

SUELI KARLING

**VIABILIDADE DE PRODUÇÃO DE *Pinus* EM ÁREAS OCIOSAS NAS
PROPRIEDADES RURAIS DA REGIÃO CENTRO-SUL PARANAENSE**

**Dissertação apresentada como requisito
parcial à obtenção do grau de Mestre em
Ciências Florestais, Curso de Pós-Graduação
em Engenharia Florestal, Setor de Ciências
Agrárias da Universidade Federal do Paraná.**

Orientador: Prof. Dr. Vitor A. Hoeflich

CURITIBA

2004

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	v
LISTA DE QUADROS	v
LISTA DE GRÁFICOS	vi
RESUMO	vii
ABSTRACT	viii
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DO SETOR DE BASE FLORESTAL NO BRASIL.....	1
1.2 CADEIA PRODUTIVA DA MADEIRA NO PARANÁ.....	1
1.3 RELEVÂNCIA DA CADEIA PRODUTIVA DA MADEIRA EM GUARAPUAVA.....	1
1.4 JUSTIFICATIVA	6
1.5 OBJETIVOS	7
1.5.1 Objetivo Geral.....	7
1.5.2 Objetivos Específicos	8
2 REVISÃO DE LITERATURA	9
2.1 CADEIAS PRODUTIVAS	12
2.2 ZONEAMENTO FLORESTAL	13
2.3 SÍTIOS FLORESTAIS	14
2.4 ALTURA DOMINANTE.....	14
2.5 DESBASTES	14
2.6 ROTAÇÃO.....	14
2.7 REGIME DE MANEJO	15
2.8 AVALIAÇÃO ECONÔMICA DA EXPLORAÇÃO FLORESTAL	15
2.8.1 Valor Presente Líquido (VPL) de um Fluxo Financeiro	16
2.8.2 Valor Presente Líquido Anualizado (VPLA).....	16
2.8.3 Taxa de Desconto.....	17
2.8.4 Taxa Interna de Retorno.....	17
2.8.5 Valor Esperado da Terra (VET)	18
2.8.6 Análise de Sensibilidade.....	19
2.9 MERCADO DA MADEIRA.....	19

3 MATERIAL E MÉTODOS	23
3.1 ÁREA DE ESTUDO - MESORREGIÃO CENTRO-SUL PARANAENSE	23
3.1.1 Caracterização do Meio Físico e Natural.....	25
3.2 ZONEAMENTO FLORESTAL	27
3.3 BASE DE DADOS	28
3.3.1 Custos de Produção de Atividades Agrícolas.....	28
3.3.1.1 Custo médio de produção nas propriedades da região	29
3.3.2 Custos de Produção de <i>Pinus</i>	30
3.4 SORTIMENTO DA MADEIRA	31
3.5 ÍNDICE DE SÍTIO	31
3.6 REGIMES DE MANEJO UTILIZADOS NA ANÁLISE	31
3.6.1 Número de Árvores por Hectare em Função do Regime de Manejo e da Idade da Plantação Florestal	32
3.7 PREÇO DA MADEIRA	33
3.7.1 Preço da Madeira de Acordo com o Sortimento	34
3.8 SOFTWARE PLANIN	34
3.9 AVALIAÇÃO ECONÔMICA DA EXPLORAÇÃO FLORESTAL	35
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
4.1 OCIOSIDADE MÉDIA NA REGIÃO DOS FATORES TERRA E MÃO-DE-OBRA	36
4.1.1 Uso da Terra na Região de Guarapuava.....	36
4.1.2 Disponibilidade de Mão-de-Obra	37
4.2 CUSTO MÉDIO POR HECTARE DOS FATORES PASSÍVEIS DE RATEIO COM A CULTURA DO <i>Pinus</i>	38
4.3 CUSTOS DE PRODUÇÃO DE <i>Pinus</i>	39
4.4 RETORNO ECONÔMICO DA CULTURA DE <i>Pinus</i>	41
4.4.1 Taxa Interna de Retorno.....	41
4.4.2 Valor Presente Líquido	41
4.4.3 Valor Presente Líquido Anualizado	42
4.4.4 Valor Esperado da Terra	43
4.4.5 Quanto ao Preço da Madeira.....	44
4.4.6 Resultados sem os Custos Gerais da Propriedade.....	46

4.5	INFLUÊNCIA DO CUSTO DA TERRA NO RETORNO ECONÔMICO DA ATIVIDADE	47
4.6	CONSIDERANDO A AQUISIÇÃO DE PROPRIEDADES COM ÁREAS DESTINADAS À RESERVA LEGAL QUE TENHAM PARALELAMENTE ÁREAS APTAS AOS PLANTIOS FLORESTAIS.....	47
4.6.1	Viabilizando a Reserva Legal com o Plantio de <i>Pinus</i>	48
4.7	CRONOGRAMA DE PLANTIO DE <i>Pinus</i> DE ACORDO COM A DISPONIBILIDADE ANUAL DE MÃO-DE-OBRA.	49
5	CONCLUSÕES	52
	REFERÊNCIAS	54
	ANEXO	58

LISTA DE TABELAS

1	NÚMERO DE INDÚSTRIAS DA CADEIA DA MADEIRA NO MUNICÍPIO DE GUARAPUAVA.....	3
2	EMPREGOS FORMAIS, SEGUNDO CLASSE DE ATIVIDADES DA CADEIA DA MADEIRA E NÚMERO DE EMPREGOS POR EMPRESA.....	3
3	CONSUMO DE TORAS DE <i>Pinus</i> NO BRASIL - 2001	20

LISTA DE QUADROS

1	ÁREA DE FLORESTAS PLANTADAS	9
2	DIVISÃO DO ESTADO DO PARANÁ EM MESORREGIÕES	23
3	MUNICÍPIOS QUE FORMAM A REGIÃO CENTRO-SUL PARANAENSE.....	24
4	ÁREA DE FLORESTA POR MUNICÍPIO DA REGIÃO CENTRO-SUL	25
5	NÚMERO DE PROPRIEDADES AMOSTRADAS POR TAMANHO.....	29
6	SORTIMENTO DE ACORDO COM O DIÂMETRO	31
7	NÚMERO DE ÁRVORES REMOVIDAS EM CADA INTERVENÇÃO.....	32
8	PRODUÇÃO DE MADEIRA POR SORTIMENTO DE <i>Pinus</i> EM REGIMES DE MANEJO NO SÍTIO 21	33
9	PREÇOS DA MADEIRA PRATICADOS NA REGIÃO DE GUARAPUAVA DE ACORDO COM A FINALIDADE.....	34
10	MÉDIA DOS CUSTOS RATEÁVEIS COM A CULTURA DO <i>Pinus</i>	38
11	PREÇOS DOS INSUMOS.....	39
12	CUSTO DE PRODUÇÃO DE <i>Pinus</i>	40
13	TIR DE ACORDO COM O REGIME E AS DIFERENTES COMBINAÇÕES DE PREÇOS E PRODUÇÃO.....	41
14	VPL DE ACORDO COM ESTIMATIVAS DE PREÇO E PRODUÇÃO	41
15	VPLA DE ACORDO COM ESTIMATIVAS DE PREÇO E PRODUÇÃO	42
16	VET DE ACORDO COM ESTIMATIVAS DE PREÇO E PRODUÇÃO	43
17	RESULTADOS COM OS PREÇOS MÉDIOS, NO SÍTIO 21 E PRODUÇÃO MÉDIA - 1997-2003.....	45
18	RESULTADOS COM SIMULAÇÕES OTIMISTAS.....	45
19	RESULTADOS SEM OS CUSTOS GERAIS DA PROPRIEDADE	46
20	RESULTADOS CONSIDERANDO A COMPRA DA TERRA	47
21	ÁREA DE PRODUÇÃO DE <i>Pinus</i> EM RELAÇÃO A RESERVA LEGAL.....	48
22	NÚMERO DE HORAS/HOMEM POR MÊS	50
23	CRONOGRAMA DE PLANTIO DE <i>Pinus</i> COM A MÃO-DE-OBRA DISPONÍVEL	50
24	CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DA CULTURA DO <i>Pinus</i>	51

LISTA DE GRÁFICOS

1	BALANÇO ENTRE OFERTA E DEMANDA DE TORAS DE <i>Pinus</i> NO BRASIL.....	11
2	PRODUÇÃO DE TORAS DE <i>Pinus</i> NA REGIÃO CENTRO-OESTE DO PARANÁ - 1998-2003	11
3	PRECIPITAÇÃO MÉDIA MENSAL - 1976-2003.....	27
4	TEMPERATURA MÉDIA MENSAL - 1976-2003	27
5	DISTRIBUIÇÃO DO USO DA TERRA	36
6	PORCENTAGEM DO QUADRO TOTAL DE FUNCIONÁRIOS, DISPONÍVEL NO DECORRER DO ANO.....	37
7	PREÇOS DA MADEIRA POR SORTIMENTO.....	44

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo analisar a viabilidade de produção de *Pinus* em áreas ociosas, de propriedades rurais tradicionalmente produtoras de grãos da região de Guarapuava, Estado do Paraná, através da otimização do uso dos fatores de produção terra, mão-de-obra e infra-estrutura. Os custos de produção de grãos, que são passíveis de rateio com a cultura do *Pinus*, foram levantados através dos preços praticados no ano de 2003. Os custos dos insumos da cultura do *Pinus* e os preços dos diferentes sortimentos de madeira em pé foram levantados nos principais pontos de comercialização destes produtos, na região de Guarapuava. Foram analisados cinco regimes de manejo: Regime 1: Corte final aos dezesseis anos; Regime 2: Desbaste aos doze anos e corte final aos vinte anos; Regime 3: Desbaste aos doze anos, aos dezesseis anos e corte final aos vinte anos; Regime 4: Desbaste aos oito anos, aos doze anos, aos dezesseis anos e corte final aos 20 anos; Regime 5: Desbaste aos oito anos, aos doze anos, aos dezesseis anos e corte final aos vinte e dois anos. Através do software PLANIN foram determinados: Valor Presente Líquido, Valor Presente Líquido Anualizado, Taxa Interna de Retorno e Valor Esperado da Terra. A Taxa Mínima de Atratividade foi de 9% ao ano. A Análise de Sensibilidade foi efetuada com a simulação dos preços da madeira 20% maiores e 20% menores do que os valores no ano de 2003. Foram feitos também análises com preços históricos de madeira. A produtividade usada foi baseada no Índice de sítio 21, e com valores 30% superiores e 30% inferiores. De acordo com a TIR, todas as simulações feitas, nos 5 regimes de manejo, mostraram-se economicamente viáveis. Os métodos do Valor Presente Líquido Anualizado e Valor Esperado da Terra apontaram o Regime 1 como sendo o mais rentável economicamente. Através da quantificação da ociosidade da mão-de-obra, foi possível determinar o tempo necessário para a implantação da cultura do *Pinus*, considerando uma propriedade de 200 hectares. Avaliou-se ainda a viabilidade de aquisição de propriedades que possuam Reserva Legal e também áreas com aptidão à produção de *Pinus*. Constatou-se que o resultado econômico da cultura auxilia o pagamento deste investimento. Concluiu-se que a introdução da cultura do *Pinus* nas propriedades agrícolas da região de Guarapuava pode contribuir para a otimização dos fatores de produção terra e mão-de-obra, provocando assim incremento na renda líquida dos produtores rurais da região.

ABSTRACT

The present study had as its principal aim analyzing the viability of the production of *Pinus* in idle areas, of traditionally grain producers agricultural properties in the region of Guarapuava, Paraná State through the optimization of the production factors use, as land, labor and, infrastructure. The costs of grain production, which are likely to sharing with the *Pinus* culture, were surveyed with practiced prices in 2003. The costs of the input of the *Pinus* culture and the prices of wood still in the tree, were surveyed in the commerce spots of these products in the region of Guarapuava. Five management regimes of rotation were analyzed: Regime 1: Final cut at the age of sixteen. Regime 2: trimming at twelve and final cut at twenty. Regime 3: trimming at twelve, at sixteen and final cut at twenty. Regime 4: Trimming and eight, at twelve, at sixteen and final cut at twenty. Regime 5: Trimming at eight, at twelve, at sixteen and the final cut at twenty-two. Through the PLANIN software, it was determined: Net Present Value, Annually Net Present Value, Internal Rate of Return and Land Expected Value. The discount rate was 9% per year. The sensitivity analysis was carried out with the wooden prices simulation 20% bigger and 20% smaller in relation to the values in 2003. There were also analyses with historical prices of wood. The productivity used was based on site indexes 21 and with values 30% bigger and 30% lower. According to the Internal Rate of Return method, all the simulations made in the 5 regimes proved to be economically viable. The methods of Net Uniform Value and Land Expectation Values pointed out regime number one as the most profitable. Through the quantification of idleness of labor, it was possible to determine the needed time to the establishment of the *Pinus* culture, considering a property of 200 hectares. It was valued still, the viability of acquisition of properties that have Legal Reserve and also areas which have capability for *Pinus* culture. It was testified that the economical result of *Pinus* culture in agricultural properties in the region of Guarapuava could contribute for the optimization of factors in land production and labor, provoking increase in the net income of the region producers.

1 INTRODUÇÃO

1.1 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DO SETOR DE BASE FLORESTAL NO BRASIL

No Brasil, todo o setor de base florestal emprega aproximadamente 6,5 milhões de pessoas, correspondendo à cerca de 9% da população economicamente ativa (PEA) do país, Associação Brasileira da Madeira Processada Mecanicamente (ABIMCI, 2002). As cadeias de produção, industrialização e comercialização da madeira, representaram cerca de 4,5% do PIB brasileiro, ou seja, aproximadamente US\$ 20 bilhões no ano de 2002. As atividades industriais de base florestal, analisadas exclusivamente, atingem cerca de 2% do PIB total (ABIMCI, 2003).

Considerando-se o setor de base florestal como um todo no Brasil, a arrecadação de tributos atingiu o montante de US\$ 4,6 bilhões em 2002, representando cerca de 2% do total arrecadado pelo governo (US\$ 254 bilhões).

1.2 CADEIA PRODUTIVA DA MADEIRA NO PARANÁ

Em 2000, cerca de 16% do valor adicionado na indústria de transformação do Estado foram gerados em setores pertencentes à cadeia madeireira, segundo as estatísticas fiscais da Secretaria da Fazenda. Observa-se ainda a predominância do segmento produtor de papel e papelão (inclusive celulose) na geração do valor adicionado e do segmento de processamento mecânico da madeira na criação de empregos. Enquanto as pequenas e médias empresas representam, em conjunto, 58% dos empregos industriais da cadeia, as empresas de grande porte são responsáveis por 81% do valor adicionado e do valor da produção do estado.

1.3 RELEVÂNCIA DA CADEIA PRODUTIVA DA MADEIRA EM GUARAPUAVA

De acordo com o Censo 2000 (IBGE, 2000) Guarapuava possui cerca de 155 mil habitantes, os quais, 91% se encontram na zona urbana.

O PIB do município foi de R\$ 870,23 milhões em 2000, segundo os dados do Iparde. As atividades produtivas mais importantes dentro do setor Agropecuário são milho, soja e batata. No setor industrial destacam-se o papel e papelão, química, bebida, madeira e produtos alimentares.

