTE = 7.8571 M2	V C/C P/DESBASTE = 51.4863 M3	V S/C P/DESBASTE = 44.9371 M3
N P/DESB.SIST. = 308	G P/DESB.SIST. = 7.8571 M2	V C/C P/DESB.SIST. = 51.4863 M3	V S/C P/DESB.SIST. = 44.9371 M3
N P/DESB.SELET. = 0	G P/DESB.SELET. = 0.0000 M2	V C/C P/DESB.SELET. = 0.0000 M3	V S/C P/DESB.SELET. = 0.0000 M3
N DE FALHAS TOT= 114	DAP MEDIO (DG) = 17.6957 CM	ALTURA MEDIA = 13.8608 M	V C/C ARV.MEDIA = 0.1617 M3
N DE ARV.MORTAS= 0			V S/C ARV.MEDIA = 0.1409 M3

TABELA 55: RESULTADOS OBTIDOS EM CADA UNIDADE DE AMOSTRA NO
POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - Pinus taeda - PLANALTO
(continuação)

PINHAL DOS BORGES - TIJUCAS DO SUL (PR)

TALHAO NO. 9 AREA DO TALHAO= 41.64 HA
AMOSTRA NO. 22 AREA DA AMOSTRA 762.6 M2
FATOR P/HA = 13.11303436

NO. ARV. TOTAL = 1285	G TOTAL = 31.3994 M2	V C/C TOTAL = 205.2367 M3	V S/C TOTAL = 179.0235 M3
N REMANESCENTE = 993	G REMANESCENTE = 24.0254 M2	V C/C REMANESCENTE = 157.1431 M3	V S/C REMANESCENTE = 137.0537 M3
N P/DESBASTE = 302	G P/DESBASTE = 7.3741 M2	V C/C P/DESBASTE = 48.0936 M3	V S/C P/DESBASTE = 41.9698 M3
N P/DESB.SIST. = 275	G P/DESB.SIST. = 6.9981 M2	V C/C P/DESB.SIST. = 45.7616 M3	V S/C P/DESB.SIST. = 39.9509 M3
N P/DESB.SELET. = 26	G P/DESB.SELET. = 0.3759 M2	V C/C P/DESB.SELET. = 2.3320 M3	V S/C P/DESB.SELET. = 2.0189 M3
N DE FALHAS TOT= 288	DAP MEDIO (DG) = 17.6381 CM	ALTURA MEDIA = 13.8476 M	V C/C ARV.MEDIA = 0.1606 M3
N DE ARV.MORTAS= 0			V S/C ARV.MEDIA = 0.1399 M3

PINHAL DOS BORGES - TIJUCAS DO SUL (PR)

TALHAO NO. 9 AREA DO TALHAO= 41.64 HA
AMOSTRA NO. 23 AREA DA AMOSTRA 839.6775 M2
FATOR P/HA = 11.90933424

NO. ARV. TOTAL = 1239	G TOTAL = 37.3076 M2	V C/C TOTAL = 247.1187 M3	V S/C TOTAL = 215.9496 M3
N REMANESCENTE = 917	G REMANESCENTE = 27.0206 M2	V C/C REMANESCENTE = 178.7858 M3	V S/C REMANESCENTE = 156.2051 M3
N P/DESBASTE = 322	G P/DESBASTE = 10.2871 M2	V C/C P/DESBASTE = 68.3329 M3	V S/C P/DESBASTE = 59.7445 M3
N P/DESB.SIST. = 286	G P/DESB.SIST. = 9.0365 M2	V C/C P/DESB.SIST. = 59.9965 M3	V S/C P/DESB.SIST. = 52.4497 M3
N P/DESB.SELET. = 36	G P/DESB.SELET. = 1.2506 M2	V C/C P/DESB.SELET. = 8.3364 M3	V S/C P/DESB.SELET. = 7.2947 M3
N DE FALHAS TOT= 191	DAP MEDIO (DG) = 19.5836 CM	ALTURA MEDIA = 14.2344 M	V C/C ARV.MEDIA = 0.2001 M3
N DE ARV.MORTAS= 0			V S/C ARV.MEDIA = 0.1748 M3

PINHAL DOS BORGES - TIJUCAS DO SUL (PR)

TALHAO NO. 9 AREA DO TALHAO= 42.52 HA
AMOSTRA NO. 24 AREA DA AMOSTRA 748.17 M2
FATOR P/HA = 13.36594624

NO. ARV. TOTAL = 1163	G TOTAL = 27.2035 M2	V C/C TOTAL = 176.8747 M3	V S/C TOTAL = 154.3296 M3
N REMANESCENTE = 896	G REMANESCENTE = 20.2436 M2	V C/C REMANESCENTE = 131.2000 M3	V S/C REMANESCENTE = 114.4639 M3
N P/DESBASTE = 267	G P/DESBASTE = 6.9599 M2	V C/C P/DESBASTE = 45.6747 M3	V S/C P/DESBASTE = 39.8657 M3
N P/DESB.SIST. = 267	G P/DESB.SIST. = 6.9599 M2	V C/C P/DESB.SIST. = 45.6747 M3	V S/C P/DESB.SIST. = 39.8657 M3
N P/DESB.SELET. = 0	G P/DESB.SELET. = 0.0000 M2	V C/C P/DESB.SELET. = 0.0000 M3	V S/C P/DESB.SELET. = 0.0000 M3
N DE FALHAS TOT= 428	DAP MEDIO (DG) = 17.2587 CM	ALTURA MEDIA = 13.7581 M	V C/C ARV.MEDIA = 0.1533 M3
N DE ARV.MORTAS= 13			V S/C ARV.MEDIA = 0.1335 M3

TABELA 55: RESULTADOS OBTIDOS EM CADA UNIDADE DE AMOSTRA NO
POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - Pinus taeda - PLANALTO
(continuação)

PINHAL DOS BORGES - TIJUCAS DO SUL (PR)

TALHAO NO. 8 AREA DO TALHAO= 42.52 HA
AMOSTRA NO. 25 AREA DA AMOSTRA 748.245 M2
FATOR P/HA = 13.36460651

NO. ARV. TOTAL = 1203	G TOTAL = 31.9976 M2	V C/C TOTAL = 210.1239 M3	V S/C TOTAL = 183.4689 M3
N. REMANESCENTE = 922	G REMANESCENTE = 24.8023 M2	V C/C REMANESCENTE = 162.9070 M3	V S/C REMANESCENTE = 142.2659 M3
N P/DESBASTE = 281	G P/DESBASTE = 7.1954 M2	V C/C P/DESBASTE = 47.2168 M3	V S/C P/DESBASTE = 41.2030 M3
N P/DESB. SIST. = 281	G P/DESB. SIST. = 7.1954 M2	V C/C P/DESB. SIST. = 47.2168 M3	V S/C P/DESB. SIST. = 41.2030 M3
N P/DESB. SELET. = 0	G P/DESB. SELET. = 0.0000 M2	V C/C P/DESB. SELET. = 0.0000 M3	V S/C P/DESB. SELET. = 0.0000 M3
N DE FALHAS TOT = 401	DAP MEDIO (DC) = 18.4041 CH	ALTURA MEDIA = 14.0133 M	V C/C ARV. MEDIA = 0.1757 M2
N DE ARV. MORTAS = 0			V S/C ARV. MEDIA = 0.1533 M3

PINHAL DOS BORGES - TIJUCAS DO SUL (PR)

TALHAO NO. 8 AREA DO TALHAO= 42.52 HA
AMOSTRA NO. 26 AREA DA AMOSTRA 785 M2
FATOR P/HA = 12.7389535

NO. ARV. TOTAL = 1261	G TOTAL = 34.4825 M2	V C/C TOTAL = 226.3461 M3	V S/C TOTAL = 197.7726 M3
N. REMANESCENTE = 981	G REMANESCENTE = 27.1338 M2	V C/C REMANESCENTE = 178.2619 M3	V S/C REMANESCENTE = 155.7646 M3
N P/DESBASTE = 280	G P/DESBASTE = 7.3487 M2	V C/C P/DESBASTE = 48.0841 M3	V S/C P/DESBASTE = 42.0080 M3
N P/DESB. SIST. = 280	G P/DESB. SIST. = 7.3487 M2	V C/C P/DESB. SIST. = 48.0841 M3	V S/C P/DESB. SIST. = 42.0080 M3
N P/DESB. SELET. = 0	G P/DESB. SELET. = 0.0000 M2	V C/C P/DESB. SELET. = 0.0000 M3	V S/C P/DESB. SELET. = 0.0000 M3
N DE FALHAS TOT = 268	DAP MEDIO (DC) = 18.6583 CH	ALTURA MEDIA = 14.0642 M	V C/C ARV. MEDIA = 0.1809 M2
N DE ARV. MORTAS = 0			V S/C ARV. MEDIA = 0.1578 M3

TABELA 56: RESULTADOS OBTIDOS EM CADA UNIDADE DE AMOSTRA, NO POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - Pinus elliottii - LITORAL.

MORRO DA CRUZ - ARAQUAÍ (SC)

TALHAO NO. 1 Área DO TALHAO = 78 HA
 AMOSTRA NO. 1 Área DA AMOSTRA 708.47 M2
 FATOR P/HA = 14.1149237

NO. ÁRV. TOTAL = 1637	G TOTAL = 33.7841 M2	V C/C TOTAL = 222.9635 M3	V S/C TOTAL = 156.9611 M3
N ANANASCENTE = 1214	G ANANASCENTE = 24.5318 M2	V C/C ANANASCENTE = 161.1715 M3	V S/C ANANASCENTE = 113.2709 M3
N P/D-SBASTE = 423	G P/D-SBASTE = 9.2522 M2	V C/C P/D-SBASTE = 61.7920 M3	V S/C P/D-SBASTE = 43.6902 M3
N P/D-SB.SIST. = 423	G P/D-SB.SIST. = 9.2522 M2	V C/C P/D-SB.SIST. = 61.7920 M3	V S/C P/D-SB.SIST. = 43.6902 M3
N P/D-SB.S-LET. = 0	G P/D-SB.S-LET. = 0.0000 M2	V C/C P/D-SB.S-LET. = 0.0000 M3	V S/C P/D-SB.S-LET. = 0.0000 M3
N DE PALHAS TOT = 56	DAP MÉDIO (DG) = 16.2085 CM	ALTURA MÉDIA = 12.6347 M	V C/C ANV.MÉDIA = 0.1358 M3
N DE ÁRV.MORTAS = 0			V S/C ANV.MÉDIA = 0.0950 M3

MORRO DA CRUZ - ARAQUAÍ (SC)

