

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E NEGÓCIOS
NÍVEL MESTRADO PROFISSIONAL

GISELE COSTA DARSKI

ANÁLISE DO IMPACTO DA DISTÂNCIA DO ATIVO FLORESTAL AO MERCADO
CONSUMIDOR NA RENTABILIDADE DE INVESTIMENTOS FLORESTAIS NO
BRASIL

PORTO ALEGRE

2014

GISELE COSTA DARSKI

ANÁLISE DO IMPACTO DA DISTÂNCIA DO ATIVO FLORESTAL AO MERCADO
CONSUMIDOR NA RENTABILIDADE DE INVESTIMENTOS FLORESTAIS NO
BRASIL

Dissertação de Mestrado apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Gestão e Negócios, nível Mestrado Profissional, da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – Unisinos.

Orientador: Prof. Dr. André Filipe Zago de Azevedo

Coorientador: Dr. Romualdo Maestri

PORTO ALEGRE

2014

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)

D225a Darski, Gisele Costa

Análise do impacto da distância do ativo florestal ao mercado consumidor na rentabilidade de investimentos florestais no Brasil / Gisele Costa Darski. – Porto Alegre, 2014.

73 f.

Orientadora: André Filipe Zago de Azevedo.

Dissertação (Mestrado em Gestão de Negócios) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos - Unisinos, 2014, Porto Alegre, BR-RS.

1. Investimentos Florestais 2. Ativo Florestal 3. Projeto Florestal - Viabilidade Econômica. I. Azevedo, André Filipe Zago de. II. Título.

CDD 634.92
CDU 630*64

GISELE COSTA DARSKI

ANÁLISE DO IMPACTO DA DISTÂNCIA DO ATIVO FLORESTAL AO MERCADO
CONSUMIDOR NA RENTABILIDADE DE INVESTIMENTOS FLORESTAIS NO
BRASIL

Dissertação de Mestrado apresentada
como requisito parcial para a obtenção do
título de Mestre, pelo Programa de Pós-
Graduação em Gestão e Negócios, nível
Mestrado Profissional, da Universidade do
Vale do Rio dos Sinos – Unisinos.

Aprovado em 28 de março de 2014.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Andréa Cristina Dörr (UFSM)

Profa. Dra. Angélica Massuquetti (UNISINOS)

Prof. Dr. Marcelo André Machado (UNISINOS)

RESUMO

A recente conscientização a respeito de questões ambientais e a intensificação da fiscalização quanto ao uso da madeira proveniente de espécies nativas têm estabelecido um novo cenário mundial de oportunidades de negócios, principalmente para o setor de florestas plantadas brasileiro, que apresenta um grande potencial de crescimento. Por esse motivo entre os diversos fatores apresentados neste estudo, o objetivo geral da pesquisa foi identificar os impactos referentes à distância do ativo florestal ao mercado consumidor na rentabilidade de investimentos florestais no Brasil. Com base nos objetivos da pesquisa foram estruturados fluxos de caixa referenciados em estabelecimentos de maciços florestais que têm como espécie principal o gênero *Eucalyptus* para diferentes cenários de manejo florestal utilizando-se de médias de informações brasileiras desse mercado. O estudo empírico realizado em Janeiro de 2014 identificou que a viabilidade econômica de um empreendimento florestal está diretamente vinculada à sua proximidade com o mercado consumidor. Assim, através da metodologia de cálculo da Taxa Interna de Retorno (TIR) para cada cenário, foi possível identificar que manejos sem desbaste com finalidade de produção de madeira de menor valor agregado somente atingem a TIR equivalente à taxa da poupança de 6% caso o mercado consumidor se encontre a uma distância máxima de 35,85 km. Já nos investimentos em manejos florestais com desbastes os efeitos do fator distância nos cenários entre 25 km e 325 km permaneceram atingindo uma TIR superior a 6%, variando nesse intervalo de distâncias até 2,5%, o que para um empreendimento também é considerado significativo. O estudo concluiu então que em investimentos em manejos florestais com desbastes, embora possuam custos produtivos mais altos, os efeitos do fator distância são significativamente menores, pois a madeira mais grossa é empregada em produtos de alto valor agregado, possibilitando assim ao investidor florestal um maior retorno econômico ao nível da remuneração atual de poupança enquanto que no plantio sem desbastes as distâncias para o atingimento dessa rentabilidade precisam ser relativamente pequenas.

Palavras-chave: Rentabilidade de investimentos florestais. Impacto da distância do ativo florestal. Viabilidade econômica de um projeto florestal.

ABSTRACT

The recent awareness regarding environmental issues and the increasing supervision on the use of wood originated from native species have established a new global business opportunities scenario, especially for the Brazilian planted forest sector, which has great potential for growth. For this reason, among the many factors presented in this study, the research general goal was to identify the impacts of the distance between the forestry asset and the consumer market on the forestry investment profitability in Brazil. Considering the research objectives, cash flows were structured based on dense forest establishments that have the *Eucalyptus* as the main species, for different forestry management scenarios using the Brazilian information averages in this market. The empirical study carried out in January 2014 showed that the economic viability of a forestry enterprise is directly related to its proximity to the consumer market. Thus, through the calculation methodology of Internal Return Rate for each scenario, it was possible identifying that managements without thinning, that aim to produce timber with lower value added only reach a rate at the same level as the saving compensation, which is 6% if the consumer market is located in a distance not larger than 35,85 km. On the other hand, in the investments in forestry management with thinning the consequences of the distance factor in scenarios between 25 km and 325 km have kept the achievement of a rate larger than 6%, having a variation of until 2,5% in this interval, what for and enterprise is also considered significant. The study concluded then that in investments in forestry managements with thinning, although they have higher production costs, the effects of the distance factor are significantly lower because the thicker wood is used in products with high added value, allowing to the forestry investor a greater profitability, at the level as the current saving compensation rate while in plantations without thinning, the distances for achieving this profitability need to be relatively lower.

Keywords: Profitability of forestry investments. Impact of the distance of the forestry asset. Economic viability of a forestry project.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo simplificado da cadeia produtiva do setor florestal.....	21
Figura 2 - Segmentos da indústria de processamento de madeira	22
Figura 3 - Localização das principais empresas e polos consumidores de madeira de florestas plantadas do Brasil – 2012	26
Figura 4 - Fluxo de desenvolvimento do trabalho.....	42

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Consumo de madeira em tora por segmento - 2012	23
Gráfico 2 - Participação do consumo de madeira em tora por gênero - 2012	24
Gráfico 3 - Distribuição proporcional do consumo de madeira de florestas plantadas - 2012.....	27
Gráfico 4 - Distribuição proporcional do consumo de madeira de florestas plantadas e do destino da produção mercado interno e externo - 2012	28
Gráfico 5 - Diâmetros de toras (cm) relacionados à produção de um manejo sem desbastes (m ³)	32
Gráfico 6 - Diâmetros de toras (cm) relacionados à produção de um manejo com desbastes (m ³)	33
Gráfico 7 – Curva de produção de <i>pinus taeda</i> no estado do Paraná – metros cúbicos por hectare	38
Gráfico 8 – Preço da tora de eucalipto em pé para processamento em serraria na região de Sorocaba – SP nos meses de dezembro dos últimos cinco anos	39
Gráfico 9 - Evolução da taxa interna de retorno por manejo com e sem desbaste em função da distância	56

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Diâmetros de toras relacionados ao segmentos de mercado atendidos	43
Quadro 2 - Cenário do estudo em função do tipo de manejo e distância do plantio florestal ao mercado consumidor	44
Quadro 3 – Fontes de dados obtidos para o presente estudo	46
Quadro 4 - Dados básicos utilizados nas variáveis	47
Quadro 5 - Volume de produção utilizado	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Consumo brasileiro de madeira em tora para uso industrial por segmento em milhões de m ³	22
Tabela 2 - Custos silviculturais para manejo com ou sem desbaste	49
Tabela 3 – Custo de transporte em R\$/m ³ por distância em km	49
Tabela 4 - Preço de toras de madeira de eucalipto em diâmetro (cm) posto fábrica	50
Tabela 5 - Fluxo de caixa para o cenário com manejo por desbastes e distância de 25 km entre plantio florestal e mercado consumidor (em R\$ por hectare)	52
Tabela 6 - Fluxo de caixa para o cenário com manejo por desbastes e distância de 325 km entre plantio florestal e mercado consumidor (em R\$ por hectare)	53
Tabela 7 - Fluxo de caixa para o cenário com manejo por desbastes e distância de 175 km entre plantio florestal e mercado consumidor (em R\$ por hectare)	53
Tabela 8 – Valor da madeira em pé para os diferentes cenários	54
Tabela 9 - Resultado da TIR obtido em cenários com diferentes distâncias com manejos com e sem desbastes	55
Tabela 10 - Fluxo de caixa para o cenário com manejo sem desbastes e distância de 100 km entre o plantio florestal e mercado consumidor (em R\$ por hectare)	57

LISTA DE SIGLAS

CEPEA – Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FEPAM - Fundação Estadual de Proteção Ambiental

FSC - *Forest Stewardship Council*

IBPT - Instituto Brasileiro de Planejamento Tributário

IMA - Incremento Médio Anual

IPEF - Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais

MDF- *Medium Density Fiberboard*

MDP - *Medium Density Particleboard*

PIB - Produto Interno Bruto

PMF - Planos de Manejo Florestal

SNIF - Sistema Nacional de Informações Florestais

TIMO - *Timber Investment Management Organizations*

TIR - Taxa Interna de Retorno

UTE - Usinas Termoelétricas

VMP - Valor da Madeira em Pé

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA.....	13
1.2 OBJETIVOS	16
1.2.1 Objetivo geral	16
1.2.2 Objetivos específicos	16
1.3 JUSTIFICATIVA	16
2 REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1 CARACTERIZAÇÃO DO SETOR FLORESTAL.....	17
2.2 PERFIL DO INVESTIDOR FLORESTAL.....	19
2.3 DESCRIÇÃO DOS PRODUTOS	20
2.3.1 Produtos florestais madeireiros	20
2.4 DESCRIÇÃO DO MERCADO	25
2.5 MANEJO FLORESTAL.....	28
2.5.1 Manejo sem desbastes	29
2.5.2 Manejo com desbastes	30
2.6 AMBIENTE FLORESTAL BRASILEIRO.....	33
3 TEORIA E ASPECTOS ECONÔMICOS RELATIVOS AO ESTUDO	35
3.1 TEORIA ECONÔMICA REGIONAL	35
3.2 COMPONENTES DE RETORNO ECONÔMICO	37
3.2.1 Crescimento biológico	37
3.2.2 Preço da madeira	38
3.2.2 Valorização da terra	39
4 MÉTODOS E PROCEDIMENTOS	41
4.1 DELINEAMENTO E ETAPAS DA PESQUISA	41
4.2 CENÁRIOS ANALISADOS.....	42
4.3 TAXA INTERNA DE RETORNO	44
4.4 TÉCNICA DE COLETA DE DADOS.....	45
4.5 SEQUÊNCIA DA ANÁLISE	50
4.6 LIMITAÇÕES DO MÉTODO.....	51
5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	52
5.1 DADOS PRELIMINARES DOS RESULTADOS	52
5.2 VALOR DA MADEIRA EM PÉ.....	54

5.3 RESULTADOS DO CÁLCULO DA TIR	55
5.4 IMPACTO DO CUSTO DA TERRA	57
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	59
REFERÊNCIAS.....	62
APÊNDICE A – CENÁRIOS DE FLUXO DE CAIXA	66
APÊNDICE B – FLUXO DE CAIXA CENÁRIO 1.....	67
APÊNDICE C – FLUXO DE CAIXA CENÁRIO 2.....	68
APÊNDICE D – FLUXO DE CAIXA CENÁRIO 3.....	69
APÊNDICE E – FLUXO DE CAIXA CENÁRIO 4.....	70
APÊNDICE F – FLUXO DE CAIXA CENÁRIO 5.....	71
APÊNDICE G – FLUXO DE CAIXA CENÁRIO 6	72
APÊNDICE H – FLUXO DE CAIXA CENÁRIO 7.....	73
APÊNDICE I – FLUXO DE CAIXA CENÁRIO 8	74
APÊNDICE J – FLUXO DE CAIXA CENÁRIO 9	75
APÊNDICE K – FLUXO DE CAIXA CENÁRIO 10.....	76

1 INTRODUÇÃO

A recente conscientização a respeito de questões ambientais e a intensificação da fiscalização quanto ao uso da madeira proveniente de espécies nativas têm estabelecido um novo cenário mundial de oportunidades de negócios, principalmente para o plantio de espécies que substituam o uso das madeiras nobres consumidas em todo o mundo. (NOGUEIRA, 2009).

Em 2012, a área mundial total de florestas plantadas foi de 54,3 milhões de hectares, sendo os Estados Unidos, a China e o Brasil os países com as maiores áreas de plantações, cada um com mais de 5 milhões de hectares de plantações industriais, ou seja, unidades de plantios florestais destinados à industrialização. Índia e Indonésia foram os próximos maiores produtores de plantio com mais de 2,5 milhões de hectares de plantações industriais. (INDUFOR, 2012)

Segundo a ABRAF (2013), no Brasil, em 2012, a área de plantios de eucalipto totalizou 5,1 milhões de hectares, representando crescimento de 4,5%, em relação ao indicador de 2011. O principal fator que alavancou esse crescimento foi o estabelecimento de novos plantios para atender à demanda futura dos projetos industriais do segmento de papel e celulose.

Conforme informa relatório divulgado pela ABRAF (2013), as dimensões continentais do Brasil favoreceram o desenvolvimento do parque industrial de base florestal ao longo de todo o seu território. Entretanto, as empresas tendem a se concentrar em regiões onde aspectos regionais e logísticos favorecem a geração de economias de escala e, conseqüentemente, a elevação de seus níveis de competitividade.

Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) (2010), o setor de florestas plantadas vem desempenhando importante papel no cenário socioeconômico do país, contribuindo com a produção de bens e serviços, agregação de valor aos produtos florestais e para a geração de empregos, divisas, tributos e rendas. Ele tornou-se importante vetor de desenvolvimento sustentável graças ao tratamento responsável, em termos econômicos, ambientais e sociais dedicado à cadeia produtiva e indústrias de base florestal, ao desenvolvimento de pesquisas, formação de profissionais, capacidade empreendedora, disponibilidade

de terras e de mão de obra e condições edafoclimáticas¹ favoráveis. Seguramente, o Brasil detém uma das mais avançadas técnicas de silvicultura de florestas plantadas do mundo, sendo o eucalipto o seu principal componente. Complementarmente às vantagens citadas, conta-se com o crescente interesse de investidores nacionais e internacionais em formar ativos florestais e participar dessa promissora atividade econômica no Brasil.

O setor de florestas plantadas brasileiro apresenta um grande potencial de crescimento, por apresentar menor custo de produção, menor ciclo e maior produtividade, ativos menos sujeitos às oscilações do mercado financeiro, os quais são aspectos extremamente valorizados em épocas de crise financeira. O Brasil também soma vantagens competitivas sobre outros países no setor florestal, devido às suas condições naturais favoráveis, avanços científicos e empreendedorismo, resultando num alto potencial competitivo de crescimento. (AMATA, 2009).

Segundo Nogueira (2009), na análise de viabilidade dos negócios, o conceito e a análise de risco se destacam como de relevante importância. Especificamente em relação à atividade florestal, a análise de risco é fundamental e apresenta alto grau de dificuldade devido ao fator tempo de maturação do empreendimento que varia de acordo com as variáveis produtividade, custos de implantação, preços de mercado e custos de logística, que dependem da distância ao mercado consumidor.

Diante da representatividade desse setor no Brasil, surge a necessidade de um entendimento mais amplo dos diferentes fatores que envolvem o negócio florestal e as reais possibilidades de rentabilidade econômica envolvidos em investimentos nessa área, buscando identificar principalmente os impactos referentes à distância do ativo florestal ao mercado consumidor na rentabilidade de investimentos florestais no Brasil.

1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

A eucaliptocultura vem contribuindo muito para o destaque crescente do setor florestal na economia brasileira e no mercado internacional de produtos florestais. Deve-se ressaltar, entretanto, que o excelente desempenho do setor florestal brasileiro é decorrente não só das condições edafoclimáticas favoráveis, qualidade do material genético e manejo apropriado das plantações de eucalipto, mas também

¹ Condições relativas ao solo e ao clima.

dos esforços integrados desenvolvidos pelas universidades, instituições de pesquisas e empresas privadas e públicas do setor, na busca da melhoria da produção de bens e serviços, agregação de valor aos produtos florestais, geração de empregos, divisas, tributos e renda. (EMBRAPA, 2010).

Do ponto de vista ambiental, as florestas plantadas têm destaque como um dos principais recursos atuais no combate às causas das mudanças do clima, devido à sua alta capacidade de fixar o carbono atmosférico. As florestas plantadas também estão sendo, cada vez mais, utilizadas para reabilitar ou proteger áreas degradadas, afetadas pela erosão ou pelas atividades da pecuária extensiva e da mineração, além da agregação de vários benefícios econômicos. Os benefícios ambientais compreendem ainda a melhoria da fertilidade do solo, a reciclagem de nutrientes e a proteção de bacias hidrográficas e da biodiversidade. O eucalipto atende a todas essas funções altamente benéficas ao meio ambiente, pois sequestra significativa quantidade de carbono da atmosfera (em média, 10 toneladas anuais de carbono por hectare, é fonte potencial de produção de fibras e bioenergia e contribui para a recuperação de áreas degradadas e marginalizadas. (EMBRAPA, 2010).

A floresta plantada pode ser identificada como um ativo atrativo para investimentos de longo prazo. O desempenho financeiro do setor florestal é estável e apresenta uma correlação negativa com a volatilidade dos mercados de capitais. Por isso, na última década, o interesse por esse tipo de ativo aumentou consideravelmente. Além disso, diversos instrumentos financeiros foram desenvolvidos ao longo dos últimos anos com o intuito de facilitar os investimentos em florestas e na indústria florestal, como por exemplo: fundos de investimentos em ativos florestais, securitização florestal, *corporate bonds*², créditos de carbono e outros. (AMATA, 2009).

Ainda segundo a AMATA (2009), os fundos de investimentos em ativos florestais são as ferramentas financeiras mais utilizadas e, geralmente, são administrados por *Timber Investment Management Organizations* (TIMO). Os principais aspectos responsáveis pelo aumento desses fundos de investimentos em ativos florestais são os ganhos mais atrativos, o baixo risco associado e uma menor volatilidade, comparados com outras aplicações, permitindo uma estabilização do portfólio. As TIMOs buscam alternativas de fundos de investimento para financiar a

² Um título de dívida emitido por uma empresa e vendidos à investidores.

aquisição de áreas florestais, analisam e adquirem áreas florestais (terra e/ou floresta), otimizam manejo florestal, maximizam o retorno ao investidor e gerenciam a propriedade (geralmente terceirizada).

Para a economia brasileira e para a sociedade em geral, o setor de florestas plantadas contribui com uma parcela importante na geração de produtos, tributos, empregos e bem-estar. O setor também é estratégico no fornecimento de matéria-prima e produtos para a exportação, contribui de maneira direta na conservação e preservação de recursos naturais e ainda, segundo estimativas do Instituto Brasileiro de Planejamento Tributário (IBPT), os tributos arrecadados pelos segmentos associados às florestas plantadas, que foram calculados com base no valor bruto da produção e no percentual relativo à arrecadação tributária estimada, corresponderam a R\$ 7,6 bilhões em 2011, o que representa 0,51% da arrecadação nacional. (ABRAF, 2012).

