

**Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**

**Avaliação econômica de uma operação de impacto reduzido em
uma propriedade privada no Estado Amazônico de Rondônia**

Roberto Scorsatto Sartori

Dissertação apresentada para obtenção do título de
Mestre em Ciências, Programa: Recursos
Florestais. Opção em: Silvicultura e Manejo
Florestal

**Piracicaba
2012**

Roberto Scorsatto Sartori
Bacharel em Ciências Econômicas

**Avaliação econômica de uma operação de impacto reduzido em uma
propriedade privada no Estado Amazônico de Rondônia**

versão revisada de acordo com a resolução CoPGr 6018 de 2011

Orientador:
Prof. Dr. **LUIZ CARLOS ESTRAVIZ RODRIGUEZ**

Dissertação apresentada para obtenção do título de
Mestre em Ciências, Programa: Recursos
Florestais. Opção em: Silvicultura e Manejo
Florestal

**Piracicaba
2012**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
DIVISÃO DE BIBLIOTECA - ESALQ/USP**

Sartori, Roberto Scorsatto

Avaliação econômica de uma operação de impacto reduzido em uma propriedade privada no Estado Amazônico de Rondônia / Roberto Scorsatto Sartori. - - versão revisada de acordo com a resolução CoPGr 6018 de 2011. - - Piracicaba, 2012. 120 p. : il.

Dissertação (Mestrado) - - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2012.

1. Amazonia 2. Exploração florestal - Análise Econômica 3. Impactos ambientais
4. Manejo florestal 5. Método de Monte Carlo I. Título

CDD 634.90981
S251a

“Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor”

SUMÁRIO

RESUMO.....	7
ABSTRACT.....	9
LISTA DE FIGURAS	11
LISTA DE TABELAS	13
1 INTRODUÇÃO	15
1.1 Disponibilidade e acesso às terras para exploração de impacto reduzido..	18
1.2 O estado de Rondônia: colonização e atividade madeireira	18
1.3 A atividade ilegal e a perda de áreas para manejo	20
1.4 Objetivo geral.....	21
1.4.1 Objetivos específicos.....	21
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	23
2.1 A exploração de impacto reduzido	23
2.1.1 Manejo Florestal na Amazônia – marco regulatório.....	26
2.1.2 Evolução histórica do marco regulatório.....	27
2.1.3 Planos de manejo florestal na Amazônia – principais etapas.....	29
2.1.3.1 Autorização Prévia à Análise Técnica do Plano de manejo Florestal Sustentável – primeiro passo	29
2.1.3.2 Plano de manejo florestal sustentável (PMFS) – declarando intenções.....	30
2.1.3.3 Plano Operacional Anual (POA) – assumindo compromissos.....	32
2.1.3.4 Exploração florestal	37
2.1.3.5 Atividades pós-exploratórias.....	37
2.1.3.6 Regulamentação do primeiro processamento da tora	38
2.1.4 Métodos para a análise de rentabilidade em planos de manejo na Amazônia ..	40

3	METODOLOGIA.....	43
3.1	Análise determinística	44
3.2	Simulação de Monte Carlo	45
3.3	Fontes de dados.....	45
3.3.1	Estudo de caso	46
3.4	Composição do fluxo de caixa da EIR	48
3.4.1	Pré-operação	48
3.4.1.1	Elaboração do Plano de Manejo e Plano Operacional.....	49
3.4.1.2	Determinação do ciclo e produção e tamanho das UPAs	50
3.4.1.3	Treinamento e Capacitação	50
3.4.2	Exploração	50
3.4.2.1	Abertura de estradas.....	51
3.4.2.2	Corte e arraste	51
3.4.2.3	Operações de pátio.....	53
3.4.3	Certificação	53
3.4.4	Gestão	54
3.4.5	Atividades pós-exploratórias	55
3.4.6	Investimentos	55
3.4.7	Remuneração pelo uso da terra.....	57
3.4.8	Receitas	58
3.4.8.1	Taxas sobre a comercialização de toras.....	60
3.4.8.2	Outros impostos e taxas	60
3.5	Premissas	60
3.6	Construção dos cenários	62

4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	67
4.1	Resultados da análise determinística.....	67
4.2	Resultados da simulação Monte Carlo.....	72
5	CONCLUSÕES	75
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	77
	REFERÊNCIAS.....	81
	ANEXOS	87

RESUMO

Avaliação econômica de uma operação de impacto reduzido em uma propriedade privada no Estado Amazônico de Rondônia

As florestas desempenham funções econômicas, ecológicas e sociais insubstituíveis, e muito se especula e experimenta sobre a possibilidade desses recursos poderem simultaneamente gerar renda e serem conservados por meio de técnicas de exploração de impacto reduzido. No Brasil, um novo marco regulatório foi estabelecido em 2006 para ordenar o manejo de florestas públicas e os processos de concessões dessas áreas para o setor privado. Todavia, ainda não se observa redução significativa na dinâmica predatória e ilegal de exploração dessas florestas naturais, principalmente em biomas como o Amazônico. Este trabalho descreve o processo de estabelecimento e execução de um plano de manejo, os gargalos do processo e a avaliação econômica de um projeto no estado de Rondônia. A avaliação utilizou a simulação Monte Carlo e indicadores financeiros para avaliar, sob condições de aleatoriedade, o desempenho econômico do referido projeto. Conceitos baseados no valor presente líquido e na taxa interna de retorno foram aplicados para avaliar esse desempenho. Os resultados mostraram que a exploração de impacto reduzido e a venda de toras para serrarias no estado de Rondônia é viável técnica e economicamente. Em uma área de 560ha de manejo anuais e com um investimento de aproximadamente R\$ 800.000,00 no início do projeto é possível obter lucro anual de R\$ 150.000,00 a R\$ 300.000,00 já a partir do terceiro ano. A simulação Monte Carlo mostrou que há 90% de probabilidade que o projeto tenha uma TIR maior que 13,80%.

Palavras-chave: Avaliação econômica; Monte Carlo; Exploração de impacto reduzido; Manejo florestal; Amazônia

ABSTRACT

Economic evaluation of a reduced impact logging operation in a private property in the Amazonia State of Rondônia

Forests have economic, ecological and social irreplaceable functions, and much is speculated and investigated about the possibility of these resources simultaneously generate income and be preserved by means of reduced impact logging. In Brazil, a new regulatory framework was established in 2006 to regulate the management of public forests and the processes of concessions in these areas to the private sector. Since then no significant reduction in the dynamics of predatory and illegal exploitation of these natural forests has been observed yet, particularly in biomes like the Amazon. This paper describes the process of submitting and implementing a forest management plan, refers to obstacles of the process and presents an economic evaluation of a real project in Rondônia state. The economic evaluation used Monte Carlo simulation and financial indicators to assess, under conditions of randomness, the economic performance of the project. Concepts based on net present value and internal rate were applied to evaluate the economic performance. Results have shown that reduced-impact logging and the sale of logs to local sawmills in the state of Rondônia is technically and economically feasible. Harvests in an area of 560 hectares and an initial investment of approximately \$ 800,000.00 at the beginning of the project resulted in net revenues in between R\$ 150.000,00 and R\$ 300,000.00 at the beginning of the third year. Monte Carlo simulation showed that there is a 90% probability that the project has an IRR greater than 13.80%.

Keywords: Economic evaluation; Monte Carlo; Reduced impact logging; Forest management; Amazon

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fluxograma das atividades da cadeia de extração e beneficiamento de toras.....	25
Figura 2 - Marco regulatório em vigor para o manejo de florestas para extração de madeira.....	28
Figura 3 - Conteúdos exigidos no Plano Operacional Anual.....	33
Figura 4 - Classificação dos indivíduos quanto a presença de cipós	35
Figura 5 - Classificação de indivíduos de acordo com a qualidade do fuste.....	35
Figura 6 - Localização do Plano de Manejo da ECOLOG Indústria e Comércio Ltda no estado de Rondônia.....	47
Figura 7 - Resultado da simulação Monte Carlo.....	72
Figura 8 - Probabilidade acumulada da ocorrência do indicador de VPL.....	73