TALHAO NO. 2 Área DO TALHAO = 78 HA
 AMOSTRA NO. 2 Área DA AMOSTRA 645.58 M2
 FATOR P/HA = 15.45994702

NO. ÁRV. TOTAL = 1456	G TOTAL = 33.4097 M2	V C/C TOTAL = 226.4290 M3	V S/C TOTAL = 160.9618 M3
N ANANASCENTE = 1115	G ANANASCENTE = 26.2452 M2	V C/C ANANASCENTE = 178.5346 M3	V S/C ANANASCENTE = 127.0018 M3
N P/D-SBASTE = 341	G P/D-SBASTE = 7.1644 M2	V C/C P/D-SBASTE = 47.8944 M3	V S/C P/D-SBASTE = 33.9600 M3
N P/D-SB.SIST. = 341	G P/D-SB.SIST. = 7.1644 M2	V C/C P/D-SB.SIST. = 47.8944 M3	V S/C P/D-SB.SIST. = 33.9600 M3
N P/D-SB.S-LET. = 0	G P/D-SB.S-LET. = 0.0000 M2	V C/C P/D-SB.S-LET. = 0.0000 M3	V S/C P/D-SB.S-LET. = 0.0000 M3
N DE PALHAS TOT = 403	DAP MÉDIO (DG) = 17.0924 CM	ALTURA MÉDIA = 12.9831 M	V C/C ANV.MÉDIA = 0.1545 M3
N DE ÁRV.MORTAS = 0			V S/C ANV.MÉDIA = 0.1099 M3

MORRO DA CRUZ - ARAQUAÍ (SC)

TALHAO NO. 3 Área DO TALHAO = 54.9 HA
 AMOSTRA NO. 3 Área DA AMOSTRA 661.92 M2
 FATOR P/HA = 15.10756587

NO. ÁRV. TOTAL = 1722	G TOTAL = 34.2212 M2	V C/C TOTAL = 223.9526 M3	V S/C TOTAL = 157.4314 M3
N ANANASCENTE = 1360	G ANANASCENTE = 26.6510 M2	V C/C ANANASCENTE = 173.7728 M3	V S/C ANANASCENTE = 122.0301 M3
N P/D-SBASTE = 363	G P/D-SBASTE = 7.5702 M2	V C/C P/D-SBASTE = 50.1798 M3	V S/C P/D-SBASTE = 35.4013 M3
N P/D-SB.SIST. = 363	G P/D-SB.SIST. = 7.5702 M2	V C/C P/D-SB.SIST. = 50.1798 M3	V S/C P/D-SB.SIST. = 35.4013 M3
N P/D-SB.S-LET. = 0	G P/D-SB.S-LET. = 0.0000 M2	V C/C P/D-SB.S-LET. = 0.0000 M3	V S/C P/D-SB.S-LET. = 0.0000 M3
N DE PALHAS TOT = 91	DAP MÉDIO (DG) = 15.9057 CM	ALTURA MÉDIA = 12.5042 M	V C/C ANV.MÉDIA = 0.1296 M3
N DE ÁRV.MORTAS = 0			V S/C ANV.MÉDIA = 0.0904 M3

TABELA 56: RESULTADOS OBTIDOS EM CADA UNIDADE DE AMOSTRA, NO
POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - Pinus elliottii - LITORAL
(continuação)

MORRO DA CRUZ - AAQUAI (SC)											
TALHAO NO. 22 AREA DO TALHAO = 754,3 HA											
AMOSTRA NO. 4 AREA DA AMOSTRA 635.62 M2											
FATOR P/HA = 15.73267046											
NO. AV. TOTAL = 1683	G TOTAL = 37.6747 M2	V C/C TOTAL = 253.5732 M3	V S/C TOTAL = 180.0702 M3								
N ANAN-SCONTE = 1180	G ANAN-SCONTE = 26.3896 M2	V C/C ANAN-SCONTE = 177.5542 M3	V S/C ANAN-SCONTE = 125.9222 M3								
N P/D-SEASTE = 503	G P/D-SEASTE = 11.2851 M2	V C/C P/D-SEASTE = 76.0190 M3	V S/C P/D-SEASTE = 54.1460 M3								
N P/D-SB.SIST. = 409	G P/D-SB.SIST. = 9.3896 M2	V C/C P/D-SB.SIST. = 63.4617 M3	V S/C P/D-SB.SIST. = 45.2020 M3								
N P/D-SB.S-LET. = 94	G P/D-SB.S-LET. = 1.8955 M2	V C/C P/D-SB.S-LET. = 12.5572 M3	V S/C P/D-SB.S-LET. = 8.9450 M3								
N DE PALHAS TOT = 205	DAP MÈDIO (DG) = 16.8806 CM	ALTURA MÈDIA = 12.9037 M	V C/C ANV.MÈDIA = 0.1499 M3								
N DE ANV.MONTAS = 0			V S/C ANV.MÈDIA = 0.1055 M3								
MORRO DA CRUZ - AAQUAI (SC)											
TALHAO NO. 22 AREA DO TALHAO = 754,3 HA											
AMOSTRA NO. 5 AREA DA AMOSTRA 695.175 M2											
FATOR P/HA = 14.38486712											
NO. AV. TOTAL = 1640	G TOTAL = 40.2034 M2	V C/C TOTAL = 275.0181 M3	V S/C TOTAL = 196.0307 M3								
N ANAN-SCONTE = 1079	G ANAN-SCONTE = 26.9002 M2	V C/C ANAN-SCONTE = 184.3736 M3	V S/C ANAN-SCONTE = 131.3497 M3								
N P/D-SEASTE = 561	G P/D-SEASTE = 13.3032 M2	V C/C P/D-SEASTE = 90.6445 M3	V S/C P/D-SEASTE = 64.6810 M3								
N P/D-SB.SIST. = 417	G P/D-SB.SIST. = 10.7160 M2	V C/C P/D-SB.SIST. = 73.9241 M3	V S/C P/D-SB.SIST. = 52.8402 M3								
N P/D-SB.S-LET. = 144	G P/D-SB.S-LET. = 2.5872 M2	V C/C P/D-SB.S-LET. = 16.7204 M3	V S/C P/D-SB.S-LET. = 11.8408 M3								
N DE PALHAS TOT = 86	DAP MÈDIO (DG) = 17.6677 CM	ALTURA MÈDIA = 13.1866 M	V C/C ANV.MÈDIA = 0.1673 M3								
N DE ANV.MONTAS = 0			V S/C ANV.MÈDIA = 0.1163 M3								
MORRO DA CRUZ - AAQUAI (SC)											
TALHAO NO. 23 AREA DO TALHAO = 714,6 HA											
AMOSTRA NO. 6 AREA DA AMOSTRA 732.9525 M2											
FATOR P/HA = 13.64344893											
NO. AV. TOTAL = 1405	G TOTAL = 38.4066 M2	V C/C TOTAL = 267.3162 M3	V S/C TOTAL = 191.4291 M3								
N ANAN-SCONTE = 1010	G ANAN-SCONTE = 26.7781 M2	V C/C ANAN-SCONTE = 185.4936 M3	V S/C ANAN-SCONTE = 132.5535 M3								
N P/D-SEASTE = 396	G P/D-SEASTE = 11.6285 M2	V C/C P/D-SEASTE = 81.8225 M3	V S/C P/D-SEASTE = 58.8756 M3								
N P/D-SB.SIST. = 327	G P/D-SB.SIST. = 10.1433 M2	V C/C P/D-SB.SIST. = 71.9167 M3	V S/C P/D-SB.SIST. = 51.8655 M3								
N P/D-SB.S-LET. = 68	G P/D-SB.S-LET. = 1.4852 M2	V C/C P/D-SB.S-LET. = 9.9058 M3	V S/C P/D-SB.S-LET. = 6.9891 M3								
N DE PALHAS TOT = 232	DAP MÈDIO (DG) = 18.6542 CM	ALTURA MÈDIA = 13.4988 M	V C/C ANV.MÈDIA = 0.1901 M3								
N DE ANV.MONTAS = 0			V S/C ANV.MÈDIA = 0.1354 M3								

TABELA 56: RESULTADOS OBTIDOS EM CADA UNIDADE DE AMOSTRA, NO POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - *Pinus elliottii* - LITORAL (continuação)

MORRO DA CRUZ - ARAQUARI (SC)
 TALHAO NO. 4? AREA DO TALHAO = 2323 HA
 AMOSTRA NO. 7 AREA DA AMOSTRA 560.7 M2
 FATOR P/HA = 17.83484930

NO. ARV. TOTAL = 1998	G TOTAL = 36.6589 M2	V C/C TOTAL = 235.3348 M3	V S/C TOTAL = 164.6539 M3
N ARVANESCENTE = 1375	G ARVANESCENTE = 27.0036 M2	V C/C ARVANESCENTE = 176.2085 M3	V S/C ARVANESCENTE = 123.7489 M3
N P/D-SEBASTE = 624	G P/D-SEBASTE = 9.6553 M2	V C/C P/D-SEBASTE = 59.1263 M3	V S/C P/D-SEBASTE = 40.9050 M3
N P/D-SEB.SIST. = 555	G P/D-SEB.SIST. = 8.6062 M2	V C/C P/D-SEB.SIST. = 53.2496 M3	V S/C P/D-SEB.SIST. = 36.8819 M3
N P/D-SEB.S-LET. = 89	G P/D-SEB.S-LET. = 1.0492 M2	V C/C P/D-SEB.S-LET. = 5.8767 M3	V S/C P/D-SEB.S-LET. = 4.0231 M3
N DE FAIXAS TOT = 143	DAP MÉDIO (DG) = 15.2863 CM	ALTURA MÉDIA = 12.2176 M	V C/C ARV.MÉDIA = 0.1173 M3
N DE ARV.MORTAS = 0			V S/C ARV.MÉDIA = 0.0814 M3

MORRO DA CRUZ - ARAQUARI (SC)
 TALHAO NO. 4? AREA DO TALHAO = 2323 HA
 AMOSTRA NO. 8 AREA DA AMOSTRA 639.45 M2
 FATOR P/HA = 15.63843928

NO. ARV. TOTAL = 1658	G TOTAL = 38.7092 M2	V C/C TOTAL = 262.2989 M3	V S/C TOTAL = 186.2146 M3
N ARVANESCENTE = 1063	G ARVANESCENTE = 26.9132 M2	V C/C ARVANESCENTE = 184.9893 M3	V S/C ARVANESCENTE = 131.7144 M3
N P/D-SEBASTE = 594	G P/D-SEBASTE = 11.7960 M2	V C/C P/D-SEBASTE = 77.3096 M3	V S/C P/D-SEBASTE = 54.5002 M3
N P/D-SEB.SIST. = 407	G P/D-SEB.SIST. = 9.1725 M2	V C/C P/D-SEB.SIST. = 61.7079 M3	V S/C P/D-SEB.SIST. = 43.5901 M3
N P/D-SEB.S-LET. = 188	G P/D-SEB.S-LET. = 2.6235 M2	V C/C P/D-SEB.S-LET. = 15.6017 M3	V S/C P/D-SEB.S-LET. = 10.8100 M3
N DE FAIXAS TOT = 219	DAP MÉDIO (DG) = 17.2450 CM	ALTURA MÉDIA = 13.0580 M	V C/C ARV.MÉDIA = 0.1578 M3
N DE ARV.MORTAS = 0			V S/C ARV.MÉDIA = 0.1113 M3

TABELA 57: VOLUMES COM CASCA E NUMERO DE ARVORES PARA DESBASTES EM CADA UNIDADE DE AMOSTRA NO POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - *Pinus taeda* - PLANALTO.