A atividade florestal-madeireira é considerada uma das atividades tradicionais da região, que apresenta distribuição diferenciada entre os municípios da mesma. Na região Centro-Sul 5 municípios contam com uma planta industrial de papel e celulose, sendo o município de Guarapuava o que concentra a maior número dessas indústrias: a Iberkraft Ind. de Papel e Celulose Ltda., Insam – Ind. Mad. Santa Maria Ltda., Pinho Past Ltda., Piquiri Ind. e Com de Papéis Ltda., Sta Maria – Cia de Papel e Celulose.

A produção de papel no ano 2000, no município de Guarapuava segundo a Bracelpa atingiu 122.351 t. A região produziu 185.100 t de papel no ano 2000, a produção é distribuída entre os municípios de Guarapuava, Pitanga, Candoi e Quedas do Iguaçu. No ano de 2001 a região produziu 186.212 t de papel. A produção é distribuída entre Papéis de Imprimir, Papéis de Embalagem, Papéis de Escrever. Os Papéis de Escrever se subdividem em: Papel Apergaminhado (Bond), OFF SET, Monolúcido de 1.^a e ainda o Papel Jornal.

Segundo dados do Instituto Ambiental do Paraná (IAP), cerca de 93% das árvores retiradas dos reflorestamentos da região é processada na própria região e 7% é exportada em forma de toras.

Quanto à geração de emprego, as atividades ligadas ao setor madeireiro exercem um papel de extrema importância na economia local. Dos 7923 empregos formais gerados no setor industrial de Guarapuava, 4334, ou seja, 55%, são gerados nas atividades ligadas à Cadeia da Madeira (tabela 1).

TABELA 1 - NÚMERO DE INDÚSTRIAS DA CADEIA DA MADEIRA NO MUNICÍPIO DE GUARAPUAVA

CLASSE DE ATIVIDADES	N.º EMPRESAS	
	Abs.	%
Desdobramento de madeira	31	38,0
Fabricação de madeira laminada e de chapas de madeira compensada	22	27,0
Fabricação de móveis com predominância de madeira	10	12,0
Fabricação de papel	5	6,0
Fabricação de artefatos diversos de madeira, palha, cortiça e material	5	6,0
Fabricação de papelão liso, cartolina e cartão	2	2,4
Fabricação de artefatos de tanoaria e embalagens de madeira	2	2,4
Fabricação de esquadrias de madeira, de casas de madeira pré-fabricadas	2	2,4
Fabricação de embalagens de papel	1	1,2
Fabricação de celulose e outras pastas para fabricação de papel	1	1,2
TOTAL	81	

FONTE: Federação das Indústrias do Estado do Paraná (FIEP, 2004)

De acordo com a tabela 2 as atividades da cadeia da madeira que geram maior número de empregos no município de Guarapuava são: desdobramento de madeira, fabricação de madeira laminada, de chapas de madeira compensada e fabricação de móveis com predominância de madeira.

O município de Guarapuava dentre os municípios vizinhos é o maior consumidor e também o maior produtor de toras de *Pinus*. Como a perspectiva do mercado de toras é de déficit de oferta de matéria-prima, a tendência da região é de diminuição da atividade industrial quando não a extinção de empresas de menor porte que não possuam reflorestamento próprio.

TABELA 2 - EMPREGOS FORMAIS, SEGUNDO CLASSE DE ATIVIDADES DA CADEIA DA MADEIRA E NÚMERO DE EMPREGOS POR EMPRESA

CLASSE DE ATIVIDADES	N.º EMPREGOS	EMPREGO/ INDÚSTRIA
Fabricação de papel	1.840	368
Fabricação de madeira laminada e de chapas de madeira compensada	1.428	65
Desdobramento de madeira	629	20
Fabricação de papelão liso, cartolina e cartão	229	114
Fabricação de móveis com predominância de madeira	84	8
Fabricação de artefatos diversos de madeira, palha, cortiça e material	46	9
Fabricação de celulose e outras pastas para fabricação de papel	40	40
Fabricação de artefatos de tanoaria e embalagens de madeira	15	7
Fabricação de embalagens de papel	12	12
Fabricação de esquadrias de madeira, de casas pré-fabricadas	11	11
TOTAL	4.334	
TOTAL DA INDÚSTRIA	7.923	

FONTE: Federação das Indústrias do Estado do Paraná (FIEP, 2004)

Na cadeia da madeira no município de Guarapuava, os maiores geradores de emprego no que diz respeito ao número de colocações totais, são as fábricas de papel, fabricação de madeira laminada, de chapas e de madeira compensada, desdobramento de madeira e fabricação de papelão liso, cartolina e cartão, respectivamente.

Comparando o número de empregos por indústria a seqüência em ordem decrescente é: fabricação de papel, fabricação de papelão liso, cartolina e cartão, fabricação de madeira laminada e de chapas e de madeira compensada e fabricação de celulose e outras pastas para fabricação de papel.

Considerando que a indústria da cadeia madeireira gera 55% dos empregos formais, vislumbra-se para o município de Guarapuava um cenário bastante pessimista para a economia local. Devido ainda ao fator diminuição da oferta de matéria-prima para as indústrias madeireiras nos próximos anos, já que, este déficit provocará aumento nos custos de produção decorrentes da importação de matéria-prima de outras regiões ou mesmo pelo aumento nos preços da madeira, comprometendo a competitividade da indústria local.

A média de empregos gerados nas indústrias do setor madeireiro da região de Guarapuava é de 53,5 empregos por indústria.

Se forem desconsideradas as 3 atividades maiores geradoras de empregos que são as fábricas de papel, com 368 empregos por indústria, fabricação de papelão liso, cartolina e cartão, 114 empregos por indústria e fabricação de madeira laminada, 65 empregos por indústria, que juntas empregam 3497 pessoas, apresentam a média de 120 empregos por indústria e que somam 29 indústrias, correspondendo a 36% do total, as demais têm a média de 16 empregos por indústria, variando de 7,5 a 114 empregos por indústria, nesta atividade existem somente 2 indústrias.

De acordo com o Sindicato das Indústrias Moveleiras de Arapongas (Sima), somente o setor moveleiro é responsável por 7040 empregos diretos no município de Arapongas. O número de indústrias no mesmo setor é de 145, gerando assim a média de 48,55 empregos por indústria. O município de Arapongas não é fornecedor de

matéria-prima e mesmo assim, conseguiu transformar-se no maior pólo moveleiro do estado do Paraná e o segundo do Brasil. Mais uma vez enfatiza-se a urgente necessidade de que medidas sejam tomadas no sentido de incentivar os empresários locais a investirem na industrialização da matéria-prima local, visando agregação de valores, geração de empregos e aquecimento da economia do município.

Com base nestes indicadores verifica-se a relevância do setor de base florestal no desenvolvimento regional. A importância deste setor supera os limites de contribuição para o crescimento da economia local, proporcionando benefícios sociais, principalmente via geração de empregos, assim como, ambientais, por intermédio da exploração sustentável dos recursos florestais.

O Brasil possui características de solo e clima favoráveis ao plantio e tem uma extensão tão significativa de terras aptas à produção de espécies florestais, que poderia não só suprir a necessidade de consumo interno, como também passar a ocupar uma posição importante no cenário mundial como produtor de madeira advinda de florestas plantadas.

Neste contexto, o grande desafio seria conservar as florestas nativas, evitando o desmatamento irracional enfatizando aos produtores rurais a importância da atividade florestal para a preservação do meio ambiente, assim como os benefícios sociais e econômicos que esta atividade poderá proporcionar. A contribuição econômica se traduz no fornecimento contínuo de matéria-prima industrial, e isto implica no equilíbrio entre o corte, o crescimento e o plantio das florestas. A manutenção da contribuição social se expressa na geração total de valores pela floresta (HOSOKAWA, 1998).

As vantagens competitivas do Brasil, no que diz respeito à produtividade, são extremamente maiores que em outros países. A idade de corte do *Pinus* no Brasil, dependendo da finalidade pode ser de 10 anos, enquanto que, o Canadá necessita de 35 anos e a Escandinávia de 45 anos.

1.4 JUSTIFICATIVA

A presente dissertação busca trazer informações aos produtores rurais da região de Guarapuava no que diz respeito à viabilidade de produção de espécies florestais. Estes, tradicionalmente produtores de grãos, pequenos, médios ou grandes, possuem, na sua grande maioria, parte da propriedade inapta para a atividade agrícola e ou pecuária e consideradas ociosas. Possuem, também a infraestrutura produtiva já montada, que em certas épocas do ano fica ociosa. O mesmo acontece com a mão-de-obra.

Estudos realizados no Sul do Brasil sobre a caracterização de propriedades rurais com identificação dos Sistemas de Utilização da Terra (SUT's), seus problemas e limitações, realizados pela Embrapa Florestas, identificaram que, em média, mais de 10% da área das propriedades pesquisadas é inaproveitada (RODIGHERI, 2000)

Observa-se uma certa resistência por parte destes agricultores em iniciar-se na atividade florestal. Isto ocorre por desconhecimento e/ou mesmo por falta de informações locais sobre a viabilidade da atividade. As questões mais freqüentes são: qual a rentabilidade anual possível de ser obtida com a cultura de *Pinus* na região de Guarapuava, quais seriam as características dos sistemas de produção florestal que teriam maior sustentabilidade econômica a médio e longo prazos? Enfim, é bom negócio investir em florestas?

Poucos dados foram encontrados em relação à viabilidade de produção de *Pinus* na região de Guarapuava. Mesmo em empresas tradicionais nas atividades florestais, informações como custos de produção, produtividade e lucratividade são escassas. Quando consideradas as propriedades agrícolas não foram encontradas informações no que diz respeito ao aproveitamento de áreas ociosas e da estrutura produtiva para a produção do *Pinus*.

Nenhuma das 24 propriedades analisadas possui plantio de *Pinus*. Quando questionados, os produtores afirmam que: “esta atividade não é viável”, “a formiga

acaba com o *Pinus* “, “não existe mercado” ou ainda que nunca tinham pensado em plantar floresta.

Portanto, a resistência ao plantio de florestas é uma questão cultural que será resolvida quando houver conscientização por parte dos agricultores da viabilidade da produção de *Pinus*, baseada em dados concretos coletados na região, considerando a condição local.

Os profissionais envolvidos em pesquisa e desenvolvimento acreditam que o conhecimento dos custos de produção, e os resultados econômicos e financeiros dessas espécies possam estimular os produtores a conseguirem maior sustentação econômica nas propriedades ao desenvolver atividades florestais.

Segundo Dossa (2000), planejar uma propriedade agrícola é uma tarefa complexa. Exige informações confiáveis sobre disponibilidade atual e potencial de recursos, sobre tecnologias disponíveis, sobre preços dos produtos e insumos, alternativas de produção e expectativas de produção e preços. Uma decisão racional deverá ter suporte na consideração simultânea destes fatores.

O agricultor, ao procurar otimizar sua decisão, deve escolher, dentre as alternativas de produção disponíveis, a mais eficiente na utilização dos recursos produtivos e a que satisfaça a certos objetivos preestabelecidos. Numa situação estática e com conhecimento perfeito, esses objetivos poderiam se resumir à maximização do lucro (CONTINI et al., 1984).

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo Geral

Avaliar a viabilidade econômica da implantação da cultura de *Pinus*, em áreas ociosas na região Centro-Sul do Paranaense.

1.5.2 Objetivos Específicos

- a) Quantificar ociosidade média na região dos fatores terra e mão-de-obra;
- b) Quantificar custo médio para produção de grãos;
- c) Quantificar os custos de produção de *Pinus*.
- d) Analisar o comportamento do retorno econômico da cultura de *Pinus* em função das variações de preços e custos de produção e produtividade;
- e) Avaliar a influência do custo da terra no retorno econômico da atividade;
- f) Avaliar a viabilidade de aquisição de propriedades com áreas destinadas à Reserva Legal e também com áreas aptas para plantios florestais, e
- g) Definir o cronograma de plantio de *Pinus* de acordo com a disponibilidade anual de mão-de-obra.

2 REVISÃO DE LITERATURA

As florestas mundiais fornecem anualmente 3,5 bilhões de metros cúbicos de madeira. Com uma população mundial de 6,2 bilhões, a média de consumo é de 0,56 m³/ano per capita (Food Agricultural Organization – FAO, 2000). O consumo desta madeira difere significativamente entre os países. Como exemplo, tem-se o consumo per capita de papel e papelão na Finlândia, que é de 351 Kg/ano, enquanto na Coréia do Norte e Índia são de 1,4 e 4 Kg/ano respectivamente (Sociedade Brasileira de Silvicultura SBS, 2001)

Em termos mundiais as plantações florestais se dividem entre coníferas, 43% e folhosas, 57% do total. O *Pinus* representa 61% do total das coníferas e o eucalipto representa 30% da área plantada com folhosas.

Segundo a Associação Brasileira da Madeira Processada Mecanicamente (ABIMCI, 2003) em relação às áreas plantadas no Brasil, as principais espécies são do gênero *Pinus* e *Eucalyptus*. Entre as outras espécies plantadas encontram-se Acácias, Teca e Araucária. Atualmente o Brasil possui cerca de 4,7 milhões de hectares com plantios de espécies de *Pinus* e *Eucalyptus* (quadro 1). Desse total o *Eucalyptus* responde por cerca de 64% e o *Pinus* por aproximadamente 36%. A maior concentração em termos de área plantada está em Minas Gerais seguido por São Paulo e Paraná.

A principal madeira explorada no Paraná é do *Pinus*, correspondendo à 95,8% do total no Estado. As demais espécies exploradas são: *Araucaria*, que corresponde a 1,05% e o *Eucalyptus*, a Imbuia e as Canelas correspondem a 3,12% (POLZ, 2002).