No âmbito social, as atividades da cadeia produtiva do setor promovem a geração de emprego e renda, incluem pequenos produtores no sistema de produção, investem em programas de inclusão social, educação e meio ambiente em regiões de influência e, por fixarem as populações no campo, auxiliam também na melhoria da qualidade de vida nas áreas rurais. (ABRAF, 2012).

Devido a tantos fatores, os quais tornam o Brasil um excelente captador de investimentos de base florestal, é preciso aprofundar os estudos a respeito das variáveis que influenciam na rentabilidade desse mercado para que os administradores, gestores e demais tomadores de decisão tenham o suporte técnico condizente com esta responsabilidade. Assim, o presente estudo objetiva estabelecer, a partir de bases técnicas do manejo de plantios de eucalipto, com suas estruturas de custos, prazos, produtos potenciais, preços de venda, etc., o nível de atratividade para diversos cenários da atividade florestal.

Um importante componente do nível de retorno econômico deste negócio é a distância entre o polo de produção e o de consumo, em função do custo de transporte. É importante assim possuir uma metodologia que demonstre a viabilidade econômica de projetos florestais sinalizando os impactos destes custos no setor. Desta forma, o trabalho busca responder à seguinte problemática: Qual o impacto da distância do ativo florestal ao mercado consumidor na rentabilidade de investimentos florestais no Brasil?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Este trabalho visa identificar os impactos referentes à distância do ativo florestal ao mercado consumidor na rentabilidade de investimentos florestais no Brasil.

1.2.2 Objetivos específicos

- a) Fornecer uma metodologia de análise que possibilite ao investidor identificar níveis de distância possíveis para se obter uma taxa mínima de retorno econômico esperado;
- b) Identificar os tipos de manejos florestais e impactos na rentabilidade de projetos florestais;
- c) Descrever a estrutura de custos e receitas potenciais desde a aquisição de terra, plantio, manutenção, colheita florestal, transporte e venda da madeira;
- d) Estruturar fluxos de caixa para diferentes cenários de manejo e distâncias do polo consumidor;
- e) Identificar o nível de atratividade para cada cenário produtivo, destacando o efeito distância da floresta plantada ao polo consumidor.

1.3 JUSTIFICATIVA

Como qualquer empreendimento, a atividade de plantio de árvores para atendimento de determinados segmentos de mercado necessita de ferramentas de análise capazes de auxiliar no processo de tomada de decisão.

Aspectos mercadológicos são comumente tratados nas escolas de Engenharia Florestal, mas, por se tratar de uma área muito específica, no âmbito acadêmico de outras áreas pouco se conhece dos processos do setor florestal produtivo. Assim, o presente trabalho procura suprir esta lacuna de conhecimento trazendo uma abordagem generalizada do setor florestal, sua magnitude e importância econômica, bem como apresentando informações técnicas, estrutura de

custos, receitas potenciais e indicando ferramentas de análise econômica apropriadas para o tratamento destes casos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CARACTERIZAÇÃO DO SETOR FLORESTAL

O setor florestal pode ser conceituado como a parte da sociedade relacionada ao uso dos recursos silvestres ou florestais. Ele se relaciona especialmente ao uso da fauna (exceto peixes) e dos recursos da flora, em particular das florestas naturais ou plantadas. (CARVALHO; SOARES; VALVERDE, 2005).

O Brasil possui uma área florestal significativa, seja nativa ou plantada. A parte de nativas, susceptível de manejo³, é compreendida pelas áreas de Unidades de Conservação da categoria de uso sustentável, como as Reservas Extrativistas, as Reservas de Desenvolvimento Sustentável e as Florestas Nacionais, Estaduais e Municipais, as quais estão sob o poder público; e, sob a iniciativa privada, as Reservas Legais das Propriedades Rurais e as de Produção das indústrias. (CARVALHO, SOARES, VALVERDE, 2005).

Segundo a ABAF (2014), as florestas plantadas são aquelas intencionalmente produzidas pelo ser humano. Na grande maioria são florestas equiâneas (com árvores da mesma idade) e formadas por uma única espécie (portanto, monocultura), embora haja exceções. Também na sua maioria, têm como objetivo a produção de produtos madeireiros, embora existam florestas plantadas para fins de recuperação de áreas degradadas e lazer, por exemplo.

No Brasil, os plantios de florestas começaram há mais de um século. Em 1903, o pioneiro Navarro de Andrade trouxe mudas de eucalipto (*Eucalyptus spp.*) para plantios que produziram madeira para dormentes das estradas de ferro. Em 1947 foi a vez do pinus (*Pinus spp.*). Essas espécies se desenvolveram bem nas regiões onde foram introduzidas, o eucalipto nos cerrados paulistas e o pinus no sul do Brasil. Como os recursos naturais da Mata Atlântica há muito vinham sendo dilapidados, o plantio dessas espécies tornou-se alternativa viável para suprir a

³ O manejo florestal é um conjunto de técnicas e práticas de gestão empregadas para administrar a floresta cuidadosamente, considerando-se suas características e condicionantes ambientais e econômicas, bem como o conhecimento técnico e científico existente, com o objetivo de que a produção da floresta (produtos madeireiros ou não madeireiros) seja contínua ao longo dos anos.

demanda de madeira. (SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES FLORESTAIS (SNIF), 2014).

A década de 1970 foi marcada pela política de incentivos fiscais para o reflorestamento, que começaram ainda na década de 1960. A lei 5106/66 permitia que as importâncias empregadas em florestamento e reflorestamento pudessem ser abatidas ou descontadas nas declarações de rendimento das pessoas físicas e jurídicas, residentes ou domiciliados no Brasil, mediante as condições estabelecidas na referida lei. Segundo Kengen (2001) o objetivo central dessa política era o de induzir o setor privado a expandir suas atividades num setor que requereria um longo período de amortização dos investimentos e, desse modo, asseguraria o suprimento da matéria-prima, a baixo custo, para indústrias cuja expansão contribuiria para o crescimento econômico do país. A concessão desses incentivos, embora tenha sido articulada fora do setor florestal representou um instrumento de política econômica com enorme repercussão sobre a área florestal.

Esses incentivos possibilitaram ampliar consideravelmente o estoque de madeira referentes à esses plantios, bem como proporcionaram uma fonte de suprimento alternativo às florestas naturais. Desde então se investiu em pesquisa sobre a silvicultura⁴ dessas espécies, consolidando seu uso em plantios comerciais.

O Brasil detém hoje as melhores tecnologias na silvicultura do eucalipto, atingindo cerca de 60 m³/ha de produtividade, em rotações de sete anos. Existem plantios comerciais de outras espécies, como acácia (*Acacia mearnsii*), seringueira (*Hevea spp.*), teca (*Tectona grandis*), paricá (*Schizolobium parahyba*), araucária (*Araucaria angustifolia*) e álamo (*Populus sp.*). (SNIF, 2014).

Os plantios florestais apresentam-se em sua maior parte em sistema de monocultura. As pesquisas têm avançado na área de sistemas agroflorestais e silvipastoris⁵ que têm demonstrado resultados positivos nos aspectos econômicos, ambientais e sociais. (SNIF, 2014).

⁴ Silvicultura é a área de conhecimento que se destina à recuperação de florestas em todos os aspectos ligados ao ecossistema, como irrigação, renovação de espécies em extinção, equilíbrio dos ciclos de renovação de nutrientes, reflorestamento. Além da preservação de biomas, visa também o aproveitamento sustentável das florestas.

⁵ Silvipastoris são sistemas de combinação intencional de árvores, pastagem e gado numa mesma área ao mesmo tempo e manejados de forma integrada, com o objetivo de incrementar a produtividade por unidade de área.

2.2 PERFIL DO INVESTIDOR FLORESTAL

O setor florestal do Brasil é reconhecido mundialmente como referência por sua competitividade e suas práticas otimizadas de silvicultura e manejo, principalmente em florestas certificadas de pinus e eucalipto. (STCP, 2013).

No Brasil, os produtores florestais estão divididos em três grandes grupos: empresas verticalizadas, produtores independentes e TIMOs. As empresas verticalizadas e as TIMOs são consideradas empresas de grande porte, enquanto os produtores independentes, em sua maioria, são classificados como pequenos e médios produtores. (ABRAF, 2013).

Ainda segundo a ABRAF (2013), esses produtores florestais podem ser assim descritos:

- a) produtores independentes são os proprietários de terras (pequenos e médios produtores) que investem em plantios florestais como fonte de renda a partir da comercialização da madeira em tora. Podem estabelecer contratos de suprimento, sistemas de parceria operacional (fomento⁶, principalmente) ou atuar independentemente no mercado;
- b) TIMOs são empresas de gestão de investimentos florestais, vinculadas ou não aos fundos de investimentos estrangeiros, que adquirem ativos florestais para atuar como reflorestadoras independentes no mercado. Fazem a intermediação entre os investidores e os consumidores de madeira de florestas plantadas;
- c) empresas verticalizadas são as consumidoras de matéria-prima florestal própria. Elas geralmente possuem equipes internas para as operações florestais, de modo a garantir a qualidade da matéria-prima que será consumida na fábrica. Os excedentes de produção florestal geralmente são comercializados no mercado.

⁶ Fomento é o termo utilizado para caracterizar uma parceria entre um grande consumidor com pequenos proprietários rurais para viabilizar o plantio de árvores com intuito de gerar produtos de madeira no futuro.

2.3 DESCRIÇÃO DOS PRODUTOS

O segmento madeireiro do setor florestal organiza-se em duas direções, uma longitudinal e outra transversal. Do ponto de vista transversal, distinguem-se os processos sucessivos de transformação que levam a madeira de um estado bruto a um estado considerado como final. Essa sucessão compreende as seguintes atividades: silvicultura, colheita florestal, primeira transformação, segunda transformação, terceira transformação, consumidor final. (POLZL et al., 2003).

Ainda segundo os autores, no plano longitudinal, pode-se segmentar a cadeia produtiva da madeira em três grandes cadeias, em função das distinções na utilização da madeira bruta. São elas: energia, processamento mecânico e madeira industrial. Os produtos comercializáveis de base florestal são divididos em dois grupos:

- a) madeira e produtos baseados na madeira;
- b) produtos não madeireiros.

O primeiro grupo inclui:

- produtos primários, tais como a lenha, o carvão vegetal, a madeira em tora e os cavacos⁷;
- produtos oriundos da primeira transformação industrial da madeira, tais como a madeira serrada, os painéis a base de madeira, a celulose e o papel;
- os produtos florestais mais elaborados e com maior valor adicionado, tais como: produtos de madeira usados na construção civil (portas, janelas, assoalhos, entre outros), móveis de madeira.

Os produtos florestais não madeireiros abrangem uma grande série de itens desde as plantas medicinais e aromáticas até nozes, frutas, resinas, tanino, ceras e produtos de artesanato. (BACHA, 2004).

2.3.1 Produtos florestais madeireiros

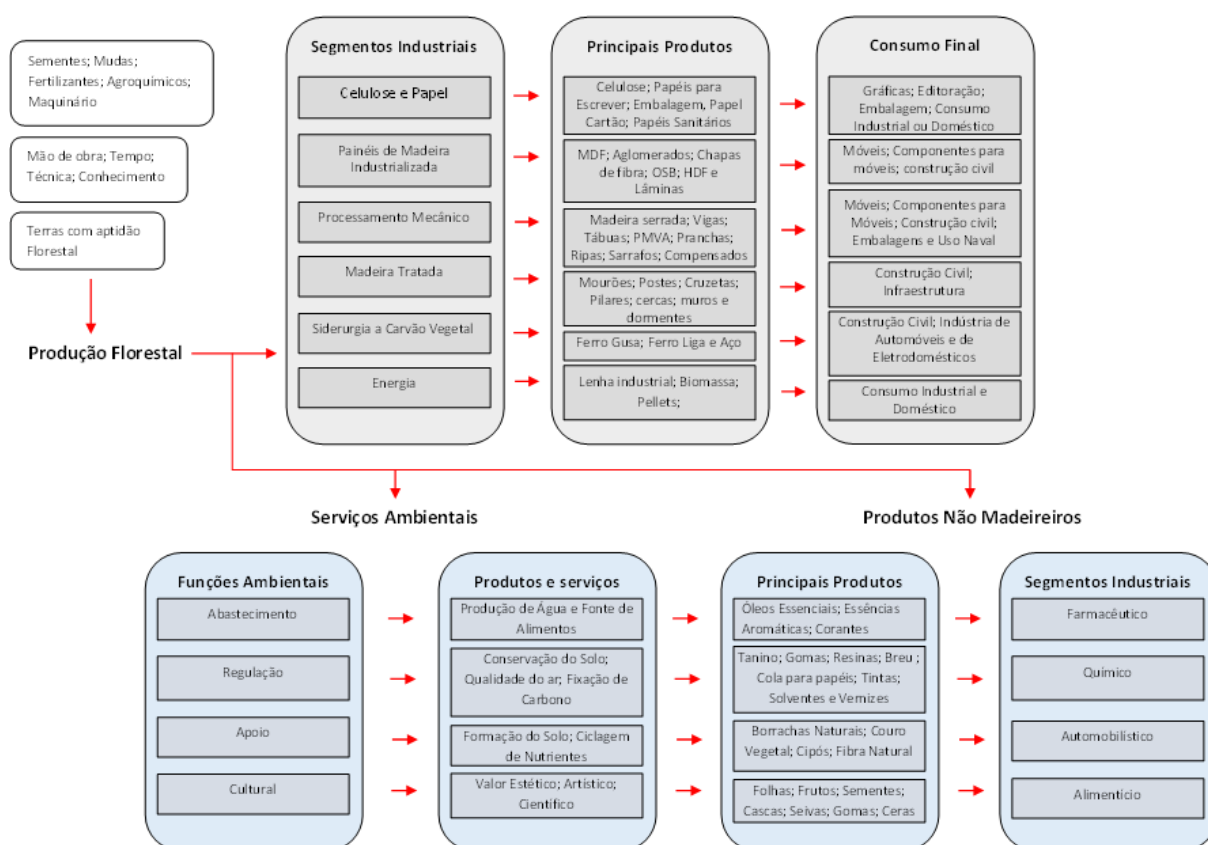
A partir da produção da tora de madeira pela floresta, os diferentes mercados começam a ser atendidos e com a produção de árvores de grande porte, diversos

⁷ Cavaco é o termo utilizado na indústria madeireira para designar os pequenos pedaços de madeira resultantes de uma trituração. São produzidos através da trituração/picagem de galhos, folhas, cascas, copas de árvores e até árvores inteiras, podendo ser utilizados como combustível em caldeiras de grandes centrais de produção de calor ou de produção de energia elétrica, como centrais termoelétricas a resíduos florestais.

segmentos de base florestal podem ser abastecidos, desde os mais simples até os mais complexos, pois toras de diferentes bitolas, qualidades, e conseqüentemente valores, são obtidas. (FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (FEPAM), 2006).

A cadeia produtiva de florestas plantadas caracteriza-se pela grande diversidade de produtos, compreendendo um conjunto de atividades que incluem desde a produção até a transformação da madeira em produtos finais. A figura 1 ilustra o modelo simplificado da produção florestal, enfatizando seus principais produtos e serviços. (ABRAF, 2013).

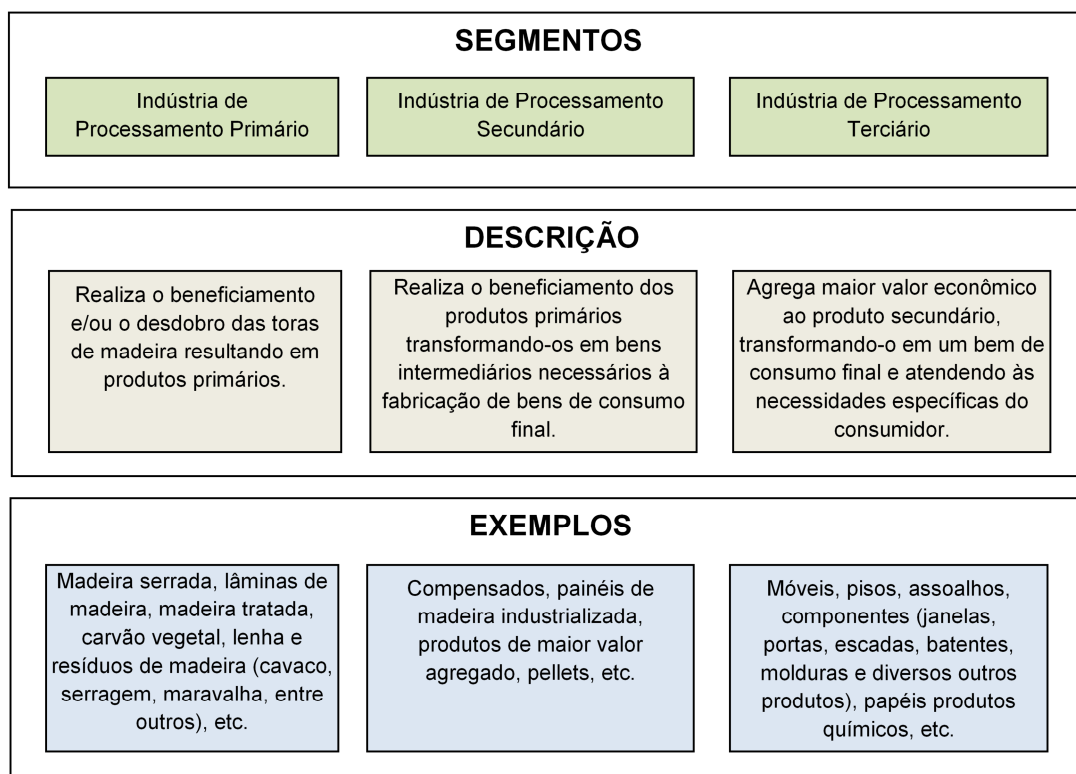
Figura 1 - Modelo simplificado da cadeia produtiva do setor florestal



Fonte: Adaptado de ABRAF, 2013.

A ABRAF (2013) afirma ainda que a indústria de processamento da madeira é classificada em três segmentos: indústria de processamento primário, indústria de processamento secundário e indústria de processamento terciário. Essa tipologia é dada em função dos processos físicos e químicos que transformam matérias-primas de baixo valor agregado em produtos intermediários e bens de consumo final. A figura 2 descreve e exemplifica cada um desses segmentos.

Figura 2 - Segmentos da indústria de processamento de madeira



Fonte: Adaptado de ABRAF (2013).

Em 2012 o segmento de celulose e papel destacou-se como o principal consumidor de tora de madeira proveniente de plantios florestais. O consumo foi de 182,4 milhões de m³ (35,2% do total). (ABRAF, 2013).

A tabela 1 mostra o consumo brasileiro de madeira em tora para uso industrial de 2008 à 2012 por segmento. Em 2009 devido à crise econômica mundial o consumo teve uma redução, porém de 2010 à 2012 o crescimento foi contínuo, acentuando-se em 2012 com um aumento de 7% referente ao consumo de 2011.