PINHAL DOS BORGES (COM CASCA)						
PARCELA	VOL. RESIDUO DAP<10	VOL. RESIDUO DAP)=10<18	VOL. RESIDUO DAP)=18<22	VOL. RESIDUO DAP)=22	VOL. SERRARIA DAP)=18<22	VOL. SERRARIA DAP)=22
1	0.83553	1.01098	2.43515	0.21917	21.45976	6.31945
2	1.01760	1.03674	1.17720	1.09026	10.37405	31.43586
3	0.60000	1.33291	1.54096	2.36302	13.57969	68.13378
4	0.35623	0.94870	2.27229	0.85481	20.02453	24.64707
5	0.00000	2.21552	2.40160	0.89514	21.18583	25.80986
6	0.00000	1.64623	1.93056	0.94799	17.01309	27.33366
7	2.82561	2.47841	3.33854	1.79660	29.43091	51.80185
8	2.92806	2.03294	2.34130	1.95418	20.67273	56.34550
9	0.36660	1.46342	1.16501	0.62311	10.26664	17.96625
10	0.00000	3.13290	3.22786	0.23999	28.44551	6.91971
11	0.18594	2.23144	2.43057	1.80098	21.41937	51.92821
12	0.47791	2.79016	3.17393	1.93829	27.97025	55.83723
13	0.28235	1.23102	1.29787	0.83216	11.43744	23.99590
14	0.81842	2.71706	2.21056	0.32294	19.48057	9.30866
15	0.29165	2.80205	1.48607	1.10722	13.03601	31.92495
16	0.27645	1.94399	3.04766	2.49166	26.85753	71.84295
17	0.23235	3.45551	2.00775	1.51758	17.69328	43.75635
18	0.71257	0.71511	3.03568	0.45989	26.75190	13.23131
19	0.89633	2.33417	2.34653	0.42628	20.67853	12.20098
20	0.39544	1.79102	3.34534	0.23106	29.48078	6.66236
21	0.49993	1.74717	1.77796	0.40708	15.66825	11.73742
22	0.82078	1.11171	1.99929	0.37854	17.61874	10.91467
23	0.00000	0.69614	3.07381	0.71496	27.10555	20.61463
24	0.00000	1.47410	1.68126	0.35522	14.81607	10.24231
25	0.29264	1.33691	1.70271	0.40764	15.00513	11.75367
26	0.45692	1.37655	1.27929	0.59155	11.27372	17.05639
	0.57851	1.85186	2.22034	0.96024	19.58678	27.68691

TABELA 57: VOLUMES COM CASCA E NUMERO DE ARVORES PARA DESBASTES EM CADA UNIDADE DE AMOSTRA NO POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - Pinus taeda - PLANALTO (continuação)

PINHAL DOS BORGES (COM CASCA)							
PARCELA	VOL.CELULOSE	VOL.CELULOSE	VOL.CELULOSE	N.ARV	N.ARV	N.ARV	N.ARV
	DAP>=10<18	DAP>=18<22	DAP>=22	D>=10	D>=10<16	D>=18<22	D>=22
1	7.78013	6.54447	0.76710	41	82	151	27
2	7.97639	3.16372	3.81532	73	97	73	109
3	10.26455	4.14132	8.27057	0	118	92	223
4	7.28550	6.10677	2.99184	12	70	152	105
5	17.04989	4.45483	3.13299	0	155	155	104
6	12.62267	5.18939	3.31796	0	173	119	93
7	19.07296	8.97233	6.28809	94	202	216	202
8	15.64477	6.29225	6.83963	115	202	144	202
9	11.22199	3.13096	2.18087	12	124	75	75
10	24.10971	8.67487	0.63996	0	238	211	26
11	17.17237	6.53215	6.30342	13	240	160	160
12	21.47209	6.52997	6.76400	27	227	200	213
13	17.53394	3.48901	2.91255	13	168	77	96
14	20.90955	5.94008	1.12995	37	212	137	37
15	21.56357	3.99382	3.87528	13	244	90	116
16	14.96029	8.19059	8.72082	13	152	189	240
17	26.66927	5.39582	5.31154	13	234	129	155
18	5.50321	8.15338	1.60611	23	68	182	57
19	17.96299	6.30631	1.49197	40	174	147	53
20	13.78365	8.99059	0.80873	13	126	215	25
21	13.44559	4.77906	1.42477	23	126	114	46
22	8.45224	5.37309	1.32490	28	105	131	39
23	5.35725	8.26623	2.50235	0	49	191	83
24	11.34413	4.51836	1.24329	0	120	107	40
25	10.86624	4.57603	1.42675	13	107	107	53
26	10.54729	3.43308	2.07042	25	115	76	64
	14.25130	5.96717	3.36084	25	151	140	101

TABELA 58: VOLUME SEM CASCA E NUMERO DE ARVORES PARA O DESBASTE A NIVEL DE SORTIMENTOS EM CADA UNIDADE DE AMOSTRA NO POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - Pinus taeda - PLANALTO.

PINHAL DOS BORGES (SEM CASCA)						
PARCELA	VOL. RESIDUO DAP<10	VOL. RESIDUO DAP>=10<16	VOL. RESIDUO DAP>=16<22	VOL. RESIDUO DAP>=22	VOL. SERRARIA DAP>=16<22	VOL. SERRARIA DAP>=22
1	0.71280	0.87743	2.12700	0.19202	10.74493	5.53647
2	0.86519	0.89862	1.02841	0.95769	9.06282	27.61337
3	0.00000	1.15840	1.34654	2.07709	11.86641	59.88913
4	0.31347	0.82234	1.98318	0.74906	17.47890	21.59795
5	0.00000	1.92545	2.09693	0.78493	10.47920	22.63296
6	0.00000	1.42338	1.68637	0.82301	14.86115	24.01852
7	2.41758	2.15122	2.91493	1.57605	25.69781	45.44265
8	2.50096	1.78147	2.04537	1.71391	18.02473	49.47548
9	0.35269	1.26924	1.01731	0.54620	6.96504	15.74883
10	0.00000	2.72083	2.81792	0.21055	24.83293	6.07083
11	0.15776	1.93176	2.12177	1.58396	10.69814	45.67060
12	0.40870	2.42102	2.77200	1.70074	24.42902	49.03807
13	0.24074	1.99154	1.13419	0.73023	9.93506	21.05491
14	0.69780	2.35945	1.93090	0.28312	17.01609	8.16338
15	0.24014	2.43030	1.29839	0.97229	11.44203	28.03447
16	0.23571	1.68770	2.66215	2.19900	23.46018	63.14503
17	0.24074	3.09928	1.75311	1.38278	15.44925	38.42649
18	0.60992	0.61964	2.65266	0.40208	23.37653	11.59336
19	0.76483	2.02747	2.04950	0.37346	18.08120	10.76612
20	0.33847	1.55860	2.92113	0.20276	25.74245	5.84632
21	0.42617	1.51825	1.55249	0.35708	13.68130	10.29586
22	0.70254	0.96285	1.74336	0.33233	15.38097	9.53217
23	0.00000	0.69517	2.68685	0.62690	23.67784	18.07531
24	0.00000	1.27956	1.46825	0.31158	12.93892	8.98387
25	0.24951	1.20354	1.48716	0.35695	13.10563	10.29212
26	0.38875	1.18914	1.11786	0.51917	9.85117	14.96937
	0.49394	1.60726	1.93915	0.84300	17.08876	24.30646

TABELA 58: VOLUME SEM CASCA E NÚMERO DE ÁRVORES PARA O DESBASTE A NÍVEL DE SORTIMENTOS EM CADA UNIDADE DE AMOSTRA NO POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - *Pinus taeda* - PLANALTO (continuação)

PINHAL DOS BORGES (SEM CASCA)							
PARCELA	VOL. CELULOSE DAP=10<10	VOL. CELULOSE DAP=16<22	VOL. CELULOSE DAP=22	N.ÁRV D<10	N.ÁRV D=10<16	N.ÁRV D=16<22	N.ÁRV D>=22
1	6.75242	5.71654	0.67206	41	82	151	27
2	6.91549	2.76384	3.35191	73	97	73	109
3	8.29929	3.61983	7.26978	9	116	92	223
4	6.32840	5.33950	2.92172	12	70	152	165
5	14.61759	5.63550	2.74734	0	155	155	164
6	10.95337	4.53212	2.91534	0	133	119	93
7	16.55507	7.33397	5.51616	94	202	210	202
8	13.55509	3.48692	6.00569	115	202	144	202
9	9.76781	2.73402	1.91171	12	134	75	75
10	26.93859	7.57316	0.73692	0	270	211	26
11	14.86614	5.76227	5.54385	13	240	160	160
12	19.63186	7.44898	5.95260	27	227	200	213
13	15.24923	3.94914	3.55580	13	169	77	90
14	18.15752	3.18931	0.99093	37	212	137	37
15	18.79277	3.48941	3.40303	13	244	96	116
16	12.99797	7.13452	7.66500	13	132	189	240
17	23.15067	4.71147	4.66473	13	204	129	155
18	4.76833	7.12901	1.40729	23	80	182	57
19	15.60370	5.56963	1.30711	40	174	147	57
20	11.97999	7.35053	0.70967	13	126	215	25
21	11.68389	4.17331	1.24979	23	126	114	46
22	7.43979	4.69065	1.16313	26	169	131	39
23	4.65716	7.22090	2.19414	0	40	191	83
24	9.64707	3.94591	1.09053	0	180	107	40
25	9.26199	3.99675	1.24933	13	107	107	53
26	9.15122	3.60426	1.81799	25	115	76	64
	12.36889	5.21146	2.95050	25	151	140	101

TABELA 59: VOLUMES COM CASCA E NUMERO DE ARVORES PARA DESBASTE A NIVEL DE SORTIMENTOS EM CADA UNIDADE DE AMOSTRA NO POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - *Pinus elliottii* - LITORAL.

MORRO DA CRUZ (COM CASCA)						
PARCELA	VOL. RESIDUO DAP>=10<16	VOL. RESIDUO DAP>=16<22	VOL. RESIDUO DAP>=22	VOL. SEPARAÇÃO DAP>=10<22	VOL. SEPARAÇÃO DAP>=22	
1	0.00000	3.35174	1.84106	0.43196	16.21796	7.42975
2	0.32215	2.57511	1.27852	0.42879	11.25757	7.37525
3	0.59536	2.23034	1.96935	0.23071	17.34050	3.96818
4	0.75373	3.35197	1.53896	1.30656	13.53093	22.47282
5	1.48047	2.67673	2.70126	1.54034	23.78511	26.49399
6	0.00000	2.07704	2.61561	1.40962	23.03094	25.62144
7	0.95973	5.42339	0.85922	0.00000	7.53036	0.66000
8	0.75365	3.71648	2.37192	0.67172	20.86519	11.55357
	0.59566	3.17660	1.89659	0.76246	16.69981	13.11436

MORRO DA CRUZ (COM CASCA)							
PARCELA	VOL. CELULOSE DAP>=10<16	VOL. CELULOSE DAP>=16<22	VOL. CELULOSE DAP>=22	N. ARV D<10	N. ARV D>=10<16	N. ARV D>=16<22	N. ARV D>=22
1	25.87074	5.86947	0.77753	0	282	113	28
2	19.81713	4.06900	0.77163	46	106	77	31
3	17.16393	6.26511	0.41527	30	181	136	15
4	25.79561	4.39669	2.33191	47	293	94	79
5	20.59915	8.59491	2.77261	72	216	173	101
6	15.98417	8.32279	2.68131	0	150	164	82
7	41.73649	2.72115	0.00000	36	535	54	0
8	28.60073	7.54701	1.20909	31	340	156	47
	24.44600	6.03459	1.37243	33	274	121	46

TABELA 60: VOLUMES SEM CASCA E NUMERO DE ARVORES PARA DESBASTE A NIVEL DE SORTIMENTOS EM CADA UNIDADE DE AMOSTRA NO POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - *Pinus elliottii* - LITORAL.