QUADRO 1 - ÁREA DE FLORESTAS PLANTADAS

LOCALIZAÇÃO	ÁREA (ha)
Mundo	187 milhões
América do Sul	10 milhões
Brasil	4,8 milhões
Paraná	672 mil
Região Centro-Sul Paranaense	92,5 mil

FONTE: SBS, IAP, ABIMCI (2003)

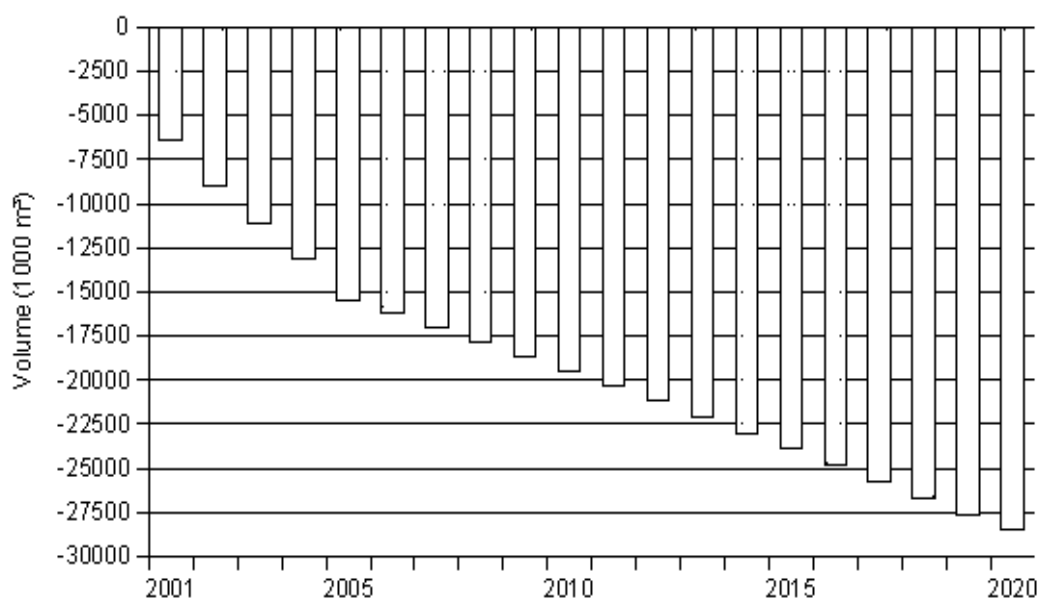
No Brasil as florestas plantadas com essências exóticas de rápido crescimento correspondem a 4,8 milhões de hectares. A concentração maior de florestas plantadas está na região sudeste, 51% e sul, 26%. As florestas plantadas com o gênero *Pinus* concentram-se na região sul, 57% do total nacional (REVISTA DA MADEIRA, 2002).

Segundo Wekerlin (2000), nos Estados do Paraná e Santa Catarina existe o predomínio das florestas de *Pinus*, com mais de 65% da área de plantios florestais destes estados. No Rio Grande do Sul existe uma distribuição quase igual entre três espécies: 35% de área de *Pinus*, 32% de eucalipto e 32% de acácia negra.

Ramos (1993), citado por Wekerlin (2000), afirma que no Paraná houve sensível redução no ritmo de implantação de novas áreas de *Pinus*. No período de 1982/1986 a média anual do plantio era de 30,3 mil hectares/ano e no período 1987/1992 reduziu-se a 6,8 mil hectares/ano.

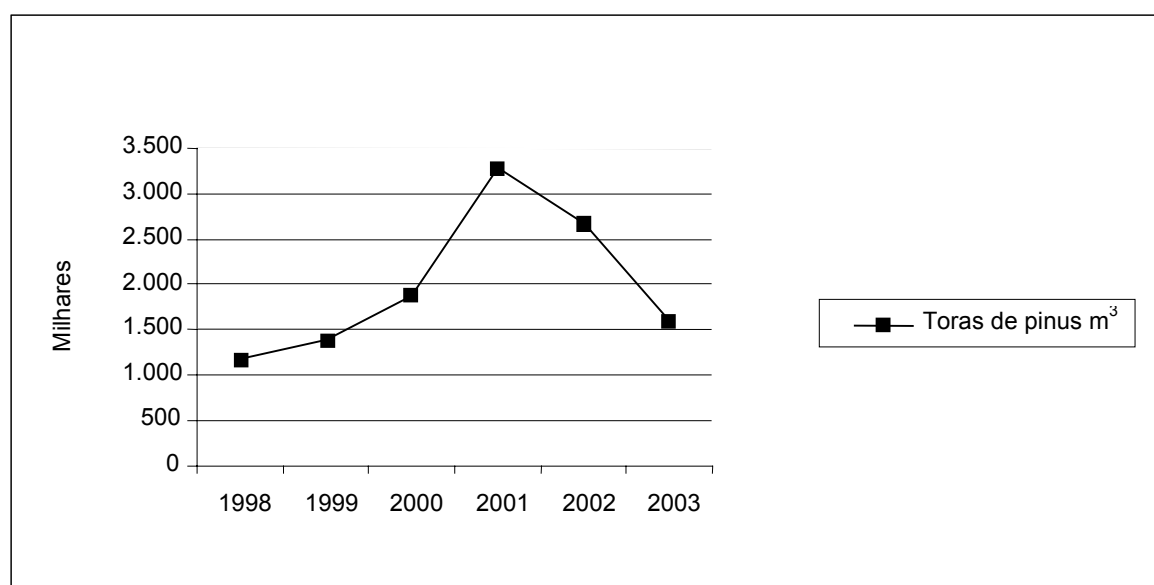
Apesar de apresentar aptidão para o plantio de essências florestais, a região Centro-Sul do Estado do Paraná possui ainda uma área pequena coberta com florestas plantadas. A área com plantios florestais nesta região é de 92.524 hectares, o que representa 3,15% da superfície total da região (INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ, 2002).

Em 1990, o consumo de toras de *Pinus* no Brasil era de apenas 19 milhões de metros cúbicos, em 2001 este número saltou para 42 milhões. A taxa média de crescimento foi de 7% ao ano. O desenvolvimento da indústria de produtos de madeira superou as expectativas de crescimento durante a década de 90, o que provocou déficit na oferta de toras de *Pinus* a partir do ano 2000. Baseado na produção sustentada, representada pelos plantios de *Pinus* existentes no país, o déficit previsto para o ano de 2010 é de aproximadamente 20 milhões de metros cúbicos e para 2020 este número subiria para próximo de 30 milhões de metros cúbicos (REVISTA DE MADEIRA, 2002). O gráfico 1 indica o balanço entre oferta e demanda de toras de *Pinus* no Brasil, entre os anos de 2001 e 2020.

GRÁFICO 1 - BALANÇO ENTRE OFERTA E DEMANDA DE TORAS DE *Pinus* NO BRASIL

FONTES: ABIMCI, SBS, REVISTA DA MADEIRA (2002)

O gráfico 2 mostra a evolução da produção de toras de *Pinus* no período de 1998 a 2003, na região Centro-Oeste do Paraná. Nota-se a redução da produção a partir do ano de 2001, confirmando o déficit de madeira para os próximos anos.

GRÁFICO 2 - PRODUÇÃO DE TORAS DE *PINUS* NA REGIÃO CENTRO-OESTE DO PARANÁ - 1998-2003

FONTE: SEAB - Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento do Paraná/Departamento de Economia Rural - DERAL (2003)

Os segmentos dessa cadeia produtiva que mais sentirão os efeitos negativos serão aquelas ligadas ao processamento mecânico, principalmente as indústrias de menor porte que não possuem áreas de reflorestamento.

Uma análise do processo de evolução da agricultura brasileira mostra que cresce, de forma ainda muito lenta, em todas as regiões brasileiras, o plantio de espécies florestais pelos produtores rurais, pois, estes, indiferentemente da classe à qual pertençam, enfrentam dificuldades para iniciar a atividade florestal. Por isso, é necessário que eles tomem conhecimento das espécies que podem ser produzidas e que atendam às questões técnicas, econômicas e ecológicas de forma sustentável (DOSSA, 2000)

2.1 CADEIAS PRODUTIVAS

Segundo Castro (1995), cadeia produtiva é um conjunto de componentes interativos, incluindo os sistemas produtivos, fornecedores de insumos e serviços, indústrias de processamento e transformação, agentes de distribuição e comercialização, além de consumidores finais. É um subsistema do negócio agrícola, com objetivos similares, porém restritos a alguns produtos e subprodutos.

A Cadeia da Madeira pode ser analisada sob dois planos – um plano longitudinal e um plano transversal. No plano longitudinal, se distinguem três grandes conjuntos de destinação da madeira:

- a) energia (lenha e carvão vegetal)
- b) madeira para processamento mecânico
- c) madeira industrial.

No plano transversal a análise estuda os processos sucessivos de transformação que conduzem a madeira de seu estado bruto ao estágio final de utilização: *silvicultura* → *exploração florestal* → *primeira transformação* → *segunda transformação*.

O fluxo de madeira para energia utiliza a madeira diretamente, para aquecimento e energia e diversos usos industriais (secagem de tijolos, secagem agrícola, produção de alimentos, geração de vapor, etc.), e após a carbonização (carvão vegetal), que possui destinação no uso doméstico e industrial.

O fluxo de madeira para processamento mecânico produz as madeiras serradas (tábuas, caibros, vigas etc.) e as chapas (lâminas, faqueados, etc.), produtos de ampla utilização.

A madeira de aplicação industrial compreende a madeira para trituração e obtenção da pasta para a obtenção do papel. Desta trituração obtém-se a matéria-prima para a construção dos painéis de madeira (aglomerado, MDF, etc.), de ampla utilização na indústria mobiliária, construção civil, embalagens, etc.

As cadeias não são independentes, elas se interpenetram, apresentando produtos que são de utilização no mesmo mercado, como o de embalagens, construção civil, móveis, etc. Na produção de papel se encontra a reciclagem de papéis velhos utilizados como matéria prima. (FERNANDES, 2003)

2.2 ZONEAMENTO FLORESTAL

De acordo com o Zoneamento Ecológico para Plantios Florestais no Estado do Paraná (1986), a região de Guarapuava pertence à região 1, onde é recomendado o plantio das espécies *Pinus taeda* e *Pinus elliottii* var. *elliotti*.

O *Pinus taeda* é natural das regiões leste e sudeste dos Estados Unidos, latitudes 28 e 39°N, 75 e 97°W e altitudes compreendidas entre 0 e 2.400 metros. A precipitação média anual varia entre 900 e 2.200 milímetros. A temperatura média anual situa-se entre 13° e 19°C, 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.

O *Pinus elliottii* var. *elliotti* ocorre naturalmente no sudeste dos Estados Unidos, em latitudes entre 28 e 33°N e em altitudes entre 0 e 2500 metros. A precipitação anual varia de 650 a 2500 mm. Temperatura média entre 15 e 24°. O mês mais quente apresenta uma média entre 23 e 32°, e a média mínima, entre 4 e 12°.

Golfari (1971), citado por Doldán (1987), menciona a exigência de um período de frio invernal no ano para seu desenvolvimento normal do *Pinus*, e confirma a maior resistência ao frio do *Pinus elliottii*, podendo chegar em certas partes do planalto paranaense a suportar temperaturas em torno de -14°C.

Sua susceptibilidade, porém, manifesta-se quando as condições climáticas se tornam marginais, por insuficientes precipitações ou pela ocorrência de período seco prolongado.

2.3 SÍTIOS FLORESTAIS

Em termos florestais, sítio é uma área de terras com a combinação das características e propriedades do solo, topografia, clima e fatores bióticos. Doldán (1987). A capacidade produtiva desta área como qualidade de sítio é expressa por um índice de sítio através de uma relação da altura em função da idade. De acordo com o autor, a altura das árvores dominantes é a melhor medida direta da produtividade de um solo. Neste trabalho foi considerado o índice de sítio 21m.

2.4 ALTURA DOMINANTE

Altura dominante é um dos indicadores mais utilizados da capacidade produtiva de um povoamento florestal.

Relaciona a idade e a altura das árvores dominantes. É definida como sendo a média das alturas das 100 árvores mais grossas e bem formadas, por hectare (SCHNEIDER e SILVA, 1980, citado por BRANCO, 1997).

2.5 DESBASTES

Desbastes são cortes parciais feitos em povoamentos imaturos, com o objetivo de estimular o crescimento das árvores remanescentes e aumentar a produção de madeira utilizável. Isto significa que ao remover as árvores excedentes, o potencial produtivo do povoamento concentra-se em um número limitado de indivíduos selecionados (SIMÕES et al., 1981).

2.6 ROTAÇÃO

Rotação é o tempo entre a formação de uma floresta até o corte final.

2.7 REGIME DE MANEJO

Segundo Clutter et al. (1983), regime de manejo é um componente chave na formulação de problemas de planejamento de colheita.

Basicamente, cada regime de manejo define uma estratégia envolvendo uma série de colheitas e práticas silviculturais que podem ser implementadas durante o período de planejamento.

O mesmo autor ao comparar regimes de manejo com e sem desbaste, concluiu:

- a) O desbaste fornece receitas precoces na rotação. Entretanto, o volume removido no desbaste possui um baixo preço de venda e um alto custo de colheita.
- b) A produção total de um regime de desbaste é, muitas vezes, não maior que aquela para um regime sem desbaste. Entretanto, o volume removido na colheita final de um povoamento desbastado possui um preço de venda superior e um custo médio de colheita, por unidade de volume, inferior.

2.8 AVALIAÇÃO ECONÔMICA DA EXPLORAÇÃO FLORESTAL

Oliveira (1995), cita que os critérios de avaliação econômica da exploração florestal levam em conta a série de capitais referentes às operações financeiras envolvendo receitas adquiridas e custos de produção da floresta.

O autor lembra ainda que, principalmente nas atividades de produção madeireira, a aplicação do capital está mais sujeita a retornos de longo prazo. E a eficiência na aplicação deste capital está diretamente relacionada ao manejo adequado dos povoamentos, minimização dos custos de produção florestal e aos preços da madeira.

2.8.1 Valor Presente Líquido (VPL) de um Fluxo Financeiro

Este critério é um dos mais utilizados na avaliação de investimento.

Este método estima o valor de hoje, de um fluxo de caixa, usando para isso uma taxa mínima de atratividade do capital. O VPL é compreendido como a quantia equivalente, na data zero, de um fluxo financeiro descontando-se a taxa mínima de atratividade. A atividade é desejável se o VPL for superior ao valor do investimento pagando-se a taxa de juros determinada para o uso alternativo daquele dinheiro (CASARATTO et al., 2000).

O VPL é determinado de acordo com a seguinte fórmula:

$$VPL = \sum_{n=1}^t \frac{F_n}{(1 + i)^n}$$

onde:

VPL = Valor Presente Líquido

F_n = Cada um dos valores envolvidos no fluxo de desembolsos e receitas

i = Taxa mínima de atratividade

n = Número de períodos

t = Idade de rotação

2.8.2 Valor Presente Líquido Anualizado (VPLA)

O VPLA, também conhecido como Valor Anual Uniforme Equivalente (VAUE), é principalmente utilizado para comparação de projetos que apresentam horizontes diferentes. Deve-se optar pelo projeto de maior valor anual uniforme equivalente. Desta forma, o VPL de um fluxo financeiro se transforma numa série anual uniforme e o resultado indica que, no final de cada período de investimento, a somatória dos valores descontados representa o VPL do fluxo financeiro da atividade.

Este método é uma alternativa ao método convencional no cálculo dos custos de produção para o caso de culturas perenes (CASAROTTO et al., 2000).

A fórmula do VAUE é apresentada abaixo:

$$VAUE = VPL \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

onde:

VAUE = Valor Anual Uniforme Equivalente

VPL = Valor Presente Líquido

i = Taxa mínima de atratividade – TMA

n = Número de períodos

2.8.3 Taxa de Desconto

É a taxa por meio da qual se descontam valores futuros para torná-los comparáveis a valores presentes, ou se capitalizam valores presentes para torná-los comparáveis a valores futuros (GOMES, 1999).

Segundo Oliveira (1995), os critérios que mais alteraram a rentabilidade de um regime de manejo para usos múltiplos, em povoamentos de *Pinus taeda*, são taxas de juros e preços da madeira.