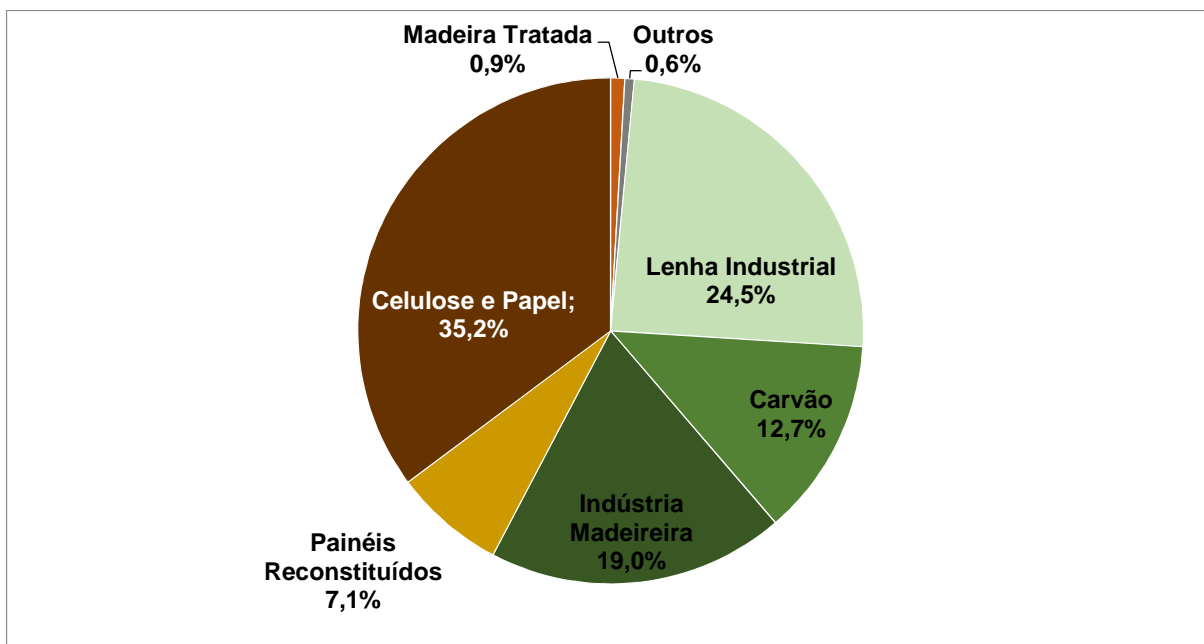
Tabela 1 - Consumo brasileiro de madeira em tora para uso industrial por segmento em milhões de m³

Segmento	2008	2009	2010	2011	2012
Celulose e Papel	56.996	60.631	63.378	61.347	64.146
Painéis Reconstituídos	9.356	9.392	13.183	12.519	12.991
Indústria Madeireira	32.825	30.556	32.649	32.069	34.747
Carvão	21.385	19.388	15.401	16.987	23.144
Lenha Industrial	43.228	41.710	42.556	44.674	44.683
Outros	895	902	1.959	2.561	2.743
Total	164.685	162.579	169.126	170.157	182.454

Fonte: Adaptado de ABRAF (2010, 2011, 2012 e 2013).

O gráfico 1 mostra o consumo de madeira em tora por segmento em 2012, em que 35,2% das toras foram empregadas em celulose e papel, 24,5% em lenha industrial, 19% em indústria madeireira, 12,7% em carvão, 7,1% em painéis reconstituídos, 0,9% em madeira tratada e 0,6% em Outros.

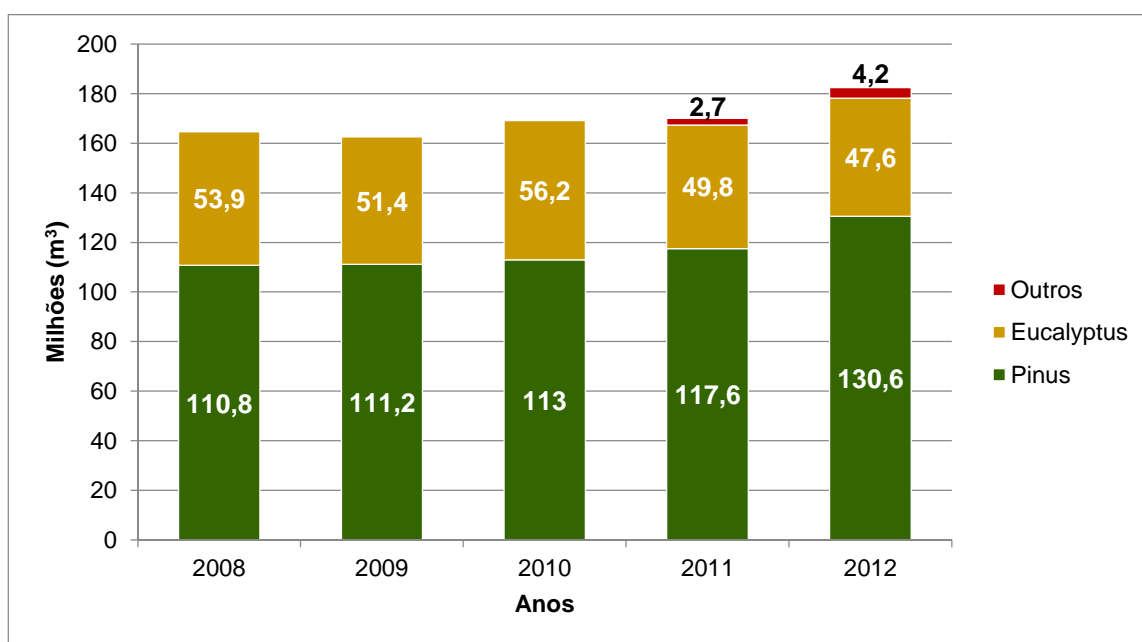
Gráfico 1 - Consumo de madeira em tora por segmento - 2012



Fonte: Adaptado de ABRAF (2013).

Em relação a 2011, o consumo de madeira em tora de eucalipto aumentou 11,1% (13,0 milhões de m³) em 2012, enquanto o consumo de toras de pinus reduziu-se em 4,4% (2,2 milhões de m³), conforme apresenta o gráfico 2.

Gráfico 2 - Participação do consumo de madeira em tora por gênero - 2012



Fonte: Adaptado de ABRAF (2013).

O mercado consumidor de móveis e correlatos diferencia a qualidade dos produtos produzidos pelos gêneros florestais *Pinus* e *Eucalyptus*. As madeiras brancas (*Pinus* – “softwood”) são consideradas como inferiores para uso externo, aparência e estrutura, embora grande avanço tecnológico já tenha alterado essa condição. Já as madeiras duras (nativas da Amazônia e *Eucalyptus* - “hardwood”) são ainda melhor aceitas para tais usos. (FEPAM, 2006).

O pinus ainda domina o mercado pelo fato de se tratar de uma espécie que substituiu as florestas de araucária nativas após sua exploração, porém o eucalipto, por ser uma madeira mais robusta, atenderá um mercado mais nobre, anteriormente suprido pela exploração da Amazônia.

O estabelecimento de maciços florestais com base no gênero *Eucalyptus* para fins de uso nobre visa aproveitar uma oportunidade advinda da contínua diminuição dos volumes produzidos de madeira nativa do sul e da região amazônica, da prevista escassez de madeira em função do desalinhamento entre oferta e demanda, conhecido popularmente como “apagão florestal” e pela crescente demanda por produtos de madeira de maior qualidade. (FEPAM, 2006). A extração deste tipo de madeira de florestas nativas vem sofrendo uma série de restrições de natureza ambiental, tendo um impacto negativo para a preservação da biodiversidade e restrições de natureza econômica, além, também, de altos custos de extração e da falta de homogeneidade das florestas naturais, o que é contrário às

necessidades de padronização da indústria. (WHATELY, 2008). As restrições e os fatores citados favorecem assim o aparecimento de um novo e amplo mercado para a madeira advinda do eucalipto.

2.4 DESCRIÇÃO DO MERCADO

O plantio de florestas para posterior colheita e venda da madeira no mercado é um negócio, cuja implantação exige vultosos investimentos na aquisição de terras e acesso à tecnologia de plantio e colheita. (WHATELY, 2008).

No Brasil, assim como em diversas localidades do mundo, existem poucos maciços florestais manejados e não vinculados a uma indústria de base florestal. Por outro lado, a utilização de madeira no segmento de móveis, construção e outros fins nobres é crescente. A matéria-prima original, no Brasil, foi proveniente de florestas nativas, mas o intenso ritmo de extração trouxe como resultado a diminuição drástica de sua participação no setor. Atualmente, esse setor se concentra preferencialmente na região amazônica, organizado através de Planos de Manejo Florestal (PMF). (FEPAM, 2006).

Em meados da década de 1960, segundo a FEPAM (2006), um programa de incentivo fiscal do governo federal, que durou aproximadamente 20 anos, possibilitou a implantação de aproximadamente 6 milhões de hectares de plantios no país, o que estimulou a formação da indústria de base florestal hoje existente no Brasil.

As principais espécies plantadas foram do gênero pinus e eucalipto. Praticamente todo o setor papelheiro e celulósico brasileiro, hoje tido como dos mais importantes do mundo, foi originado por consequência desta política e o gênero florestal preferencial neste setor foi o eucalipto. Já as indústrias de processamento mecânico, principalmente nos estados do sul do Brasil, iniciaram um aproveitamento dos maciços florestais de pinus, constituindo diversas cadeias produtivas e gerando um significativo aumento da produção deste setor. (FEPAM, 2006).

A partir destes incentivos, as dimensões continentais do Brasil favoreceram o desenvolvimento do parque industrial de base florestal ao longo de todo o seu território. Entretanto, as empresas tendem a se concentrar em regiões onde aspectos regionais e logísticos favorecem a geração de economias de escala e, conseqüentemente, a elevação de seus níveis de competitividade. (ABRAF, 2013).

Historicamente, onde projetos florestais são implantados com objetivo de produção de madeira de alto valor, formam-se núcleos locais/regionais prósperos, com evidente distribuição de renda, criação de empregos e pagamento de impostos, via instalação de parques industriais para processamento da madeira em diversos segmentos econômicos, como por exemplo, indústria de serrados, laminados, lâminas faqueadas, painéis de madeira, etc. (FEPAM, 2006).

As regiões onde estão localizadas as principais empresas e polos consumidores de madeira de florestas plantadas estão assinaladas na figura 3. É possível observar que a grande concentração de empresas está nas regiões sul e sudeste do país. Isso se deve principalmente ao fato da ocupação industrial do Brasil ter se estabelecido fortemente nessas regiões e também por terem sido constituídas naturalmente por Mata Atlântica, atraindo a exploração econômica pela atividade florestal, e, posteriormente com a escassez dessa mata, sendo substituída por florestas plantadas ao longo dessas regiões.

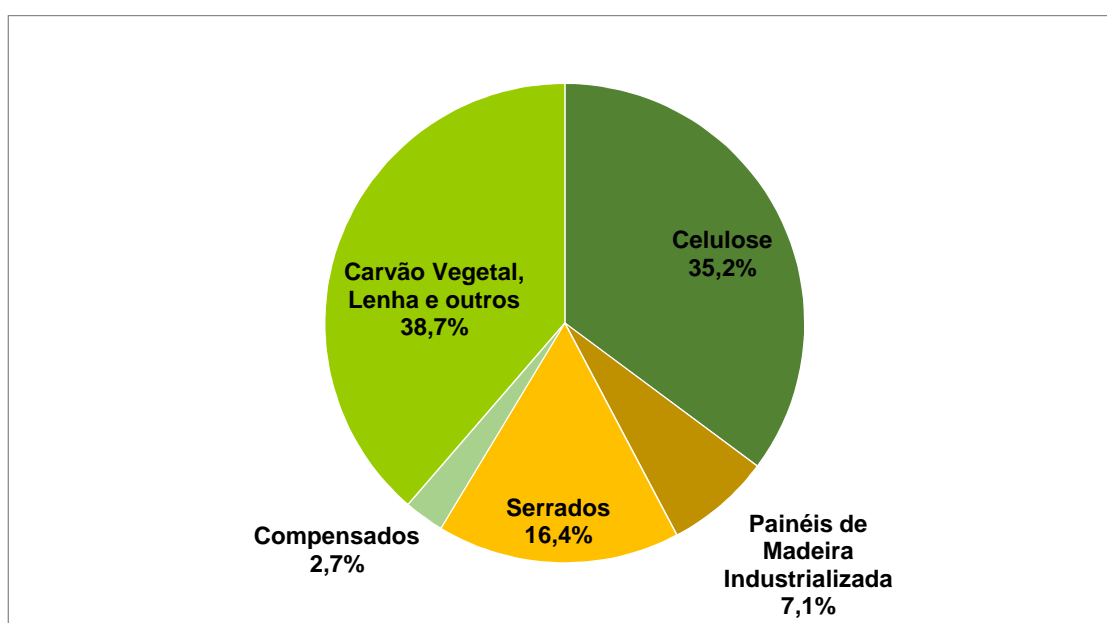
Figura 3 - Localização das principais empresas e polos consumidores de madeira de florestas plantadas do Brasil – 2012



Fonte: ABRAF (2013).

Segundo a ABRAF (2013), ainda em 2012, 35,2% de toda a madeira de florestas plantadas de madeira de pinus e eucalipto produzida no país foi utilizada para a produção de celulose, ao passo que a produção de painéis de madeira industrializada, serrados e compensados consumiram, respectivamente, 7,1%, 16,4% e 2,7% do total de madeira produzida. O restante (38,7%) foi destinado à produção de carvão vegetal, lenha e outros produtos florestais, conforme mostra o gráfico 3.

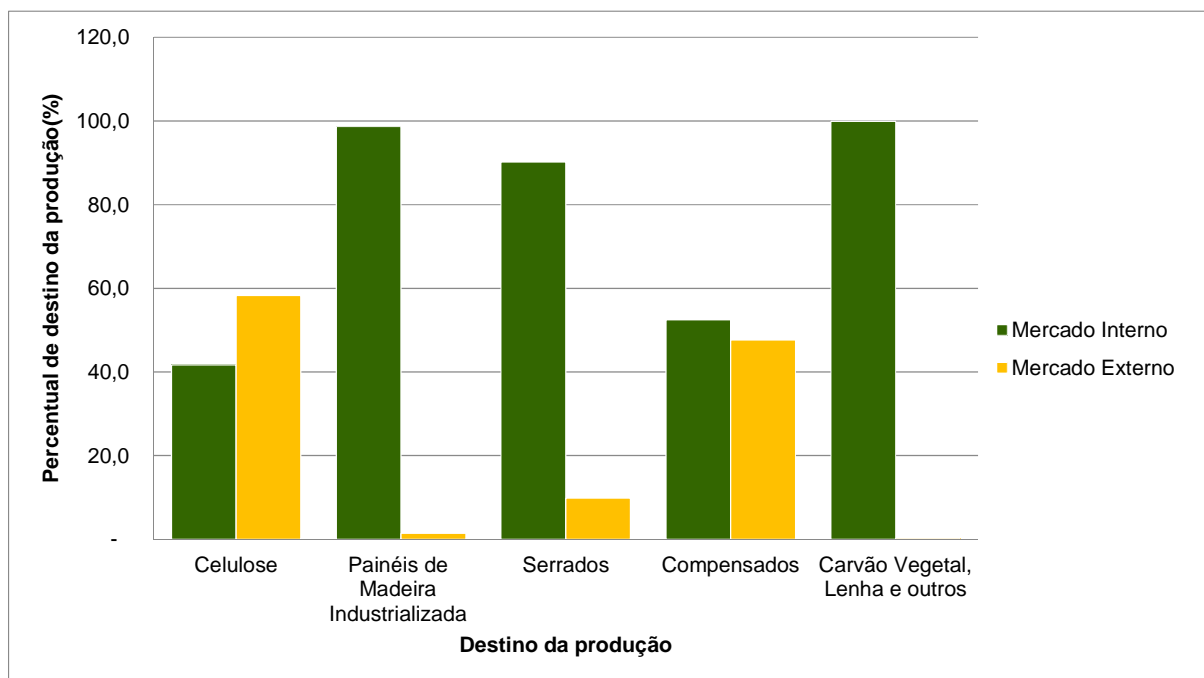
Gráfico 3 - Distribuição proporcional do consumo de madeira de florestas plantadas - 2012



Fonte: Adaptado de ABRAF (2013).

O gráfico 4 apresenta a distribuição do destino da produção entre o mercado interno e o mercado externo. A celulose foi 41,7% consumida pelo mercado interno e 58,3% pelo mercado externo. Painéis de madeira industrializada tiveram um consumo de 98,6% pelo mercado interno e 1,4% pelo mercado externo. Serrados tiveram um consumo de 90,2% pelo mercado interno e 9,8% pelo mercado externo. Compensados tiveram um consumo de 52,4% pelo mercado interno e 47,6% pelo mercado externo e, por fim, carvão vegetal, lenha e outros tiveram um consumo no mercado interno de 99,9% e 0,01% pelo mercado externo.

Gráfico 4 - Distribuição proporcional do consumo de madeira de florestas plantadas e do destino da produção mercado interno e externo - 2012



Fonte: Adaptado de ABRAF (2013).

Ressalta-se que, com exceção da lenha, do carvão vegetal, dos serrados e dos painéis de madeira industrializada, cujo consumo está basicamente concentrado no mercado interno, os demais produtos destinam-se, prioritariamente, ao mercado externo. Boa parte dos produtos das indústrias de processamento terciários (móveis, papel, pisos, molduras, etc.) também é exportada, o que demonstra a importância do mercado internacional para o setor florestal brasileiro. (ABRAF, 2013).

2.5 MANEJO FLORESTAL

Uma questão central na análise da viabilidade econômica de um projeto florestal está vinculada ao tipo de manejo florestal dado à floresta, pois o produto final terá menor ou maior valor agregado dependendo justamente do tipo de manejo adotado.

É importante salientar portanto o grau de importância do manejo florestal como critério de análise no referido estudo, pois dele dependerá grande parte dos resultados a serem obtidos.

O mercado paga mais à medida que a árvore cresce em diâmetro e sua utilização torna-se possível para a fabricação de produtos com maior valor agregado. Em função das operações de manejo florestal adotada num determinado

plântio florestal, é possível produzir desde toras finas, utilizadas para a produção de celulose, passando por pequenas madeiras que são enviadas para serrarias, até grandes madeiras estruturais que são utilizadas para construção civil ou lâminas de madeira para fabricação de painéis de revestimento. (WHATELY, 2008).

Whately (2008) afirma ainda que há um acréscimo considerável no valor da árvore quando ela atinge em torno de 15 centímetros de diâmetro e torna possível sua utilização para a produção de celulose. Da mesma forma, o próximo grande acréscimo de valor ocorre quando a árvore atinge o patamar de diâmetro necessário para ser utilizada em serrarias e o mesmo ocorre, subsequentemente, na medida em que novos patamares são atingidos para a produção de compensados e madeiras estruturais.

Existem vários sistemas silviculturais que podem ser utilizados de acordo com os diferentes produtos da floresta. Eles representam o processo de condução das florestas, exploração e regeneração, dentro dos quais pode se estabelecer diferentes regimes de manejo, de acordo com cada tipo de produto que se quer obter. (INSTITUTO DE PESQUISAS E ESTUDOS FLORESTAIS (IPEF), 2008).