.....
MORRO DA CRUZ (SEM CASCA)
.....

PARCELA	VOL. RESIDUO DAP<10	VOL. RESIDUO DAP>=10<18	VOL. RESIDUO DAP>=18<22	VOL. RESIDUO DAP>=22	VOL. SERRARIA DAP>=18<22	VOL. SERRARIA DAP>=22
1	0.00000	2.32685	1.32020	0.31356	11.62463	5.42767
2	0.19323	1.79714	0.91701	0.31151	8.07443	5.25803
3	0.37670	1.54629	1.40210	0.16848	12.34573	2.89734
4	0.47312	2.31841	1.10299	0.95951	9.71203	16.50363
5	0.93878	1.85758	1.93153	1.12521	17.00770	19.35365
6	0.00000	1.44629	1.07252	1.09904	16.48787	19.90347
7	0.54903	3.72645	0.61231	0.00000	5.39149	0.00000
8	0.49141	2.55837	1.69354	0.48690	14.91198	2.40906
	0.37653	2.19717	1.35653	0.55853	11.94449	9.60667

.....

.....
MORRO DA CRUZ (SEM CASCA)
.....

PARCELA	VOL. CELULOSE DAP>=10<18	VOL. CELULOSE DAP>=18<22	VOL. CELULOSE DAP>=22	N. ARV D<10	N. ARV D>=10<18	N. ARV D>=18<22	N. ARV D>=22
1	17.90660	4.20064	0.56801	0	292	113	28
2	13.83014	2.91775	0.56072	46	186	77	31
3	11.89967	4.46122	0.30526	30	181	130	15
4	17.84169	3.50951	1.72712	47	293	94	79
5	14.29532	6.14585	2.02538	72	216	173	101
6	11.13013	5.95901	1.97827	0	150	164	82
7	28.67746	1.94825	0.00000	36	535	54	0
8	19.66833	5.38953	0.88002	31	360	156	47
	16.90867	4.31622	1.00535	33	274	121	46

.....

TABELA 61: DEMONSTRATIVO DOS CUSTOS DO POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - PLANALTO - Pinus taeda.

CENTROS DE CUSTOS / MATRIZ DE CUSTOS	UNIDADE	QUANT. TOTAL	8		1		2		3		4		5		6		7		8	
			Q	US\$	Q	US\$	Q	US\$	Q	US\$	Q	US\$	Q	US\$	Q	US\$	Q	US\$	Q	US\$
1 - INFRA-ESTRUTURA																				
1. Cercas	km	7,89	7,89	6.22																
. materiais (palanques, arames, grampos)				4.38																
. mão de obra (própria, terceiros(contratado))				2.12																
2. Bueiros/Sargetas	km	22,53	22,53	2.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,23 3.82
. materiais (tubos, diam. 30, 40, 60, 80, 100)																				
. mão de obra (própria, terceiros(contratado))																				
. máquinas (retro-escavadeira)																				
3. Edificações/Construções	ha	337,00	337,00	14.48																
. alojamento																				
. residência guarda-florestal	ha	337,00	337,00	7.76																
. galpão																				
4. Drenagem																				
. valas																				
. canais																				
. mão de obra																				
5. Pontes	m	11,00	11,00	0.52																
. materiais (linhas, pranchas, pregos, gatos)																				
. mão de obra																				
. máquinas																				
6. Aceiros																				
. externos (manual/mecânico)	ha	19,47	19,47	0.94																
. internos (manual/mecânico)	ha	11,27	11,27	0.54																
7. Estradas																				
. principais (c/saibro)	km	13,23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,23 46.92
. secundárias (s/saibro)	km	22,53	22,53	7.53																
. estradas projetadas p/ fins de extração	km	12,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,80 4.28
8. Serviços topográficos (perímetro)	km	17,52	17,52	1.88																

(VALORES US\$ x 1000)

TABELA 61: DEMONSTRATIVO DOS CUSTOS DO POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - PLANALTO - Pinus taeda (continuação)

CENTROS DE CUSTOS / MATRIZ DE CUSTOS	UNIDADE	QUANT. TOTAL	0		1		2		3		4		5		6		7		8		
			0	US\$	0	US\$	0	US\$	0	US\$	0	US\$	0	US\$	0	US\$	0	US\$	0	US\$	
II - PREPARO DO TERRENO																					
1. Manual																					
. desmatamento	ha	337,00	337,00	16.27																	
. encoivara	ha	337,00	337,00	16.27																	
2. Mecânico																					
. desmatamento																					
. enleiramento																					
. gradeação																					
III - PLANTIO																					
. manual + balizamento	ha	337,00	337,00	7.54																	
. mecânico																					
. adubação 1																					
. adubação 2																					
. custo das mudas	ha	337,00	337,00	13.55																	
. combate a formiga - m. obra (propria/contr.)	ha	337,00	337,00	1.12																	
- material	ha	337,00	337,00	2.53																	
. replantio - m. de obra (propria/contr.)	ha	337,00	337,00	0.75																	
- custo da muda	ha	337,00	337,00	1.36																	
IV - MANUTENÇÃO GERAL																					
1. Floresta																					
. manual - coroamento	ha	337,00	337,00	6.40																	
- roçada manual (3/2/1)	ha	337,00	-	-	337,00	23.50	337,00	15.66	337,00	7.83											
. mecânica - opções diversas																					
2. Infra-estrutura																					
. cercas	km	7,89	-	-	-	-	-	-	-	-	7,89	1.07								9,30	0.06
. bueiros/sarjetas	km	9,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-									
. edificações/construções (rateio)	ha	337,00	-	-	-	-	337,00	2.23	-	-	337,00	2.23	-	-	337,00	2.23	-	-	-	337,00	2.23
. pontes	m	11,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			-	-				11,00	0.52
. aceiros (3/2/1 - roçadas)	km	30,74	30,74	3.56	30,74	2.37	30,74	1.19													
. estradas (alargamento das secundárias)	ha	9,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			-	-				9,30	2.73

(VALORES US\$ X 1000)

TABELA 61: DEMONSTRATIVO DOS CUSTOS DO POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - PLANALTO - Pinus taeda (continuação)

CENTROS DE CUSTOS / MATRIZ DE CUSTOS	UNIDADE	QUANT. TOTAL	0		1		2		3		4		5		6		7		8	
			0	US\$	0	US\$	0	US\$	0	US\$	0	US\$	0	US\$	0	US\$	0	US\$	0	US\$
V - PROTEÇÃO FLORESTAL																				
. guarda florestal	hom/ano	1	1,00	2.28	1,00	2.28	1,00	2.28	1,00	2.28	1,00	2.28	1,00	2.28	1,00	2.28	1,00	2.28	1,00	2.28
. combate a incêndios	ha	337,00	337,00	0.44	337,00	0.44	337,00	0.44	337,00	0.44	337,00	0.44	337,00	0.44	337,00	0.44	337,00	0.44	337,00	0.44
a) própria/torras de inc. (prev./rateio parcial)																				
- mão de obra																				
- veículos e equipamentos																				
- materiais																				
b) terceiros (contratados)																				
. outras pragas																				
VI - EXPLORAÇÃO FLORESTAL																				
a) Extração/Preparo da Madeira (motoserra/machado)																				
. derrubada/desgalhamento/traçamento	m3	11 494,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.8e
. arraste - animais	m3	11 494,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18.66
- máquinas																				
- manual																				
. exploração e empilhamento de lenha	m3	5 706,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.4b
b) Baldeio																				
c) Carregamento																				
. anual																				
. grua pequeno porte																				
. grua medio porte	m3	11 494,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.25
. grua grande porte																				
d) Transporte																				
. US\$/m3cc/Km (tora serraria/laminao)	m3	11 494,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	91.84
. US\$/st/Km (tora celulose/lenha)																				
. US\$/T/Km (celulose/lenha/cavaco)																				

(VALORES US\$ 1 000)

TABELA 61: DEMONSTRATIVO DOS CUSTOS DO POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - PLANALTO - Pinus taeda (continuação)

CENTROS DE CUSTOS / MATRIJ DE CUSTOS	UNIDADE	QUANT. TOTAL	0		1		2		3		4		5		6		7		8			
			Q	US\$	Q	US\$	Q	US\$	Q	US\$	Q	US\$	Q	US\$	Q	US\$	Q	US\$	Q	US\$		
VII - SUPERVISÃO (DIRETA) - CAMPO	ha	488,75	488,75	7.76	488,75	6.98	488,75	6.28	488,75	5.65	488,75	2.83	488,75	2.83	488,75	2.83	488,75	2.83	488,75	2.83	488,75	7.76
. mão de obra																						
b) encargos sociais																						
c) seguro de vida em grupo																						
d) assistência																						
e) alimentação (vale refeição, outros)																						
f) transporte (vale, outro)																						
g) segurança do trabalho (E.P.I.)																						
h) outros																						
. veículos																						
a) combustível/lubrif.																						
b) conservação/reparos																						
c) depreciação																						
. treinamento de pessoal																						
. inventário/planificação/demarcção (mapas, mat.)	m3	57 161,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.43
VIII - ADMINISTRAÇÃO GERAL	ha	488,75	488,75	19.92	488,75	19.92	488,75	19.92	488,75	19.92	488,75	19.92	488,75	19.92	488,75	19.92	488,75	19.92	488,75	19.92	488,75	19.92
. gerência/administração/financeiro/custos/compras																						
. planejamento																						
. processamento de dados																						
. serviços gerais																						
. fotos aéreas/material (rateio)	ha	488,75	488,75	0.01	488,75	0.01	488,75	0.01	488,75	0.01	488,75	0.01	488,75	0.01	488,75	0.01	488,75	0.01	488,75	0.01	488,75	0.01
IX - TERRA	ha	488,75	488,75		488,75		488,75		488,75		488,75		488,75		488,75		488,75		488,75		488,75	
. 6Z				0.65		0.65		0.65		0.65		0.65		0.65		0.65		0.65		0.65		0.65
. 8Z				11.54		11.54		11.54		11.54		11.54		11.54		11.54		11.54		11.54		11.54
. 10Z				14.42		14.42		14.42		14.42		14.42		14.42		14.42		14.42		14.42		14.42
. 12Z				17.31		17.31		17.31		17.31		17.31		17.31		17.31		17.31		17.31		17.31

(VALORES US\$ 1 000)

TABELA 62: DEMONSTRATIVO DOS CUSTOS DO POVOAMENTO MORRO DA CRUZ -
LITORAL - Pinus elliottii.