2.8.4 Taxa Interna de Retorno

A TIR é uma taxa de desconto no qual o VPL dos benefícios é igual aos custos econômicos. Ela apresenta a eficiência marginal do capital e corresponde à taxa de lucratividade esperada dos projetos de investimento. Essa variação é consequência do volume de investimentos iniciais e do fluxo de retornos de cada projeto. A regra de decisão indica que somente se fará investimento se a TIR for maior que a taxa de juros no mercado financeiro (TMA). Quanto maior for a TIR mais desejável é o investimento (PUCCINI, 1976).

A TIR é a taxa de juros que torna nulo o Valor Presente Líquido de um fluxo de caixa.

Dessa forma, é a taxa de desconto que satisfaz a seguinte equação:

$$VPL = -CF_0 + \sum_{j=1}^n \frac{CF_j}{(1+i)^j} = 0$$

onde:

VPL = Valor Presente Líquido

CF₀ = Valor investido

j = Períodos

CF_j = Benefícios (prejuízos) esperados

i = Taxa mínima de atratividade

2.8.5 Valor Esperado da Terra (VET)

O Valor Esperado da Terra é também conhecido como Valor de Expectativa do solo (VES) ou ainda, Fórmula de Faustmann.

Segundo Newman (1988), o VET possibilita a comparação de alternativas de regimes de manejo com diferentes períodos de rotação.

Ele é o Valor Presente de todo fluxo de caixa produzido por uma série infinita de rotações, considerando-se uma idade de rotação de t anos, e expressa o valor máximo que compensa ser pago na aquisição da terra para a produção florestal, desde que se mantenha o mesmo fluxo de caixa e a mesma taxa de juro.

O VET tem o especial mérito de considerar que a terra será perpetuamente destinada à produção florestal (AHRENS, 1992).

As pressuposições do método de Faustmann são:

- os custos de todos os fatores envolvidos no processo de produção de madeira são incluídos nos cálculos econômicos, com exceção do custo da terra;
- a taxa de desconto usada reflete o custo de oportunidade do uso do capital do investidor;
- a terra será usada para a "finalidade escolhida" por um tempo tão longo que pode ser considerado infinito;
- a terra não possui qualquer bem de valor sobre ela.

A seguinte fórmula é usada para o cálculo do VET:

$$VET^t = \sum_{n=0} \frac{(R_n - C_n)(1+i)^{t-n}}{((1+i)^n - 1)}$$

onde:

VET = Valor Esperado da Terra

R = Receita

C = Custo

t = Idade de rotação

n = Número de períodos de capitalização

i = Taxa de juros comparativa ou Taxa Mínima de Atratividade

2.8.6 Análise de Sensibilidade

Esta análise estuda o efeito que a variação de um dado de entrada pode ocasionar nos resultados. Quando uma pequena variação num parâmetro altera drasticamente a rentabilidade de um projeto, diz-se que o projeto é muito sensível a este parâmetro e poderá ser interessante concentrar esforços para obter dados menos incertos (CASAROTTO et al., 2000).

2.9 MERCADO DA MADEIRA

As florestas plantadas na década de 70 visavam favorecer três importantes segmentos do mercado: celulose e papel, carvão vegetal para fins siderúrgicos e madeira processada mecanicamente. Porém, ao longo dos anos, mudanças ocorreram na estrutura do mercado e no perfil de comercialização da madeira de plantios florestais. As flutuações na oferta e demanda de matéria-prima e produtos, nos mercados nacional e internacional, fizeram com que estes se desdobrassem em diferentes subsetores e nichos mais especializados de usos para a madeira de florestas plantadas, especialmente *Pinus* e eucaliptos (REVISTA DA MADEIRA, 2002).

Na tabela 3 pode-se observar o consumo de toras de *Pinus* no Brasil por segmento, no ano de 2001.

TABELA 3 - CONSUMO DE TORAS DE *Pinus* NO BRASIL - 2001

SEGMENTO	CONSUMO (1.000m ³)	
	Abs.	%
Celulose e Papel	12.000	29
Painéis Reconstituídos	4.000	9
Madeira Serrada	20.000	48
Compensado	4.000	9
Outros	2.000	5
TOTAL	42.000	100

FONTE: Revista da Madeira (2002)

A indústria moveleira, especialmente a de móveis seriados, se caracteriza pela alta velocidade e grandes volumes de produção. Para manter tais características típicas do segmento, e que garantem a sua competitividade, as empresas moveleiras requerem matérias-primas com propriedades uniformes, principalmente no que se refere à densidade, cor, e características tecnológicas.

Outras características também vitais para a indústria, em relação às matérias-primas se referem ao seu suprimento industrial, que deve ser constante, a preços competitivos, atendendo aos requisitos de dimensão e volume. Estas características podem ser encontradas tanto na madeira sólida proveniente de plantios florestais, principalmente *Pinus* e eucalipto, como também nos painéis industriais à base de madeira da mesma origem: compensados, sarrafeados, aglomerados, chapas de fibras, MDF, ou OSB (REVISTA DA MADEIRA, 2002).

A demanda por materiais naturais para a construção tem aumentado com a expansão do setor habitacional, não somente nos processos tradicionais, como estruturas, pisos e esquadrias, mas também como principal material, constituindo paredes externas e divisórias. Isto é notado em centros urbanos, e também em casas pré-fabricadas, de médio e alto padrão, no litoral ou na serra, em condomínios urbanos e rurais (REVISTA DA MADEIRA, 2002).

Ainda segundo a Revista da Madeira (2002), o setor habitacional evidencia uma necessidade de expansão do suprimento da matéria-prima de características

uniformes e de baixo custo, que são encontradas nas madeiras de florestas plantadas, homogêneas e de rápido crescimento, especialmente *Pinus* e eucalipto.

As madeiras serradas destas duas espécies, em vigas laminadas e coladas, têm sido empregadas também na construção de edifícios multiusos, com estruturas do tipo pórtico leve, destinados a centros de reunião, escolas, escritórios, salas de aulas e outras finalidades. Com isto, a construção habitacional e de outros tipos de edificações com madeiras de reflorestamento, passa a constituir um mercado em expansão para esta matéria-prima.

Segundo a Associação Brasileira da Indústria da Madeira Processada Mecanicamente (ABIMCI, 2002) o Brasil produz cerca de 2,25 milhões de metros cúbicos de painéis de madeira compensada ao ano, dos quais aproximadamente 50% provêm de madeira de florestas plantadas, principalmente *Pinus*. As exportações deste produto têm crescido cerca de 1,5% ao ano desde 1990. Os volumes exportados de 2000 e 2001 oscilaram entre 1,2 e 1,4 milhões de metros cúbicos. O consumo nacional, aproximadamente 875 mil metros cúbicos, destina-se à fabricação de móveis (45%) e embalagens (17%). Este setor, então, tem-se apresentado como um mercado promissor para as madeiras de reflorestamento, especialmente *Pinus*.

Aglomerados, chapas de fibras, MDF e OSB, conhecidos como painéis reconstituídos, são fabricados comercialmente no Brasil exclusivamente a partir de *Pinus* e eucalipto. Os aglomerados, com produção de mais de 1,5 milhão de metros cúbicos, representam 62% do total de painéis reconstituídos fabricados no Brasil e são quase totalmente consumidos no mercado interno. As chapas duras de fibras de eucalipto são um importante produto de exportação, que absorve cerca de 40% da produção nacional. O seu consumo interno é da ordem de 300 mil metros cúbicos por ano (SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA, 2002).

O MDF, preponderantemente fabricado a partir de *Pinus*, tem uso crescente e vem ocupando partes do mercado de madeira maciça e de outros painéis, sendo cada vez mais empregados na indústria moveleira. Destes segmentos de mercado,

quaisquer volumes de *Pinus* podem ser absorvidos na produção de MDF, OSB e aglomerados (REVISTA DA MADEIRA, 2002).

Produtos de maior valor agregado, conhecidos como *clear blocks*, são peças de madeira serrada de pequenas dimensões, isentas de defeitos como nós e imperfeições visuais. São obtidos por rebeneficiamento da madeira serrada, para ajuste de dimensões e eliminação de defeitos. A produção brasileira destes produtos está em franca expansão, assim como sua exportação (REVISTA DA MADEIRA, 2002).

A produção de madeira serrada e seu beneficiamento é um setor que apresenta grandes possibilidades de agregar valor aos seus produtos, especialmente àqueles destinados ao mercado de exportação. Isto representa para as madeiras de reflorestamento um conjunto novo de oportunidades e nichos de mercado, até agora apenas explorados de maneira incipiente.

Segundo Polzl (2002) o Paraná responde por mais de 70% da produção nacional de compensados. E o consumo de matéria-prima pelo segmento é de aproximadamente 4.460.000 m³ de toras, gerando cerca de 2.528.800 m³ de lâminas. Aproximadamente 80% destas lâminas provêm de plantios florestais, 14% de madeira tropical e 6% correspondem à madeira na forma de painéis já prontos. O compensado de *Pinus* representa 55,86% da produção paranaense, podendo rapidamente subir para 68% em função da ociosidade das indústrias.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO - MESORREGIÃO CENTRO-SUL PARANAENSE

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística **Mesorregião** é definida como “área individualizada, em uma unidade da federação, que apresenta formas de organização do espaço geográfico definidas pelas seguintes dimensões: o processo social, como determinante; o quadro natural, como condicionante, e a rede de comunicação e de lugares, como elemento de articulação espacial “.

O IBGE em 1997, dividiu o Estado do Paraná em 10 mesorregiões, conforme o quadro a seguir.

QUADRO 2 - DIVISÃO DO ESTADO DO PARANÁ EM MESORREGIÕES

	MESORREGIÕES
1.	Noroeste Paranaense
2.	Centro Ocidental Paranaense
3.	Norte Central Paranaense
4.	Norte Pioneiro Paranaense
5.	Centro Oriental Paranaense
6.	Oeste Paranaense
7.	Sudoeste Paranaense
8.	Centro-Sul Paranaense
9.	Sudeste Paranaense
10.	Metropolitana de Curitiba

FONTE: IBGE (1997)

O **Centro-Sul Paranaense** área de interesse neste estudo é composto por 29 municípios, possui uma área total de 26.450,80 km² que representa 13,27% da área total do estado. Apresenta uma população de 533.317 habitantes, com uma densidade populacional regional de 20,16 hab./km², e um PIB *per capita regional* (1997) de R\$ 4.797,28.

A região é composta pelos seguintes municípios:

QUADRO 3 - MUNICÍPIOS QUE FORMAM A REGIÃO CENTRO-SUL PARANAENSE

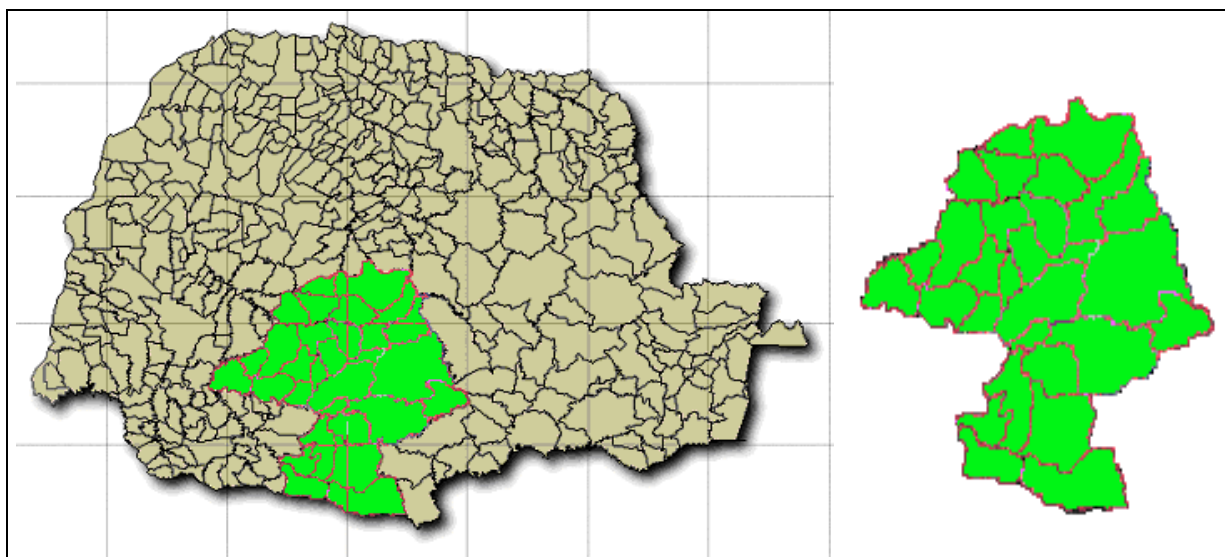
PITANGA	GUARAPUAVA	PALMAS
Boa Ventura de São Roque	Campina do Simão	Clevelândia
Laranjal	Candói	Coronel Domingos Soares
Mato Rico	Cantagalo	Honório Serpa
Palmital	Espigão Alto do Iguaçu	Mangueirinha
Pitanga	Foz do Jordão	Palmas
Santa Maria do Oeste	Goioxim	
	Guarapuava	
	Inácio Martins	
	Laranjeiras do Sul	
	Marquinho	
	Nova Laranjeiras	
	Pinhão	
	Porto Barreiro	
	Quedas do Iguaçu	
	Reserva do Iguaçu	
	Rio Bonito do Iguaçu	
	Turvo	
	Virmond	

FONTE: IBGE (1997)

Neste estudo a Região de Guarapuava corresponde a mesorregião 08 – Centro-Sul.

A área de utilização potencial refere-se a região onde se encontram as propriedades dos associados da Cooperativa Agrária, não significando portanto que seja a área total de atuação da Cooperativa.

FIGURA 1 - ESTADO E REGIÃO (DESTACADA)



FONTE: IAP (2002)

3.1.1 Caracterização do Meio Físico e Natural

- Vegetação

A vegetação de origem da região Centro-Sul é a Floresta Ombrófila Mista ou Floresta de Araucária. O quadro 4 mostra a distribuição das florestas nos municípios da região e suas respectivas áreas.

QUADRO 4 - ÁREA DE FLORESTA POR MUNICÍPIO DA REGIÃO CENTRO-SUL

CIDADE	FLORESTAS NATIVAS (ha)	PLANTIOS FLORESTAIS (ha)	ÁREA DO MUNICÍPIO (ha)
Boa Ven. de S. Roque	10.592	608	61.823
Campina do Simão	14.070	4.684	45.103
Candói	23.170	361	146.801
Cantagalo	10.549	2.879	58.272
Clevelândia	15.832	1.615	69.639
Cor. Domingos Soares	59.208	4.605	152.899
Espigão Alto do Iguaçu	5.671	274	32.047
Foz do Jordão	2.758	1.574	22.560
Goioxim	14.877	5.755	69.833
Guarapuava	95.332	19.525	312.140
Honório Serpa	9.156	721	49.845
Inácio Martins	40.951	9.778	93.501
Laranjal	9.615	120	55.258
Laranjeiras do Sul	8.706	536	67.289
Mangueirinha	20.655	4.011	105.635
Marquinho	5.767	88	50.682
Mato Rico	10.480	0	39.183
Nova Laranjeiras	18.972	5.444	120.614
Palmas	51.342	3.103	156.133
Palmital	16.389	44	81.577
Pinhão	73.662	2.286	196.822
Pitanga	28.922	1.463	167.972
Porto Barreiro	7.466	1.198	33.006
Quedas do Iguaçu	12.063	6.525	79.517
Reserva do Iguaçu	24.230	2.056	80.628
Rio Bonito do Iguaçu	11.811	6.131	67.094
Santa Maria do Oeste	18.255	2.253	84.698
Turvo	37.489	4.771	87.067
Virmond	4.017	104	23.839
TOTAL	611.441	92.512	2.611.493
	23,41	3,54%	100%

FONTE: IAP (2002)

Em média, na região Centro-Sul do Paraná, as florestas nativas somam aproximadamente 23% do total da área. Os plantios florestais representam 3,5% da área dos municípios. 73% da área total englobam a área urbana, as culturas

temporárias e as pastagens. Segundo a Cooperativa Agrária Mista de Entre Rios, em propriedades que foram adquiridas com o propósito de produção de grãos, a área agricultável atinge em média 60% do total.