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Custos médios de corte, arraste e transporte na área.	53
Tabela 2 - Investimentos em móveis, máquinas e equipamentos	56
Tabela 3 - Investimentos em obras e instalações de infra-estrutura	57
Tabela 4 - Valores da concessão na Flona Jamari.	58
Tabela 5 - Espécies inventariadas na Ecolog Indústria e Comércio que possuem cotação no mercado	59
Tabela 6 – Resumo das premissas adotadas no modelo.....	62
Tabela 7 - Volumes de exploração por classe de valor de madeira usados para a construção dos cenários determinísticos.	63
Tabela 8 - Custos de exploração florestal usados para a construção dos cenários determinísticos	64
Tabela 9 Preços das classes de madeira usados para a construção dos cenários determinísticos	64
Tabela 10 - Premissas para a simulação Monte Carlo.....	65
Tabela 11 -Taxa Interna de Retorno para os cenários considerados na análise determinística.....	67
Tabela 12 - Valor presente líquido para os cenários considerados na análise determinística considerando taxa de desconto de 6% a.a.	68
Tabela 13 - Resumo do fluxo de caixa por período nos 30 anos do primeiro ciclo do projeto considerando-se o Cenário 1 de produtividade.	69
Tabela 14 - Resumo do fluxo de caixa por período nos 30 anos do primeiro ciclo do projeto considerando-se o Cenário 2 de produtividade.	70

Tabela 15 - Resultados comparados da Simulação Monte Carlo considerando-se as diferentes produtividades..... 74

1 INTRODUÇÃO

As florestas desempenham funções econômicas, ecológicas e sociais insubstituíveis. Em regiões tropicais do planeta, como na Amazônia, a maior parte da diversidade biológica vive nas florestas e integra uma complexa rede de relações que mantém estáveis os ecossistemas terrestres. Ao se estabelecerem em regiões como essas, comunidades humanas encontram nas florestas a fonte de produtos e serviços que dinamiza a economia local, que com o tempo acaba se integrando a uma economia regional e nacional. Em contraste com as relações observadas em populações tradicionais, que sobrevivem de relações estáveis de dependência com a biodiversidade em bases sócio-econômicas relativamente simples de serem perpetuadas ao longo de sucessivas gerações, a ocupação dessas áreas por comunidades não tradicionais, e a conseqüente intensificação da exploração com integração a sistemas econômicos regionais e nacionais tem apresentado desempenho financeiro variável, provocando forte degradação dos estoques naturais e gerado impactos nem sempre previsíveis.

A tentativa de conciliar exploração e conservação dos recursos florestais por meio de planos de manejo florestais sustentáveis é reconhecida mundialmente como a medida mais aceita e aplicável no contexto atual (DICKINSON et al., 1996; RICE et al., 1997; PEARCE et al., 2003). Há consenso de que tais práticas proporcionariam, em concomitância, a geração de renda, a sustentabilidade¹ e a conservação (PUTZ et al., 2000).

O manejo florestal com base no sistema de Exploração de Impacto Reduzido (EIR), como definida no Brasil, é uma alternativa à ilegalidade e ao desmatamento. As práticas compreendem o planejamento da colheita, da infra-estrutura e técnicas operacionais adequadas com o objetivo de reduzir o impacto da atividade nos solos, nos recursos hidrológicos e na biodiversidade. Por definição, a EIR mantém, além da

1 O conceito de desenvolvimento sustentável surgiu em 1987, a partir do relatório da Comissão Brundtland e estabelecia o respeito ao direito das gerações futuras e a harmonização das dimensões sociais, econômicas e ambientais (Viana et al., 2002). Significa possibilitar que as pessoas, agora e no futuro, atinjam um nível satisfatório de desenvolvimento social e econômico e de realização humana e cultural, fazendo, ao mesmo tempo, um uso razoável dos recursos da terra e preservando as espécies e o habitat natural.

cobertura florestal, os processos ecológicos da área, possibilitando a regeneração natural e recuperação da mesma.

A necessidade de conservar os recursos naturais florestais é defendida principalmente por ONGs nacionais e internacionais e vêm recebendo o apoio de instâncias do governo brasileiro. A visão desses agentes reflete o ponto de vista mundial sobre o uso que deve ser feito das florestas remanescentes, com enfoque na manutenção das funções ecológicas globais das florestas (PEARCE et al., 1999). Isto é, conservar com o objetivo da fixação e armazenamento dos estoques de carbono e a preservação da biodiversidade.

Apesar da existência de bases para a exploração legal, a realidade no Brasil é marcada pelo desmatamento predatório. Como a fiscalização é falha, não se impede o avanço das atividades ilegais e que madeira predatória seja comercializada como legal (PEARCE et al., 2003).

A ocupação da Amazônia se caracteriza pelo estabelecimento de atividades econômicas que no início exploram o baixo custo de acesso aos estoques de recursos naturais para migrar em seguida para áreas ainda não exploradas. Esse processo determina a baixa tecnologia empregada na indústria que se estabelece nessas fases iniciais.

Até o estabelecimento da malha viária nas décadas de 60 e 70 a ocupação econômica da Amazônia se concentrava, principalmente, em áreas de várzea. As estradas permitiram a extensão dessa ocupação para a terra firme. Porém, esse modelo de ocupação se alimentava da degradação de florestas e outros recursos naturais que as ações ilegais e predatórias provocavam para em seguida migrar novamente para novas áreas ainda não degradadas (VERÍSSIMO, 1992; BAUCH, 2007; MACPHERSON et al., 2009).

A atividade ilegal é silenciosa e praticamente invisível. A exploração no meio da floresta ocorre de forma imperceptível e o transporte da madeira é feito durante a noite, muitas vezes com documentação falsa, validado por esquemas de corrupção que envolvem servidores públicos e outros agentes que se beneficiam da atual fragilidade das instituições e dos ineficientes métodos de imposição do atual marco legal e normativo que regula o setor.

Em um contexto em que é possível a extração ilegal, segundo Barreto et al. (1998), quando os madeireiros não compreendem os custos e benefícios da EIR é bastante improvável que a adotem. Isso porque a EIR é mais onerosa e os

benefícios de curto prazo com a exploração predatória são maiores (DICKINSON et al., 1996; PUTZ et al., 2000).

Mas afinal, há viabilidade econômica de projetos de manejo se seguidas as normas e leis vigentes? Quais os determinantes dessa viabilidade e quais os principais riscos da atividade?

Do ponto de vista científico são poucas as instituições de pesquisa na área de manejo florestal sustentável (análise de diferentes regimes silviculturais, modelagem biométrica de diferentes intensidades de exploração, estudo da dinâmica de recuperação e degradação, caracterização e valoração da biodiversidade etc.). Não chegam a dez as ONGs e universidades que abrigam pesquisadores desempenhando papel relevante no assunto. Por outro lado, o manejo florestal no Brasil é instruído por um complexo e extenso marco regulatório. Fosse esse marco integralmente seguido, teríamos a atividade florestal entre as de menor impacto sócio-ambiental no país.

Este trabalho procura avaliar a viabilidade econômica do manejo florestal de impacto reduzido na Amazônia e verificar as assertivas de que há viabilidade na atividade com a aplicação das boas práticas de manejo. Para isso, o texto começa com a revisão bibliográfica e do arcabouço legal para a apresentação dos procedimentos técnicos e o marco regulatório que norteiam a elaboração e execução de planos de manejo florestal voltados para a exploração de toras de madeira. Ainda no contexto de revisão de literatura são apresentados trabalhos que realizaram análises semelhantes a proposta. Em seguida, princípios de simulação Monte Carlo são utilizados na avaliação de um estudo de caso envolvendo um projeto de exploração florestal de impacto reduzido no município de Porto Velho, RO. A utilização dessa abordagem procura não ignorar a aleatoriedade de dados normalmente considerados nos fluxos de caixa que caracterizam esses projetos. O documento termina com uma discussão dos gargalos e suas implicações na área de desenvolvimento de políticas públicas que procuram promover o manejo florestal de impacto reduzido na Amazônia.

1.1 Disponibilidade e acesso às terras para exploração de impacto reduzido

A Amazônia brasileira compreende aproximadamente 42% do território Brasileiro. A chamada Amazônia Legal é maior, tem quase 5 milhões de Km², o que equivale a 60% do território. Ela abrange os estados do Amazonas, Acre, Amapá, Oeste do Maranhão, Mato Grosso, Rondônia, Pará, Roraima e Tocantins. Aproximadamente 4 milhões de hectares deste total estão em áreas do bioma Amazônico.

Uma grande parcela desse território é público, ou seja, pertence à União, aos Estados e Municípios. O cadastro nacional de florestas públicas² conta hoje com 290 milhões de hectares, a maior parte na Amazônia Legal.

Uma forma de acesso e exploração dessas áreas é a concessão florestal. Cabe ao Serviço Florestal Brasileiro (SFB) estabelecer quais serão as florestas públicas que poderão ser destinadas a processos de concessão através de editais de licitação pública. Desde 2007 quando foi estabelecido o primeiro Plano Anual de Outorga Florestal, a Floresta Nacional do Jamari em Rondônia e outras áreas já passaram por editais de concessão. Entretanto, apenas os concessionários outorgados na Flona Jamari puderam dar início a suas operações no campo. Até o fim de 2011, esse lote correspondia a uma área de apenas 96 mil hectares.