CENTROS DE CUSTOS / MATRIZ DE CUSTOS	UNIDADE	QUANT. TOTAL	0		1		2		3		4		5		6		7		8	
			Q	US\$	Q	US\$	Q	US\$	Q	US\$	Q	US\$	Q	US\$	Q	US\$	Q	US\$	Q	US\$
I - INFRA-ESTRUTURA																				
1. Cercas	Km	7,33	7,33	5.78																
. materiais (palanques, arames, grampos)				3.81																
. mão de obra (própria, terceiros(contratado))				1.97																
2. Bueiros/Sargetas	Km	8,48	8,48	0.48																
. materiais (tubos, diam. 30, 40, 60, 80, 100)																				
. mão de obra (própria, terceiros(contratado))																				
. máquinas (retro-escavadeira)																				
3. Edificações/Construções	ha	285,88	285,88	12.26																
. alojamento	ha	285,88	285,88	7.05																
. residência guarda-florestal																				
. galpão																				
4. Drenagem	Km	5,88	5,88	2.35																
. valas																				
. canais																				
. mão de obra																				
5. Pontes	m	3,88	3,88	0.14																
. materiais (linhas, pranchas, pregos, gatos)																				
. mão de obra																				
. máquinas																				
6. Aceiros																				
. externos (manual/mecânico)	ha	12,81	12,81	1.68																
. internos (manual/mecânico)	ha	4,28	4,28	0.56																
7. Estradas																				
. principais (c/saibro)	Km	2,88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,88 6.86
. secundárias (s/saibro)	Km	8,48	8,48	2.81																
. estradas projetadas p/fins de extração	Km	6,28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,28 2.87
8. Serviços topograficos (perímetro)	Km	13,23	13,23	1.42																

(VALORES US\$ x 1000)

TABELA 62: DEMONSTRATIVO DOS CUSTOS DO POVOAMENTO MORRO DA CRUZ -
LITORAL - Pinus eliottii (continuação)

CENTROS DE CUSTOS / MATRIZ DE CUSTOS	UNIDADE	QUANT. TOTAL	0		1		2		3		4		5		6		7		8		
			Q	US\$	Q	US\$	Q	US\$	Q	US\$	Q	US\$	Q	US\$	Q	US\$	Q	US\$	Q	US\$	Q	US$
II - PREPARO DO TERRENO																					
1. Manual																					
. desmatamento																					
. encoivara																					
2. Mecânico																					
. desmatamento/enleiramento	ha	285,00	285,00	37.91																	
. gradeação	ha	285,00	285,00	1.35																	
III - PLANTIO																					
. manual + balizamento	ha	285,00	285,00	5.18																	
. mecânico																					
. adubação 1																					
. adubação 2																					
. custo das mudas	ha	285,00	285,00	11.46																	
. combate a formiga - m. obra (própria/contr.)	ha	285,00	285,00	8.94																	
- material	ha	285,00	285,00	2.14																	
. replantio - m. de obra (própria/contr.)	ha	285,00	285,00	0.51																	
- custo da muda	ha	285,00	285,00	1.15																	
IV - MANUTENÇÃO GERAL																					
1. Floresta																					
. manual - coroamento	ha	285,00	285,00	4.64																	
- rodada manual (4/3/2)	ha	285,00	-	-	285,00	26.49	285,00	19.87	285,00	13.25											
. mecânica - opções diversas																					
2. Infra-estrutura																					
. cercas	km	7,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,33	1.73							
. bueiros/sargetas	km	8,48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,48	0.26
. edificações/construções (rateio)	ha	285,00	-	-	-	-	285,00	1.94	-	-	285,00	1.94	-	-	285,00	1.94	-	-	285,00	1.94	
. pontes	m	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,00	0.14
. aceiros (3/2/1 - rodadas)	ha	16,23	16,23	2.50	16,23	1.88	16,23	1.25													
. estradas (alargamento das secundárias)	km	6,48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,48	1.88

(VALORES US\$ 1 000)

TABELA 62: DEMONSTRATIVO DOS CUSTOS DO POVOAMENTO MORRO DA CRUZ -
LITORAL - Pinus elliottii (continuação)

CENTROS DE CUSTOS / MATRIZ DE CUSTOS	UNIDADE	QUANT. TOTAL	0		1		2		3		4		5		6		7		8	
			Q	US\$	Q	US\$	Q	US\$	Q	US\$	Q	US\$	Q	US\$	Q	US\$	Q	US\$	Q	US\$
V - PROTEÇÃO FLORESTAL																				
. guarda florestal	hoe/ano	1	1,00	2.28	1,00	2.28	1,00	2.28	1,00	2.28	1,00	2.28	1,00	2.28	1,00	2.28	1,00	2.28	1,00	2.28
. combate a incendios	ha	285,00	285,00	0.37	285,00	0.37	285,00	0.37	285,00	0.37	285,00	0.37	285,00	0.37	285,00	0.37	285,00	0.37	285,00	0.37
a) proprio/torres de inc. (prev./rateio parcial)																				
- mão de obra																				
- veiculos e equipamentos																				
- materiais																				
b) terceiros (contratados)																				
. outras pragas																				
VI - EXPLORAÇÃO FLORESTAL																				
a) Extração/Preparo da Madeira (motoserra/machado)																				
. derrubada/desgalhamento/tracionamento	m3	1 903,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.55
. arraste - abioais	m3	1 903,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.18
- maquinas																				
- manual																				
. exploração e empilhamento de lenha	m3	2 000,53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.42
b) Baldeio																				
c) Carregamento																				
. manual																				
. grua pequeno porte																				
. grua medio porte	m3	1 903,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.70
. grua grande porte																				
d) Transporte																				
. US\$/m3cc/ha (tora serraria/laminao)	m3	1 903,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.60
. US\$/st/Km (tora celulose/lenha)																				
. US\$/T/Km (celulose/lenha/cavaco)																				

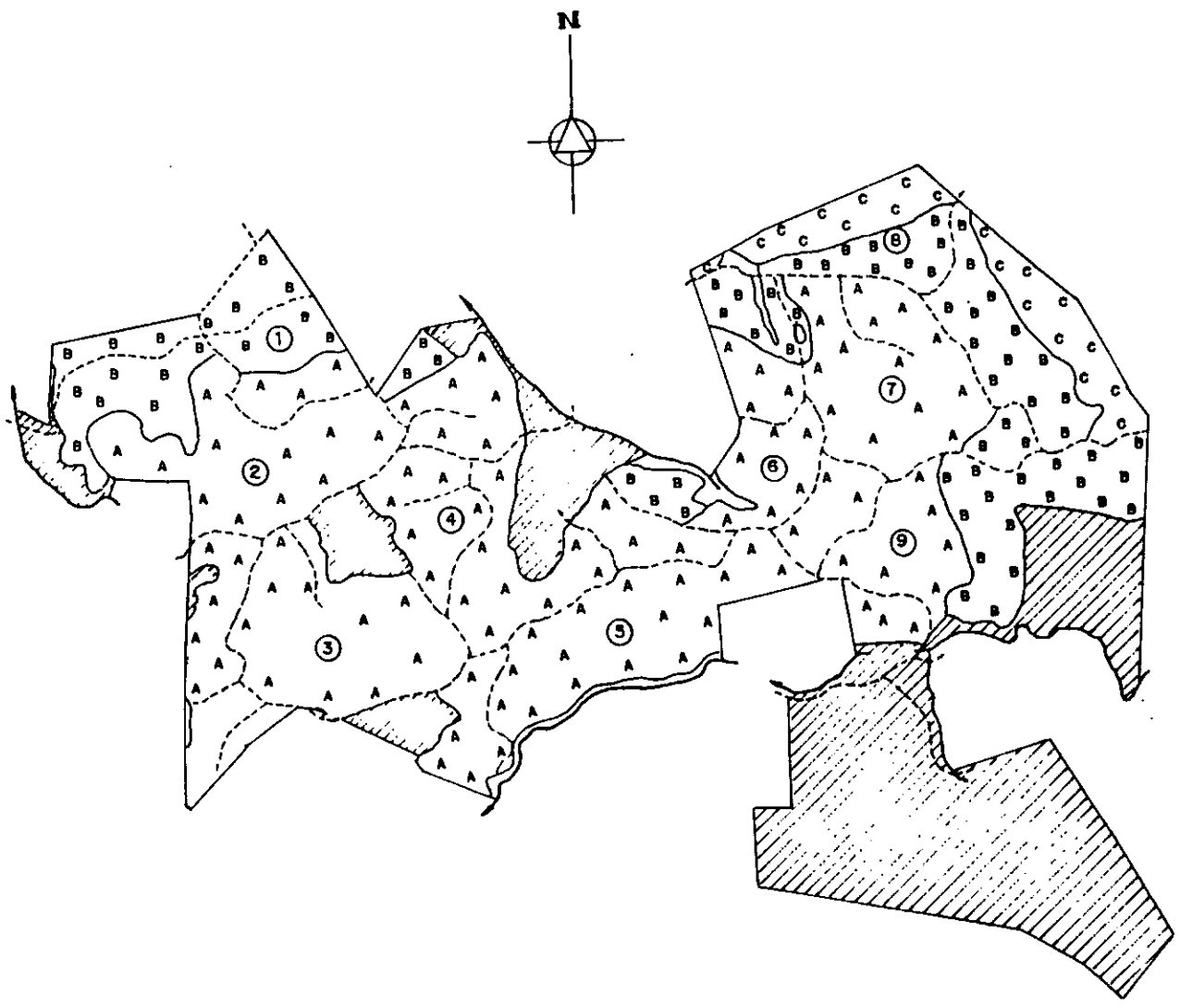
(VALORES US\$ 1 000)

TABELA 62: DEMONSTRATIVO DOS CUSTOS DO POVOAMENTO MORRO DA CRUZ -
LITORAL - Pinus elliottii (continuação)

CENTROS DE CUSTOS / MATRIZ DE CUSTOS	UNIDADE	QUANT. TOTAL	0		1		2		3		4		5		6		7		8	
			Q	US\$	Q	US\$	Q	US\$	Q	US\$	Q	US\$	Q	US\$	Q	US\$	Q	US\$	Q	US\$
VII - SUPERVISÃO (DIRETA) - CAMPO	ha	473,60	473,60	7.65	473,60	6.88	473,60	6.19	473,60	5.57	473,60	2.79	473,60	2.79	473,60	2.79	473,60	2.79	473,60	7.65
- mão de obra																				
b) encargos sociais																				
c) seguro de vida em grupo																				
d) assistência																				
e) alimentação (vale refeição, outros)																				
f) transporte (vale, outro)																				
g) segurança do trabalho (E.P.I.)																				
h) outros																				
- veículos																				
a) combustível/lubrif.																				
b) conservação/repairs																				
c) depreciação																				
- treinamento de pessoal																				
- inventário/planificação/demarcção (mapas, sat.)	m3	15 572,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.3e
VIII - ADMINISTRAÇÃO GERAL	ha	473,60	473,60	19.63	473,60	19.63	473,60	19.63	473,60	19.63	473,60	19.63	473,60	19.63	473,60	19.63	473,60	19.63	473,60	19.63
- gerencia/administração/financeiro/custos/compras																				
- planejamento																				
- processamento de dados																				
- serviços gerais																				
- fotos aereas/material (rateio)	ha	473,60	473,60	0.01	473,60	0.01	473,60	0.01	473,60	0.01	473,60	0.01	473,60	0.01	473,60	0.01	473,60	0.01	473,60	0.01
IX - TERRA	ha	473,60	473,60	-	473,60	-	473,60	-	473,60	-	473,60	-	473,60	-	473,60	-	473,60	-	473,60	-
- 6%				9.30		9.30		9.30		9.30		9.30		9.30		9.30		9.30		9.30
- 8%				12.51		12.51		12.51		12.51		12.51		12.51		12.51		12.51		12.51
- 10%				15.64		15.64		15.64		15.64		15.64		15.64		15.64		15.64		15.64
- 12%				18.76		18.76		18.76		18.76		18.76		18.76		18.76		18.76		18.76

(VALORES US\$ x 1000)

FIGURA 25: MAPEAMENTO DAS CLASSES DE SOBREVIVENCIA DO POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - PLANALTO.