- Solo

A maioria dos solos da região de Guarapuava pertence à classe Latossolo Bruno alumínico típico, com relevo suavemente ondulado, perfil profundo, com horizonte A proeminente (EMBRAPA, 1999), textura argilosa, com baixa saturação de bases e alto teor de alumínio trocável. Em relevo mais ondulado ou nas encostas de vertentes curtas, ocorrem variações e inclusões de outras classes de solo com perfis mais rasos e/ou com granulometria mais grossa, como também a associação do Latossolo Bruno com Cambissolo, todos formados a partir de rochas oriundas de derrame basáltico.

- Clima

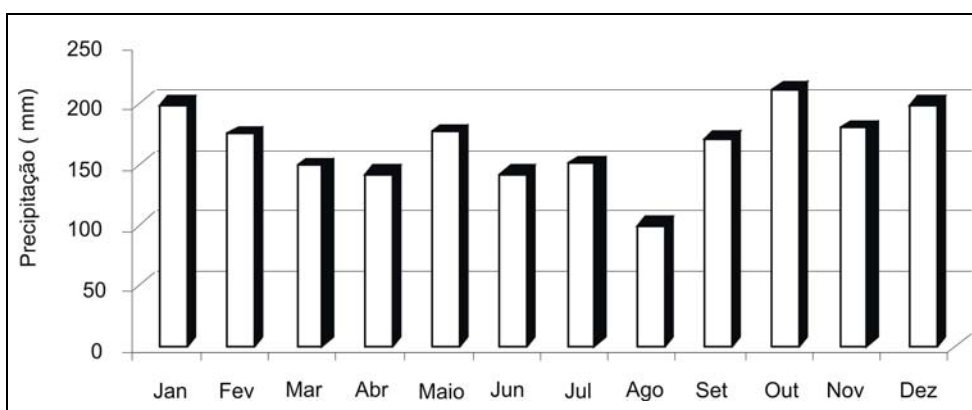
O clima da região é subtropical úmido, Cfb segundo a classificação de Koeppen, sem estações secas durante o ano e com geadas severas demasiado freqüentes.

A altitude da região é de aproximadamente 1.000 metros.

Segundo o relatório de meteorologia a Fundação Agraria de Pesquisa Agropecuária, com dados coletados do ano de 1976 a 2003:

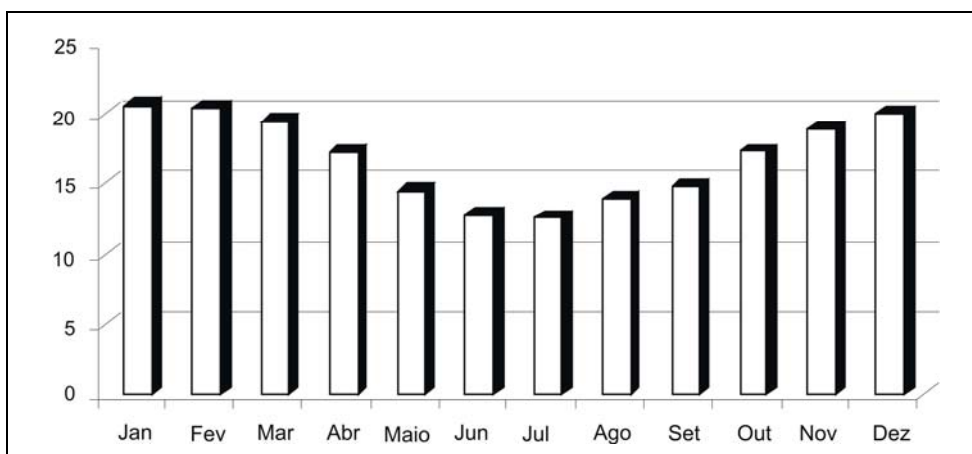
- A temperatura média do mês mais quente, janeiro, é 20,6°C, do mês mais frio, 12,5°C, sendo a temperatura média anual de 16,8°C.
- A precipitação pluviométrica mensal da região varia entre 100,3 mm, no mês de agosto e 211,6 mm, no mês de outubro sendo a média anual de 2002,2 mm (JASTER et al., 1993).

GRÁFICO 3 - PRECIPITAÇÃO MÉDIA MENSAL - 1976-2003



FONTE: Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária (2004)

GRÁFICO 4 - TEMPERATURA MÉDIA MENSAL - 1976-2003



FONTE: Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária (2004)

3.2 ZONEAMENTO FLORESTAL

De acordo com o Zoneamento Ecológico para Plantios Florestais no Estado do Paraná (1986), a região de Guarapuava pertence à região 1, onde é recomendado o plantio das espécies *Pinus taeda* e *Pinus elliottii* var. *elliotti*.

O *Pinus taeda* é natural das regiões leste e sudeste dos Estados Unidos, latitudes 28 e 39°N, 75 e 97°W e altitudes compreendidas entre 0 e 2.400 metros. A precipitação média anual varia entre 900 e 2.200 milímetros. A temperatura média

anual situa-se entre 13° e 19°C, 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.

O *Pinus elliottii* var. *elliotti* ocorre naturalmente no sudeste dos Estados Unidos, em latitudes entre 28 e 33°N e em altitudes entre 0 e 2.500 metros. A precipitação anual varia de 650 a 2500 mm. Temperatura média entre 15 e 24°. O mês mais quente apresenta uma média entre 23 e 32°, e a média mínima, entre 4 e 12°.

Golfari (1971), citado por Doldán (1987), menciona a exigência de um período de frio invernal no ano para seu desenvolvimento normal do *Pinus*, e confirma a maior resistência ao frio do *Pinus elliottii*, podendo chegar em certas partes do planalto paranaense a suportar temperaturas em torno de - 14°C.

Sua susceptibilidade, porém, manifesta-se quando as condições climáticas se tornam marginais, por insuficientes precipitações ou pela ocorrência de período seco prolongado.

3.3 BASE DE DADOS

3.3.1 Custos de Produção de Atividades Agrícolas

Os dados referentes aos custos de produção de atividades agrícolas foram coletados junto aos produtores associados da Cooperativa Agrária Mista de Entre Rios, aos engenheiros agrônomos e aos contabilistas, através de critério amostral.

Foram amostradas na região 24 propriedades de diferentes tamanhos de área, totalizando 15.530 hectares de cultivo na safra de verão e 9900 hectares na safra de inverno, conforme mostra o quadro 5.

QUADRO 5 - NÚMERO DE PROPRIEDADES AMOSTRADAS POR TAMANHO

TAMANHO DA PROPRIEDADE (ha)	N.º DE PROPRIEDADES AMOSTRADAS
0 a 50	2
50 a 100	2
100 a 200	3
200 a 300	4
300 a 500	5
500 a 1000	3
> que 1000	5
TOTAL	24

3.3.1.1 Custo médio de produção nas propriedades da região

As principais culturas produzidas na região são soja e milho no verão, aveia, trigo e cevada, no inverno.

Os itens de custo de produção destas culturas levantados nas propriedades foram somente aqueles que são possíveis de serem rateados com a cultura do *Pinus*. Estes itens podem ser rateados com a cultura do *Pinus* por serem custos dos fatores de produção que apresentam ociosidade no decorrer do ano. Como exemplo pode-se citar a mão-de-obra.

Os juros de investimento são os juros do Finame, que é a modalidade de financiamento de máquinas agrícolas mais usada pelos produtores da região.

O valor dos juros do Finame são:

- Produtores com faturamento bruto anual até R\$ 150.000,00 - 8,75% ao ano.
- Produtores com faturamento bruto anual acima de R\$ 150.000,00 - 10,75% ao ano.

Os custos da mão-de-obra, contabilidade, energia elétrica, impostos e taxas, encargos de funcionários, telefones, seguros e pró-labore, correspondem aos custos passíveis de serem rateados pela área total cultivada, nas 24 propriedades analisadas na região.

Os itens, manutenção e reparos, depreciação e juros de investimento, são considerados somente sobre máquinas e equipamentos que podem ser usados na cultura do *Pinus*.

3.3.2 Custos de Produção de *Pinus*

Os custos de produção de *Pinus* foram coletados da seguinte forma:

- os preços dos insumos correspondem aos preços médios praticados pela Cooperativa Agrária Mista de Entre Rios, durante o ano de 2003,
- o preço das mudas corresponde aos preços médios comercializados na região de Guarapuava, no ano de 2003.
- as atividades de implantação e manutenção necessárias a cultura do *Pinus* na região foram levantadas junto ao departamento de reflorestamento da Cooperativa Agraria.
- os custos da mão-de-obra, contabilidade, energia elétrica, impostos e taxas, encargos de funcionários, telefones, seguros e pró-labore usados na análise são os mesmos da atividade de grãos, já que, o objetivo do presente estudo é analisar a viabilidade de otimização destes fatores com a implantação da cultura do *Pinus* nas propriedades da região.
- os custos da cultura do *Pinus* dependem dos custos das outras culturas, já que estaria sendo usado o excedente destes fatores. Este valor pode ser reduzido, por hectare, de acordo com a área plantada de *Pinus*.

No presente estudo, no entanto, foi usado o custo por hectare sem redução para a análise econômica dos diferentes regimes.

A área a ser plantada de *Pinus* depende da disponibilidade de área não mecanizável dentro de cada propriedade.

3.4 SORTIMENTO DA MADEIRA

O preço da madeira varia em função da finalidade, que por sua vez varia em função do diâmetro. O quadro 6 apresenta a finalidade da madeira de acordo com o diâmetro.

QUADRO 6 - SORTIMENTO DE ACORDO COM O DIÂMETRO

FINALIDADE	DIÂMETRO (cm)
Laminação especial	> 35
Laminação	25 a 35
Serraria	18 a 25
Celulose	14 a 18
Energia	8 a 14

FONTE: Oliveira (1995)

3.5 ÍNDICE DE SÍTIO

Oliveira (1995) considerou a população de 1667 árvores plantadas por hectare e a altura dominante de 21 metros aos 15 anos. Para a análise de sensibilidade foram considerados também aleatoriamente os sítios 17m e 25m.

3.6 REGIMES DE MANEJO UTILIZADOS NA ANÁLISE

Serão analisados 5 regimes de manejo, visando a análise econômica da produção de madeira para diferentes finalidades.

Utilizou-se valores de produção de madeira simulados pelo software SISPINUS (OLIVEIRA, 1995), referentes a 5 regimes alternativos conforme os quadros 7 e 8.

Os regimes de manejo que envolvem desbastes visam mais a produção de madeira de boa qualidade, para serraria e laminação. Já o regime constituído apenas de corte final, visa mais a produção de volume que a qualidade da madeira, geralmente para a produção de celulose.

A descrição dos regimes que serão utilizados no estudo, de acordo com a idade e o tipo de intervenção é apresentada a seguir:

- **Regime 1:** Corte Final aos dezesseis anos.
- **Regime 2:** Desbaste aos doze anos e corte final aos vinte anos.
- **Regime 3:** Desbastes aos doze e aos dezesseis anos e corte final aos vinte anos.
- **Regime 4:** Desbastes aos oito, aos doze e aos dezesseis anos e corte final aos 20 anos.
- **Regime 5:** Desbastes aos oito, aos doze e aos dezesseis anos e corte final aos vinte e dois anos.

3.6.1 Número de Árvores por Hectare em Função do Regime de Manejo e da Idade da Plantação Florestal

QUADRO 7 - NÚMERO DE ÁRVORES REMOVIDAS EM CADA INTERVENÇÃO

REGIME	ANO					
	0	8	12	16	20	22
1	1.667	-	-	CF	-	-
2	1.667	-	500	-	CF	-
3	1.667	-	900	400	CF	-
4	1.667	1.200	800	-	CF	-
5	1.667	1.200	800	400	-	CF

NOTA: CF: Corte Final

Todos os desbastes serão considerados seletivos, removendo as menores árvores em cada intervenção.

O quadro 8 mostra o volume de madeira produzido de cada sortimento, em cada regime de manejo.

QUADRO 8 - PRODUÇÃO DE MADEIRA POR SORTIMENTO DE *Pinus* EM REGIMES DE MANEJO NO SÍTIO 21

REGIMES	IDADE DE CORTE (m³/ha)							
	8	10	12	14	16	18	20	22
Regime 1								
Lam. Especial								
Laminação					242,1			
Serraria					244,9			
Celulose					44,6			
Energia					11,6			
TOTAL					543,2			
Regime 2								
Lam. Especial							88,4	
Laminação			6,5				261,8	
Serraria			107,6				49,1	
Celulose			52,4					
Energia			18,4					
TOTAL			184,9				399,3	
Regime 3								
Lam. Especial							52,3	
Laminação			1,2		45,1		259,2	
Serraria			32,9		124,2		22,8	
Celulose			37,2		3,4			
Energia			17,6					
TOTAL			88,9		172,7		334,3	
Regime 4								
Lam. Especial							64,6	
Laminação			1,2		34,1		278,4	
Serraria	2		24,7		108,5			
Celulose	5,2		32,7					
Energia	13,8		3,1					
TOTAL	21		61,7		142,6		343	
Regime 5								
Lam. Especial								126,6
Laminação			1		20,8			303,5
Serraria	1,9		17,9		78,7			24,9
Celulose	7,7		25,7		0,1			
Energia	18,3		1,4					
TOTAL	27,9		46		99,6			455

3.7 PREÇO DA MADEIRA

Os preços da madeira foram obtidos através de pesquisa nas principais empresas formadoras de preço na região de Guarapuava pesquisadas pela empresa de consultoria Silviconsult, no período de janeiro de 1997 a janeiro de 2004.

Uma vez que os preços da madeira fornecem informação para "madeira em pé", não foram usados valores para os custos de exploração, quer nos desbastes comerciais, quer no corte raso.

Para a análise de sensibilidade, foram usados o preço médio da madeira na região de Guarapuava no ano de 2003, o preço médio mais 20% do valor (estimativa otimista) e o preço médio menos 20% do valor (estimativa pessimista). A variação em mais ou menos 20% foi eleita de forma aleatória.