A concessão tem por objetivos o estabelecimento de atividades que promovam o uso eficiente e racional das florestas públicas. Incentiva a agregação de valor aos produtos florestais e a promoção do processamento local, dentre outros objetivos considerados no âmbito de Lei de Gestão de Florestas Públicas.

De acordo com as declarações do Censo Agropecuário, levantados por pesquisa do Imazon, as áreas de propriedades privadas totalizam 23% da Amazônia Legal (PEREIRA et al., 2010).

1.2 O estado de Rondônia: colonização e atividade madeireira

A história recente da Amazônia Brasileira foi marcada por grande transformação geopolítica. Os traçados das rodovias que ligam Brasília aos estados

² De acordo com a lei 11.284 de 2006, definiram-se florestas públicas como aquelas, naturais e plantadas, localizadas nos diversos biomas brasileiros, em bens sob o domínio da União, dos Estados, dos Municípios, do distrito federal ou das entidades de administração Indireta

do Pará e Acre, pelo governo de Juscelino Kubitschek, deram novo desenho à região, atraindo a migração populacional e possibilitando o desenvolvimento do potencial econômico. Essa transformação se deu de forma bastante distinta em cada região, caracterizando dinâmicas espaço-temporais também distintas (BECKER, 2005a, 2005b). As políticas de colonização induziram o desmatamento e a conversão dessas áreas para cultivos agrícolas e pastagens. O estabelecimento de unidades federais e estaduais de conservação e a dificuldade de acesso em certas regiões permitiu que algumas áreas ficassem intactas ou sofressem baixo impacto da ação humana até o momento. O que se preconiza atualmente como alternativa local para o desenvolvimento sustentável, é a destinação desses espaços para atividades de manejo florestal de impacto reduzido.

As políticas de colonização nas décadas de 60 e 70 transformaram principalmente o estado de Rondônia. O decreto 1.164 de 1971 objetivava o desenvolvimento e povoamento desses limites do país. A lei determinou uma faixa de 100 km às margens das rodovias federais nas quais seriam estabelecidos assentamentos. Somente no projeto na Br 364, cerca de 1.000 km de estradas foram demarcados. Em 1986, as famílias já ocupavam cerca de 80% da área total destinada. Com grande demanda, logo foram estabelecidos outros modelos de assentamento e, em pouco tempo, já não era mais possível atender a quantidade de migrantes atraídos pelas terras férteis no estado (PEREIRA, 1997).

Em Rondônia, restam cerca de 160 km² de áreas remanescentes de florestas naturais (SANTOS et al., 2007). Segundo estudo “Boletim Risco de Desmatamento”³ do Imazon em 2010, a pressão pelo desmatamento no estado se dá, principalmente, no entorno dos municípios, em áreas de conservação e com menor intensidade sobre as áreas indígenas. Ainda, de acordo com Jones et al. (1995), a especulação de terras foi o principal determinante do desmatamento no Estado.

A produção extrativa no estado é a terceira maior do país. Segundo Pereira (2010), em 2009 existiam 346 indústrias madeireiras operando nos 14 pólos madeireiros de Rondônia. Possui produção de 2,2 milhões de metros cúbicos de madeira em tora e transformação em 925 mil m³ de madeira processada. Este valor só fica atrás do Mato Grosso com 4.004 mil m³ de toras extraídas e o Pará com 6.599 mil metros cúbicos de madeira.

³ Disponível em: <http://www.imazon.org.br/publicacoes/risco-de-desmatamento/boletim-risco-de-desmatamento-agosto-de-2011-a-julho-de-2012>

Portanto, cerca de 2 milhões de m³ de toras são comercializadas legalmente no estado, principalmente entre os meses de maio a dezembro, quando ocorre a colheita. Esse número é ainda baixo se comparado à capacidade florestal do estado e com o percentual produzido ilegalmente e para o quais ainda não existem estimativas.

1.3 A atividade ilegal e a perda de áreas para manejo

Em áreas com intensa antropização das florestas remanescentes, como as situadas no arco do desmatamento, vale-se do princípio de *“use it or lose it”* que considera que, ou se incentiva o manejo sustentável ou vai perder a área florestal (DICKINSON, 1996). Do ponto de vista das políticas públicas, o governo e outras instituições, tais como ONGs, voltam-se para a problemática com a promoção e incentivo do manejo florestal em áreas públicas e privadas e identificação das atividades ilegais.

Além dessas medidas, verdadeiras operações de guerra são organizadas na tentativa de coibir a atividade ilegal (TOLLEFSON, 2008). Com o avanço de tecnologias para fiscalização por satélite, é possível a identificação das áreas de desmatamento e da atividade ilegal, porém o governo não suporta a missão de coibir essas ações dada a dimensão geográfica do problema (ITTO, 2005).

Se há alguma orientação, porque a sociedade regional não se rebela contra a atividade ilegal?

De acordo com Rodrigues et al. (2009), há um fenômeno de *“boom and bust”* na economia regional de áreas em processo de desmate. A renda com a exploração gera um aumento (*“boom”*) nas taxas de alfabetização e expectativa de vida nos primeiros estágios da atividade. Esses mesmos indicadores reduzem em estágios em que não há mais floresta disponível para exploração (*“bust”*). Essa análise foi possível a partir da análise de dados do levantamento do IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) em municípios na fronteira do desmatamento. Esse contexto aparentemente favorável durante as primeiras fases da disputa por terras e o desmatamento estimula essa dinâmica ao invés da exploração sustentável dos recursos.

1.4 Objetivo geral

Avaliar um projeto privado de manejo florestal de impacto reduzido, a fim de verificar se a receita gerada com a venda da madeira supera os custos quando considerados as normas e encargos impostos pelo marco regulatório. E, dada a aleatoriedade dos dados que normalmente são usados nas avaliações, estimar o intervalo de confiança dessas avaliações. .

1.4.1 Objetivos específicos

- detalhamento do processo de submissão e execução de planos de manejo florestal na Amazônia, segundo o marco regulatório vigente;
- proposta de construção do fluxo de caixa padrão para avaliação da rentabilidade financeira de projetos de manejo florestal de impacto reduzido (PMFIR), com identificação dos itens de custo e receitas mais sujeitos à aleatoriedade;
- aplicação da proposta de avaliação de projetos de PMFIR em um estudo de caso;
- identificação de aspectos críticos no marco regulatório vigente que dificultam o bom desempenho de PMFIR's.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A exploração de impacto reduzido

A exploração de impacto reduzido (EIR) utiliza “... as melhores técnicas de extração disponíveis, que reduzem os danos às florestas residuais, o desgaste do solo e erosão, protegem a qualidade da água, atenuam o risco de incêndios e potencialmente ajudam a manter a regeneração e proteção da diversidade biológica” (HOLMES et al., 2002, p. 7).

Diversos autores buscaram evidenciar os custos e benefícios comparativos entre a EIR e a exploração convencional (EC) no Brasil (HOLMES et al., 2002; BOLTZ et al., 2001) e em outros países (DANGANG et al., 2002; APPLGATE, 2002, GARDINGEN et al., 2003). Outros autores preferem distinguir entre a existência ou não do planejamento das atividades (JOHNS et al., 1996; BARRETO et al., 1998). Há muita divergência metodológica, pois são consideradas diferentes formas de mensuração desses custos na comparação entre EIR e EC, o que dificulta concluir se as eficiências na produção compensam os custos adicionais da EIR.

São evidentes, no entanto, em todos os estudos, os benefícios ecológicos e sociais da EIR, tal como a redução na compactação de solos, o impacto sobre as árvores remanescentes e a adoção de normas de segurança. Holmes et al. (2001) e Barreto et al. (1997) apontam que a falta de planejamento acaba por gerar grande desperdício de madeira.

Sob outra perspectiva, alguns autores propuseram bases para que a EIR se sustentasse como mais atrativa. Ros-Tonen et al. (2008) e Wilkinson (2002) evidenciaram o papel dos contratos e parcerias institucionais como alicerce para manejo de EIR. Putz et al. (2008) evidenciam a importância dos treinamentos, da atualização técnica em cartilhas para execução da EIR e também de softwares de decisão e gestão como estímulos a adoção do EIR.

A consulta ao marco regulatório que rege a elaboração e implantação de planos de manejo florestal na Amazônia para fins de extração de toras de espécies tropicais nativas permite a composição de um roteiro – ou cronograma. As obrigatoriedades impostas por esse marco legal definem os prazos e as atividades necessárias para o processo. Esta seção apresenta na forma de um cronograma, as atividades que devem ser realizadas em todo o processo de estruturação, aprovação

e operação no manejo florestal. Além destes, o fluxograma (Figura 1) traz, também em ordem cronológica, outras atividades..