CONVENÇÕES




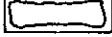


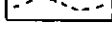

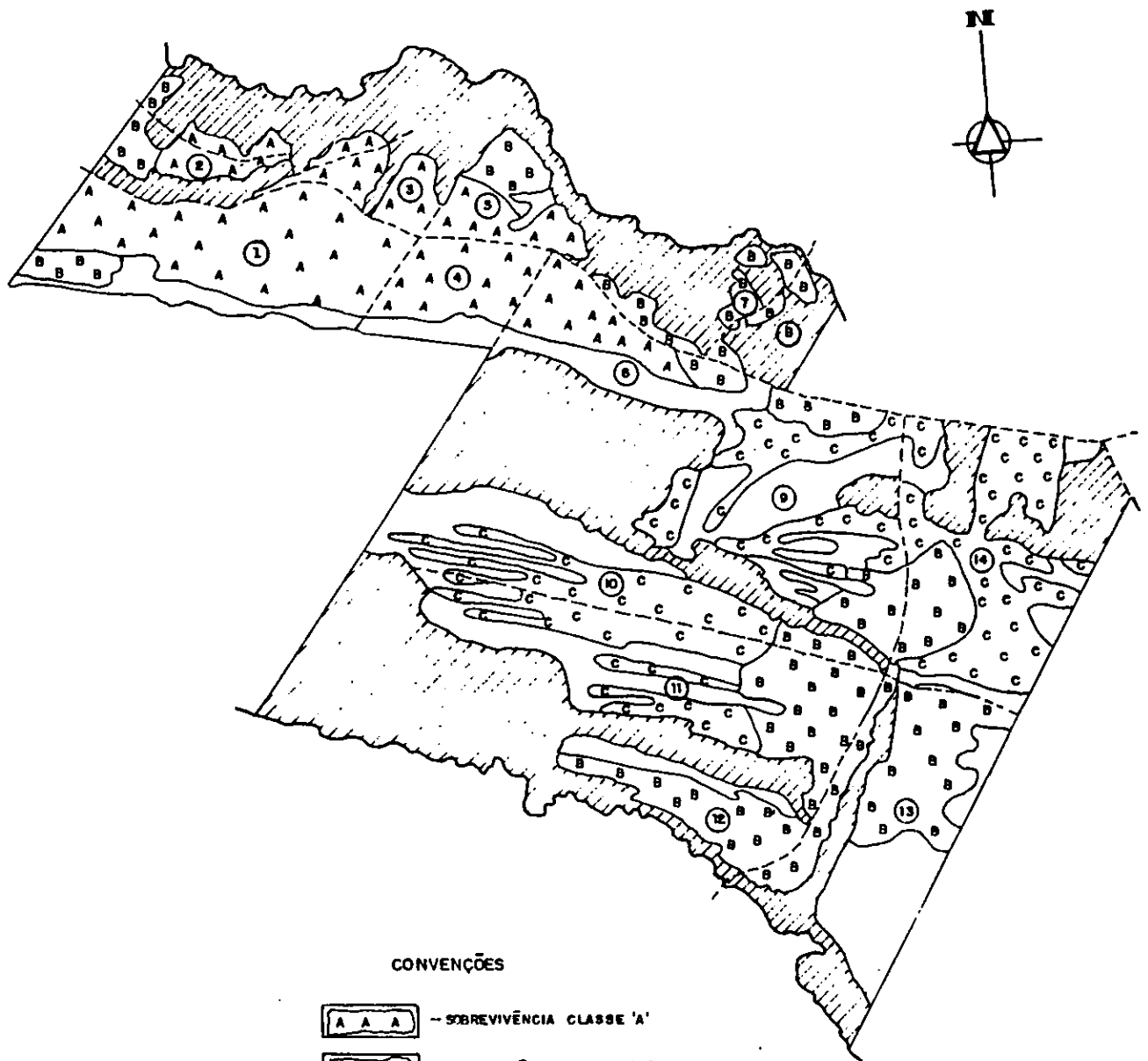
-  - SOBREVIVÊNCIA CLASSE 'A'
-  - SOBREVIVÊNCIA CLASSE 'B'
-  - SOBREVIVÊNCIA CLASSE 'C'
-  - SOBREVIVÊNCIA CLASSE 'D'
-  - PRESERVAÇÃO PREVISTA NO PROJETO
-  - ESTRADAS PRINCIPAIS
-  - ESTRADAS SECUNDÁRIAS
-  - RIOS

FIGURA 26: MAPEAMENTO DAS CLASSES DE SOBREVIVÊNCIA DO POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - LITORAL.



CONVENÇÕES



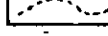

-  - SOBREVIVÊNCIA CLASSE 'A'
-  - SOBREVIVÊNCIA CLASSE 'B'
-  - SOBREVIVÊNCIA CLASSE 'C'
-  - SOBREVIVÊNCIA CLASSE 'D'
-  - PRESERVAÇÃO PREVISTA NO PROJETO
-  - ESTRADAS PRINCIPAIS
-  - ESTRADAS SECUNDÁRIAS
-  - RIOS

FIGURA 27: LOCALIZAÇÃO DAS AMOSTRAS PERMANENTES NO POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - PLANALTO.

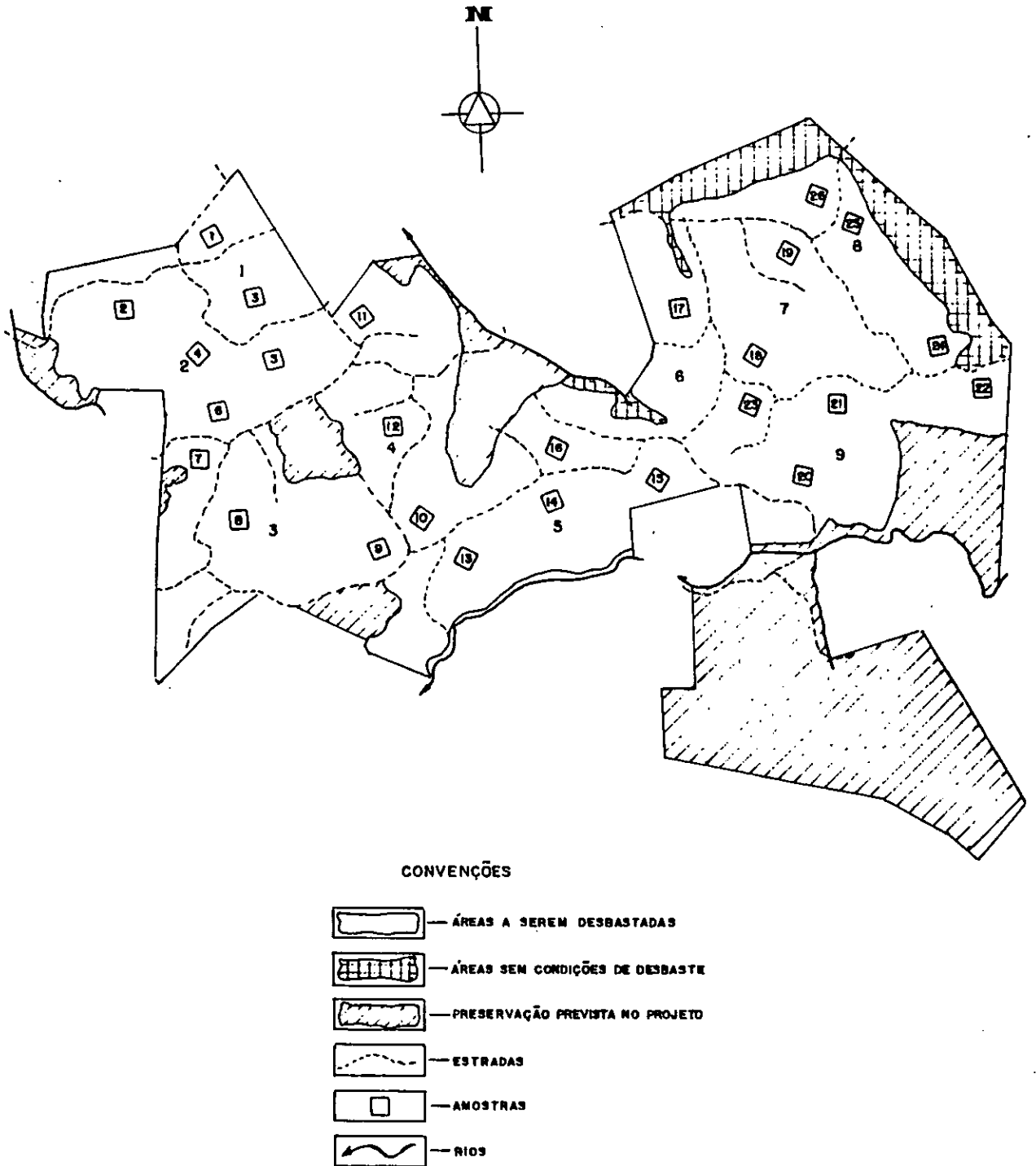
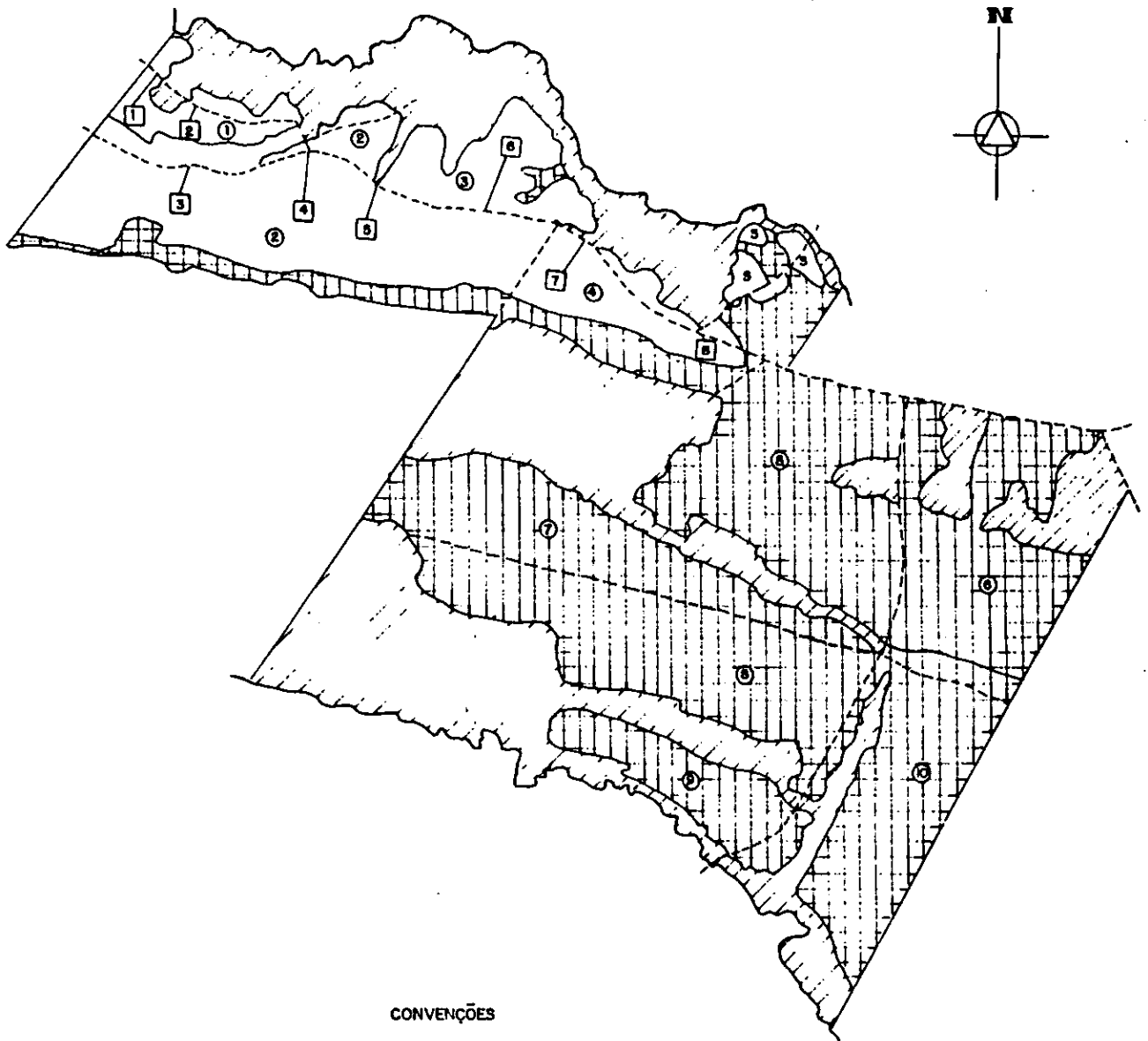