2.5.1 Manejo sem desbastes

Esse regime de manejo visa principalmente à produção de uma grande quantidade de madeira por unidade de área, para fins de abastecimento de unidades fabris de papel, celulose e chapas de madeira reconstituída (fibras e partículas). Nesse regime, geralmente emprega-se uma alta lotação de árvores por hectare. A idade da rotação é antecipada maximizando a produção de biomassa, sem haver preocupação com a qualidade (dimensões das toras e presença de nós). Por isso, práticas silviculturais como a poda não são compatíveis como esse regime. É um regime que deve ser empregado preferencialmente em reflorestamentos de empresas que fabricam celulose, papel e chapas de madeira reconstituída e de produtores que fornecem matéria-prima para tais indústrias. (SANQUETTA, 2002).

Ainda segundo Sanquetta (2002), a economicidade desse regime depende muito da distância de transporte, das condicionantes de mercado e de preços. Os custos com colheita por metro cúbico produzido são mais baixos do que no regime de manejo para produção de múltiplos produtos, pois não ocorrem cortes

intermediários, sendo mais fácil e barata a retirada da madeira dos povoamentos florestais.

Segundo o IPEF (2008), nesse tipo de manejo são necessários apenas tratamentos culturais à formação da floresta (preparo do solo, plantio, irrigação, adubação, controle de pragas, doenças e da mato-competição) e obtém-se normalmente somente um produto com o corte raso da floresta (corte de 100% das árvores plantadas).

É possível após o primeiro corte raso a condução da brotação, ou seja, é a condução do crescimento dos brotos nas cepas da floresta recém-cortada, dando-se início a um novo ciclo florestal, sendo esse sistema somente aplicável às espécies florestais que tenham capacidade de brotar após o seu corte. A utilização deste sistema justifica-se por proporcionar menores custos na produção madeireira, produção de madeira de menores dimensões, dispensa de preparo de solo e aquisição de mudas e ciclos de cortes mais curtos com antecipação de retornos financeiros mais rápidos. (LAMPRECHT, 1990; EVANS, 1992 apud IPEF, 2008).

Entretanto, para formação de florestas visando diversos produtos, faz-se necessário o uso de outras técnicas que permitirão a obtenção de madeira com maior valor agregado.

2.5.2 Manejo com desbastes

Esse regime de manejo visa à produção de madeira para múltiplos usos, geralmente priorizando a produção de toras de grandes dimensões para emprego em processamento mecânico (serraria e laminação). Em regiões em que há mercado para madeira fina, geralmente o material excedente (ponteiros e árvores finas ou de baixa qualidade, produzidas principalmente no primeiro desbaste) é fornecido às unidades fabris ou trocado por madeira grossa. Espaçamentos mais amplos geralmente são adotados nesse manejo. (SANQUETTA, 2002).

Esse maior valor é obtido com melhorias da qualidade da madeira que depende de três fatores: forma da árvore, dimensões e características físicas. Isto é, estes efeitos podem ser resumidos na obtenção de toras com maior diâmetro e livres de nós, sendo necessário o manejo adequado da floresta através das práticas de desrama e desbaste. (IPEF, 2008).

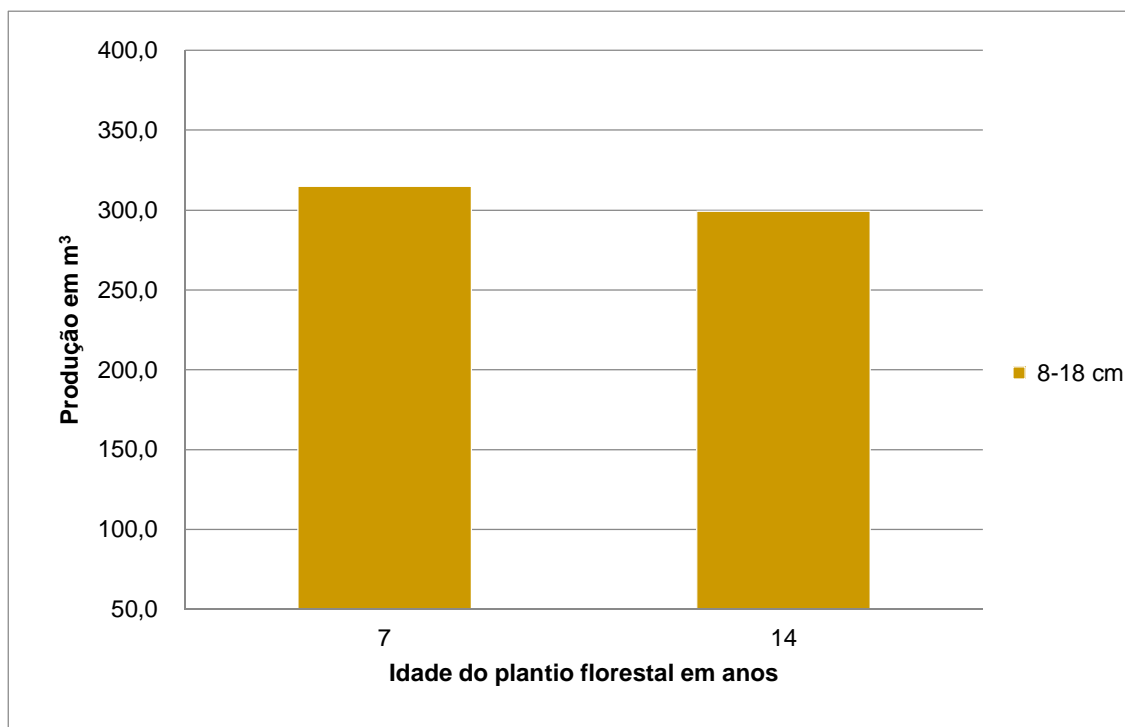
Segundo o IPEF (2008), desrama é a operação que visa à obtenção de toras sem a presença de nós, melhorando a qualidade e aumentando o valor da madeira. Esta operação é realizada em diferentes momentos na floresta, dependendo do seu potencial produtivo, a qual também determinará a altura limite de desrama. A eliminação dos galhos é uma prática aplicada às florestas que visam à produção de madeira para movelaria, pisos, produção de chapas laminadas etc. Já desbaste é uma atividade silvicultural que tem como objetivo a remoção de algumas árvores de forma a favorecer o crescimento das árvores remanescentes. Essa retirada visa, portanto, diminuir a competição existente entre as plantas, disponibilizando maior quantidade de recursos, principalmente água e luz. Com maior quantidade de recursos as árvores remanescentes irão apresentar maiores taxas de crescimento, produzindo toras com maiores diâmetros em um menor período de tempo. Sendo assim, essa atividade deve ser compatível com os objetivos de produção.

Um aspecto muito importante desta atividade é a relação entre o volume em crescimento e o volume existente, pois deve existir um equilíbrio entre a produção e o estoque para assegurar o máximo retorno do capital investido. Isto é, deve-se intervir na floresta de modo que o potencial disponível para crescimento seja totalmente utilizado. O programa de desbastes é realizado em ciclos longos de corte, no qual se retiram gradativamente as árvores, não deixando a floresta totalmente exposta.

Os gráficos 5 e 6 ilustram as principais diferenças do manejo com e sem desbastes. Os dados são o resultado da estimativa de produção obtida pelo sistema SisEucalipto desenvolvido pela EMBRAPA. Trata-se de um *software* que permite elaborar e realizar planos de manejo e fazer a análise econômica de plantações florestais. (SISEUCALIPTO..., 2014?).

O gráfico 5 demonstra uma simulação de produção de um manejo sem desbaste com corte raso aos sete e 14 anos, que apresenta como produção um total de 614,3 m³ de toras de diâmetros entre 8-18 cm, distribuídos em 315 m³ aos sete anos e 299,3 m³ aos 14 anos.

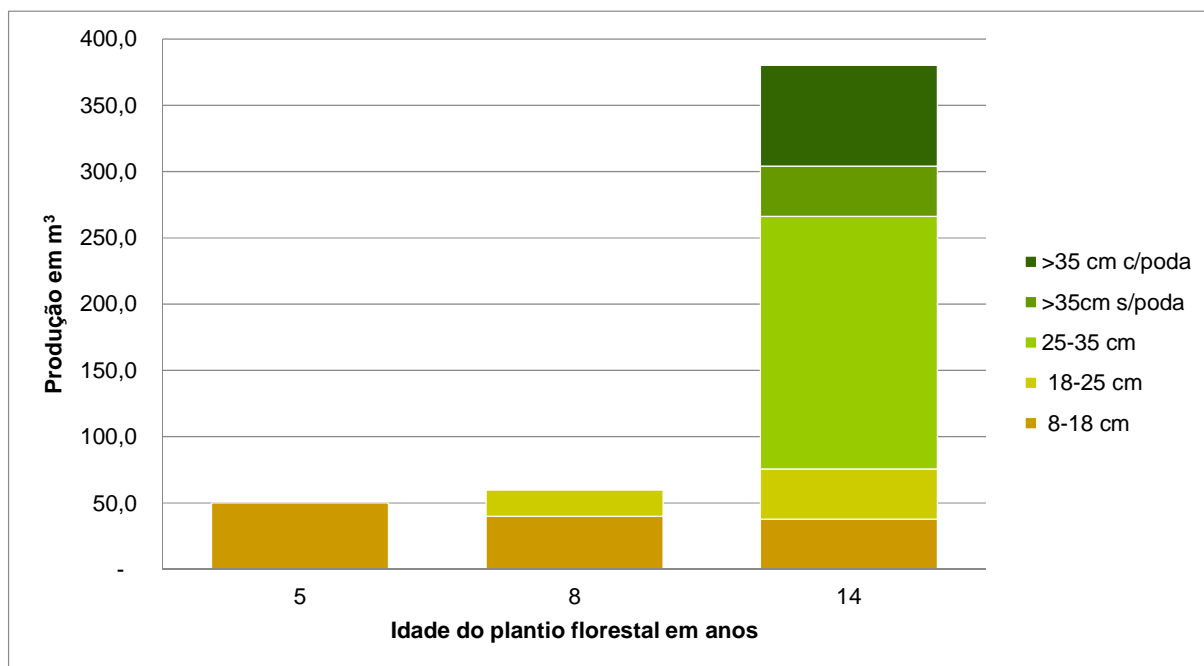
Gráfico 5 - Diâmetros de toras (cm) relacionados à produção de um manejo sem desbastes (m^3)



Fonte: Elaborado pela autora.

O gráfico 6 demonstra uma simulação de produção de um manejo com desbaste aos cinco e oito anos e corte raso aos 14 anos que apresenta como produção um total de 490 m^3 distribuídos em toras dos seguintes diâmetros: no 5º ano 50 m^3 de toras entre 8-18 cm; no 8º ano 40 m^3 de toras entre 8-18 cm e 20 m^3 de toras entre 18-25 cm e no 14º ano 38 m^3 de toras entre 8-18 cm, 38 m^3 de toras entre 18–25 cm, 190 m^3 de toras entre 25–35 cm, 38 m^3 de toras acima de 35 cm sem poda e 76 m^3 de toras acima de 35 cm livres de nós.

Gráfico 6 - Diâmetros de toras (cm) relacionados à produção de um manejo com desbastes (m³)



Fonte: Elaborado pela autora.

Embora o manejo sem desbaste produza mais volume de madeira, o que difere é o tipo de produto gerado ao longo do tempo com a realização do manejo com desbastes, ou seja, é um produto de maior valor agregado, o que significa um preço maior no mercado.

2.6 AMBIENTE FLORESTAL BRASILEIRO

O estudo até então tem apresentado aspectos relativos à viabilidade técnica, legal e, principalmente, econômico-financeira relacionados ao setor florestal brasileiro. A atratividade e a potencialidade de uma região a um determinado projeto florestal levam em conta aspectos como a existência de extensões de terras com potencial florestal suficiente e a custos competitivos. Uma avaliação necessária é a consideração do custo de investimento e a área útil da terra para o efetivo plantio. Novas fronteiras de desenvolvimento florestal, via de regra, ainda dispõem de grandes extensões de terras a baixo preço (área útil) e em muitos casos com apoio dos governos estaduais ou fontes diretas de financiamento ao negócio pretendido. Outros desafios a serem superados se referem à infraestrutura e questões sociais, como a falta de mão de obra qualificada, sendo necessário um maior investimento

em treinamentos e formação de mão de obra específica e infraestrutura de transporte. (STCP, 2013).

A viabilidade econômica e o retorno esperado de novos investimentos, isoladamente em termos florestais ou em conjunto integrados à operação industrial, devem ser mensurados em comparação com os riscos associados. Estudos de otimização das variáveis-chave aqui apresentadas são passos fundamentais ao sucesso do negócio. A não consideração de aspectos técnicos relativos à escolha correta e seleção de locais com potencial florestal, tais como exigências e limitantes do projeto, otimização da produção, seleção de espécies e práticas florestais adequadas, gestão e redução de custos e aspectos de logística, bem como critérios ambientais e legais podem inviabilizar ou mesmo impor custos desnecessários a um novo projeto florestal. (STCP, 2013).

O próximo capítulo trará algumas dessas variáveis a luz da teoria econômica, em que mesmos estudos relacionados com outros setores econômicos demonstram que tais fatores influenciam diretamente a competitividade de um empreendimento.

3 TEORIA E ASPECTOS ECONÔMICOS RELATIVOS AO ESTUDO

Uma questão central na decisão da localização de um investimento florestal é a distância entre ela e o seu mercado. Uma maior distância da floresta ao destino (primeiro desdobro) compromete a rentabilidade do investimento, tanto florestal, quanto industrial. Se a indústria tem ao seu redor fonte de suprimento em abundância, ela vai consumir a matéria-prima que estiver mais perto. E, nesse caso, um investimento florestal distante nem estará participando deste mercado. Por outro lado, uma indústria com problemas de abastecimento terá que buscar toras distantes mesmo que isso represente uma redução da sua rentabilidade. Com isto, o custo de transporte tende a reduzir a rentabilidade tanto do investimento florestal quanto do industrial. Mas isto ocorre até um ponto de sustentabilidade de ambos os negócios. Daí em diante, ou encerram-se as operações ou instala-se uma unidade industrial próximo à fonte de suprimentos.

3.1 TEORIA ECONÔMICA REGIONAL

A teoria econômica regional e urbana inicia-se "por von Thünen (1826) que realizou trabalho com relação à localização de empreendimentos agrícolas em que fazia uma relação da renda da terra com a distância, isto é, quanto mais distante do centro de comercialização, o excedente do produtor seria menor, dado pelo custo de transporte e gastos com a produção. Posteriormente, Weber (1909), Christaller (1933), Wingo (1961) e Alonso (1964) trabalharam a questão da localização industrial, teoria do lugar central e o uso da terra, respectivamente.

O princípio da causalidade cumulativa ou circular, abordado nos anos 1950 por vários teóricos do desenvolvimento, que posteriormente, foi aplicado à geografia econômica afirma que as disparidades regionais são guiadas por um efeito "bola de neve", que resulta num reforço contínuo, uma vez iniciado. (CRUZ et al., 2011).

Krugman (1991), seguiu nessa mesma linha quando escreveu que "a produção manufatureira tenderá a se concentrar onde existir um grande mercado, mas o mercado será grande onde a produção manufatureira for concentrada".

Cruz et al., (2011) afirma que: "O grande feito de Krugman foi integrar todos estes efeitos num simples arcabouço e definir com precisão as condições pelas quais os processos cumulativos ocorrem ou não. Ao avançar em direção às

condições específicas para a aglomeração, Krugman demonstrou que o valor dos custos de transporte é um fator determinante. Consequentemente, é lícito dizer que o autor apresentou uma síntese entre a polarização e as teorias neoclássicas padrão.

Os estudos de Krugman (ALEXANDRE, 2001), além de basearem-se em elementos que defendem a teoria de que a concentração das empresas permitem a criação de um mercado de trabalho especializado e altamente qualificado, residem também na ideia de que a concentração das empresas rege-se por uma dinâmica complexa que depende do valor relativo dado a certos parâmetros como o custo dos transportes, os rendimentos crescentes, a relação dos salários entre o setor agrícola e o setor industrial ou os custos de implantação.

Segundo Alexandre (2001), Krugman é levado a mostrar por que, em certos casos, pode-se admitir que são as condições históricas iniciais dum sistema que determinam a sua evolução e por que em outros casos são as modalidades de antecipação dos agentes que favorecem a sua convergência rumo a um equilíbrio.

A importância das condições iniciais, segundo Krugman, leva à hipótese de que os fatores de produção admitem evoluir gradualmente e lentamente de uma atividade menos lucrativa para uma atividade mais lucrativa ou de um local de implantação para outro. Para que esta mudança se faça lentamente é necessário supor que há custos envolvidos nesse processo, ou seja, que depende de uma arbitragem entre custos de implantação elevados em um novo local, baixos custos de transporte do local inicial para o exterior e o diferencial de salários entre regiões.

Os estudos de Krugman foram baseados em indústrias de manufatura, mas pode-se aplicar a mesma teoria ao mercado florestal, pois conforme Krugman (1992)) afirma que para minimizar os custos de transporte o setor produtivo precisa eleger uma posição espacial que permita contar com uma demanda local grande; mas a demanda local será grande, precisamente na área onde a maioria dos fabricantes (no caso desse estudo, os grandes ativos florestais) elege situar-se. (SILVA, 2004)

Em projetos florestais não se pode mudar o ponto de produção, pois não se tem mobilidade nesta espécie de investimento, ou seja, após estabelecida a floresta, a única possibilidade de transferência da mesma é a conclusão do projeto e isso ocorre com o corte raso da madeira (100% da floresta). É importante, portanto, que se estabeleça um núcleo que forneça atratividade ao mercado consumidor. Uma das

formas de o investidor obter essa atratividade seria a segurança de ter matéria-prima em abundância por um período estimado de tempo.

Um exemplo dessa situação seria a existência de uma floresta em um determinado local onde não exista mercado consumidor, mas a expectativa de madeira a ser extraída dessa floresta traria benefícios e segurança suficientes para um polo industrial da cadeia produtiva madeireira se estabelecer próximo ao ativo florestal por um período que compensaria todo o investimento em custos de implantação necessários.

Conclui-se portanto, que a teoria da geografia econômica no setor florestal se enquadraria no ponto que para minimizar os custos de transporte seria necessário estabelecer o ativo florestal próximo à um polo consumidor, mas que também só existirá um polo consumidor se a oferta do produto florestal for considerada grande.

3.2 COMPONENTES DE RETORNO ECONÔMICO

Após serem identificadas as premissas da teoria da geografia econômica é necessário entender também os aspectos específicos que regem a rentabilidade da atividade florestal.

Para que a implantação de um investimento florestal em uma determinada região seja economicamente rentável é necessário considerar alguns elementos individualizados.

Os três principais elementos já abordados em estudos anteriores, segundo Whately (2008), seriam:

- a) crescimento biológico;
- b) preço da madeira;
- c) custo da terra.

3.2.1 Crescimento biológico

O crescimento das árvores leva a um incremento de sua massa e, na medida em que a árvore cresce, as toras de maior diâmetro se tornam mais valiosas que as toras de menor diâmetro. (BUTLER; CHUN; WILDE, 2005 apud WHATELY, 2008).