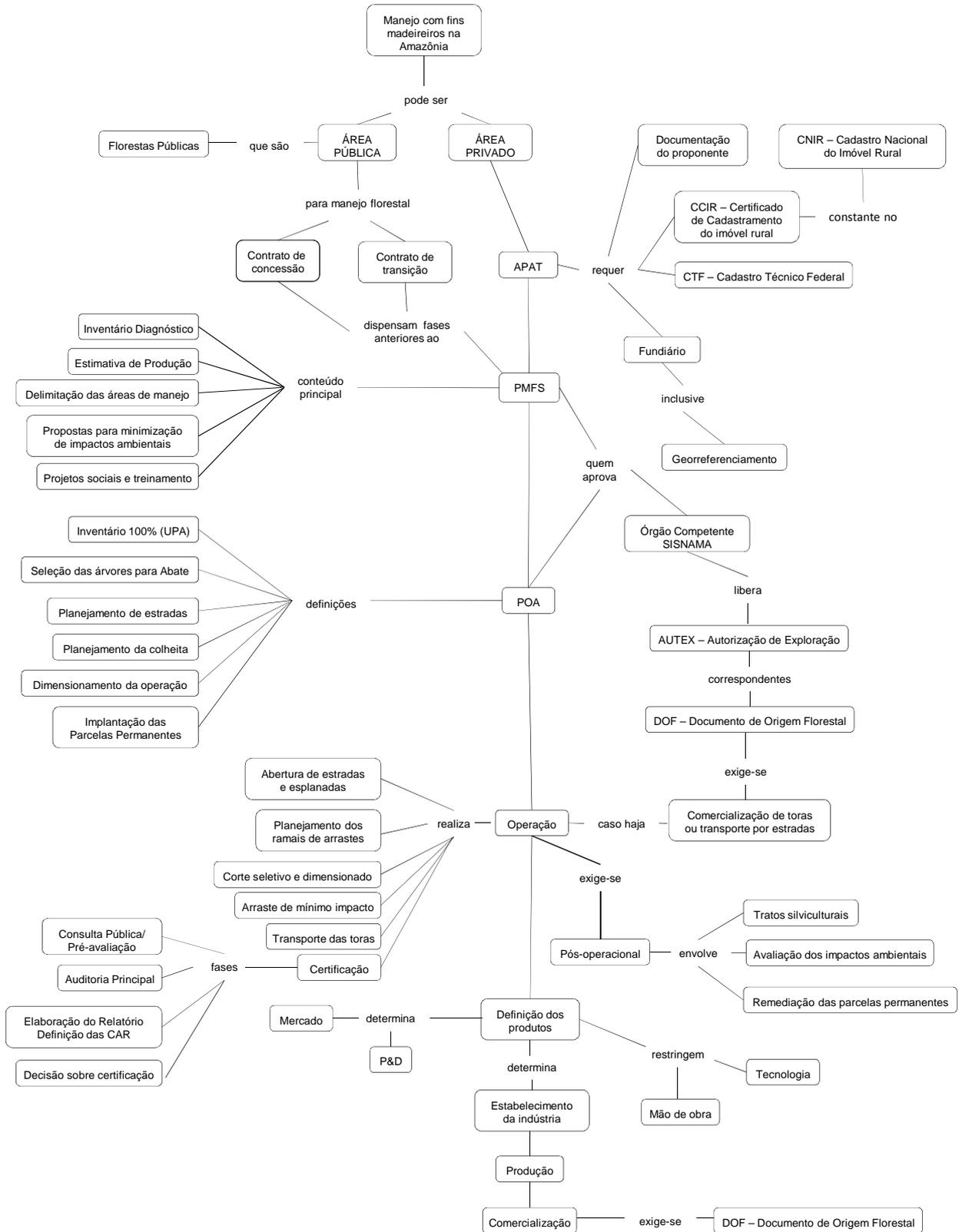


Figura 1. Fluxograma das atividades da cadeia de extração e beneficiamento de toras.

Fonte: Elaboração do autor

2.1.1 Manejo Florestal na Amazônia – marco regulatório

A despeito da estrutura governamental e das leis existentes no âmbito das questões florestal e ambiental, o estabelecimento da atividade madeireira em florestas nativas mantém-se marcada pela extração predatória e ilegal (NEPSTAD, 2002). A atividade desordenada e o desmatamento devem-se, principalmente, ao caos sobre a posse e uso de terras, falhas no sistema comando e controle do governo e a possível corrupção por funcionários das diversas instituições envolvidas no processo (SCHIMINK; WOOD, 1992; ITTO, 2005; WILSON; DAMANIA, 2005). Segundo Ros-Tonen et al. (2008), a solução desses problemas determina ou não do sucesso da atividade.

O processo para a aprovação de planos de manejo e a comercialização de madeira proveniente de florestas naturais no Brasil depende da apresentação de quatro documentos oficiais: APAT, PMFS, POA e AUTEX. A Autorização Prévia à Análise Técnica de Plano de Manejo Florestal (APAT) antecede a apresentação da proposta técnica de Plano de Manejo Florestal Sustentável (PMFS). A aprovação da APAT e do PMFS possibilita a apresentação do Plano Operacional Anual (POA), que por sua vez permite a liberação de uma Autorização de Exploração Florestal (AUTEX) onde são detalhados, para cada espécie florestal, os volumes de madeira autorizados para corte e extração da floresta.

2.1.2 Evolução histórica do marco regulatório

Os planos de manejo florestais no Brasil tiveram sua primeira base legal em 1965. O Código Florestal (Lei 4.771) estabeleceu os percentuais de reserva florestal em diferentes regiões do território e previu a criação de normas pelas quais planos de manejo seriam avaliados. Na Amazônia Legal, 80% da área das propriedades deve ser mantida como área de reserva legal, na qual é permitido o manejo florestal desde que não ocorra em nenhum momento a supressão completa da cobertura vegetal nativa. A consolidação dessas normas ocorreu em 1994, quando houve a regulamentação dos capítulos 15, 19, 20 e 21 do código florestal.

Mais de uma década antes, em 1981, já havia sido instituída a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938), que criou também o SISNAMA (Sistema Nacional do Meio Ambiente) e, por conseguinte, o CONAMA (Conselho Nacional Meio Ambiente), como órgão consultivo e deliberativo responsável, desde então, pela formulação de diretrizes da Política Nacional do Meio Ambiente.

O IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) foi instituído em 1989 em substituição ao IBDF (Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal), à Secretaria de Meio Ambiente (SEMA) e às Superintendências de Pesca e Borracha. A atribuição do IBAMA, quanto ao seu papel na gestão do manejo florestal em florestas públicas, foi melhor definido com publicação em 2006 da Lei de Gestão de Florestas Públicas (LGFP 11.284). Pouco tempo depois o órgão sofreu nova intervenção e teve a sua responsabilidade como gestor de todas as unidades federais de conservação definidas no Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) transferidas para uma nova instituição, o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio).

A LGFP 11.284 estabeleceu um novo marco regulatório (Figura 2) para a condução do manejo florestal, pautada pela descentralização da gestão de florestas públicas. Com isso, os órgãos estaduais, membros do SISNAMA, passaram a ter a responsabilidade sobre o controle e fiscalização ambiental na própria jurisdição. O novo marco contribuiu para o realinhamento das normas existentes.

Os movimentos nessa direção já vinham ocorrendo há alguns anos baseados numa proposta de “desenvolvimento” de base florestal promovida desde a criação do Programa Nacional de Florestas em abril de 2000. As ações conduzidas por Tasso Rezende, diretor florestal do Ministério do Meio Ambiente no período 2003 a

2006 e pela então Ministra do Meio Ambiente, Marina Silva, motivaram, inclusive, a inclusão na LGFP de 2006 da criação do Serviço Florestal Brasileiro (SFB).

Regulação (Lei/Decreto/Norma)	Objetivo
Decreto 5.975 (30/nov/2006)	Definições gerais sobre Manejo Florestal e Regulamentação do Código Florestal
Instrução Normativa MMA 04 (11/dez/2006)	Institui a APAT
Instrução Normativa MMA 05 (11/dez/2006)	Regulamentação geral de Manejo Florestal
Norma de Execução DIREF 01, (18/dez/2006)	Roteiro do conteúdo de PMFS e POA
Norma de Execução DIREF 01, (24/abr/2007)	Procedimentos de análise de Planos de Manejo
Norma de Execução DIREF 02 (26/abr/2006)	Procedimentos de vistorias de campo

Figura 2 - Marco regulatório em vigor para o manejo de florestas para extração de madeira

Em um processo contínuo de descentralização da gestão de florestas públicas, alguns estados vêm estabelecendo novas normas e sancionando leis complementares. Os municípios passam também a realizar aprovação de caráter ambiental, tais como a liberação de plantios, desmatamento legal entre outros.