FIGURA 28: LOCALIZAÇÃO DAS AMOSTRAS PERMANENTES NO POVOAMENTO MORRO DA CRUZ - LITORAL.



CONVENÇÕES

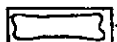

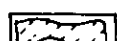



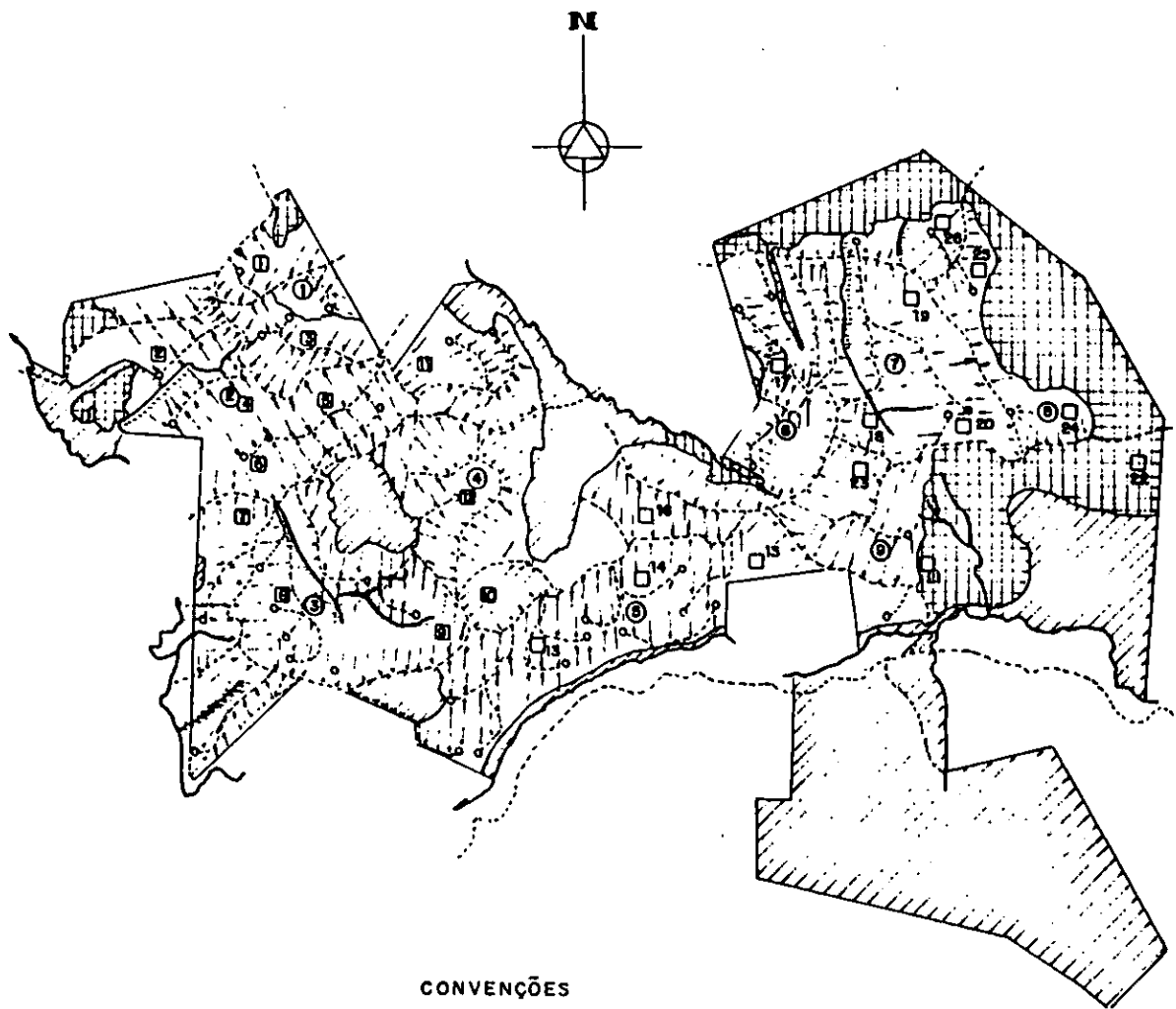
-  — ÁREAS A SEREM DESBASTADAS
-  — ÁREAS SEM CONDIÇÕES DE DESBASTE
-  — PRESERVAÇÃO PREVISTA NO PROJETO
-  — ESTRADAS
-  — RIOS
-  — AMOSTRAS

FIGURA 29: PLANIFICAÇÃO DA EXPLORAÇÃO DO POVOAMENTO PINHAL DOS BORGES - PLANALTO.



CONVENÇÕES



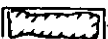
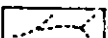

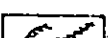
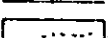
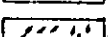
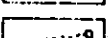
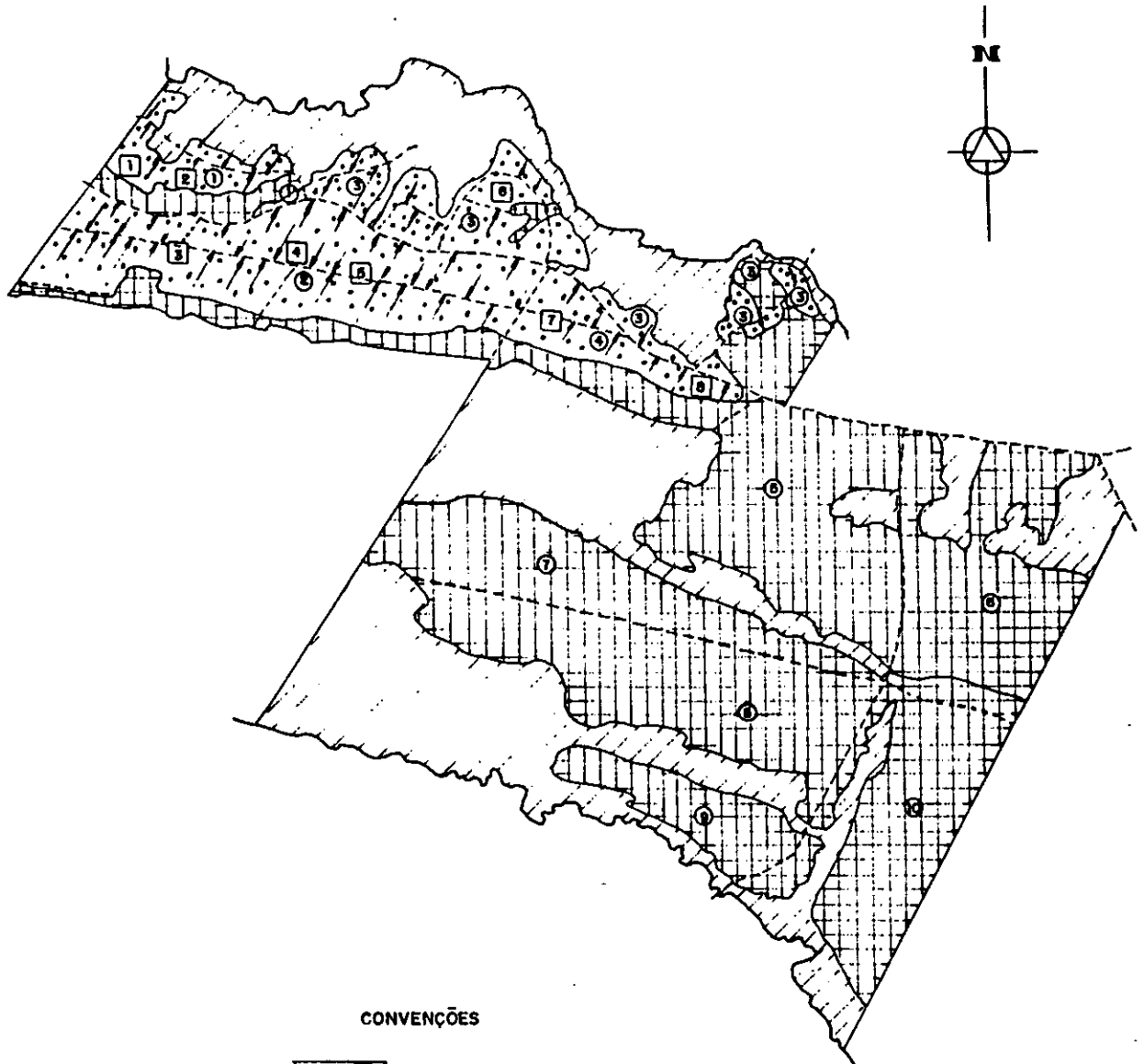



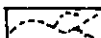


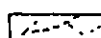
-  - ÁREAS A SEREM DESBASTADAS
-  - ÁREAS SEM CONDIÇÕES DE DESBASTE
-  - PRESERVAÇÃO PREVISTA NO PROJETO
-  - ESTRADAS
-  - RIOS
-  - ÁREA DE BANHADO
-  - LIMITE DE TALHÕES
-  - SENTIDO DE ARRASTE
-  - ESTRADAS PROJETADAS
-  - AMOSTRAS

FIGURA 30: PLANIFICAÇÃO DA EXPLORAÇÃO DO POVOAMENTO MORRO DA CRUZ
- LITORAL.