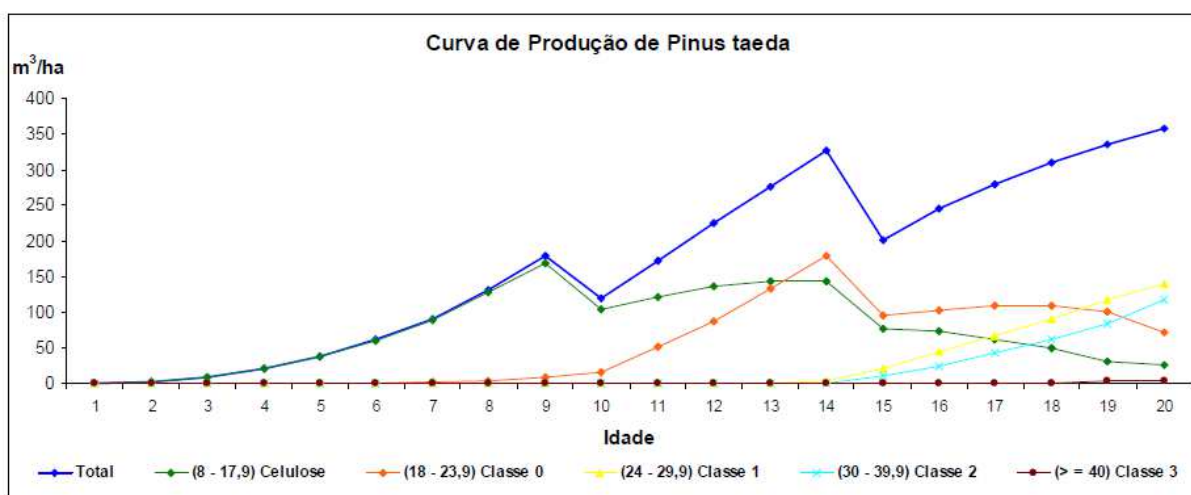
Esse aumento de valor ocorre porque as toras mais grossas podem ser utilizadas para a produção de produtos de maior valor agregado. Este crescimento é

influenciado principalmente pela espécie de árvore, características do solo, localização, iluminação, irrigação e inclinação do terreno. (WHATELY, 2008).

Aliado ao crescimento biológico, o padrão das árvores é também determinado pela estratégia de manejo florestal adotado.

Entretanto, a taxa de crescimento biológico da madeira não é linear. Nos primeiros anos a madeira apresenta um crescimento baixo, mas depois do quarto ou quinto ano o crescimento acelera, até a árvore atingir sua maturidade. O gráfico 7 apresenta uma tabela de produção da espécie *Pinus taeda*, onde é possível observar dois “degraus” na curva, que representam os desbastes⁸ realizados, quando já é possível obter os primeiros retornos do plantio, antes da colheita. O gráfico também apresenta a curva subdividida entre as curvas de produção das diversas categorias de uso da madeira, em função do diâmetro da árvore. (WHATELY, 2008).

Gráfico 7 – Curva de produção de *pinus taeda* no estado do Paraná – metros cúbicos por hectare



Fonte: Whately (2008).

3.2.2 Preço da madeira

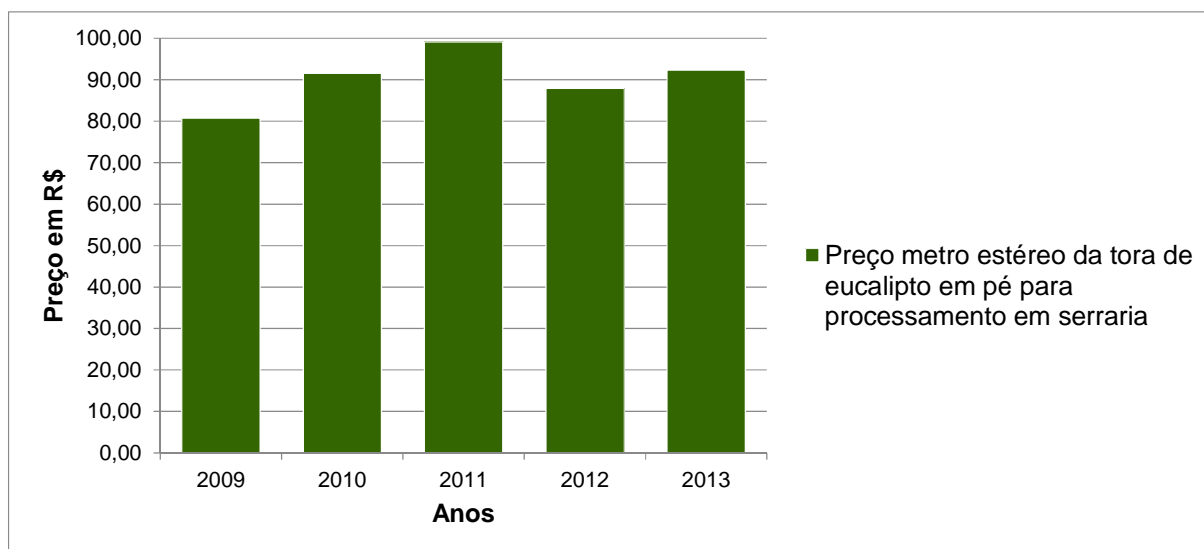
Diversos fatores econômicos influenciam o preço da madeira, por exemplo, crescimento da população, evolução do PIB per capita, nível de atividade do setor de construção civil, taxa de juros e o nível de atividade econômica.

⁸ Desbastes são colheitas de porte das árvores. É uma prática de manejo usada para propiciar maior espaçamento entre as árvores remanescentes com intuito de permitir maior crescimento das árvores individualmente.

A finalidade para a qual mais se utiliza a madeira mundialmente é a geração de energia, entretanto nos países desenvolvidos a madeira é principalmente utilizada para a produção de madeira serrada e para a produção de outros produtos de madeira, como celulose, papel e embalagens de papel. Além disso, a demanda por produtos de madeira é determinada em grande parte pelo setor de construção. Isto inclui a construção de novas residências, reformas e reparos em habitações, produção de casas pré-fabricadas e outros usos industriais, como a fabricação de móveis. (WHATELY, 2008).

Em virtude de todas essas variáveis econômicas de mercado, o preço da madeira é diretamente impactado. O Gráfico 8 retrata a oscilação de preços do metro estéreo da tora de eucalipto em pé para processamento em serraria na região de Sorocaba – SP nos meses de dezembro dos últimos cinco anos, onde pode-se visualizar as diferenças de preço ocasionada pelos diversos fatores externos.

Gráfico 8 – Preço da tora de eucalipto em pé para processamento em serraria na região de Sorocaba – SP nos meses de dezembro dos últimos cinco anos



Fonte: Adaptado de CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA (CEPEA), (2010, 2011, 2012, 2013)

3.2.2 Valorização da terra

A disponibilidade de terra também influencia os preços da madeira no longo prazo. A seleção de áreas disponíveis e com vocação florestal, localização estratégica a preço competitivo e uma alta taxa de aproveitamento (hectare útil) são fatores importantes na estratégia do negócio florestal. (STCP, 2013).

Apesar de se tratar de um recurso renovável, as áreas para a plantação de madeira são limitadas. Desta forma, apesar do aumento da oferta gerado por ganhos de produtividade, o aumento da demanda por produtos de madeira se reflete em elevação dos preços ao longo do tempo. (WHATELY, 2008).

Além desses três elementos, outros fatores impactam também na rentabilidade econômica florestal, tais como:

- a) mercado: porte, localização, demanda, concorrência e perspectivas futuras, a exemplo dos mercados de produtos já apresentados neste estudo (celulose, painéis, energia) são fatores importantes na determinação da evolução do mercado da madeira;
- b) logística: associada ao mercado-alvo, a logística é fator preponderante no que se refere aos modais disponíveis, condições da infraestrutura da malha (por exemplo: rodoviária/ferroviária) e eventuais melhorias necessárias. Os custos logísticos representam um fator perene atrelado à vida do empreendimento;
- c) tecnologia: envolvendo a escolha de espécies e material genético, especificações de produto, manejo, produtividade e um bom planejamento da produção. Inúmeras pesquisas desenvolvidas através do estabelecimento de convênios entre empresas e universidades brasileiras, na maioria das vezes subsidiadas pelas próprias empresas geram melhorias na forma de operação de plantios florestais;
- d) fatores do meio físico: aspectos edafoclimáticos (solos, temperatura, precipitação, ocorrência de déficit hídrico) e outros elementos que podem limitar o desenvolvimento biológico das árvores e conseqüentemente impactar na produtividade florestal/ Incremento Médio Anual (IMA);
- e) custos competitivos: busca permanente por uma maior eficiência em custos através de orçamentação e planejamento adequados das operações. Neste aspecto, o propósito é a melhoria de rendimento operacional (máquinas, insumos e mão-de-obra). É importante considerar a participação de cada componente de custo e formas de otimizá-los.

A despeito das limitações da infraestrutura e logística do país e da instabilidade da economia internacional, a conjuntura atual proporciona oportunidades para a consolidação do Brasil como uma das principais potências da indústria mundial de base florestal. (ABRAF, 2013).

4 MÉTODOS E PROCEDIMENTOS

A atividade florestal se caracteriza pelo longo prazo para maturação do empreendimento. Assim o estudo da viabilidade econômica dos investimentos florestais deve se basear em critérios de avaliação que considerem a variação sofrida pelo capital em função de sua distribuição no horizonte do planejamento. Ao encará-lo como um negócio contínuo, seu valor e as decisões do economista florestal devem ser ambos estabelecidos à luz do futuro, bem como do presente. Levar em conta tal visão de longo prazo significa considerar o valor do dinheiro no tempo, o que exige o envolvimento de taxas de juros para remuneração do capital. (BAENA, 1994).

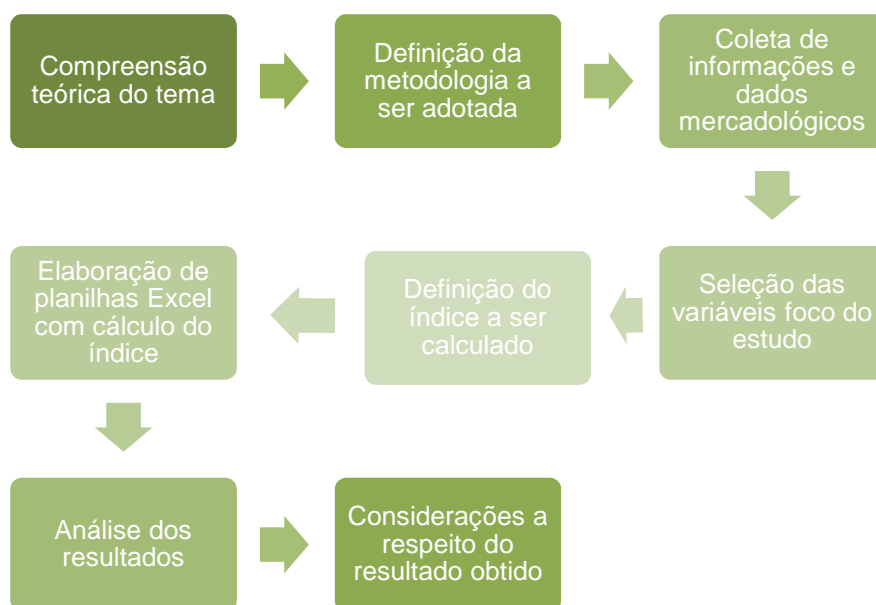
Neste capítulo são fornecidas as informações gerais do estudo de viabilidade econômica, a descrição dos dados utilizados, bem como a metodologia utilizada na análise da rentabilidade econômica e, conseqüentemente, o alcance dos objetivos propostos.

4.1 DELINEAMENTO E ETAPAS DA PESQUISA

A análise deste trabalho fundamenta-se no mercado florestal no Brasil, descrito no capítulo 2 deste trabalho. O estudo referenciou-se em estabelecimentos de maciços florestais com base no gênero *Eucalyptus* que visam aproveitar uma oportunidade advinda da contínua diminuição dos volumes produzidos de madeira nativa do Brasil e da região amazônica, da prevista escassez de madeira em função do desalinhamento entre oferta e demanda, conhecido popularmente como “apagão florestal” e pela crescente demanda por produtos de madeira de maior qualidade.

A partir do delineamento do estudo, o fluxo de desenvolvimento pode ser visualizado na figura 4 onde todas as etapas são relacionadas:

Figura 4 - Fluxo de desenvolvimento do trabalho



Fonte: Elaborada pela autora.

4.2 CENÁRIOS ANALISADOS

As florestas plantadas podem ser manejadas para produzir produtos à base de fibra e massa, como celulose, papel, chapas de MDF, aglomerados, etc., bem como madeira para produtos de valor agregado tais como serrados, laminados, móveis, etc. O que definirá o perfil de produção de um produto é o manejo que será dado a essa floresta. Cada tipo de manejo gera diferentes tipos de produtos conforme já visto nos gráficos 5 e 6 na seção 2.5.

Diante disto, foram elaborados dois fluxos de caixa para duas finalidades distintas para a madeira, considerando dois diferentes manejos da floresta:

- a) produção de toras finas, com manejo sem desbaste, considerando corte raso (corte de 100% das árvores no mesmo momento) aos sete anos, condução da brotação e novo corte raso aos 14 anos, ambos visando à venda da madeira aos mercados de celulose ou chapas de fibra;
- b) produção de toras de maior diâmetro através do manejo com desbastes aos cinco e oito anos e corte raso final aos 14 anos, priorizando a produção de madeira para serraria, fornecendo também madeira mais fina nos desbastes iniciais usada na construção civil como escoras, celulose e energia (caldeiras, panificadoras, pizzarias, etc).

Diferentes mercados são atendidos de acordo com as dimensões das toras de eucalipto, conforme apresenta o quadro 1:

Quadro 1 - Diâmetros de toras relacionados ao segmentos de mercado atendidos

Dimensões da tora (diâmetro em cm)	Segmentos atendidos
8-18 cm	Energia, carvão, celulose, papel, chapas (aglomerados, MDF, OSB)
18-25 cm	Serrados de baixo valor, celulose, chapas de madeira (aglomerados, MDF, OSB)
25-35 cm	Serrados de médio valor
>35 cm sem poda	Compensados, serrados de médio valor
>35 cm com poda	Lâminas faqueadas, serrados de alto valor

Fonte: Elaborado pela autora.

Para elaboração do presente estudo foram utilizadas planilhas Excel e dados consagrados de rendimentos e custos operacionais relativos à Janeiro de 2014. Foram consultados documentos técnicos e realizadas entrevistas mediante questionário fechado via e-mail com empresários dos setores de reflorestamento no Brasil e industrialização de madeira, os nomes serão ocultados com exceção da empresa Arpel Plus Consultoria que permitiu a divulgação das informações no presente estudo.

Dados de produtividade florestal, custos, despesas e preços de toras foram então obtidos e tabulados em dois fluxos de caixa:

- um fluxo de caixa caracterizando produção baseada em manejo sem desbastes; e
- um fluxo de caixa caracterizando produção baseada em manejo com desbastes.

A partir destes dois fluxos de caixa básicos, cenários para diferentes distâncias do plantio florestal ao mercado consumidor foram definidos, gerando, ao final, tantos fluxos de caixa quantos foram os cenários analisados, conforme apresentado no quadro 2.

Quadro 2 - Cenário do estudo em função do tipo de manejo e distância do plantio florestal ao mercado consumidor

Tipos de manejo	Distâncias (km)	Produto principal
Sem desbastes	25	Toretas de pequenos diâmetros para uso em fábricas de celulose, chapas ou como energia (menor valor agregado)
	100	
	175	
	250	
	325	
Com desbastes	25	Toras de maior diâmetro e qualidade para uso em serrarias e laminadoras (maior valor agregado)
	100	
	175	
	250	
	325	

Fonte: Elaborado pela autora.

As distâncias do plantio florestal ao mercado consumidor foram convencionadas estar entre 25 e 325 quilômetros conforme descrito no quadro 2 na seção 4.2, cabendo salientar que as distâncias médias praticadas hoje giram em torno de 180 quilômetros conforme informação obtida junto a empresa de consultoria florestal Arpel Plus, assim sendo o intervalo de distâncias foi definido para que houvesse uma maior sensibilidade tanto para um mercado que estivesse bastante próximo quanto para o outro extremo que estivesse relativamente distante.

A partir desses fluxos de caixa anuais, e dos resultados futuros, calculou-se a Taxa Interna de Retorno (TIR) para cada cenário.

4.3 TAXA INTERNA DE RETORNO

A TIR é a taxa de retorno anual do capital investido. O critério da TIR está associado a estudos de viabilidade econômica em que se busca verificar se a rentabilidade do empreendimento é superior, inferior ou igual ao custo do capital que será utilizado para financiar o projeto. (REZENDE et al., 2006).

Para comparações entre alternativas de investimentos, a TIR, ou critério de retorno, é provavelmente a técnica mais utilizada. (BAENA, 1994).

A equação para calcular a TIR é:

$$\sum_{t=0}^n \frac{R_t}{(1 + TIR)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1 + TIR)^t}$$

Em que:

TIR = taxa interna de retorno

R_t = receita no período de tempo t

C_t = custo no período de tempo t

n = duração do projeto em anos ou em número de períodos de tempo

t = período de tempo (anos)

Para a tomada de decisão com base na TIR a aceitação de um projeto deve acontecer quando a TIR é igual ou maior que o custo do capital ou seu custo de oportunidade. Caso contrário, deve-se rejeitá-lo. (BAENA, 1994).

No presente estudo estabeleceu-se a remuneração de poupança como referência do custo de oportunidade.

4.4 TÉCNICA DE COLETA DE DADOS

A finalidade principal do trabalho foi apresentar uma metodologia de análise de rentabilidade florestal enfatizando aspectos considerados determinantes no sucesso do negócio, especificamente o impacto da distância do ativo florestal ao mercado consumidor. Desta forma, não foram abordados ou enfatizados números e custos de uma região específica do Brasil, e sim médias praticadas sem uma regionalização, possibilitando que no emprego da metodologia sejam aplicadas as condicionantes do projeto a ser analisado.

Devido às diferenças regionais, culturais, físicas e climáticas que se apresentam no Brasil, em uma única região, estado ou até mesmo município, dependendo do tamanho do mesmo, podem ser encontrados os mais divergentes cenários quando o enfoque é o setor florestal. Deste modo, para que não houvesse essa restrição adotaram-se informações reais, mas advindas de diferentes médias brasileiras.

Os dados relacionados no quadro 3, referentes aos custos e receitas envolvidos na análise do sistema florestal foram obtidos a partir de consultas

bibliográficas, sites especializados em culturas florestais e a partir de entrevistas junto a profissionais do setor, são descritas a seguir tais variáveis utilizadas, bem como as referidas fontes.