Especificamente, ainda cabe ao IBAMA a aprovação da supressão de espécies enquadradas na CITES (Convenção sobre Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção) e a aprovação de planos de manejo em áreas superiores a 50 mil ha ou em imóveis que envolvam dois estados.

O fechamento do novo marco regulatório se deu em 2009 com o estabelecimento da Resolução 406 do CONAMA. Havia ainda incompatibilidades na terminologia utilizada no o Código Florestal, na Lei de Política Nacional do Meio Ambiente e na Lei de Gestão de Florestas Públicas. A resolução desfaz essas incompatibilidades com a padronização e parametrização dos critérios para o estabelecimento e implantação dos planos de manejo. Essa medida também integra a atuação dos órgãos do SISNAMA para a fiscalização da atividade florestal.

2.1.3 Planos de manejo florestal na Amazônia – principais etapas

2.1.3.1 Autorização Prévia à Análise Técnica do Plano de manejo Florestal Sustentável – primeiro passo

O primeiro desafio para o estabelecimento de um plano de manejo é a obtenção do título de posse de área florestal ou a permissão da concessão de terras. Por meio das concessões o governo celebra contratos que concedem a empresas brasileiras o direito de administrar florestas públicas. A regularização voluntária de posses ou de propriedade privadas, por outro lado, é incentivada pelo governo através de iniciativas como o “Programa Terra Legal”.

Para o caso das áreas privadas, a necessidade de um documento que representasse a verificação da regularidade fundiária surgiu da morosidade com que eram realizadas as avaliações dos PMFS pelos órgãos ambientais. Até 2006, repetia-se nesses órgãos a dificuldade das aprovações dos planos por questões jurídicas, tal como a sobreposição de áreas. Por isso, a separação da avaliação jurídica – APAT Autorização Prévia à Análise Técnica de Plano de Manejo Florestal Sustentável – da avaliação Técnica - PMFS. Anteriormente à separação das instâncias de avaliação, pode-se dizer que as deficiências no processo incentivavam a atividade ilegal e predatória (VERÍSSIMO, 2005).

A APAT não permite, no entanto, o início das atividades de manejo, tão pouco pode ser utilizada como prova da posse ou propriedade para fins de regularização fundiária, autorização de desmatamento ou obtenção de financiamento junto a instituições de crédito públicas ou privadas (IN 4 MMA, 2006). O documento, entretanto, traz mais credibilidade à celebração de contratos entre proprietários e empresas de gestão florestal para a concessão privada do uso de floresta.

Para o recebimento da APAT, o proprietário ou o detentor da posse da área para o manejo deve fazer a reunião dos documentos, que devem ser apresentados ao órgão competente no Estado. Fazem parte da documentação necessária: a) os registros de pessoa física ou jurídica do proponente, bem como do detentor da área; b) a documentação fundiária do imóvel - escritura e a cadeia dominial - inclusive os mapas impressos e digitais da área e; c) o Certificado de Cadastramento do Imóvel Rural (CCIR) e o Cadastro Nacional do Imóvel Rural da propriedade.

Para adequação às normas e efetiva regularização da documentação fundiária, as áreas devem possuir marcos geodésicos limitando o seu perímetro.

Além dessas exigências, para os casos de celebrações de contratos entre proprietário e executor do plano de manejo (concessões privadas), é exigido também um contrato entre as partes.

A documentação é encaminhada ao órgão responsável para aprovação no estado. No caso do Estado de Rondônia, o órgão responsável é a Secretaria do Meio Ambiente do Estado de Rondônia (SEDAM-RO). Nesse órgão o processo para obtenção da APAT pode requerer 12 meses para a aprovação.

2.1.3.2 Plano de manejo florestal sustentável (PMFS) – declarando intenções

O Plano de Manejo Florestal Sustentável (PMFS) é o documento técnico básico que contém as diretrizes e procedimentos que o empreendimento assumirá para a administração da floresta (Decreto 5.975, 2006). Visa a obtenção de benefícios econômicos, sociais e ambientais respeitando-se os mecanismos de sustentação do ecossistema objeto do manejo e considerando-se, cumulativa ou alternativamente, a utilização de múltiplas espécies madeireiras, de múltiplos produtos e subprodutos não madeireiros, bem como a utilização de outros bens e serviços de natureza florestal. Através desse instrumento a lei busca benefícios econômicos, sociais e ambientais.

O PMFS é aprovado pelos órgãos competentes estaduais, ou pelo IBAMA em casos específicos, e deve caracterizar claramente: a) o ambiente predominante (ou seja, áreas de terra firme ou várzea); b) a vegetação predominante (se florestas primária ou secundária); c) a dominialidade, quer seja área pública ou privada; d) os produtos extraídos, que podem ser madeireiros, não madeireiros ou ambos (múltiplos produtos); e) o porte das máquinas utilizadas, (se plenos⁴ ou de baixa intensidade) e; f) o tipo de posse da pessoa física, jurídica, comunidade ou área pública com gestão de terceiros ou do próprio governo.

4 A categoria PMFS Pleno prevê a utilização de máquinas para o arraste de toras e são determinados de acordo com requisitos técnicos previstos na Instrução Normativa Nº 5, de dezembro de 2006.

Qualquer que seja o empreendimento é necessário apresentar um macrozoneamento da área que irá ser alvo de manejo florestal. Isto é, devem ser caracterizados o meio físico e biológico, as condições edafoclimáticas, os limites da propriedade, as áreas de preservação permanente e os estoques de madeira disponíveis. Daí surge a obrigatoriedade e importância da realização do inventário amostral e diagnóstico da flora, determinando-se os estoques e a produtividade da floresta.

O plano de manejo florestal considera que será proposto um nível de exploração de madeira equivalente à capacidade da floresta regenerar-se, ou seja, será explorado a cada ciclo de corte um volume igual ou inferior ao crescimento volumétrico observado nesse período. Por isso, é comum a divisão da área total de manejo em um número de áreas de exploração igual ao número de anos do ciclo de exploração. O tamanho das áreas de exploração pode ser determinado pela simples divisão da área ou de acordo com a capacidade produtiva. Nesta última, determina-se uma divisão em que, anualmente, obtém-se o mesmo volume de madeira para exploração.

As árvores identificadas são também medidas para se obter as estimativas de volume utilizadas para determinar a estrutura e densidade da floresta. Através desses dados estimam-se os estoques e a capacidade produtiva da floresta. Essa atividade é a mais crítica da elaboração do Plano de Manejo. A má execução do inventário pode comprometer todo o planejamento da atividade.

De qualquer forma, segundo a Instrução Normativa nº 5 do Ministério do Meio Ambiente, de 05/12/2006, artigo 5º, 1º parágrafo, inciso I - reafirmada pela resolução 406/09 do CONAMA - a exploração máxima permitida em florestas naturais é de 30 m³ por hectare a cada ciclo de 35 anos, ou seja, a exploração máxima permitida é de 0,86 m³/ha/ano.

Também faz parte do PMFS a descrição do sistema e o dimensionamento da equipe, máquinas e equipamentos que serão utilizados na atividade. Esse dimensionamento deve estar de acordo com o sistema e escalas declarados no documento, comprovando, dessa forma, que o proponente reconhece as necessidades técnicas e econômicas necessárias para execução do projeto.

Medidas para mitigação de impacto das atividades e monitoramento da regeneração e crescimento das árvores devem ser descritas na proposta do plano.

Comumente, são descritas as atividades de campo e de métodos de análise para a realização do plano. As atividades são descritas salientando-se as medidas de saúde e segurança que serão adotadas.

Todos os itens são verificados pelos analistas dos órgãos ambientais com base na Norma de Execução DIREF 01, de 24 de abril de 2007.

2.1.3.3 Plano Operacional Anual (POA) – assumindo compromissos

A área total do PMFS é dividida em partes que serão manejadas em safras anuais. É comum explorar em cada safra uma Unidade de Produção Anual (UPA). Para cada UPA é necessária a apresentação de um Plano Operacional Anual (POA). O documento é condição para a liberação dos volumes para corte e transporte definidos na Autorização de Exploração (AUTEX).

As informações apresentadas no POA para a UPA são mais detalhadas, e isto exige levantamentos anuais mais minuciosos do que aquele usado para a elaboração do PMFS. Um micro-zoneamento da área é imposto pela lei (Instrução Normativa nº. 5) e deve incluir a identificação de todos os cursos d'água e nascentes, assim como apresentar uma lista de todas as árvores com diâmetro superior a 40 cm (censo), informando o diâmetro, a altura, a qualidade de fuste e o seu posicionamento em um mapa que deve permitir a sua precisa localização no campo. O formato e exigências do POA também são estabelecidos pela IN. A Figura 3 mostra os principais conteúdos e objetivos do POA.