CONVENÇÕES

-  — ÁREAS A SEREM DESBASTADAS
-  — ÁREAS SEM CONDIÇÕES DE DESBASTE
-  — PRESERVAÇÃO PREVISTA NO PROJETO
-  — ESTRADAS PROJETADAS
-  — RIOS
-  — AMOSTRAS
-  — DIVISA DE TALHÕES

SUMMARY

In order to determine the economic advantages of Pinus spp forest thinnings, two nine-year-old plantations were analyzed on the upland of Paraná State and on the coast of Santa Catarina State - Brazil, with Pinus taeda and Pinus elliottii, respectively.

A thorough analysis of the methods used for forest inventory, thinning simulation, and composition of pertinent cost variables was made, so as to obtain data for the calculation of net thinning income.

Fourteen equations were tested for volume estimation with and without bark, and eight equations were tested for height estimation.

The fifth degree polynomial model $y = a + bx + cx^2 + dx^3 + ex^4 + fx^5$, was used for estimation of sawtimber, firewood and forest residuals.

The forest inventory statistical analysis showed a standard error of the mean of 2.77% for the upland plantation and of 3.57% for the one at the coast.

The comparison between estimated volumes and real volumes obtained during thinning revealed average percentual errors of 1.54% on the upland and of 2.40% at the coast, thus proving the precision of the inventory carried out.

The cost variables pertinent to the forest plantation were defined through an analysis of activities an budget. All costs were quantified at all occurrence ages and capitalized at interest rates of 6%, 8%, 10%, and 12% with an without the inclusion of real estate/land costs.

Administration costs generated the highest figures in relation to the total costs. At an interest rate of 6%, the upland plantation presented values of 24.89% and of 27.90%, with and without land cost inclusion, respectively. Likewise, the coast plantation presented values of 31.21% and 36.68%.

In both the studied cases, there was a remarkable rise in costs during the thinning year because of infra-structure maintenance, of direct supervision, and of exploration. Such rise caused a notable change in the behavioral tendency of total costs at different interest rates.

The net income was calculated on the basis of price and cost values given to the weights of products related to the volume yield after thinning. The actual thinned area and the total area revealed that there may exist a positive net income at the first thinning, as long as the costs are calculated in function of the actual thinned area, wich in not true of the total plantation area.

Firewood value did not cover its cost in either case studied.

Sawmill wood value at the coast plantation was superior to costs, at rates of 6% and 8% without land-cost inclusion, and at a 6% rate with land-cost inclusion. Positive net income values were not verified for the totals at any of the rates used.

The upland plantation yielded a positive net income for sawtimber at all interest rates, without the inclusion of land costs. If we consider its inclusion, positive net income occurred only at 6% and 8% rates. In the totals, positive net income was found at rates of 6% and 8% without land costs, and at 6% with land costs.

It can be concluded that the methods applied were adequate, and that special attention should be paid to data collection, both of physical and economic productions, since those have a direct bearing on the precision of results. On the same token, this case-study has indicated that the inclusion of land-costs, the species, the site, and the quality of the trees are variables that directly influence the net income.

Finally, it is recommended a study that includes all the costs of a planned thinning, so as to verify whether the improvement of tree quality affects net income value significantly.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ASHE, W.W. Yellow poplar in Tennessee. Tennessee State Ecological Survey Bul. 10-C, 1913. 52 p.
2. ASSOCIAÇÃO DE CONTADORES DA INGLATERRA E PAIS DE GALES. Custo padrão São Paulo, Atlas, 1972. 182p.
3. BACKER, M. & JACOBSEN, R.I. Contabilidade de Custos. 2 ed. São Paulo, Mac Graw Hill, 1984. 286p.
4. BARBER, R.L. HARWEST - V2 - Harwest Scheduling For Even-Aged Forests. Forest Research Laboratory, Oregon State University, Curvallis. 1983. 36 p.
5. BENTLEY, W.R. & TEEGUARDEN, D.E. Financial maturity: a theoritical review. Forest Science, (11):76-87, 1965.
6. BERGER, R. Aplicação de Critérios Econômicos para Determinação da Maturidade Financeira de Povoamento de Eucaliptus. Curitiba. 1985. 85 p. Tese para professor titular do Departamento de Economia e Extensão Rural. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Agrárias.
7. BURGER, D. Ordenamento Florestal - I: A produção Florestal. 2ª ed. Curitiba, UFPR, 1976. 124 p.
8. CARDOSO, D.J. Avaliação da influência dos fatores sítio, idade, densidade e posição sociológica na relação hipsométrica para Pinus taeda na região central e sudoeste do Estado do Paraná. Curitiba, 1989. 115 p. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Agrárias. Curso de Pós-graduação em Engenharia Florestal.
9. DAVIS L. S. & JOHNSON K. N. Forest management. 3 ed. U.S.A., Mac Graw Hill, 1986. 790p.
10. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas Florestais. Zoneamento Ecológico para plantios florestais no Estado do Paraná. Curitiba, EMBRAPA, 1986. 89p.
11. EMBRAPA/IAPAR. Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado do Paraná. Tomo I e II. Curitiba, 1974. 789 p.

12. EMERENCIANO, D.B & MENDES, J. B. Metodologia para cálculo de sortimento em Pinus spp através do uso de uma Função Taper absoluta. Curitiba, UFPR, no prelo.
13. EMERENCIANO, D.B. & ROSOT, N. C. Inventário Florestal para quantificação do estoque e dos sortimentos de madeira em povoamentos de Pinus spp - Fazenda Nova Santa Cruz. Ponta Grossa - PR. Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná - FUFEP, UFPR. 1987. 74 p.
14. FEDKIW, J. & YOHO, J.G. Financial maturity - what's it good for? *Journal of Forestry*, 54(9):587-90, 1956.
15. FENTON, R. Implication of Radiata Pine Afforestation Studies. *New Zealand Journ. of For. Science*. 2(3):378-388, 1972.
16. _____. Economics of Radiata Pine for Sawlog Production. *New Zealand Journ. of For. Science* 2(3):313-347, 1972. 17.
17. FENTON, R. & DICK, M.M. Profitability of Radiata Pine Afforestation for the Export Log Trade - on Site Index 80. *New Zealand Journ. of For Science*. 2(1): 69-143, 1972.
18. FENTON, R. & TUSTIN, J.R. Profitability of Radiata Pine Afforestation For The Export log Trade - on Site index 95. *New Zealand Journ. of. For. Science*. 2(1):7-68, 1972.
19. FLORENTINO, A. M. Custos, Princípios, Cálculos e Contabilização. 4 ed. Rio de Janeiro, FGV, 1973. 309p.
20. GREGORY, G.R. Forest Resource Economics. New York, Ronald Press, 1972. 548 p.
21. HOLDRIDGE, L. R. Ecologia Baseada em Zonas de Vida. San José, IICA, 1982. 216 p.
22. HORNGREN, C. Contabilidade de Custos. Um enfoque administrativo. São Paulo, ATLAS, 1986 2v.
23. HOSOKAWA, R.T. Betriebswirtschaftliche Kriterien zur Wahl der Umtriebszeit von Araucaria angustifolia in Brasilien. Doktorarbeit Vorgel des Forstwiss. Fak der Univ. Freiburg i. Br., 1976. 255p.
24. _____. Contribuição para definir a sucessão de cortes dos povoamentos objetivando a persistência de rendas nas empresas florestais. Boletim - APEF nº 1. Curitiba - PR, 1980. 70 p.
25. _____. Economicidade de Poda e Desbaste. I Encontro Brasileiro de Economia Florestal. 2º volume. Paraná, CNPF/EMBRAPA, 1988. p.383-398.

26. HUSCH, B. Planificacion de um Inventário Florestal. FAO, 1971. 135p.
27. JOHNSTON, D.R.; GRAYSON, A.J. & BRADLEY, R.T. Planeamento Florestal. Lisboa, Fundação Calouste Gulbbenkian, 1977. 795p.
28. KLEMPERER W. D. Inflation and Present Value of Timber Income after Taxes. J. Forestry, 77: 94-96, 1979.
29. LANG, T. Manual del Contador de Costos. México, UFEHA, 1966. 216p.
30. LEONE, G.S.G. Custos; um enfoque administrativo. 2 ed. Rio de Janeiro, FGV, 1972. 576p.
31. LINNARD, M.A. Martin Faustmann and the evolution of discounted cash flow. Oxford, Commonwealth Forestry Institute, 1968. (Institute Paper n. 42).
32. LOPES DE SA, A. Contabilidade Básica. São Paulo, TECNOPRINT, 1980. 194p.
33. MARTINS, E. Contabilidade de Custos. 2 ed. São Paulo, ATLAS, 1980. 351p.
34. McCONCHIE, B. D. Factor which influence companies in making forest management decisions. D. G. GROOME ASSOCIATES. mar/1975. 8p.
35. MAWSON, J.C. & MACK, R. J. Inventory Costs on Small Forests. Journal of Forestry, mar/1989. p.165-167.
36. MOAK, J.E. Forest Practices Cost trends in the South. South Journ. Ap. For., 1982, 6(3): 130-132.
37. MOOSMAYER, H. Economia Florestal. Paraná, UFPR, 1966. 167p.
38. NOGUEIRA & KUNIYOSHI & SOARES. Zonas de Vida para o Estado de Santa Catarina segundo a classificação das formações vegetais de Holdridge. FLORESTA, 17 (1-2):103-111, 1987.
39. RONCHI, L. Controle econômico e financeiro para a alta administração. São Paulo, ATLAS, 1965. 245p.
40. SILVA, E. L. Manual de Sistemas de Custos por Ordens Específicas. CNI, DAMPI, 1975. 126p.
41. _____. Manual de Sistema de Custos por Processo. CNI, DAMPI, 1975. 116p.
42. _____. Custo Padrão e Produtividade. CNI, DAMPI, 1975. 102p.

43. SPEIDEL, G. *Economia Florestal*. Paraná, UFPR, 1966. 167p.
44. _____. *Forstliche Betriebswirtschaftslehre*. 2.ed. Hamburg/Berlin, Paul Parey, 1983. 226p.
45. VASIEVICH, J. M. & FREBIS, R. & WIETHE, R. W. *Quick-Silver the Forestry Investment Analysis Program*. Southern Center for Forest Economics Research. Michigan. 1984. 52 p.
46. VELOSO, P. M. & GOES FILHO, L. *Fitogeografia Brasileira. Classificação Fisionômico-Ecológica da Vegetação Neotropical*. Boletim Técnico Projeto RADAMBRASIL. 1982. 85p.
47. WENDLING, W. T. *Metodologia para elaboração de tarifas de volume individual*. Curitiba, 1978. 143p. Dissertação. Mestrado. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Agrárias. Curso de Pós-graduação em Engenharia Florestal.
48. WILLIAMS, M. R. W. *Decision - Making in Forest Management*. England, Res. Stud. Press, 1988. 133p.