Quadro 3 – Fontes de dados obtidos para o presente estudo

Variáveis	Fontes	Observações:
Custo da terra	Relatório Bimestral - nº 51 - Janeiro/Fevereiro 2013 - Informa economics FNP - South America - valor médio calculado em municípios que possuem plantios de Eucalipto - Três Lagoas (MS) e São Gabriel (RS)	No Brasil a terra tem seu preço estimado pelo valor bruto, porém é importante ressaltar que no plantio florestal nem toda a terra é utilizada, pois existem as áreas de preservação ambiental e áreas impróprias para plantio, então será considerado como área produtiva o percentual de 60% sobre o valor médio obtido.
Produção de madeira	Simulador de crescimento e produção de plantações de Eucalipto EMBRAPA - SisEucalipto acessado em Jan/2014.	O Centro Nacional de Pesquisa de Florestas da Embrapa desenvolveu um sistema de predição do crescimento e da produção de madeira de eucalipto chamado SisEucalipto. Este sistema permite a simulação de produção de diferentes cenários técnicos produtivos de plantios de eucalipto.
Custos de silvicultura	Foram entrevistados técnicos e engenheiros florestais das maiores empresas do setor florestal brasileiro em Jan/2014.	Custos de silvicultura são os custos referentes a todas atividades e insumos destinados à formação e manutenção da floresta plantada.
Custos de proteção e administração	Foram entrevistados técnicos e empresários de empresas do setor florestal brasileiro em Jan/2014.	Custo de proteção e administração são os custos que referem-se aos cuidados patrimoniais, tais como cercas, estradas e também a efetiva administração do projeto.
Custos de corte	Dados obtidos com a empresa Arpel Plus Consultoria Florestal do estado do RS em Janeiro/2014	Custos de corte referem-se ao custo da colheita, baldeio e carregamento da madeira. Colheita é o efetivo corte da floresta, baldeio é a retirada da tora e o empilhamento das mesmas à beira dos talhões para posterior retirada. E, por fim, o carregamento é a colocação destas toras no caminhão para o efetivo transporte.
Custos de transporte	Relatório Radar Pöyry Silviconsult Ed.4 - Out-Dez 2013	Custo de transporte: é a variável que teve seu impacto calculado na análise realizada, e é o efetivo custo do transporte das toras até o mercado consumidor. Em geral os polos florestais apresentam uma distância de até 180 quilômetros do mercado.
Preço posto fábrica	Dados obtidos com a empresa Arpel Plus Consultoria Florestal do estado do RS em Janeiro/2014	Preço das toras posto fábrica: é o preço pago pela madeira disponibilizada no pátio da indústria. Assumiu-se que este é o preço de equilíbrio. Ou seja, considerou-se no presente estudo que o impacto do custo de transporte para diferentes distâncias é refletido somente no negócio florestal, ou seja, quanto maior a distância, menor será o resultado financeiro para o detentor da floresta e vice-versa.

Fonte: Elaborado pela autora.

É importante ressaltar que todos os dados foram estimados para uma área de 1 hectare de efetivo plantio referentes ao ano de Janeiro de 2014. Esta abordagem permite uma visão simplificada, porém efetiva das diferentes alternativas estudadas.

Os dados médios de custos da terra, custos de proteção e administração e custos de corte da madeira utilizados como variáveis do presente estudo estão sintetizados no quadro 4.

Quadro 4 - Dados básicos utilizados nas variáveis

Variáveis	Dados
Custo da terra	Preço bruto da terra R\$ 4.450,00/hectare considerando uma área produtiva de 60%.
Custos de proteção e administração	Em ambos os tipos de manejo foi utilizado o custo médio de R\$ 150,00/hectare por ano.
Custos de corte da madeira	Custo de corte raso para sete e quatorze anos foi considerado o total de R\$ 21,00/hectare. Já para cortes de cinco e oito anos referentes à desbaste, foi considerado o custo de R\$ 30,50/hectare.

Fonte: Elaborado pela autora com base em entrevistas com profissionais do setor florestal e Informa Economics FNP(2013).

É importante observar no quadro 4 que os custos de colheita em manejos com desbaste e sem desbaste possuem padrão de valores diferentes, pois a colheita com desbaste acaba sendo mais cara em virtude da necessidade de proteção das árvores que não são extraídas, diferentemente do corte raso em que são extraídas todas as árvores.

As informações pertinentes ao volume de produção utilizado no presente estudo foram obtidas mediante simulações de cenários de manejos com e sem desbastes, que buscaram representar a média de produtividade de florestas plantadas de eucalipto no Brasil.

O *software* SisEucalipto, desenvolvido pela EMBRAPA, permite a simulação de produção de diferentes cenários técnicos produtivos de plantios de eucalipto. O quadro 5 apresenta o resultado destas simulações que foram utilizadas no presente trabalho.

Quadro 5 - Volume de produção utilizado

		Idade do plantio	Diâmetro da tora (cm)	Produção da madeira em m ³
Volumes de produtividade	Manejo sem desbastes	7 anos	8-18 cm	315m ³
		14 anos	8-18 cm	299,3m ³
	Manejo com desbastes	5 anos	8-18 cm	50m ³
			8-18 cm	40m ³
		8 anos	18-25 cm	20m ³
			8-18 cm	30m ³
		14 anos	18-25 cm	45m ³
			25-35 cm	210m ³
			>35 cm sem poda	38m ³
			>35 cm com poda	60m ³

Fonte: Elaborado pela autora.

Os custos silviculturais são aqueles que representam dispêndios com compra de mudas, fertilizantes, serviços de plantio, etc. e são apresentados na tabela 2.

É possível observar que eles apresentam valores distintos para manejos com desbastes e sem desbastes em virtude de alguns pontos destacados abaixo:

- a) número de árvores por unidade de área: no manejo sem desbastes planta-se muito mais árvores que no manejo com desbastes (nestes as árvores precisam de mais espaço para se desenvolverem) e isto impacta nos custos iniciais (primeiro ano) do manejo sem desbastes. Por exemplo, 1.600 árvores por hectare no manejo sem desbastes contra 750 árvores por hectare no manejo com desbastes;
- b) custos do segundo e quarto anos são mais altos no manejo com desbaste: operação desbaste pré-comercial (cujo corte da madeira ainda não é passível de comercialização) no ano 1 e poda de galhos nos anos 1 e 4. No manejo sem desbaste estas operações não são feitas;
- c) custo no sétimo ano do manejo sem desbaste: é realizado o corte raso (100% das árvores) e depois os tocos rebrotam. Este custo de R\$ 1.000,00 por hectare é basicamente empregado na condução desta rebrota, pela seleção do broto que irá desenvolver uma árvore. Nascentenas de brotos por toco e que devem ser cortados. Adicionalmente são feitas limpezas e alguma adubação.

Tabela 2 - Custos silviculturais para manejo com ou sem desbaste

Manejo sem desbaste		Manejo com desbaste	
Idade da floresta	R\$/hectare	Idade da floresta	R\$/hectare
0	5.200,00	0	3.600,00
1	352,00	1	750,00
2	50,00	2	50,00
3	50,00	3	50,00
4	50,00	4	720,00
5	50,00	5	50,00
6	50,00	6	50,00
7	1.000,00	7	50,00
8	352,00	8	50,00
9	50,00	9	50,00
10	50,00	10	50,00
11	50,00	11	50,00
12	50,00	12	50,00
13	50,00	13	50,00
14	50,00	14	50,00

Fonte: Elaborada pela autora com base em entrevistas com profissionais do setor florestal.

As distâncias do plantio florestal ao mercado consumidor foram convencionadas estar entre 25 e 325 quilômetros conforme descrito no quadro 2 na seção 4.2, cabendo salientar que as distâncias médias praticadas hoje giram em torno de 180 quilômetros conforme informação obtida junto a empresa de consultoria florestal Arpel Plus, assim sendo o intervalo de distâncias foi definido para que houvesse uma maior sensibilidade tanto para um mercado que estivesse bastante próximo quanto para o outro extremo que estivesse relativamente distante. O cálculo do custo do frete foi baseado em Silviconsult (2013) e está apresentado na tabela 3.

Tabela 3 – Custo de transporte em R\$/m³ por distância em km

Custo de transporte	
Distância (km)	R\$/m ³
25	12,03
100	24,80
175	33,06
250	36,83
325	38,00

Fonte: Elaborada pela autora.

Os preços posto fábrica são dados em reais (R\$) por metro cúbico (m³) de madeira. Como são valores praticados pelas indústrias, assumiu-se no presente trabalho que, independentemente da distância do ativo florestal, a indústria pagará

esse os preços pré-definidos por ela quando a tora chegar à sua fábrica, pois é uma prática usual nesse mercado já ter o preço pré-estabelecido. Os preços assumidos no estudo estão relacionados na tabela 4.

Tabela 4 - Preço de toras de madeira de eucalipto em diâmetro (cm) posto fábrica

Preço posto fábrica	
Dimensão	R\$/m ³
8-18	72,00
18-25	82,50
25-35	150,00
>35 s/poda	180,00
>35 c/poda	220,00

Fonte: Elaborada pela autora com base em entrevistas com profissionais da empresa Arpel Plus Consultoria Florestal, do estado do RS, em Janeiro/2014.

4.5 SEQUÊNCIA DA ANÁLISE

Uma vez obtidos os dados de custos de formação dos plantios florestais, custos administrativos, custos da terra, preços da madeira, custos de colheita e transporte, diferentes cenários foram estabelecidos conforme já descrito no quadro 2.

Para cada cenário foi gerado um fluxo de caixa com horizonte de 15 anos, compreendido desde a aquisição da terra até o corte final da floresta. Calculou-se então a TIR para cada cenário.

Analisou-se o impacto do custo de logística, em função das diferentes distâncias da floresta ao mercado consumidor, através da relação TIR x distância em quilômetros.

Como critério de custo de oportunidade para o capital investido, definiu-se a remuneração da poupança atual, que é de 6% ao ano, sendo só uma referência mais prática ao leitor, podendo ter sido utilizado a inflação ou qualquer outra taxa de remuneração a ser definida. Determinando a poupança como referência para que o investimento seja atrativo, estabeleceu-se uma distância máxima possível para que a venda de produtos a determinados mercados consumidores seja rentável.

4.6 LIMITAÇÕES DO MÉTODO

Algumas limitações do método também puderam ser identificadas tais como:

- a) utilização de valores médios de produtividade;
- b) custos e preços obtidos em pesquisa restrita.

Os dados utilizados, embora representem médias efetivas aplicadas em algumas cadeias produtivas deste setor, não podem ser usados como a representação fidedigna de todo o mercado florestal. Assim sendo, uso generalizado dos resultados específicos deve ser evitado, porém a metodologia é perfeitamente passível de ser extrapolada.

A grande virtude do presente estudo é apresentar uma metodologia onde se evidencia as diferentes possibilidades de manejo de um negócio florestal e, conseqüentemente, seus impactos na sua rentabilidade. Além disto, destaca a importância a ser dada à localização do plantio florestal em relação ao mercado consumidor.

5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

De acordo com a metodologia adotada e os fluxos de caixa estabelecidos, as informações identificadas nestes cenários, bem como os resultados obtidos, serão apresentadas a seguir.

5.1 DADOS PRELIMINARES DOS RESULTADOS

Com base nos dados apresentados nas tabelas acima, os diversos fluxos de caixa foram gerados.

O horizonte de análise estabelecido foi de 15 anos para todos os cenários. Avaliou-se o impacto do custo do uso da terra no negócio, considerando sua aquisição no ano zero e sua venda no último ano da análise.

A tabela 5 apresenta o fluxo de caixa do cenário com desbaste para uma distância mínima estudada de 25 km entre o plantio florestal e a indústria, onde é possível observar que o custo de transporte neste caso refletiu o percentual de 9,05% da receita obtida na venda da madeira.

Tabela 5 - Fluxo de caixa para o cenário com manejo por desbastes e distância de 25 km entre plantio florestal e mercado consumidor (em R\$ por hectare)

Ano do Horizonte	Idade da Floresta	Custos Silviculturais	Proteção e ADM	Custo TOTAL	Terra	Venda da Madeira	Corte	Transporte	Resultado Líquido	Resultado com terra
0			- 150,00	- 150,00	-7.416,67					- 7.566,67
1	0	3.600,00	- 150,00	- 3.750,00						- 3.750,00
2	1	750,00	- 150,00	- 900,00						- 900,00
3	2	50,00	- 150,00	- 200,00						- 200,00
4	3	50,00	- 150,00	- 200,00						- 200,00
5	4	720,00	- 150,00	- 870,00						- 870,00
6	5	50,00	- 150,00	- 200,00		3.600,00	- 1.525,00	- 601,72	1.473,28	1.273,28
7	6	50,00	- 150,00	- 200,00						- 200,00
8	7	50,00	- 150,00	- 200,00						- 200,00
9	8	50,00	- 150,00	- 200,00		4.530,00	- 1.830,00	- 722,06	1.977,94	1.777,94
10	9	50,00	- 150,00	- 200,00						- 200,00
11	10	50,00	- 150,00	- 200,00						- 200,00
12	11	50,00	- 150,00	- 200,00						- 200,00
13	12	50,00	- 150,00	- 200,00						- 200,00
14	13	50,00	- 150,00	- 200,00						- 200,00
15	14	50,00	- 150,00	- 200,00	7.416,67	57.412,50	- 8.043,00	- 4.609,18	44.760,32	51.976,99
TOTAL					-	65.542,50	- 11.398,00	- 5.932,96	48.211,54	40.141,54
								9,05%		

Fonte: Elaborada pela autora.

Já a tabela 6 apresenta o fluxo de caixa do cenário com desbaste para uma distância máxima estudada de 325 km entre o plantio florestal e a indústria, onde é possível observar que o custo de transporte neste caso refletiu o percentual de 28,58% da receita obtida na venda da madeira.

Tabela 6 - Fluxo de caixa para o cenário com manejo por desbastes e distância de 325 km entre plantio florestal e mercado consumidor (em R\$ por hectare)

Ano do Horizonte	Idade da Floresta	Custos Silviculturais	Proteção e ADM	Custo TOTAL	Terra	Venda da Madeira	Corte	Transporte	Resultado Líquido	Resultado com terra
0			- 150,00	- 150,00	-7.416,67					- 7.566,67
1	0	3.600,00	- 150,00	- 3.750,00						- 3.750,00
2	1	750,00	- 150,00	- 900,00						- 900,00
3	2	50,00	- 150,00	- 200,00						- 200,00
4	3	50,00	- 150,00	- 200,00						- 200,00
5	4	720,00	- 150,00	- 870,00						- 870,00
6	5	50,00	- 150,00	- 200,00		3.600,00	- 1.525,00	- 1.900,00	175,00	- 25,00
7	6	50,00	- 150,00	- 200,00						- 200,00
8	7	50,00	- 150,00	- 200,00						- 200,00
9	8	50,00	- 150,00	- 200,00		4.530,00	- 1.830,00	- 2.280,00	420,00	- 220,00
10	9	50,00	- 150,00	- 200,00						- 200,00
11	10	50,00	- 150,00	- 200,00						- 200,00
12	11	50,00	- 150,00	- 200,00						- 200,00
13	12	50,00	- 150,00	- 200,00						- 200,00
14	13	50,00	- 150,00	- 200,00						- 200,00
15	14	50,00	- 150,00	- 200,00	7.416,67	57.412,50	- 8.043,00	- 14.554,00	34.815,50	42.032,17
TOTAL					-	65.542,50	- 11.398,00	- 18.734,00	35.410,50	27.340,50
								28,58%		

Fonte: Elaborada pela autora.

A tabela 7, por sua vez, apresenta o fluxo de caixa do cenário com desbaste para uma distância média estudada de 175 km entre o plantio florestal e a indústria, onde é possível observar que o custo de transporte neste caso refletiu o percentual de 24,87% da receita obtida na venda da madeira.

Tabela 7 - Fluxo de caixa para o cenário com manejo por desbastes e distância de 175 km entre plantio florestal e mercado consumidor (em R\$ por hectare)

Ano do Horizonte	Idade da Floresta	Custos Silviculturais	Proteção e ADM	Custo TOTAL	Terra	Venda da Madeira	Corte	Transporte	Resultado Líquido	Resultado com terra
0			- 150,00	- 150,00	-7.416,67					- 7.566,67
1	0	3.600,00	- 150,00	- 3.750,00						- 3.750,00
2	1	750,00	- 150,00	- 900,00						- 900,00
3	2	50,00	- 150,00	- 200,00						- 200,00
4	3	50,00	- 150,00	- 200,00						- 200,00
5	4	720,00	- 150,00	- 870,00						- 870,00
6	5	50,00	- 150,00	- 200,00		3.600,00	- 1.525,00	- 1.653,22	421,78	- 221,78
7	6	50,00	- 150,00	- 200,00						- 200,00
8	7	50,00	- 150,00	- 200,00						- 200,00
9	8	50,00	- 150,00	- 200,00		4.530,00	- 1.830,00	- 1.983,86	716,14	- 516,14
10	9	50,00	- 150,00	- 200,00						- 200,00
11	10	50,00	- 150,00	- 200,00						- 200,00
12	11	50,00	- 150,00	- 200,00						- 200,00
13	12	50,00	- 150,00	- 200,00						- 200,00
14	13	50,00	- 150,00	- 200,00						- 200,00
15	14	50,00	- 150,00	- 200,00	7.416,67	57.412,50	- 8.043,00	- 12.663,67	36.705,83	43.922,50
TOTAL					-	65.542,50	- 11.398,00	- 16.300,75	37.843,75	29.773,75
								24,87%		

Fonte: Elaborada pela autora.

Comparativamente os custos de transporte nas distâncias apresentadas nas tabelas 5, 6 e 7 demonstram que o impacto em percentual da menor distância estudada de 25 quilômetros até a distância máxima definida de 325 quilômetros é de 19,53% a mais no custo, e tem-se então que a representatividade desse custo na distância média aplicada no mercado atualmente é de 24,87%.

5.2 VALOR DA MADEIRA EM PÉ

O Valor da Madeira em Pé (VMP) é um índice que representa o quanto de resultado operacional líquido ocorre no momento da realização da produção e comercialização da madeira, ou seja, é o resultado líquido da operação, a receita obtida com a venda da madeira já descontados os custos de corte, carregamento e transporte da madeira até o consumidor final.

O VMP é o elemento que reflete o custo de oportunidade da madeira a ser extraída da floresta.

Com base nos diversos fluxos de caixa foi possível calcular o VMP. A tabela 8 apresenta o VMP obtido no presente trabalho para os diferentes cenários formados pelo tipo de manejo e diferentes distâncias do mercado.

Tabela 8 – Valor da madeira em pé para os diferentes cenários

VALOR DA MADEIRA EM PÉ (R\$/m ³)					
Manejo	Distância (km)	Corte Raso (100% da floresta)	1º Desbaste	2º Desbaste	2º Corte Raso (100% da floresta) ²
Sem desbaste	25	38,97			
Sem desbaste	100	26,20			
Sem desbaste	175	17,94			
Sem desbaste	250	14,17			
Sem desbaste	325	13,00			
Com desbaste	25		29,47	32,97	116,87
Com desbaste	100		16,70	20,20	104,10
Com desbaste	175		8,44	11,94	95,84
Com desbaste	250		4,67	8,17	92,07
Com desbaste	325		3,50	7,00	90,90

Fonte: Elaborada pela autora.

Os resultados permitem algumas considerações:

- o VMP diminui à medida que a distância aumenta, ou seja, claramente se demonstra a perda de valor da madeira devido ao maior custo de logística;

- num manejo com desbaste (onde a finalidade é uma madeira de alto valor agregado) o produtor terá um fluxo de caixa menos atraente nos primeiros anos quando comparado ao manejo sem desbastes (madeira de menor valor agregado);

- num cenário com desbaste, o VMP do corte raso, pelo contrário, é muito menos afetado (percentualmente) pela maior distância se comparado ao VMP dos

cenários sem desbaste. Isto ocorre por causa do maior valor da madeira produzida (dimensões e qualidade maiores).

5.3 RESULTADOS DO CÁLCULO DA TIR

Definidos os dez cenários e seus respectivos fluxos de caixa, foi calculada a TIR. A tabela 9 apresenta os referidos resultados da TIR.