Objetivo	Enfoque
1. Definir os limites das áreas de manejo	<ul style="list-style-type: none"> • áreas de preservação permanente • limites da UPA • divisões das Uts
2. Expor as estimativas da produção florestal, bem como os resultados do inventário florestal e a seleção de árvores para abate.	<ul style="list-style-type: none"> • diâmetro mínimo de corte; • percentual de árvores a serem mantidas; • identificação das espécies e; • classificação das árvores por destinação (remanescentes, porta sementes, abate, protegidas por lei, raras e em APP) a partir das características dendrométricas e de abundância.
3. Apresentar o planejamento da locação das estradas e pátios.	<ul style="list-style-type: none"> • planejamento da localização • dimensionamento das estradas e pátios
4. Instalação e medição das parcelas permanentes.	<ul style="list-style-type: none"> • descrição do método de locação • medição dos indivíduos com mais de 10 cm de diâmetro.
5. Especificar as atividades de manejo previstas e estabelecimento do cronograma destas atividades com dimensionamento das equipes, máquinas e equipamentos a serem utilizados	<ul style="list-style-type: none"> • atividades pré-exploratórias (inventário e planejamento); • atividades exploratórias (construção da infra-estrutura, colheita e transporte) e; • atividades pós-exploratórias (manutenção da infra-estrutura e monitoramento).
6. Planejar treinamentos de capacitação	<ul style="list-style-type: none"> • melhores práticas de manejo; • padrões da certificação florestal; • segurança no trabalho; • formação dos gestores.

Figura 3 - Conteúdos exigidos no Plano Operacional Anual

2.1.3.3.1 Censo Florestal (Inventário 100%)

O inventário 100% tem início com a abertura de picadas⁵ paralelas a cada 25 metros. A correta abertura dessas faixas é fundamental para a orientação e localização das árvores. Para a localização de cada árvore, utiliza-se a técnica da vetorização com coordenadas X e Y de cada árvore que dispensa o uso de GPS. Através da técnica, a localização é feita em relação aos limites da UT (Unidade de Trabalho) e das faixas. O erro desse sistema, que pode ser de até 1,5 metros

⁵ Um estreito corredor (trilha), necessário e suficiente para o deslocamento das equipes, aberta dentro da área de manejo com uso de facão. Idealmente retilíneas e distas igualmente umas das outras de forma a facilitar a localização espacial das mesmas.

(Barreto et. al., 1998) não compromete a localização, o planejamento e a execução das atividades, pois todas as árvores identificadas recebem uma placa de identificação. Cada árvore deve receber uma placa metálica ou plástica para a identificação que deve ser mantida no tronco mesmo depois do corte dos indivíduos, só assim garante-se a rastreabilidade da tora e permite que haja a fiscalização da conformidade das atividades.

No inventário 100% deve-se identificar todos os indivíduos com diâmetro⁶ (DAP) superior a 40 cm. A identificação em campo das espécies é feita de acordo com sua denominação usual (nomes populares). Equipes de identificadores experientes se valem de observações das folhas, cascas, lenhos e exsudações para relacionar as espécies presentes na floresta (ARAUJO, 2006).

Além da localização e identificação são levantadas informações para o cálculo do volume e da qualidade de fuste. Troncos retos, cilíndricos e sem danos são classificados como “bons” para uso madeireiro (Fuste a); na presença de pequenos danos e/ou inclinação do tronco caracterizam-se como “regular” (Fuste b); troncos tortuosos e/ou com grandes danos, como ocos e rachaduras são caracterizados como “ruins” (Fuste c), ver Figura 5. A quantidade de cipós também é classificada em três níveis de acordo com o nível da infestação. Essas informações são utilizadas como critério na decisão da destinação dos indivíduos (Figura 4).

⁶ É considerado o diâmetro a altura do peito (DAP).

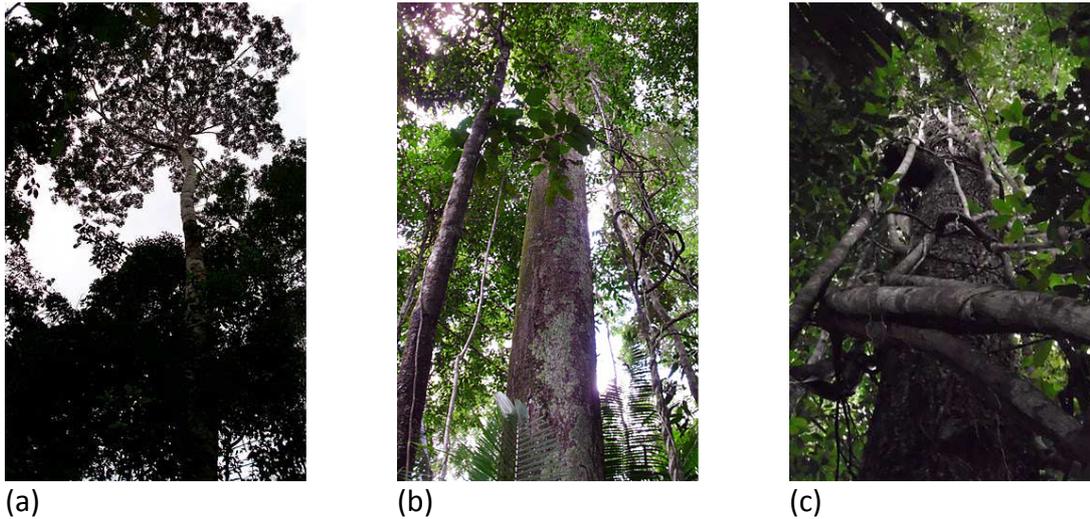


Figura 4 - Classificação dos indivíduos quanto a presença de cipós

Fonte: Ecolog (2010)

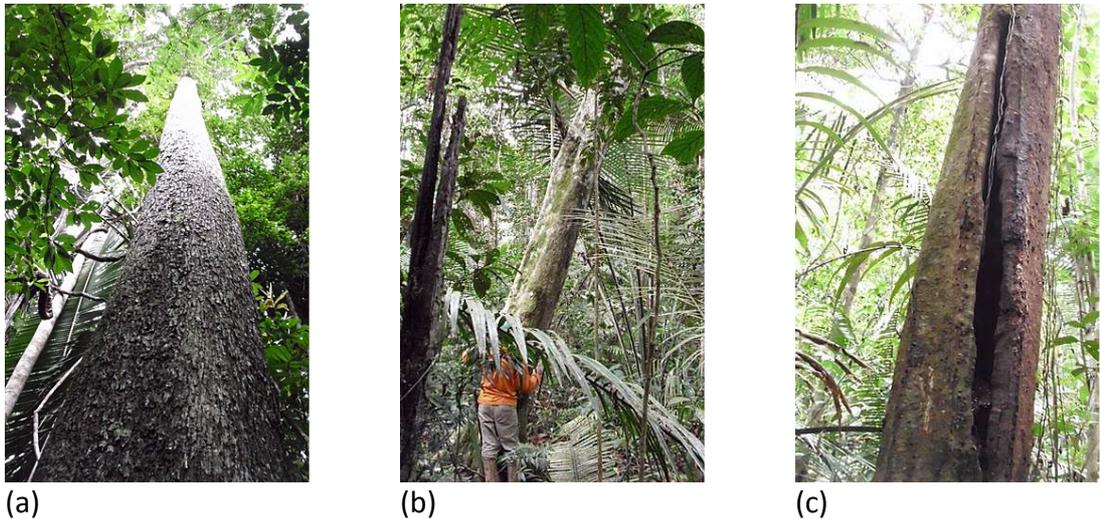


Figura 5 - Classificação de indivíduos de acordo com a qualidade do fuste

Fonte: Ecolog (2010)

2.1.3.3.2 Critérios de seleção de árvores para corte e manutenção

No Brasil, a lei determina quais os volumes de madeira são passíveis de extração de acordo com capacidade de reposição florestal. O ideal é que a extração de madeira não altere os padrões de distribuição das espécies, idades e diâmetros na população ao longo dos ciclos de corte. Para tanto, é recomendada atenção

especial às espécies sensíveis⁷ e a abertura de mínimos espaços de clareiras, pois estas alteram a dinâmica natural da regeneração (GUARIGATA & PINARD, 1998).