3.7.1 Preço da Madeira de Acordo com o Sortimento

QUADRO 9 - PREÇOS DA MADEIRA PRATICADOS NA REGIÃO DE GUARAPUAVA DE ACORDO COM A FINALIDADE

FINALIDADE	PREÇO MÉDIO (Reais/m ³)	PREÇO 20% (Reais/m ³)	
		Superior	Inferior
Lam. Especial	118,3	141,9	94,6
Laminação	80,7	96,8	64,6
Serraria	49,0	58,8	39,2
Celulose	28,3	34,0	22,7
Energia	16,9	20,3	13,5

FONTE: Silviconsult (2004)

3.8 SOFTWARE PLANIN

O software Planejamento Florestal Integrado (PLANIN) é usado para auxiliar as análises econômico-financeiras de regimes de manejo de povoamentos florestais.

Este software elaborado por Oliveira (1995) contempla todos os segmentos de custos operacionais das diferentes atividades: implantação, manutenção e exploração da floresta.

Possui ainda, recursos para entrada de dados dos preços dos diferentes produtos provenientes da floresta, assim como da produção.

Com estas informações, é possível o cálculo dos parâmetros de avaliação econômica, bem como, a realização de análises da sensibilidade do Valor Presente Líquido Anualizado e Valor Presente Líquido a diferentes Taxas de Atratividade.

No presente estudo cada alternativa de regime de manejo foi analisada pelo PLANIN, à taxa de atratividade de 9% ao ano. Esta taxa de juros é a mais próxima da taxa praticada pelo governo federal no empréstimo ao produtor rural, para o custeio agrícola.

A análise de sensibilidade foi realizada considerando os preços da madeira e a produtividade da cultura do *Pinus*.

3.9 AVALIAÇÃO ECONÔMICA DA EXPLORAÇÃO FLORESTAL

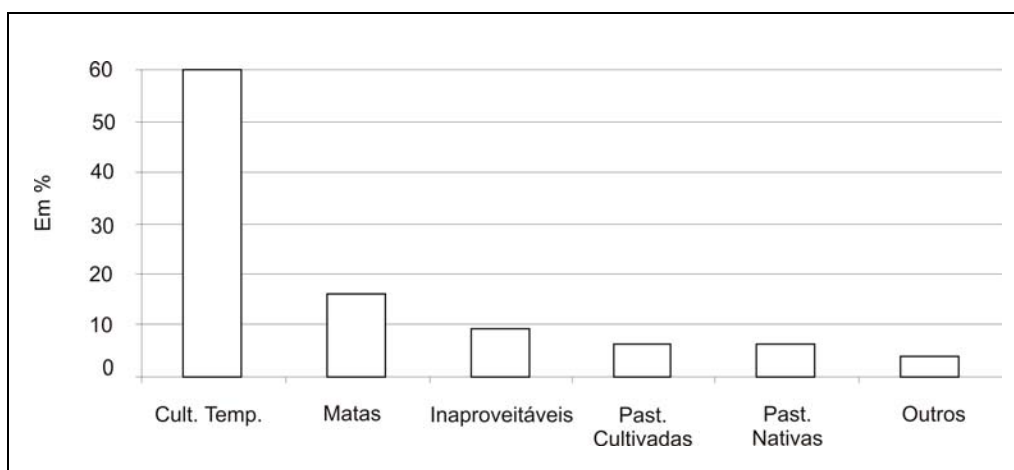
- Valor Presente Líquido (VPL) de um Fluxo Financeiro
- Valor Presente Líquido Anualizado (VPLA)
- Taxa de Desconto
- Taxa Interna de Retorno
- Valor Esperado da Terra (VET)
- Análise de Sensibilidade

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 OCIOSIDADE MÉDIA NA REGIÃO DOS FATORES TERRA E MÃO-DE-OBRA

4.1.1 Uso da Terra na Região de Guarapuava

GRÁFICO 5 - DISTRIBUIÇÃO DO USO DA TERRA



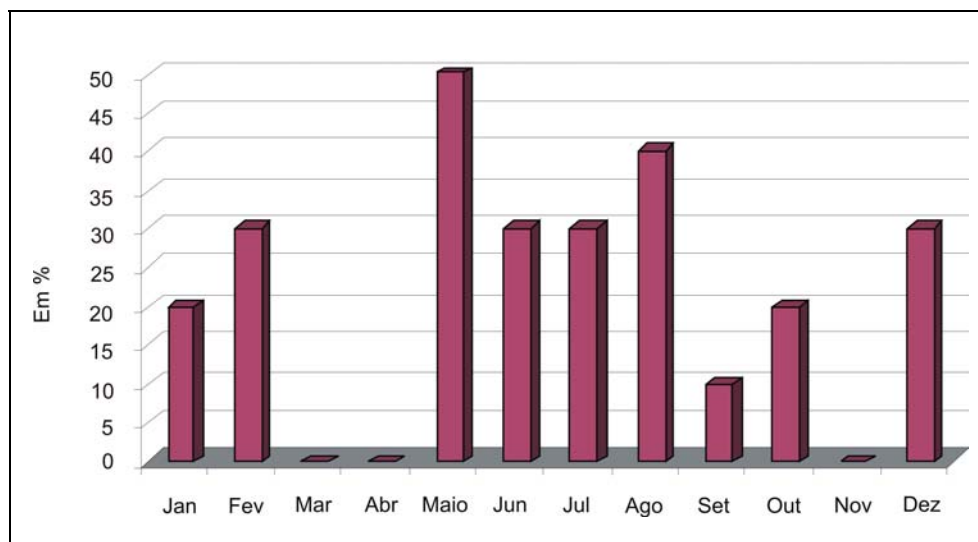
FONTE: Cooperativa Agrária Mista de Entre Rios (2003)

Considerando que as culturas temporárias (produção de grãos) ocupam 60% da área total das propriedades dos associados da Cooperativa Agrária e a Reserva Legal deverá nos próximos anos atingir 20% do total, seria possível ainda que 20% de toda a área destes produtores pudesse ser distribuída entre preservação permanente, pastagens e outras culturas, como por exemplo, o *Pinus*. Conforme o gráfico 5 a área a ser destinada ao plantio desta espécie pode ser bastante significativa.

Estes valores diferem dos valores da região Centro-Sul, pois este levantamento do uso da terra diz respeito aos produtores associados da Cooperativa Agrária. Como a atividade principal destes agricultores é a produção de grãos, a preferência de compra foi dada às áreas com maior aproveitamento para esta finalidade.

4.1.2 Disponibilidade de Mão-de-Obra

GRÁFICO 6 - PORCENTAGEM DO QUADRO TOTAL DE FUNCIONÁRIOS, DISPONÍVEL NO DECORRER DO ANO



FONTE: Dados coletados pela autora

O gráfico 6 mostra em porcentagem do quadro total de funcionários permanentes das propriedades agrícolas, quanto de mão-de-obra estaria disponível, no decorrer do ano, para o plantio e manutenção da cultura do *Pinus*.

De acordo com o gráfico 6 a disponibilidade de mão-de-obra na propriedade agrícola varia no decorrer do ano de 0 a 50% do quadro total de funcionários permanentes.

Como a atividade principal das propriedades é a produção de grãos, a maior parte deste fator de produção é destinada à mesma, possibilitando, então, que a sobra da mão-de-obra seja readequada à nova atividade.

A princípio, observa-se um excedente muito grande de mão-de-obra. A justificativa dos produtores é que:

- faz-se necessária a manutenção dos funcionários no decorrer do ano, por ser arriscada a contratação de mão-de-obra temporária, que geralmente é menos qualificada e/ou possui menos experiência para o uso de máquinas e equipamentos de valor muito elevado.

- acontece o não comprometimento do funcionário temporário para com a qualidade do serviço.
- a legislação brasileira dificulta a contratação de mão-de-obra temporária.
- existe o risco de faltar mão-de-obra nos momentos cruciais da cultura.

4.2 CUSTO MÉDIO POR HECTARE DOS FATORES PASSÍVEIS DE RATEIO COM A CULTURA DO *Pinus*

QUADRO 10 - MÉDIA DOS CUSTOS RATEÁVEIS COM A CULTURA DO *Pinus*

ITENS	CUSTO (R\$/ha)
Mão-de-obra fixa	64,09
Contabilidade	7,09
Energia elétrica	2,27
Manutenções e reparos	5,17
Impostos e taxas	20,65
Encargos de funcionários	9,63
Telefones	2,90
Juros de investimento	2,24
Seguros	11,30
Depreciação	5,40
Pró-labore	50,00
Total	180,74

Portanto, de acordo com o quadro, nos 25.430 hectares amostrados o custo com os itens passíveis de rateio no ano agrícola de 2003 foi em média R\$ 181,00 por hectare.

Uma vez considerada a atividade florestal na propriedade, esta deve absorver estes custos que, até então, eram contabilizados nas outras culturas, desde que não se altere a estrutura já existente. Isto significa dizer que, como existe subutilização de alguns fatores, a inclusão de outra atividade reduziria o custo destes itens, por hectare, na proporção inversa do acréscimo de área de produção.

4.3 CUSTOS DE PRODUÇÃO DE *Pinus*

QUADRO 11 - PREÇOS DOS INSUMOS

PRODUTO	UNIDADE	LISTA DE PREÇOS DOS INSUMOS (R\$/Un.)
Muda de <i>Pinus</i>	Ud	0,12
Adubo NPK	kg	0,64
Formicida Mirex	kg	10,76
Porta Isca	Ud	0,08
Combustível	l	1,25

FONTE: Cooperativa Agraria Mista de Entre Rios (2003)

O quadro 11 apresenta os preços praticados pela Cooperativa Agraria Mista de Entre Rios dos produtos utilizados na implantação e manutenção da cultura do *Pinus*, no ano de 2003.

Na cultura do *Pinus* os maiores custos acontecem nos 3 primeiros anos. No presente estudo o custo do primeiro ano, ou seja, da implantação foi de R\$ 788,10 por hectare. Neste valor estão incluídos os custos das mudas de *Pinus*, do adubo, do controle de formigas, da manutenção das estradas e os custos gerais. Nos dois anos subsequentes os custos incluem o controle de formigas, a manutenção das estradas e os custos gerais. Os valores são de R\$ 336,40 e R\$ 308,70. Nos demais anos da rotação considerou-se somente os custos gerais de manutenção das estradas, R\$ 205,86 por hectare.

QUADRO 12 - CUSTO DE PRODUÇÃO DE *Pinus*

ATIVIDADES	ANO																				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Roçada leve (h/h)	39																				
Trilhamento (h/h)	52																				
Coroamento (h/h)	64	2 x 52	52																		
Plantio (h/h)	74																				
Combate a formigas (h/h)	9	9	9																		
Aceiros (h/m)	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
Estradas (h/m)	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
Replanteio (h/h)	11 h/h																				
Desrama (h/h)				50	50	50	50														
Roçada total (h/h)	48	48	48																		
Subtotal em R\$	180,74	180,74	180,74	180,74	180,74	180,74	180,74	180,74	180,74	180,74	180,74	180,74	180,74	180,74	180,74	180,74	180,74	180,74	180,74	180,74	180,74
Custos Variáveis																					
Mudas	230,00																				
Adubo (150g/cova)	160,00																				
Formicida (6 kg/ha)	64,56	64,56	64,56																		
Porta isca	4,80	4,80	4,80																		
Ferramentas	5,00	5,00	5,00																		
Combustível	143,00	81,25	62,50	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Subtotal em R\$	607,36	155,61	136,86	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
TOTAL em R\$	788,10	336,4	308,7	205,86	205,86	205,86	205,86	205,86	205,86	205,86	205,86	205,86	205,86	205,86	205,86	205,86	205,86	205,86	205,86	205,86	205,86

FONTE: Dados levantados e elaborados pela autora (2003)

NOTA: h/h = horas/homem; h/m = horas/máq.; Mudas = Plantio e 15% de replanteio; Combustível = 115 l no Ano 0, 65 l no Ano 1, 50 l no Ano 2 e 20 l nos demais anos.

4.4 RETORNO ECONÔMICO DA CULTURA DE *Pinus*

4.4.1 Taxa Interna de Retorno

O quadro 13 mostra a Taxa Interna de Retorno de cada regime com as diferentes combinações de estimativas de preços e produção de madeira.

QUADRO 13 - TIR DE ACORDO COM O REGIME E AS DIFERENTES COMBINAÇÕES DE PREÇOS E PRODUÇÃO

COMBINAÇÕES	PREÇO PRODUÇÃO (%)				
	Regime 1	Regime 2	Regime 3	Regime 4	Regime 5
PP	13,9	13,6	13,3	13,2	12,6
MP	16,0	15,6	15,2	15,1	14,3
PM	17,2	16,8	16,3	16,2	15,3
OP	17,6	17,2	16,8	16,6	15,7
MM	19,2	18,8	18,2	18,1	17,0
PO	19,5	19,2	18,6	18,4	17,3
OM	20,8	20,5	19,8	19,8	18,5
MO	21,5	21,2	20,5	20,4	19,1
OO	23,2	22,9	22,0	21,9	20,6

FONTE: Planilhas 1 a 45 (Anexo)

NOTA: P = Pessimista; M = Médio; O = Otimista.

Conforme os dados do quadro 13 a Taxa Interna de Retorno de cada regime com as diferentes combinações de estimativas de preços e produção de madeira, todos os regimes de manejo analisados apresentaram viabilidade econômica, quando comparados com a Taxa Mínima de Atratividade. A TMA considerada foi de 9% ao ano.

4.4.2 Valor Presente Líquido

QUADRO 14 - VPL DE ACORDO COM ESTIMATIVAS DE PREÇO E PRODUÇÃO

REGIMES DE MANEJO	MÉDIA (R\$/ha)	OTIMISTA (R\$/ha)	PESSIMISTA (R\$/ha)
Regime 1	5.603,00	10.256,00	1.947,00
Regime 2	5.888,00	10.796,00	2.033,00
Regime 3	5.721,00	10.535,00	1.939,00
Regime 4	5.619,00	10.317,00	1.861,00
Regime 5	5.485,00	10.202,00	1.778,00

FONTE: Planilhas: 1 a 5, 21 a 25, 41a 45 (Anexo)

Analisando-se os 5 regimes obtidos a uma taxa de interesse de 9% e com preços e produções médias, que correspondem, respectivamente, aos preços da madeira no ano de 2003, e às produções no sítio 21, obteve-se os seguintes Valores Presentes Líquidos, apresentados na primeira coluna do quadro 14.

As variações nas estimativas de produção em mais ou menos 30%, e nos preços da madeira em mais ou menos 20% e suas diferentes combinações, alteraram obviamente os valores dos VPL's.

De acordo com o quadro 14 para as estimativas mais otimistas os resultados do VPL são bem superiores quando comparados com os valores médios de preço e produção. São valores até bem animadores.

Para as estimativas pessimistas os valores de VPL são comparativamente bem baixos, porém, ainda positivos. Isto nos leva a concluir que o produtor ainda obteria lucro nestas áreas até então inutilizadas, se optasse pelo plantio de *Pinus* nas condições do presente estudo.