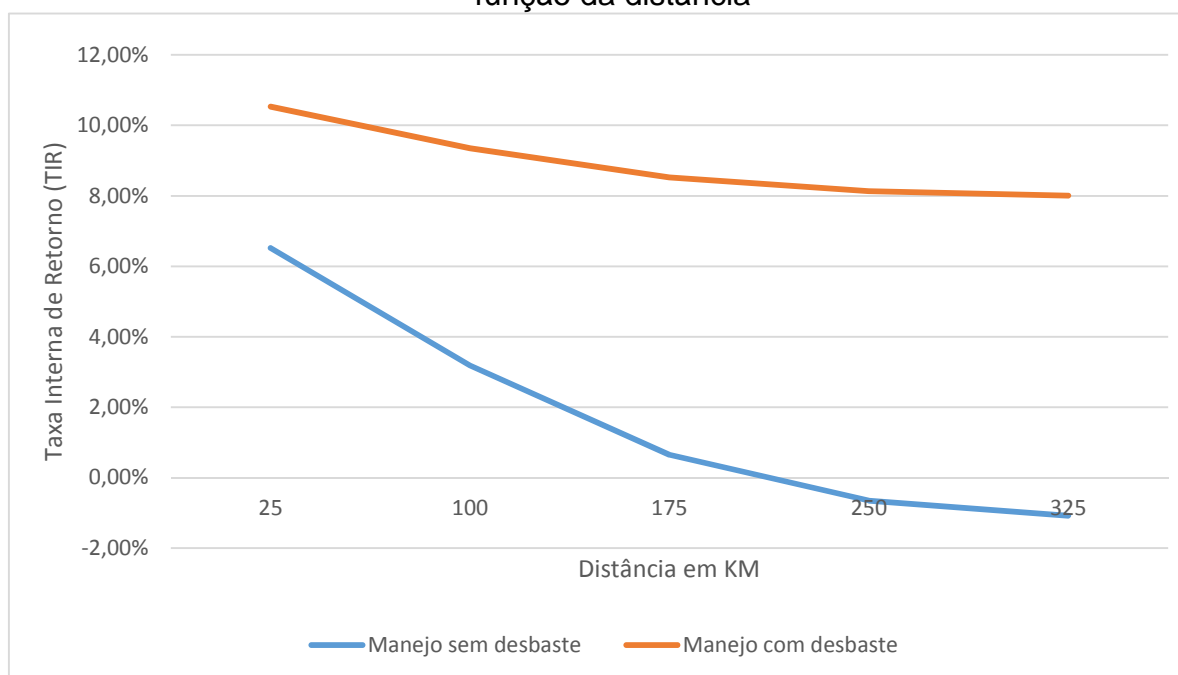
Tabela 9 - Resultado da TIR obtido em cenários com diferentes distâncias com manejos com e sem desbastes

Manejo	Cenario	Distância (km)	TIR
Sem desbaste	1	25	6,52%
Sem desbaste	2	100	3,18%
Sem desbaste	3	175	0,64%
Sem desbaste	4	250	-0,66%
Sem desbaste	5	325	-1,08%
Com desbaste	6	25	10,53%
Com desbaste	7	100	9,35%
Com desbaste	8	175	8,52%
Com desbaste	9	250	8,13%
Com desbaste	10	325	8,01%

Fonte: Elaborada pela autora.

O gráfico 9 apresenta diferentes TIR para manejo sem desbaste, que variam de 6,52% para uma distância de 25 km até -1,08% para uma distância de 325 km. Já para manejo com desbaste os resultados da TIR variam entre 10,53% para uma distância de 25 km até 8,01% para uma distância de 325 km.

Gráfico 9 - Evolução da taxa interna de retorno por manejo com e sem desbaste em função da distância



Fonte: Elaborado pela autora.

A análise dos resultados obtidos pelos fluxos de caixa demonstra que a operação de manejo sem desbaste só atinge uma TIR superior à remuneração anual da poupança de 6% quando a distância percorrida para o transporte das toras for pouco acima de 25 km, precisamente 35,85km, demonstrando que esta opção de negócio depende fortemente da localização do ativo florestal. Já em projetos de manejo com desbaste todos os cenários se mantem acima de 6%, identificando assim que a rentabilidade permanece.

Observa-se que o maior valor dos produtos gerados pelo manejo com desbastes propicia menor impacto do efeito da distância quando comparado com o manejo sem desbastes com suas madeiras de menor diâmetro e valor. Mesmo assim, a TIR varia, dentro das distâncias pesquisadas, em até aproximadamente 2,5% no manejo com desbaste, o que para um empreendimento, é significativo.

Isto demonstra que a distância entre o plantio florestal e o centro de consumo deve ser fortemente considerado na decisão de implantar um projeto florestal, sob pena de obter retornos insatisfatórios sobre o capital investido ou até de gerar prejuízos.

5.4 IMPACTO DO CUSTO DA TERRA

Analisou-se o impacto do custo da terra na rentabilidade de um dos cenários. Este pode ser o caso de pequenos produtores que, já tendo sua terra por anos, podem não considerar o custo da compra da terra, diferentemente de investidores florestais que necessitam comprar ou arrendar. No caso do cenário com manejo sem desbaste, o resultado demonstrou que a rentabilidade seria maior e a distância para atingimento de rentabilidade superior a 6% ao ano passaria a mais de 100 km conforme mostra a tabela 10. Precisamente a distância máxima seria de 117 km para que houvesse a rentabilidade desejada.

Tabela 10 - Fluxo de caixa para o cenário com manejo sem desbastes e distância de 100 km entre o plantio florestal e mercado consumidor (em R\$ por hectare)

Ano do Horizonte	Idade da Floresta	Custos Silviculturais	Proteção e ADM	Custo TOTAL	Terra	Venda da Madeira	Corte	Transporte	Resultado Líquido	Resultado com terra	Resultado sem terra
0			- 150,00	- 150,00	-7.416,67					- 7.566,67	- 150,00
1	0	5.200,00	- 150,00	- 5.350,00						- 5.350,00	- 5.350,00
2	1	352,00	- 150,00	- 502,00						- 502,00	- 502,00
3	2	50,00	- 150,00	- 200,00						- 200,00	- 200,00
4	3	50,00	- 150,00	- 200,00						- 200,00	- 200,00
5	4	50,00	- 150,00	- 200,00						- 200,00	- 200,00
6	5	50,00	- 150,00	- 200,00						- 200,00	- 200,00
7	6	50,00	- 150,00	- 200,00		22.680,00	-6.615,00	- 7.811,81	8.253,19	8.053,19	8.053,19
8	7	1.000,00	- 150,00	- 1.150,00						- 1.150,00	- 1.150,00
9	8	352,00	- 150,00	- 502,00						- 502,00	- 502,00
10	9	50,00	- 150,00	- 200,00						- 200,00	- 200,00
11	10	50,00	- 150,00	- 200,00						- 200,00	- 200,00
12	11	50,00	- 150,00	- 200,00						- 200,00	- 200,00
13	12	50,00	- 150,00	- 200,00						- 200,00	- 200,00
14	13	50,00	- 150,00	- 200,00						- 200,00	- 200,00
15	14	50,00	- 150,00	- 200,00	7.416,67	21.546,00	-6.284,25	- 7.421,22	7.840,53	15.057,20	7.640,53
									TIR	3,18%	7,43%

Fonte: Elaborada pela autora.

A TIR, que nos cenários com a aquisição das terras, era de 3,18% passa a 7,43% no fluxo de caixa onde não há a incidência do custo da terra, ou seja, sem o custo da terra a rentabilidade passa a ser 4,25% maior.

Onde há investimentos com necessidade de aquisição ou arrendamento de terra, o projeto obviamente apresenta resultados diferentes do que investimentos onde não haja essa necessidade.

A terra varia de acordo com o mercado e a demanda. Se adquirida no início do projeto, ao final dele pode-se considerar a receita com a venda da mesma. Por outro lado, onde não ocorre esse desembolso inicial o resultado apresenta melhores índices desde o primeiro ano, pois não há necessidade deste desembolso por parte do investidor.

O estudo demonstrou então que através da metodologia de cálculo da Taxa Interna de Retorno (TIR) para cada cenário apresentado, foi possível identificar que tipos de manejo com desbaste apresenta um melhor resultado ao investidor, acentuando claramente que o impacto do custo da terra tem um forte reflexo na margem desejada, mas o maior impacto ainda refere-se à distância praticada ao mercado consumidor.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente dissertação baseou-se no setor florestal brasileiro e seus inúmeros cenários, decorrentes dos diferentes tipos de clima, região e técnicas empregadas, que ocasionam assim as mais variadas cadeias produtivas florestais. O objetivo foi identificar os impactos referentes à distância do ativo florestal ao mercado consumidor na rentabilidade de investimentos florestais no Brasil, e de uma forma mais específica fornecer uma metodologia de análise que possibilitasse ao investidor florestal identificar níveis de distância possíveis para se obter uma taxa mínima de retorno econômico esperado.

Para atender aos objetivos propostos foram coletadas informações em bibliografias acadêmicas, artigos em revistas técnicas, empreendedores e consultores da área florestal. Assim, foi possível descrever estudos físicos de produção florestal em função do tipo de manejo empregado nas plantações, bem como estruturas de custos e receitas potenciais desde a aquisição da terra, plantio, manutenção florestal, transporte e venda da madeira.

Com base nos objetivos da pesquisa foram estruturados fluxos de caixa para diferentes cenários de manejo florestal, sendo possível assim aplicar conceitos da teoria econômica, destacando assim o efeito da distância da floresta plantada ao polo consumidor.

De forma a identificar o nível de atratividade para o conjunto de variáveis utilizadas foi adotada a metodologia de cálculo da Taxa Interna de Retorno (TIR) para cada cenário mediante as informações coletadas em Janeiro de 2014 de vários setores florestais.

Através dos resultados obtidos observou-se que plantios florestais apresentam um crescimento volumétrico no tempo, dependendo, dentre outros fatores, principalmente do tipo de manejo adotado. Os manejos sem desbastes possuem um forte impacto econômico referente à distância de transporte, das condicionantes de mercado e de preços. Os custos com colheita por metro cúbico produzido são mais baixos que no regime de manejo com desbaste, destinados à produção de múltiplos produtos, pois não ocorrem cortes intermediários, sendo mais fácil e barato a retirada da madeira dos povoamentos florestais. Porém, a distância tem um impacto significativo na rentabilidade do negócio.

Dessa forma, a partir do estudo empírico realizado, identificou-se que a viabilidade econômica de um empreendimento florestal está diretamente vinculada à sua proximidade com o mercado consumidor.

Em suma, através da metodologia adotada, foi possível identificar que manejos sem desbaste com finalidade de produção de madeira de menor valor agregado somente são viáveis caso o mercado consumidor se encontre a uma distância pequena. No presente estudo, pouco acima de 25 quilômetros do ativo florestal.

Investimentos em manejos florestais com desbastes, embora possuam custos produtivos mais altos, permitem uma maior rentabilidade, pois a madeira mais grossa é empregada em produtos de alto valor agregado, possibilitando assim uma rentabilidade maior.

O fator relevante identificado foi que, para um negócio baseado em manejo sem desbastes, a distância máxima entre o plantio florestal e o mercado consumidor que possibilite a remuneração de 6% ao ano poderá ser no máximo 35,85 km, ou seja, um pouco acima da distância mínima estudada de 25 km, quando considerado o custo da terra no fluxo de caixa. Caso não se considere o custo da terra, a distância para a mesma taxa de atratividade passa a ser acima de 100 km, precisamente 117 km. Isso evidencia que além da distância, o custo da terra é um item de alto impacto na decisão sobre o negócio florestal.

Já para o manejo com desbaste a maior distância considerada na análise foi de 325 km entre o ativo florestal e o mercado consumidor, indicando uma rentabilidade em todas as distâncias calculadas, superior a 6% ao ano. Isso evidencia que este manejo se torna uma melhor opção para o produtor florestal do ponto de vista econômico.

Outras metodologias mais complexas podem ser adotadas na obtenção destes resultados, contudo a utilização da Taxa Interna de Retorno teve por finalidade simplificar o entendimento do mercado florestal e das variáveis que tem forte relevância nesse setor.

O percentual de remuneração de 6% adotado como referência para a Taxa Interna de Retorno desejável, pode ser livremente alterada pelo usuário da metodologia, bem como as variáveis de acordo com a realidade específica do investimento, o intuito do estudo foi definir as premissas básicas que devem ser

consideradas e ponderadas nesse tipo de investimento, e também demonstrar o grau de relevância dessas variáveis.

No que tange ao estudo realizado e às oportunidades de estudos futuros, o referido tema, como foi abordado, é um setor em expansão no Brasil. Publicações relacionadas com o assunto são em sua maioria do nível acadêmico da engenharia florestal, notando-se, portanto que profissionais de outras áreas pouco conhecem sobre esse assunto.

O objetivo proposto foi o de fornecer uma visão ao nível de atratividade e rentabilidade do negócio florestal, para todos os níveis de profissionais interessados, através de uma metodologia simples que possa ser adotada independente das particularidades de cada projeto.

Adicionalmente o estudo trouxe para a área acadêmica constatações que os profissionais do mercado florestal já identificavam na prática, mas sem que houvesse uma constatação científica. Sendo assim, a pesquisa espera ter obtido a aplicabilidade desejada.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDRE, José Alberto Afonso. **Teoria da localização de Krugman: apresentação e críticas**. Aveiro: Universidade de Aveiro, 2001.
- AMATA. **Inteligência da floresta viva: mercado florestas plantadas**. São Paulo, set. 2009. Disponível em: <<http://www.amatabrasil.com.br/download-arquivo?id=588>>. Acesso em: 16 fev. 2014.
- ASSOCIAÇÃO BAIANA DAS EMPRESAS DE BASE FLORESTAL – ABAF. Salvador. 2014. Disponível em: <<http://www.abaf.org.br/perguntas-frequentes>>. Acesso em: 16 fev. 2014.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS - ABRAF. **Anuário Estatístico da ABRAF 2010**. Ano base 2009/ABRAF. Brasília 2010.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS - ABRAF. **Anuário Estatístico da ABRAF 2011**. Ano base 2010/ABRAF. Brasília 2011.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS - ABRAF. **Anuário Estatístico da ABRAF 2012**. Ano base 2011/ABRAF. Brasília 2012.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS - ABRAF. **Anuário Estatístico da ABRAF 2013**. Ano base 2012/ABRAF. Brasília 2013.
- BACHA, Carlos José Caetano. **O uso de recursos florestais e as políticas econômicas brasileiras: uma visão histórica e parcial de um processo de desenvolvimento**. São Paulo: Estudos Econômicos, 2004.
- BAENA, Elizeu de Souza. **Análise de viabilidade econômica da resinagem em *pinus elliottii* nas regiões sul do estado do Paraná e sul e sudoeste do estado de São Paulo**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1994.
- CARVALHO, Rosa Maria Miranda Armond; SOARES, Thelma Shirlen; VALVERDE, Sebastião Renato. **Caracterização do setor florestal: uma abordagem comparativa com outros setores da economia**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2005.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA – CEPEA. Mercado Interno de Produtos Florestais – Estado de São Paulo. [S.l.], n. 97, jan. 2010, p. 1. **Informativo CEPEA - Setor Florestal.**

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA – CEPEA. Mercado Interno de Produtos Florestais – Estado de São Paulo. [S.l.], n. 108, dez. 2010, p. 5. **Informativo CEPEA - Setor Florestal.**

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA – CEPEA. Mercado Interno de Produtos Florestais – Estado de São Paulo. [S.l.], n. 120, dez. 2011, p. 5. **Informativo CEPEA - Setor Florestal.**

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA – CEPEA. Mercado Interno de Produtos Florestais – Estado de São Paulo. [S.l.], n. 132, dez. 2012, p. 5. **Informativo CEPEA - Setor Florestal.**

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA – CEPEA. Mercado Interno de Produtos Florestais – Estado de São Paulo. [S.l.], n. 144, dez. 2013, p. 5. **Informativo CEPEA - Setor Florestal.**

CRUZ, Bruno de Oliveira et al. (Org.). **Economia regional e urbana: teorias e métodos com ênfase no Brasil.** Brasília: IPEA, 2011. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=11066>. Acesso em: 16 fev. 2014.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Cultivo do eucalipto.** [S.l.], ago. 2010. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Eucalipto/CultivodoEucalipto_2ed/Aspectos_Eucaliptocultura.htm>. Acesso em 16/02/2014>. Seção: Aspectos socioeconômicos, ambientais e legais da eucaliptocultura. Acesso em: 16 fev. 2014.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE LUIZ ROESSLER – FEPAM. **Licenciamento ambiental Granflor.** Preparado por Napeia - Consultoria e Projetos Ltda. Porto Alegre, 2006. Disponível em: <<http://www.fepam.rs.gov.br/licenciamento/Area1/default.asp>>. Acesso em: 16 fev. 2014.

INDUFOR... Forest Intelligence. **Strategy review on the future of forest plantations.** [S.l.], out. 2012. Disponível em: <<http://ic.fsc.org/download.strategic-review-on-the-future-of-forest-plantations.671.htm>>. Acesso em: 16 fev. 2014.

INFORMA ECONOMICS FNP. **Análise do mercado de terras**. [S.l.], n. 51, jan. – fev. 2013, p. 30-32.

INSTITUTO DE PESQUISAS E ESTUDOS FLORESTAIS - IPEF. **Relatório anual técnico**. Piracicaba, 2008. Disponível em: <<http://www.ipef.br/silvicultura/manejo.asp>>. Acesso em: 16 fev. 2014.

KENGEN, S. A política florestal brasileira: uma perspectiva histórica. **SIAGEF – IPEF**. Porto Seguro, 2001. Disponível em: <<http://www.ipef.br/publicacoes/stecnica/nr34/convidados.pdf>>. Acesso em: 01 abr. 2014.

NOGUEIRA, Alex Sandro. **Riscos de atividades florestais**. [S.l.], jul. 2009. Disponível em: <<http://www.silviconsult.com.br/artigos/show/id/10>>. Acesso em: 16 fev. 2014.

POLZL, Willian Borelli et al. Cadeia produtiva do processamento mecânico da madeira: segmento da madeira serrada no estado do Paraná. **Revista Floresta**. [S.l.], n. 33(2), p. 127-134, 2003.

PÖYRY SILVICONCONSULT ENGENHARIA LTDA. - SILVICONCONSULT. **Boletim Radar**. Curitiba, ano 5, n. 4, out.- dez. 2013. Disponível em: <www.silviconsult.com.br/revistas/edicao-outubro-dezembro-2013>. Acesso em: 16 fev. 2014.

REZENDE, José Luiz Pereira et al. **Análise econômica de fomento florestal com eucalipto**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2006.

SANQUETTA, Carlos R. Manejo. **Revista da Madeira**. [S.l.], n. 68, dez. 2002. Disponível em: <http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira_materia.php?num=257&subject=Manejo&title=Manejo>. Acesso em: 16 fev. 2014.

SILVA, Jorge Antonio Santos. **Turismo, crescimento e desenvolvimento**: uma análise urbano-regional baseada em Cluster. São Paulo: USP, 2004. Disponível em: <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/jass/28.htm>

SISEUCALIPTO e sispinus: ferramentas para auxiliar o gerenciamento dos reflorestamentos. [S.l.], [2014?]. Disponível em: <http://www.portaldoreflorestamento.com.br/siseucalipto-e-sispinus-ferramentas-para-auxiliar-o-gerenciamento-dos-reflorestamentos.html>.>. Acesso em: 16 fev. 2014.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES FLORESTAIS – SNIF. [S.l.], 2014. Disponível em: < <http://www.florestal.gov.br/snif/recursos-florestais/as-florestas-plantadas>>. Acesso em: 16 fev. 2014.