De acordo com o estabelecido no arcabouço legal, os dados do inventário devem subsidiar a determinação dos volumes ótimos para colheita de cada espécie, respeitando critérios pré-estabelecidos. São consideradas as dimensões e qualidade do fuste, a abundância da espécie e a localização do indivíduo. São obrigatoriamente remanescentes as árvores portas-semente, árvores abaixo do diâmetro médio de corte, espécies raras e aquelas que não atendem aos critérios comerciais e operacionais para corte. Segue a lista de critérios exigidos:

- Indivíduos com DAP inferior a 50 cm são mantidos. Essa definição está em acordo com o Art. 6º que estabelece o DAP de 50 cm para todas as espécies que não foi aprovado DAP mínimo inferior, após aprovação da justificativa técnica.
- Portas-semente: Manter no mínimo 10% do número de árvores com DAP superior a 50 cm, mantendo essa proporção em cada uma das Uts.
- Protegidas por Lei: Incluem-se nesta categoria as árvores das espécies protegidas por lei e localizadas em Áreas de Preservação Permanente (APP) ocasionalmente inventariadas.
- Raras: Manutenção de todas as árvores das espécies cuja abundância de indivíduos com DAP superior ao diâmetro mínimo de corte seja igual ou inferior a três árvores a cada 100 ha;
- Complemento de Abundância: Assegurar que, após a seleção das árvores para corte, restem, pelo menos, três árvores por espécie em cada UT de aproximadamente 100 ha;
- Casos particulares: Mesmo que de ocorrência menos comum, na existência de ninhos de aves raras ou, ainda, sob risco de extinção, os indivíduos serão deixados como remanescentes.
- Árvores destinadas ao corte: O gestor pode estabelecer alguns critérios próprios, por exemplo, prevalecer espécies comerciais, que apresentem boa

⁷ Espécies sensíveis ou potencialmente ameaçadas de extinção. Ainda sem muitos estudos científicos que suportam classificação e importância dessa definição, o termo vem sendo utilizado para definir espécies que tem menor regeneração pós as práticas de manejo ou ação do desmatamento.

qualidade de fuste ou que não ofereçam riscos aos trabalhadores (cipós e rachaduras no fuste).

Recomenda-se a destinação de indivíduos para corte garantindo-se que os indivíduos remanescentes mantenham a mesma distribuição entre classes.

2.1.3.4 Exploração florestal

A lei exige que sejam cumpridos os compromissos assumidos no PMFS e no POA, exatamente da forma como foram aprovados. Essa condição deve ser garantida de acordo com a Norma de Execução N°1 de 2006, que também apresenta um roteiro para a vistoria de planos de manejo e é mais um dos vários roteiros que podem auxiliar na gestão das atividades.

O início das atividades deve respeitar a estação chuvosa. Em quase toda a Amazônia Legal há um período de estiagem de 5 a 7 meses (SABOGAL et al., 2006; HOLMES et al., 2001). A lei prevê que nenhuma atividade que envolva maquinário pesado deve ocorrer em períodos fora da estiagem. Neste período é comum que as equipes realizem atividades relacionadas à elaboração do POA e ao monitoramento dos impactos do manejo.

2.1.3.5 Atividades pós-exploratórias

As utilizações de práticas silviculturais após a operação beneficiam a recuperação da floresta, garantem a regeneração, promove o crescimento e mantém o número de indivíduos da espécie (FREDERICKSEN et al., 2003).

O corte de cipós deve ser realizado antes do manejo da área e muito relevante para que haja recuperação da floresta. Principalmente com níveis altos de infestação, quando são abertas as clareiras, árvores e cipós são competidores em um jogo desleal.

O enriquecimento da floresta com plantios de mudas ou dispersão de sementes de espécies sensíveis favorece a manutenção do número de indivíduos. Algumas espécies têm o nível de recrutamento baixo, essas medidas auxiliam na mitigação desse problema, tal como o plantio de algumas espécies e eliminação de competição (utilização do anelamento). Essa atividade não é exigida pela lei, mas recomendada pela certificação florestal em alguns casos.

Um grande desafio para a atividade, e principalmente para a conservação é legitimar a importância destas atividades. Isso porque, mesmo quando adotados os “*standards*” das melhores práticas, pregados pela certificação voluntária, práticas silviculturais são deixadas de lado, já que o foco principal fica nas atividades de planejamento e colheita (SCHULZE et al., 2008).

As propostas de plano de manejo também são incompletas. Os PMFS são aceitos mesmo que incompletos. É fato que dada a complexidade de análise, um PMFS de alto nível estaria restrito à empreendimentos de grande porte e com equipe especializada. Segundo opinião de pesquisador da Universidade de São Paulo em consulta pessoal, uma alternativa ao problema seria a aprovação desses PMFS desde que houvesse prazos para que sejam revistos algumas definições ou ainda complementados procedimentos ainda não definidos.

2.1.3.6 Regulamentação do primeiro processamento da tora

De acordo com a resolução do CONAMA (411/2009) deve ser cumprido rendimento mínimo na primeira transformação da madeira. É exigido que o rendimento seja de 45% quando produzida madeira serrada e lâmina faqueada⁸ e 55% no caso de lâmina torneada⁹. Quando obtido rendimentos distintos e fora de uma margem pré-estabelecida, tanto inferiores como superiores, esses valores devem estar respaldados por estudos técnicos.

Adeodato (2011) retratou a dificuldade da adaptação das indústrias ao comprometimento das normas até na atualidade. Não seria porque não querem as cumprir, mas sim porque as normas restringem demasiadamente a diversificação de produtos. Um caso citado no estudo foi o da transformação de produtos acabados em outro produto (mais valor agregado). Neste caso a indústria não conseguiu comprovar os rendimentos mínimos e acabou sendo multado em fiscalização.

São diversas as causas da baixa nos rendimentos industriais. São recorrentes perdas no rendimento ocasionado por fatores que envolvem os métodos de

8 Denominação referente a lâmina de madeira ou fragmento chato e delgado, obtido pelo processamento da tora em sentido longitudinal ou rotacional por método de laminação contínua e repetitiva.

9 Denominação referente à lâmina de madeira ou fragmento chato e delgado, obtido pelo método de processamento obtido pelo processamento rotativo ou torneamento, resultando do giro contínuo da tora sobre mecanismo de corte.

processamento e também a estrutura e tecnologias empregadas na indústria. Segundo Gerwing et al. (2002), rachaduras e ataque de insetos, por exemplo, intensificam com armazenamento inadequado das toras. Equipamentos desgastados e inadequados somam-se a mão-de-obra não especializada e levam a principal perda de madeira no processamento da madeira. O autor verificou que é possível reduzir em até 8% os desperdícios com métodos mais adequados para armazenamento e até 4% com maior precisão no processamento, derivada da qualidade dos equipamentos e da mão de obra especializada.

A estrutura industrial e tecnológica está condicionada, também, aos fatores: a) a composição florestal (principalmente relativa às espécies comerciais prevalentes na floresta); b) o mercado; c) os aspectos socioeconômicos locais; d) a capacidade de investimento e; e) a viabilidade econômica, fortemente condicionada ao custo de transporte.

A literatura sobre a industrialização da madeira na região Amazônica é pequena. Os trabalhos foram desenvolvidos com base em valores médios da atividade, que não permitem análises mais aprofundadas, principalmente quanto aos rendimentos da produção (UHL et al., 1997). Uma exceção é a coleção da publicação “Fatos Florestais” do IMAZON que já está na sua quarta edição.

A descrição de uma serraria típica da Amazônia Brasileira foi feita Veríssimo et. al. (1992). O principal modelo de serraria é a de pequeno porte e com uma única serra-fita. Apesar de essas informações serem de 1992, de fato, a realidade está muito próxima desse conceito também na atualidade, como verificou Bauch et al. (2007) em levantamento realizado em 2003. Muitas dessas foram fechadas por operações do IBAMA em anos recentes por realizar atividade ilegal.

De acordo com estes autores, essas serrarias típicas na Amazônia possuem uma estrutura para beneficiamento de aproximadamente 9.200 m^3 de toras por ano. Os rendimentos são baixos devido a tecnologia utilizada. Cerca de 4.300 m^3 , o equivalente a 46% do volume total de toras processadas são convertidos em serrados¹⁰. Os equipamentos utilizados são geralmente uma serra-fita industrial e serras auxiliares, pelo menos uma plaina, além de caminhões e empilhadeiras de madeira (LENTINI et al., 2005).

¹⁰ considera o serrado bruto que é a primeira transformação da madeira em tora em diferentes dimensões.