4.4.3 Valor Presente Líquido Anualizado

QUADRO 15 - VPLA DE ACORDO COM ESTIMATIVAS DE PREÇO E PRODUÇÃO

REGIMES DE MANEJO	MÉDIA (R\$/ha)	OTIMISTA (R\$/ha)	PESSIMISTA (R\$/ha)
Regime 1	674,00	1.234,00	234,00
Regime 2	645,00	1.183,00	223,00
Regime 3	627,00	1.154,00	212,00
Regime 4	615,00	1.130,00	204,00
Regime 5	581,00	1.080,00	188,00

FONTE: Planilhas: 1 a 5, 21 a 25, 41a 45 (Anexo)

Apesar dos resultados serem bastante semelhantes, conforme o quadro 15 o regime que mostrou o maior VPLA com preços médios e produção média foi o regime 1, o segundo maior VPLA foi obtido no regime 2. O regime 3 aparece em terceiro lugar, e o quarto e último lugares foram os regimes 4 e 5, respectivamente.

A taxa de atratividade de 9% ao ano é considerada alta para este tipo de investimento. Este fato contribui para os resultados mais favoráveis do Regime 1, ou seja, o regime de menor duração.

Isto mostra que economicamente não compensa esperar o tempo necessário para o aumento do diâmetro da tora nas condições do presente estudo, isto é, com esta taxa de atratividade.

Outro fator a ser considerado é que a madeira normalmente sofre aumento de preços anualmente, se considerada esta variação e pela proximidade dos resultados é possível que a ordem dos resultados seja alterada.

A seqüência dos resultados dos regimes de manejo é a mesma, tanto com valores de preços e produção médios, como com as estimativas otimistas e pessimistas.

Observa-se que, mesmo se as produtividades e os preços da madeira forem baixos, o produtor consegue obter um valor presente líquido anualizado, de R\$ 188,00 até R\$ 234,00 por hectare, dependendo do regime adotado.

Quanto à escolha do regime a ser adotado, deve-se ter cautela, já que, a alteração nos preços futuros da madeira pode mudar totalmente o resultado final do investimento.

4.4.4 Valor Esperado da Terra

QUADRO 16 - VET DE ACORDO COM ESTIMATIVAS DE PREÇO E PRODUÇÃO

REGIMES DE MANEJO	MÉDIA (R\$/ha)	OTIMISTA (R\$/ha)	PESSIMISTA (R\$/ha)
Regime 1	7.489,00	13.709,00	2.602,00
Regime 2	7.167,00	13.140,00	2.474,00
Regime 3	6.964,00	12.822,00	2.360,00
Regime 4	6.839,00	12.558,00	2.265,00
Regime 5	6.454,00	12.005,00	2.092,00

FONTE: Planilhas 1 a 5, 21 a 25, 41a 45 (Anexo)

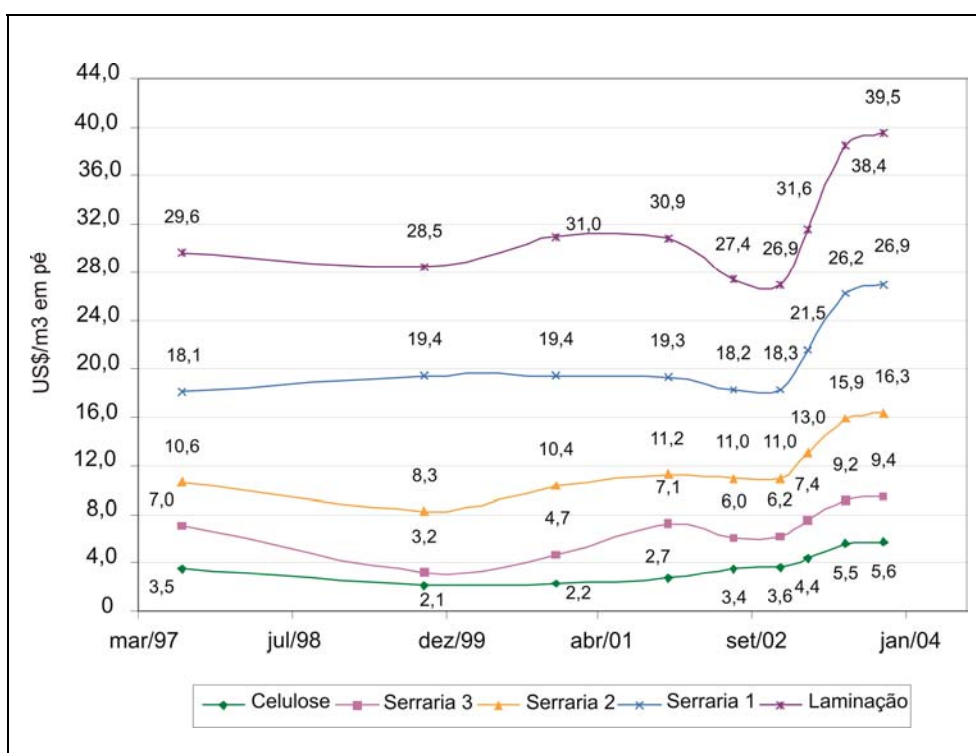
Através do método do Valor Esperado da Terra (VET), o regime mais rentável economicamente foi o Regime 1, tanto com valores de preços e produção médios, como nos cenários otimistas e pessimistas.

Este critério de avaliação econômica mostrou que para o investidor que precisar adquirir área para a produção florestal, tendo optado pelo Regime 1, que foi apontado como o mais rentável economicamente, compensaria pagar desde R\$ 2.602,00 até R\$ 13.709,00 por um hectare de terra. Esta variação depende dos preços e das produções estimados.

4.4.5 Quanto ao Preço da Madeira

O gráfico 7 apresenta os preços dos diferentes sortimentos da madeira no decorrer do período de março de 1997 à dezembro de 2003. As oscilações são semelhantes para todas as finalidades, porém nota-se um acréscimo maior no preço da madeira de maior diâmetro, ou seja, laminação especial e laminação.

GRÁFICO 7 - PREÇOS DA MADEIRA POR SORTIMENTO



FONTE: Silviconsult (2004)

NOTA: Para o uso do software Planin as seguintes adaptações foram feitas:

- Laminação corresponde a Laminação especial
- Serraria 1 corresponde a Laminação
- Serraria 2 corresponde a Serraria
- Serraria 3 corresponde a Celulose
- Celulose corresponde a Energia

A tendência de elevação dos preços da madeira se deve, principalmente, ao conhecido advento “Apagão Florestal”, ou seja, à falta de madeira no mercado prevista para os próximos anos. Como os projetos em questão são considerados de longa duração, um cenário menos otimista pode ocorrer, quando da maturação dos mesmos. Como causa, pode-se citar os seguintes exemplos:

- Plantio e/ou fornecimento em grande escala de *Pinus* na região.
- Importação de madeira dos países vizinhos.
- Aumento no uso de produtos substitutos.

O empreendedor deve considerar, então, que os preços da madeira podem voltar aos patamares dos anos anteriores.

O quadro 17 mostra a análise feita com a média dos preços praticados entre os anos 1997 e 2003. A produção é baseada no sítio 21m, que é considerada no presente estudo, como produção média. Os resultados são apresentados a seguir.

QUADRO 17 - RESULTADOS COM OS PREÇOS MÉDIOS, NO SÍTIO 21 E PRODUÇÃO MÉDIA - 1997-2003

REGIMES DE MANEJO	TIR (%)	VPL	VPLA (R\$)	VET (R\$)
Regime 1	16,1	3.176,00	382,00	4.245,00
Regime 2	15,7	4.155,00	374,00	3.414,00
Regime 3	15,3	3.278,00	359,00	3.989,00
Regime 4	15,2	3.205,00	351,00	3.901,00
Regime 5	14,4	3.140,00	333,00	3.695,00

FONTE: Planilhas 46 a 50 (Anexo)

Estas são situações bastante realistas, no que diz respeito aos preços de madeira e produção na região de Guarapuava.

QUADRO 18 - RESULTADOS COM SIMULAÇÕES OTIMISTAS

REGIMES DE MANEJO	TIR (%)	VPL	VPLA (R\$)	VET (R\$)
Regime 1	20,8	7.265,00	874,00	9.710,00
Regime 2	20,5	7.641,00	837,00	9.300,00
Regime 3	19,8	7.440,00	815,00	9.056,00
Regime 4	19,8	7.401,00	811,00	9.009,00
Regime 5	18,5	7.169,00	759,00	8.436,00

FONTE: Planilhas 16 a 20 (Anexo)

Não se descarta ainda, a possibilidade de que estes preços atinjam patamares mais elevados. Conforme o quadro 18, no presente estudo, estes valores são 20% maiores que os preços do ano base. Ainda, com as produções médias, os seguintes valores foram obtidos:

4.4.6 Resultados sem os Custos Gerais da Propriedade

Ênfase foi dada a otimização dos fatores de produção terra, mão-de-obra e equipamentos dentro da propriedade agrícola. Mas uma análise paralela mostra que se a partir do quarto ano, alguns destes fatores forem redirecionados para outras atividades, os custos gerais da propriedade se alterarão.

QUADRO 19 - RESULTADOS SEM OS CUSTOS GERAIS DA PROPRIEDADE

REGIMES DE MANEJO	TIR (%)	VPL	VPLA (R\$)	VET (R\$)
Regime 1	21,0	6.437,00	774,00	8.604,00
Regime 2	20,8	6.840,00	749,00	8.326,00
Regime 3	21,1	6.673,00	731,00	8.123,00
Regime 4	20,0	6.534,00	716,00	7.953,00
Regime 5	18,9	6.482,00	686,00	7.627,00

FONTE: Planilhas 51 a 55 (Anexo)

O quadro 19 mostra os resultados da cultura do *Pinus* sem os custos gerais da propriedade. A partir do quarto ano somente os custos administrativos foram considerados. A análise foi feita com estimativas médias de preços e produção. Os resultados são bem superiores aos obtidos com os custos gerais computados até o vigésimo ano.

4.5 INFLUÊNCIA DO CUSTO DA TERRA NO RETORNO ECONÔMICO DA ATIVIDADE

QUADRO 20 - RESULTADOS CONSIDERANDO A COMPRA DA TERRA

REGIMES DE MANEJO	TIR (%)	VPL (R\$)	VPLA (R\$)
Regime 1	12,0	2.996,00	328,00
Regime 2	12,0	2.710,00	326,00
Regime 3	11,8	2.829,00	310,00
Regime 4	11,7	2.690,00	295,00
Regime 5	11,3	2.559,00	271,00

FONTE: Planilhas 56 a 60 (Anexo)

De acordo com o quadro 20 no caso do produtor adquirir área para o plantio de *Pinus*, considerando R\$ 2.892,00 o preço por hectare de terra na região, os resultados são inferiores. Ainda assim seria um bom investimento, já que esta atividade pode ser uma boa alternativa de diversificação, e como é de longo prazo de maturação, é considerada como uma “Poupança verde” para o empresário rural.

4.6 CONSIDERANDO A AQUISIÇÃO DE PROPRIEDADES COM ÁREAS DESTINADAS À RESERVA LEGAL QUE TENHAM PARALELAMENTE ÁREAS APTAS AOS PLANTIOS FLORESTAIS

De acordo com a Lei n.º 4771/65: O proprietário rural tem o dever de averbar no Cartório de Registro de Imóveis, onde está registrada a propriedade, a Reserva Legal que corresponde, no mínimo, a 20% do total da área da mesma. Grande parte dos produtores da região não dispõe desse total em suas propriedades. Visando evitar a imobilização de terras destinadas à agricultura, para a implantação da Reserva Legal, uma das possibilidades seria adquirir áreas com menor valor de mercado, que sejam aptas aos plantios de essências florestais nativas, ou que já possuam florestas nativas e paralelamente áreas aptas para o plantio com espécies exóticas, como por exemplo, o *Pinus*.

4.6.1 Viabilizando a Reserva Legal com o Plantio de *Pinus*

Com produtividade média e preço médio da madeira, um hectare de *Pinus* apresenta o Valor Presente Líquido de R\$ 5.888,00. Na região de Guarapuava o preço de mercado de 1 alqueire de terra não mecanizável é de, aproximadamente, R\$ 7.000,00. O hectare corresponde a R\$ 2.893,00. Portanto, com o resultado de um hectare de *Pinus*, é possível adquirir 2,03 hectares de terra.

Tomando como exemplo, uma propriedade de 200 ha. A área destinada à Reserva Legal deve ser de 40 hectares. Esta área ao preço de R\$ 2.893,00 somaria R\$ 115.702,00.

Esta quantia dividida pelo VPL de 1 hectare de *Pinus*, ou seja, R\$ 5.888, resulta em 19,65 hectares de *Pinus*, aproximadamente 20 hectares. Estes seriam destinados ao pagamento da área da Reserva Legal. Mas a área de produção também precisa ser adquirida, e também precisa de Reserva Legal.

Seguindo o mesmo raciocínio, 24 hectares ao preço de R\$ 2.893,00 somariam R\$ 69.421,00. Este valor dividido por R\$ 5.888,00, resulta em 11,79 hectares, aproximadamente 12 hectares.

QUADRO 21 - ÁREA DE PRODUÇÃO DE *Pinus* EM RELAÇÃO A RESERVA LEGAL

ÁREA DA PROPRIEDADE (ha)	RESERVA LEGAL (ha)	PRODUÇÃO DE <i>Pinus</i> (ha)
200	⁽¹⁾ 40 ⁽³⁾ 4	⁽²⁾ 20 ⁽⁴⁾ 10 ⁽⁵⁾ 2
TOTAL	44	32

(1) 40 hectares para a Reserva Legal da área de produção de grãos.

(2) 20 hectares para a implantação do *Pinus*, visando ao pagamento de 40 hectares de Reserva Legal da produção de grãos.

(3) 4 hectares para a Reserva Legal do *Pinus*.

(4) 10 hectares para implantação de *Pinus*, visando ao pagamento dos 20 hectares de produção de *Pinus*.

(5) 2 hectares para implantação de *Pinus*, visando ao pagamento de 4 hectares da Reserva Legal do *Pinus*.

O quadro 21 mostra a área necessária a ser adquirida pelo proprietário de uma fazenda de 200 hectares, com o intuito de não imobilizar área de produção de grãos para a implantação da Reserva Legal. Considerou-se ainda a implantação da cultura do *Pinus* como forma de amortizar o pagamento desta área adquirida.

O desembolso referente a estes 76 hectares seria de R\$ 219.835,00. Aparentemente inviável para um produtor de 200 hectares. Porém, a seguinte análise deve ser feita por parte do proprietário rural:

Um hectare de terra para produção de grãos é avaliado, na região de Guarapuava, em R\$ 20.000,00.

Destinar 40 hectares para a implantação da Reserva Legal representaria, uma imobilização de capital na ordem de R\$ 800.000,00.

Outra opção para o proprietário rural seria simplesmente adquirir os 40 hectares, que ainda ao preço de R\$ 2.893,00, representaria a quantia de R\$ 115.702,00.

Comparando as duas opções de desembolso, R\$ 219.834,00 com R\$ 115.702,00, a primeira certamente se apresenta como mais vantajosa para o proprietário rural. Isto se dá, pelo fato de que o investimento retornará ao bolso do produtor, no final do ciclo de produção do *Pinus*. Enquanto que na opção aparentemente mais barata, R\$ 115.702,00 o proprietário não terá retorno algum.