STCP CONSULTORIA. **Stcp Informativo**. Curitiba, n. 16, ano, p. 25, 2012/2013, 2013. Disponível em: <<http://www.stcp.com.br/upload/publicacoes/14022013085523.pdf>>. Acesso em: 16 fev. 2014.

WHATELY, Iago. **O investimento em ativos florestais: o caso norte-americano e o desenvolvimento desta classe de ativos no Brasil**. São Paulo: Fundação Getúlio Vargas, 2008.

APÊNDICE A – CENÁRIOS DE FLUXO DE CAIXA**Cenários de Fluxos de Caixa**

Manejo Florestal	Distancias (km)				
	25	100	175	250	325
Sem desbaste	1	2	3	4	5
Com Desbaste	6	7	8	9	10

APÊNDICE B – FLUXO DE CAIXA CENÁRIO 1

CENÁRIO	1
Manejo florestal	Sem desbaste
Distância	25km

Ano do Horizonte	Idade floresta	Custos			TERRA	Venda da Madeira	Corte	Transporte	Resultado Líquido	Resultado com terra	VMP
		Silvicultura	Prot+ADM	Custo TOTAL							
0			-R\$ 150,00	-R\$ 150,00	-R\$ 7.416,67					-R\$ 7.566,67	
1	0	-R\$ 5.200,00	-R\$ 150,00	-R\$ 5.350,00						-R\$ 5.350,00	
2	1	-R\$ 352,00	-R\$ 150,00	-R\$ 502,00						-R\$ 502,00	
3	2	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
4	3	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
5	4	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
6	5	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
7	6	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00		R\$ 22.680,00	-R\$ 6.615,00	-R\$ 3.790,84	R\$ 12.274,16	R\$ 12.074,16	R\$ 38,97
8	7	-R\$ 1.000,00	-R\$ 150,00	-R\$ 1.150,00						-R\$ 1.150,00	
9	8	-R\$ 352,00	-R\$ 150,00	-R\$ 502,00						-R\$ 502,00	
10	9	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
11	10	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
12	11	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
13	12	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
14	13	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
15	14	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00	R\$ 7.416,67	R\$ 21.546,00	-R\$ 6.284,25	-R\$ 3.601,29	R\$ 11.660,46	R\$ 18.877,12	R\$ 38,97
		-R\$ 7.454,00	-R\$ 2.400,00	-R\$ 9.854,00	R\$ -	# R\$ 44.226,00	-R\$ 12.899,25	-R\$ 7.392,13	R\$ 23.934,62	# R\$ 14.080,62	
		TIR									6,52%

APÊNDICE C – FLUXO DE CAIXA CENÁRIO 2

FLUXO DE CAIXA												
CENÁRIO		2										
Manejo florestal		Sem desbaste										
Distância		100km										
Ano do Horizonte	Idade floresta	Custos			TERRA	Venda da Madeira	Corte	Transporte	Resultado Líquido	Resultado com terra		VMP
		Silvicultura	Prot+ADM	Custo TOTAL								
0			-R\$ 150,00	-R\$ 150,00	-R\$ 7.416,67					-R\$ 7.566,67		
1	0	-R\$ 5.200,00	-R\$ 150,00	-R\$ 5.350,00						-R\$ 5.350,00		
2	1	-R\$ 352,00	-R\$ 150,00	-R\$ 502,00						-R\$ 502,00		
3	2	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00		
4	3	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00		
5	4	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00		
6	5	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00		
7	6	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00		R\$ 22.680,00	-R\$ 6.615,00	-R\$ 7.811,81	R\$ 8.253,19	R\$ 8.053,19	R\$ 26,20	
8	7	-R\$ 1.000,00	-R\$ 150,00	-R\$ 1.150,00						-R\$ 1.150,00		
9	8	-R\$ 352,00	-R\$ 150,00	-R\$ 502,00						-R\$ 502,00		
10	9	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00		
11	10	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00		
12	11	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00		
13	12	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00		
14	13	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00		
15	14	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00	R\$ 7.416,67	R\$ 21.546,00	-R\$ 6.284,25	-R\$ 7.421,22	R\$ 7.840,53	R\$ 15.057,20	R\$ 26,20	
		-R\$ 7.454,00	-R\$ 2.400,00	-R\$ 9.854,00	R\$ -	# R\$ 44.226,00	-R\$ 12.899,25	-R\$ 15.233,03	R\$ 16.093,72	# R\$ 6.239,72		
											TIR	3,18%

APÊNDICE D – FLUXO DE CAIXA CENÁRIO 3

FLUXO DE CAIXA	
CENÁRIO	3
Manejo florestal	Sem desbaste
Distância	175km

Ano do Horizonte	Idade floresta	Custos			TERRA	Venda da Madeira	Corte	Transporte	Resultado Líquido	Resultado com terra	VMP
		Silvicultura	Prot+ADM	Custo TOTAL							
0			-R\$ 150,00	-R\$ 150,00	-R\$ 7.416,67					-R\$ 7.566,67	
1	0	-R\$ 5.200,00	-R\$ 150,00	-R\$ 5.350,00						-R\$ 5.350,00	
2	1	-R\$ 352,00	-R\$ 150,00	-R\$ 502,00						-R\$ 502,00	
3	2	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
4	3	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
5	4	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
6	5	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
7	6	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00		R\$ 22.680,00	-R\$ 6.615,00	-R\$ 10.415,29	R\$ 5.649,71	R\$ 5.449,71	R\$ 17,94
8	7	-R\$ 1.000,00	-R\$ 150,00	-R\$ 1.150,00						-R\$ 1.150,00	
9	8	-R\$ 352,00	-R\$ 150,00	-R\$ 502,00						-R\$ 502,00	
10	9	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
11	10	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
12	11	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
13	12	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
14	13	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
15	14	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00	R\$ 7.416,67	R\$ 21.546,00	-R\$ 6.284,25	-R\$ 9.894,52	R\$ 5.367,23	R\$ 12.583,89	R\$ 17,94
		-R\$ 7.454,00	-R\$ 2.400,00	-R\$ 9.854,00	R\$ -	# R\$ 44.226,00	-R\$ 12.899,25	-R\$ 20.309,81	R\$ 11.016,94	# R\$ 1.162,94	
										TIR	0,64%

APÊNDICE E – FLUXO DE CAIXA CENÁRIO 4

FLUXO DE CAIXA	
CENÁRIO	5
Manejo florestal	Sem desbaste
Distância	325km

Ano do Horizonte	Idade floresta	Custos			TERRA	Venda da Madeira	Corte	Transporte	Resultado Líquido	Resultado com terra	VMP
		Silvicultura	Prot+ADM	Custo TOTAL							
0			-R\$ 150,00	-R\$ 150,00	-R\$ 7.416,67					-R\$ 7.566,67	
1	0	-R\$ 5.200,00	-R\$ 150,00	-R\$ 5.350,00						-R\$ 5.350,00	
2	1	-R\$ 352,00	-R\$ 150,00	-R\$ 502,00						-R\$ 502,00	
3	2	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
4	3	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
5	4	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
6	5	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
7	6	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00		R\$ 22.680,00	-R\$ 6.615,00	-R\$ 11.601,26	R\$ 4.463,74	R\$ 4.263,74	R\$ 14,17
8	7	-R\$ 1.000,00	-R\$ 150,00	-R\$ 1.150,00						-R\$ 1.150,00	
9	8	-R\$ 352,00	-R\$ 150,00	-R\$ 502,00						-R\$ 502,00	
10	9	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
11	10	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
12	11	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
13	12	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
14	13	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
15	14	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00	R\$ 7.416,67	R\$ 21.546,00	-R\$ 6.284,25	-R\$ 11.021,20	R\$ 4.240,55	R\$ 11.457,22	R\$ 14,17
		-R\$ 7.454,00	-R\$ 2.400,00	-R\$ 9.854,00	R\$ -	# R\$ 44.226,00	-R\$ 12.899,25	-R\$ 22.622,46	R\$ 8.704,29	# -R\$ 1.149,71	
		TIR									-0,66%

APÊNDICE F – FLUXO DE CAIXA CENÁRIO 5

FLUXO DE CAIXA

CENÁRIO	5
Manejo florestal	Sem desbaste
Distância	325km

Ano do Horizonte	Idade floresta	Custos			TERRA	Venda da Madeira	Corte	Transporte	Resultado Líquido	Resultado com terra	
		Silvicultura	Prot+ADM	Custo TOTAL							
0			-R\$ 150,00	-R\$ 150,00	-R\$ 7.416,67					-R\$ 7.566,67	
1	0	-R\$ 5.200,00	-R\$ 150,00	-R\$ 5.350,00						-R\$ 5.350,00	
2	1	-R\$ 352,00	-R\$ 150,00	-R\$ 502,00						-R\$ 502,00	
3	2	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
4	3	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
5	4	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
6	5	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
7	6	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00		R\$ 22.680,00	-R\$ 6.615,00	-R\$ 11.970,00	R\$ 4.095,00	R\$ 3.895,00	
8	7	-R\$ 1.000,00	-R\$ 150,00	-R\$ 1.150,00						-R\$ 1.150,00	
9	8	-R\$ 352,00	-R\$ 150,00	-R\$ 502,00						-R\$ 502,00	
10	9	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
11	10	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
12	11	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
13	12	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
14	13	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
15	14	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00	R\$ 7.416,67	R\$ 21.546,00	-R\$ 6.284,25	-R\$ 11.371,50	R\$ 3.890,25	R\$ 11.106,92	
		-R\$ 7.454,00	-R\$ 2.400,00	-R\$ 9.854,00	R\$ -	# R\$ 44.226,00	-R\$ 12.899,25	-R\$ 23.341,50	R\$ 7.985,25	# -R\$ 1.868,75	
										TIR	-1,08%

APÊNDICE G – FLUXO DE CAIXA CENÁRIO 6

FLUXO DE CAIXA

CENÁRIO	6
Manejo florestal	Com desbaste
Distância	25km

Ano do Horizonte	Idade floresta	Custos			TERRA	Venda da Madeira	Corte	Transporte	Resultado Líquido	Resultado com terra	VMP
		Silvicultura	Prot+ADM	Custo TOTAL							
0			-R\$ 150,00	-R\$ 150,00	-R\$ 7.416,67					-R\$ 7.566,67	
1	0	-R\$ 3.600,00	-R\$ 150,00	-R\$ 3.750,00						-R\$ 3.750,00	
2	1	-R\$ 750,00	-R\$ 150,00	-R\$ 900,00						-R\$ 900,00	
3	2	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
4	3	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
5	4	-R\$ 720,00	-R\$ 150,00	-R\$ 870,00						-R\$ 870,00	
6	5	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00		R\$ 3.600,00	-R\$ 1.525,00	-R\$ 601,72	R\$ 1.473,28	R\$ 1.273,28	R\$ 29,47
7	6	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
8	7	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
9	8	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00		R\$ 4.530,00	-R\$ 1.830,00	-R\$ 722,06	R\$ 1.977,94	R\$ 1.777,94	R\$ 32,97
10	9	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
11	10	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
12	11	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
13	12	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
14	13	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
15	14	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00	R\$ 7.416,67	R\$ 57.412,50	-R\$ 8.043,00	-R\$ 4.609,18	R\$ 44.760,32	R\$ 51.976,99	R\$ 116,87
		-R\$ 5.670,00	-R\$ 2.400,00	-R\$ 8.070,00	R\$ -	# R\$ 65.542,50	-R\$ 11.398,00	-R\$ 5.932,96	R\$ 48.211,54	# R\$ 40.141,54	
		TIR									10,53%

APÊNDICE H – FLUXO DE CAIXA CENÁRIO 7

FLUXO DE CAIXA	
CENÁRIO	7
Manejo florestal	Com desbaste
Distância	100km

Ano do Horizonte	Idade floresta	Custos			TERRA	Venda da Madeira	Corte	Transporte	Resultado Líquido	Resultado com terra	VMP
		Silvicultura	Prot+ADM	Custo TOTAL							
0			-R\$ 150,00	-R\$ 150,00	-R\$ 7.416,67					-R\$ 7.566,67	
1	0	-R\$ 3.600,00	-R\$ 150,00	-R\$ 3.750,00						-R\$ 3.750,00	
2	1	-R\$ 750,00	-R\$ 150,00	-R\$ 900,00						-R\$ 900,00	
3	2	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
4	3	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
5	4	-R\$ 720,00	-R\$ 150,00	-R\$ 870,00						-R\$ 870,00	
6	5	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00		R\$ 3.600,00	-R\$ 1.525,00	-R\$ 1.239,97	R\$ 835,03	R\$ 635,03	R\$ 16,70
7	6	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
8	7	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
9	8	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00		R\$ 4.530,00	-R\$ 1.830,00	-R\$ 1.487,96	R\$ 1.212,04	R\$ 1.012,04	R\$ 20,20
10	9	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
11	10	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
12	11	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
13	12	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
14	13	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
15	14	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00	R\$ 7.416,67	R\$ 57.412,50	-R\$ 8.043,00	-R\$ 9.498,17	R\$ 39.871,33	R\$ 47.088,00	R\$ 104,10
		-R\$ 5.670,00	-R\$ 2.400,00	-R\$ 8.070,00	R\$ -	# R\$ 65.542,50	-R\$ 11.398,00	-R\$ 12.226,10	R\$ 41.918,40	# R\$ 33.848,40	
		TIR									9,35%

APÊNDICE I – FLUXO DE CAIXA CENÁRIO 8

FLUXO DE CAIXA												
CENÁRIO		8										
Manejo florestal		Com desbaste										
Distância		175km										
Ano do Horizonte	Idade floresta	Custos				TERRA	Venda da Madeira	Corte	Transporte	Resultado Líquido	Resultado com terra	VMP
		Silvicultura	Prot+ADM	Custo TOTAL								
0			-R\$ 150,00	-R\$ 150,00	-R\$ 150,00	-R\$ 7.416,67					-R\$ 7.566,67	
1	0	-R\$ 3.600,00	-R\$ 150,00	-R\$ 3.750,00							-R\$ 3.750,00	
2	1	-R\$ 750,00	-R\$ 150,00	-R\$ 900,00							-R\$ 900,00	
3	2	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00							-R\$ 200,00	
4	3	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00							-R\$ 200,00	
5	4	-R\$ 720,00	-R\$ 150,00	-R\$ 870,00							-R\$ 870,00	
6	5	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00		R\$ 3.600,00	-R\$ 1.525,00	-R\$ 1.653,22	R\$ 421,78	R\$ 221,78	-R\$ 200,00	R\$ 8,44
7	6	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00							-R\$ 200,00	
8	7	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00							-R\$ 200,00	
9	8	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00		R\$ 4.530,00	-R\$ 1.830,00	-R\$ 1.983,86	R\$ 716,14	R\$ 516,14	-R\$ 200,00	R\$ 11,94
10	9	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00							-R\$ 200,00	
11	10	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00							-R\$ 200,00	
12	11	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00							-R\$ 200,00	
13	12	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00							-R\$ 200,00	
14	13	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00							-R\$ 200,00	
15	14	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00	R\$ 7.416,67	R\$ 57.412,50	-R\$ 8.043,00	-R\$ 12.663,67	R\$ 36.705,83	R\$ 43.922,50		R\$ 95,84
		-R\$ 5.670,00	-R\$ 2.400,00	-R\$ 8.070,00	R\$ -	# R\$ 65.542,50	-R\$ 11.398,00	-R\$ 16.300,75	R\$ 37.843,75	# R\$ 29.773,75		
											TIR	8,52%

APÊNDICE J – FLUXO DE CAIXA CENÁRIO 9

FLUXO DE CAIXA	
CENÁRIO	9
Manejo florestal	Com desbaste
Distância	250km

Ano do Horizonte	Idade floresta	Custos			TERRA	Venda da Madeira	Corte	Transporte	Resultado Líquido	Resultado com terra	VMP
		Silvicultura	Prot+ADM	Custo TOTAL							
0			-R\$ 150,00	-R\$ 150,00	-R\$ 7.416,67					-R\$ 7.566,67	
1	0	-R\$ 3.600,00	-R\$ 150,00	-R\$ 3.750,00						-R\$ 3.750,00	
2	1	-R\$ 750,00	-R\$ 150,00	-R\$ 900,00						-R\$ 900,00	
3	2	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
4	3	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
5	4	-R\$ 720,00	-R\$ 150,00	-R\$ 870,00						-R\$ 870,00	
6	5	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00		R\$ 3.600,00	-R\$ 1.525,00	-R\$ 1.841,47	R\$ 233,53	R\$ 33,53	R\$ 4,67
7	6	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
8	7	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
9	8	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00		R\$ 4.530,00	-R\$ 1.830,00	-R\$ 2.209,76	R\$ 490,24	R\$ 290,24	R\$ 8,17
10	9	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
11	10	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
12	11	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
13	12	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
14	13	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
15	14	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00	R\$ 7.416,67	R\$ 57.412,50	-R\$ 8.043,00	-R\$ 14.105,66	R\$ 35.263,84	R\$ 42.480,51	R\$ 92,07
		-R\$ 5.670,00	-R\$ 2.400,00	-R\$ 8.070,00	R\$ -	# R\$ 65.542,50	-R\$ 11.398,00	-R\$ 18.156,89	R\$ 35.987,61	# R\$ 27.917,61	
									TIR	8,13%	

FLUXO DE CAIXA

CENÁRIO	10
Manejo florestal	Com desbaste
Distância	325km

Ano do Horizonte	Idade floresta	Custos			TERRA	Venda da Madeira	Corte	Transporte	Resultado Líquido	Resultado com terra	VMP
		Silvicultura	Prot+ADM	Custo TOTAL							
0			-R\$ 150,00	-R\$ 150,00	-R\$ 7.416,67					-R\$ 7.566,67	
1	0	-R\$ 3.600,00	-R\$ 150,00	-R\$ 3.750,00						-R\$ 3.750,00	
2	1	-R\$ 750,00	-R\$ 150,00	-R\$ 900,00						-R\$ 900,00	
3	2	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
4	3	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
5	4	-R\$ 720,00	-R\$ 150,00	-R\$ 870,00						-R\$ 870,00	
6	5	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00		R\$ 3.600,00	-R\$ 1.525,00	-R\$ 1.900,00	R\$ 175,00	-R\$ 25,00	R\$ 3,50
7	6	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
8	7	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
9	8	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00		R\$ 4.530,00	-R\$ 1.830,00	-R\$ 2.280,00	R\$ 420,00	R\$ 220,00	R\$ 7,00
10	9	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
11	10	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
12	11	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
13	12	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
14	13	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00						-R\$ 200,00	
15	14	-R\$ 50,00	-R\$ 150,00	-R\$ 200,00	R\$ 7.416,67	R\$ 57.412,50	-R\$ 8.043,00	-R\$ 14.554,00	R\$ 34.815,50	R\$ 42.032,17	R\$ 90,90
		-R\$ 5.670,00	-R\$ 2.400,00	-R\$ 8.070,00	R\$ -	# R\$ 65.542,50	-R\$ 11.398,00	-R\$ 18.734,00	R\$ 35.410,50	# R\$ 27.340,50	
		TIR									8,01%