4.7 CRONOGRAMA DE PLANTIO DE *Pinus* DE ACORDO COM A DISPONIBILIDADE ANUAL DE MÃO-DE-OBRA.

O quadro 22 apresenta o número de horas/homem disponíveis para a cultura do *Pinus* numa propriedade de 200 hectares de produção de grãos.

QUADRO 22 - NÚMERO DE HORAS/HOMEM POR MÊS

MÊS	N.º DE HORAS/HOMEM
Janeiro	70 h/h
Fevereiro	106 h/h
Março	_____
Abril	_____
Mai	176 h/h
Junho	106 h/h
Julho	106 h/h
Agosto	141 h/h
Setembro	35 h/h
Outubro	70 h/h
Novembro	_____
Dezembro	106 h/h
TOTAL	916 h/h

FONTE: Dados coletados pela autora

Quantificando a ociosidade de mão-de-obra no decorrer do ano, e ainda tomando como exemplo a propriedade de 200 hectares, teríamos a seguinte situação:

Uma propriedade de 200 hectares requer, em média, dois funcionários fixos para a produção de grãos.

A demanda de mão-de-obra para a cultura do *Pinus* é de:

- Implantação: 297 horas/homem
- Manutenção no primeiro ano: 161 horas/homem
- Manutenção no segundo ano: 109 horas/homem
- Poda no terceiro ano: 50 horas/homem
- Poda do quarto ano: 50 horas/homem

QUADRO 23 - CRONOGRAMA DE PLANTIO DE *Pinus* COM A MÃO-DE-OBRA DISPONÍVEL

ATIVIDADES	ANO							
	0	1	2	3	4	5	6	7
Implantação	3,1	1,4	1,2	1,9	1,6	1,5		
Manutenção 1		3,1	1,4	1,2	1,9	1,6	1,5	
Manutenção 2			3,1	1,4	1,2	1,9	1,6	1,5

O quadro 23 mostra o tempo necessário para a implantação da cultura do *Pinus* numa propriedade de 200 hectares com a mão-de-obra disponível.

Pode-se, então concluir que, no ano 5, já teriam sido plantados 11 hectares de *Pinus*. Isto corresponde a 5,5% do total da área da propriedade de 200 hectares.

Quanto à mão-de-obra, nos 4 primeiros anos o uso deste fator de produção foi de 100%. No quinto ano, houve um excedente de 54% e no sexto ano, este número subiu para 83%.

Na cultura do *Pinus*, o uso do fator de produção, mão-de-obra, ocorre principalmente nos 3 primeiros anos. A manutenção desta área nos anos subseqüentes é bastante simples. Para fins contábeis, os custos são considerados até o vigésimo ano. Mas, na prática, a partir do quarto ano a maioria destes fatores de produção volta a ficar disponível para outras atividades.

QUADRO 24 - CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DA CULTURA DO *Pinus*

ATIVIDADES	ANO												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Implantação	3,1	1,4	1,2	1,4	1,9	0,6	0,9						
Manutenção 1		3,1	1,4	1,2	1,4	1,9	0,6	0,9					
Manutenção 2			3,1	1,4	1,2	1,4	1,9	0,6	0,9				
Poda 1				3,1	1,4	1,2	1,4	1,9	0,6	0,9			
Poda 2					3,1	1,4	1,2	1,4	1,9	0,6	0,9		
Poda 3						3,1	1,4	1,2	1,4	1,9	0,6	0,9	
Poda 4							3,1	1,4	1,2	1,4	1,9	0,6	0,9

O quadro 24 mostra o tempo necessário para a implantação da cultura do *Pinus* numa propriedade de 200 hectares, com a mão-de-obra disponível e considerando ainda 4 podas no decorrer da rotação.

No caso do produtor optar por fazer poda, visando à obtenção de madeira de melhor qualidade, o cronograma de plantio é alterado. Seriam necessários 6 anos para o plantio de 5% da área. No sétimo ano aconteceria novamente excedente de mão-de-obra, aproximadamente, 28% do total. No ano seguinte, seria 45% de disponibilidade, no próximo 62%. No ano 12 a mão-de-obra volta a ficar disponível para outros projetos em que o produtor queira investir.

5 CONCLUSÕES

Tendo por base os estudos realizados, as seguintes conclusões podem ser obtidas:

- 20% da área das propriedades dos associados da Cooperativa Agrária Mista de Entre Rios poderia ser distribuída entre preservação permanente, pastagens e outras culturas, como por exemplo, o *Pinus*.
- Nestas mesmas propriedades, em média a disponibilidade de mão-de-obra na propriedade rural varia no decorrer do ano, de 0 a 50% do quadro total de funcionários permanentes.
- Para a produção de grãos na região de Guarapuava, o produtor gasta, em média, R\$ 181,00 por hectare, com itens de custo considerados passíveis de rateio com novas culturas, desde que não se altere a infra-estrutura já existente. Como existe subutilização de alguns fatores de produção, os custos gerais da propriedade podem ser proporcionalmente diluídos com a nova atividade, produção de *Pinus*, reduzindo assim o custo de produção das demais culturas.
- Utilizando os fatores de produção existentes na propriedade e os preços dos insumos praticados no ano de 2003, os custos de produção da cultura do *Pinus* considerados no ano zero foram de R\$ 788,10 por hectare, no ano 1 este valor foi de R\$ 336,35 por hectare, no ano 2, R\$ 308,74 e até o final de cada rotação o custo anual é de R\$ 205,86 por hectare.
- Considerando os resultados da Taxa Interna de Retorno, todos os regimes de manejo analisados se mostraram viáveis economicamente, quando comparados à Taxa Mínima de Atratividade de 9% ao ano.

O regime mais rentável economicamente apontado pelos métodos do Valor Presente Líquido Anualizado e Valor Esperado da Terra foi o de

menor duração, ou seja, o Regime 1. Os menores VPLA e VET foram encontrados no regime de maior duração, o Regime 5.

O Valor Presente Líquido Anualizado de um hectare de *Pinus* pode variar de R\$ 188,30 a R\$ 1.233,80. Com os preços médios da madeira, praticados, na região de estudo no ano de 2003 e produtividade do *Pinus* baseada no sítio 21, o VPLA do melhor regime é de R\$ 674,00.

O Valor Esperado da Terra variou entre R\$ 2.602,20 (simulações pessimistas) e R\$ 13.708,80 (simulações otimistas). Com valores médios de preços da madeira e produção de *Pinus*, o VET foi de R\$ 7.489,11.

A aquisição de áreas para o plantio de *Pinus* ao preço de R\$ 2892,00 por hectare mostra-se viável economicamente. O VPLA nestas condições variaram de R\$ 271,00 à R\$ 328,00, dependendo do regime de manejo adotado.

No caso do produtor de grãos que precisa adquirir área para a implantação da Reserva Legal, com o intuito de não imobilizar terras mecanizáveis, a aquisição de propriedades que já possuam florestas a serem destinadas à Reserva Legal e também áreas com aptidão à produção de *Pinus* se mostra viável, já que o resultado econômico desta cultura auxilia na amortização do investimento.

A inclusão da cultura do *Pinus* nas propriedades rurais da região de Guarapuava otimiza o uso dos fatores de produção como mão-de-obra e infra-estrutura, principalmente, nos 5 primeiros anos desta cultura. Voltando então, a ficar disponível para outros projetos.

A produção de *Pinus* em áreas ociosas das propriedades rurais da região de Guarapuava apresenta-se como uma boa alternativa ao empresário rural, já que proporciona um incremento de renda bem como promove a otimização dos fatores de produção, em especial a terra.

REFERÊNCIAS

- AHRENS, S. A seleção simultânea do ótimo regime de desbastes e da idade de rotação, para povoamentos de *Pinus taeda* L., através de um modelo de programação dinâmica. Curitiba, 1992. 189p. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.
- ANGELO, H. **A cobertura florestal na propriedade rural**: um método de análise. Curitiba, 1985. 84p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA MADEIRA PROCESSADA MECANICAMENTE. **Estudo setorial**. Curitiba: ABIMCI, 2001.
- ASSOCIAÇÃO COMERCIAL E INDUSTRIAL DE GUARAPUAVA. **Censo Econômico de Guarapuava de 2001**. Guarapuava. 2001
- BRANCO, R. **A utilização da programação linear na simulação de regimes de manejo em função da produtividade e localização dos povoamentos florestais**. Curitiba, 1997. 119 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.
- CASAROTTO FILHO, N.; KOPITKE, B. H. **Análise de investimentos**. 9.ed. São Paulo: Atlas, 2000. 458 p.
- CASTRO, A. M. G.de; COBBE, R. V.; GOEDERT, W. J. **Manual de prospecção de demandas para o SNPA**. Brasília: Embrapa, 1995. 85p.
- CLUTTER, J. L. et al. **Timber management**: a quantitative approach. New York: J. Wiley, 1983. 333p.
- CONTINI, E. et al. **Planejamento da propriedade agrícola**: modelos de decisão. Brasília (DF): Embrapa, Departamento de Estudos e Pesquisas, Departamento de Difusão de Tecnologia, 1984. 300p.
- DOLDÁN, M. E. Q. **Desenvolvimento da altura dominante de *Pinus taeda* L. como resposta aos estímulos dos fatores do meio, na região de Ponta Grossa**. Curitiba, 1987. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.
- DOSSA, D. et al. Análise de rentabilidade de cultivos agrícolas e reflorestamento: um aplicativo de fácil uso. In: GALVÃO, A.P.M. (Org.). **Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais**. Brasília: Embrapa, 2000. p.333-351.
- DOSSA, D. et al. **Aplicativo com análise de rentabilidade para sistemas de produção de florestas cultivadas e de grãos**. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. 56p. (Documentos 36).
- EMBRAPA (Br). Serviço Nac. Levantamento Conservação Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informações, 1999. 412p.

- FAO, Projeto – Convênio Brasil/Paraná-França - FAO. **Guia para diagnósticos microrregionais**. Curitiba (PR), 1990. 80p.
- FERNANDES, M. A. M. **Análise do complexo floresta-indústria da região centro-sul paranaense**: emprego, empresas e relações intersetoriais 1995-2000. Curitiba, 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.
- GALVÃO, A. P. M. **Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. 351 p.
- GOMES, F. S. **A seleção de regimes de manejo mais rentáveis em *Pinus taeda* L. na produção de madeira para papel e celulose**. Curitiba, 1999. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.
- GOMEZ, M. I. **Avaliação econômica de alternativas de manejo de florestas implantadas de *Pinus spp.* e *Eucalyptus spp.* na Província de Jujuy - Argentina**. Curitiba, 1989, 119p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.
- HOSOKAWA, R. T. **Manejo e economia de florestas**. Roma: FAO, 1986. 125p.
- HOSOKAWA, R. T.; MOURA, J. B. de; CUNHA, U. S. da. **Introdução ao manejo e economia de florestas**. Curitiba: Ed. UFPR, 1998. 162p.
- INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. **Carta consulta à base de dados do SERFLOR**. Curitiba: SEMA/IAP/DIDEF, 2002.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA . **Divisão regional do Brasil em mesorregiões e microrregiões geográficas**. Rio de Janeiro, 1997. v.1.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo agropecuário 1995/1996**. Rio de Janeiro : O Instituto, c1996-c1998. CD-ROM.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo demográfico 2000**. Rio de Janeiro: IBGE, 2000.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE QUALIDADE E PRODUTIVIDADE DO PARANÁ. **Relatório do projeto padrões de competitividade dos sistemas de agronegócios do estado do Paraná**: análise da competitividade da cadeia produtiva da madeira no estado do Paraná. Curitiba, 2002.
- INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Índice de desenvolvimento humano municipal IDH-M 2000**: anotações sobre o desempenho do Paraná. Curitiba: IPARDES, 2003. 41p.
- JASTER, F.; ELTZ, F. F. L.; FERNANDES, F. F.; MERTEN, G. H.; GAUDÊNCIO, C. de A.; OLIVEIRA, M. C. N. de. **Rendimento de grãos em diferentes sistemas de preparo e manejo de solos**. Londrina: EMBRAPA – CNPSo, 1993. 37p. (EMBRAPA – CNPSo. Documentos, 61).
- MENDES, J. T. G. **Economia agrícola**. 2.ed. Curitiba: ZNT, 1998. 458p.

MENEGOL, O . **Índice de sítio e relação entre altura e teores nutricionais das acículas em povoamentos de *Pinus elliottii* var. *elliottii* no Segundo Planalto Paranaense.**

Curitiba, 1991, 74p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

MINISTÉRIO da Agricultura - MA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Florestas - CNPF, Programa Nacional de Pesquisa de Florestas - PNPf (EMBRAPA/IBDF), Curitiba/PR. **Zoneamento ecológico para plantios florestais no Estado do Paraná.** Brasília: Departamento de Difusão de Tecnologia, 1986. 89p. (Documento 17).

OLIVEIRA, E. B. de. **Um sistema computadorizado de prognose do crescimento e produção de *Pinus taeda* L., com critérios quantitativos para avaliação técnica e econômica de regimes de manejo.** Curitiba, 1995. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

OLIVEIRA, E. B. de; MACHADO, S. do A .; HOEFLICH, V. A. **Análise econômica de regimes de manejo para florestas de *Pinus* e os softwares PLANIN e REPLAN.** Colombo: EMBRAPA-CNPF, 1998. 41p. (EMBRAPA-CNPF. Documentos, 32).

POLZ, W. B. **Eficiência produtiva e econômica do segmento industrial da madeira compensada no estado do Paraná.** Curitiba, 2002. 114p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

PUCCHINI, A.; MARQUES, J.L.; PAES, L.C.; HESS, G. **Engenharia econômica.** 6.ed. São Paulo, Difel, 1976. 100p.

RAMOS, A. A. **Perspectivas qualitativas e econômicas da produção florestal em sucessivas rotações.** Curitiba, 1993. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, UFPR.

REVISTA DA MADEIRA. **Pinus:** uma alternativa de mercado. Curitiba, ABPM, edição especial, ano 11, p. 4-14, 2002.

REVISTA SUMA ECONÔMICA. **A armadilha dos juros.** Rio de Janeiro, COP EDITORA LTDA, p.6, 2004.

RODIGHERI, H. R. Rentabilidade econômica comparativa entre plantios florestais, sistemas agroflorestais e cultivos agrícolas. In: GALVÃO, A. P. M. (Org.). **Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais.** Brasília: Embrapa, 2000. p.313-323.

SILVICONSLT ENGENHARIA. **Preços de toras de *Pinus* no Paraná e Santa Catarina 08/1997 a 12/2003.** Curitiba, 2003. (Documento R01).

SIMÕES, J. W. **Curso de manejo florestal:** módulo 2. Curso de especialização por tutoria a distância. Brasília: Ministério da Educação/Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior, 1988.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA. **Participação do setor florestal no produto interno bruto brasileiro**. Disponível em <<http://www.sbs.org.br>> Acesso em: 15/10/2002.

THIBAU, Carlos Eugênio. **Produção sustentada em florestas**. Belo Horizonte, 2000. 512p.

WEKERLIN, E. J. **A produção de *Pinus spp.* no Paraná**: subsídios para linhas de financiamento. Curitiba, 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

ANEXO