2.1.4 Métodos para a análise de rentabilidade em planos de manejo na Amazônia

Diversos autores fizeram análises de rentabilidade para projetos de manejo na Amazônia, poucos entretanto consideram a aleatoriedade dos coeficientes de custo, como rendimentos e preços de insumos. Holmes et al. (2001) comparou a exploração de impacto reduzido e a exploração convencional em três locais, Fazenda Agrosete, Fazenda Cauaxi ambas no estado do Pará e empresa Mil Madeireira em Itacoatiara no estado do Amazonas. O método para obtenção dos dados nesse trabalho foi o apontamento dos rendimentos em campo e determinação dos custos médios a partir dessas informações, que então foram usados como valores determinísticos para estruturar o fluxo de caixa. Bacha e Rodriguez (2006), entretanto, destacam-se entre os poucos trabalhos que utilizaram os apontamentos das atividades em campo para, com mais detalhe, estimarem os rendimentos médios e variância dos custos dos fatores de produção em cada uma das atividades operacionais, estratificando os custos em três grupos constituintes: mão de obra, horas de máquinas e equipamentos despendidas, e insumos como combustíveis.

Fruto da cooperação técnica entre a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Center for International Forestry Research (CIFOR), Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM), Fundação Floresta Tropical (FFT) e a Virginia Polytechnic Institute and State University (VPI&SU), publicado em 2005, um relatório com o monitoramento das atividades de 5 empresas permitiu comparar 5 diferentes práticas de manejo, que vão da exploração desordenada até a atividade certificada este relatório está disponível na página de internet da Embrapa Amazônia Oriental¹¹.

Também realizada com base no monitoramento de atividades, os resultados observados nesse estudo, entretanto, não podem ser extrapolados para atividades envolvendo EIR, pois as atividades analisadas não seguiram as normas técnicas impostas por lei. Todavia, oferece uma importante contribuição, pois ajuda a dimensionar o nível de adoção das recomendações impostas pelo marco regulatório. Segundo Barreto (1998) este modelo representaria grande parte da atividade na Amazônia. Depreende-se da leitura desse trabalho que os agentes envolvidos na

¹¹ Disponível em: <http://bommanejo.cpatu.embrapa.br/arquivos/5-Pokorny&Merri2005.pdf>

atividade florestal na Amazônia atuam em sua grande maioria na informalidade, à margem do marco regulatório.

Bauch et al. (2007) e Lentini et al. (2003) utilizaram dados obtidos pela aplicação de um exaustivo questionário aplicado em empreendimentos madeireiros em toda Amazônia Brasileira. As informações permitiram que a autora estimasse diversos indicadores para a atividade, tais como o tamanho das empresas, quais são e em que número utiliza-se máquinas e equipamentos, além do dimensionamento da atividade na Amazônia.

Barreto et al. (1998) estruturou o custo da operação a partir da observação de rendimentos e do conhecimento de “*experts*” além da detecção dos custos de cada um dos fatores de produção. Nessa mesma linha De Graaf et al. (2003), validou e reuniu rendimentos e custos levantados em outros trabalhos para estabelecer um fluxo de caixa para análise.

Por fim, Dykstra (2003), desenvolveu uma ferramenta para o auxílio para estimativa de custos e receitas com a atividade, ferramenta de apoio a decisão de gestores e proprietários de empreendimentos e áreas para manejo florestal. Trata-se de uma das mais completas e consolidadas ferramentas de cálculo de custos e receitas para o manejo florestal em florestas naturais, omissa apenas na capacidade de considerar a aleatoriedade dos elementos que compõem esses custos e receitas.

3 METODOLOGIA

Para o propósito deste trabalho, a avaliação econômica de operações de exploração florestal de impacto reduzido concentrou-se no resultado líquido da diferença entre receitas e custos. Por se tratar de uma atividade desenvolvida ao longo de um período de tempo suficientemente longo, durante o qual o capital empregado sofre o efeito dos juros, foram empregadas técnicas de avaliação financeira de projetos. Essas técnicas tomam um determinado período como referência, e é comum que esse período seja o momento inicial (ou “presente”) representado pelo período 0.

Nesse contexto, é essencial que os custos e receitas que ocorrem ao longo do período de análise sejam precisamente determinados. Uma vez determinados, esses custos e receitas constituem um fluxo de caixa. Diferentes critérios financeiros podem ser aplicados para a análise desse fluxo, dependendo do interesse do analista. Neste trabalho, a avaliação econômica se concentra na rentabilidade, ou seja, na capacidade da EIR remunerar adequadamente os recursos investidos no projeto. Para isso, foi adotado como critério de avaliação o cálculo da taxa interna de retorno (TIR).

É importante lembrar que essas análises podem ser feitas num contexto determinístico, onde todos os custos e receitas considerados no fluxo de caixa são tratados como valores não aleatórios (fixos e não sujeitos a uma distribuição probabilística); ou num contexto não determinístico, onde se procura considerar as fontes de aleatoriedade que tornam os custos e receitas sujeitos a uma pré-determinada distribuição probabilística.

Este trabalho procurou utilizar as informações disponíveis sobre os rendimentos operacionais, principal fonte de aleatoriedade. Essas informações foram usadas na análise não determinística. Apresenta-se inicialmente o procedimento de cálculo usado na análise determinística.

3.1 Análise determinística

A Taxa Interna de Retorno (TIR) e o Valor Presente Líquido (VPL) foram utilizados como indicadores da rentabilidade e da viabilidade econômica da EIR nos diferentes cenários propostos.

O Valor Atual ou Valor Presente Líquido (VPL) estima o valor líquido resultante da diferença entre receitas e custos, descontados a uma determinada taxa que representa a rentabilidade desejada. Normalmente é utilizada como taxa o valor médio dos juros pagos no mercado financeiro, ou outra taxa de juros que melhor represente o custo de oportunidade do capital do investidor.

A TIR é a taxa de desconto que torna o valor presente das receitas igual ao valor presente dos custos. Expressa a capacidade do projeto remunerar os custos através das receitas geradas por esse mesmo projeto e por isso mesmo é chamada taxa interna de remuneração. Conhecida a TIR, o analista pode compará-la à taxa desejada pelo investidor para indicar se o projeto apresenta o desempenho desejado ou não.

O cálculo do VPL pode ser expresso pela seguinte fórmula:

$$VPL = \sum_{t=0}^n \left(\frac{RL_t}{(1+i)^t} \right) \quad (1)$$

onde:

VPL = Valor Presente Líquido

RL_t = Receita Líquida no ano t = Receitas no ano t – Custos no ano t.

i = Taxa de rentabilidade desejada

n = vida do projeto em anos

Considerando a definição de TIR, conclui-se que a TIR corresponde ao valor i^* que torna o resultado da fórmula (1) igual a zero. Desta forma, é possível definir o cálculo da TIR (i^*) da seguinte forma:

$$0 = \sum_{t=0}^n \left(\frac{RL_t}{(1+i^*)^t} \right) \quad (2)$$

A abordagem determinística considera que todos os custos e receitas considerados no fluxo e caixa são absolutos e não variáveis. Portanto, uma vez

conhecidos, geram como resultado valores absolutos e não variáveis para VPL ou TIR.

3.2 Simulação de Monte Carlo

A Análise (método ou simulação) Monte Carlo é um método estatístico que procura gerar uma distribuição de probabilidade para uma variável α não conhecida (que pode ser a TIR ou o VPL) a partir da simulação estocástica dos valores das variáveis determinantes (vetor χ) da variável α . Para tanto, deve-se determinar a distribuição das variáveis que compõem o vetor χ e selecionar os números aleatórios que permitirão várias combinações dos valores das variáveis que compõem o vetor χ . Com isso o método permite o cálculo de intervalos de confiança para indicadores de desempenho financeiro como o VPL e TIR e, portanto, uma mais completa exploração do espaço probabilístico desses parâmetros (AZEVEDO-FILHO, 2009).

Segundo Metropolis e Ulam (1949), o método de simulação Monte Carlo teria surgido com o advento do computador, que possibilitou grande número de operações em menos tempo. Foram diversos os usos do método e ainda é muito utilizado na atualidade inclusive para a análise de projetos e finanças.

Para processamento do método Monte Carlos foi utilizado o software Oracle *Crystal Ball version 7*¹² integrado uma planilha *Microsoft Excel*.

3.3 Fontes de dados

Esta seção descreve o estudo de caso e os dados utilizados durante a análise. Para determinar os fluxos de caixa foram estimadas, para cada ano, as receitas e despesas com a EIR. As receitas incluem as operacionais (vendas de toras) e as não operacionais (por exemplo, venda de equipamentos sucateados). Os custos anuais incluem os custos operacionais, investimentos, tributos e encargos trabalhistas.

Os preços dos serviços, produtos, insumos e fatores utilizados na análise foram estabelecidos em termos nominais para todos os anos do estudo, tomando como referência os valores vigentes em 2009 e 2010.

¹² Mais informações sobre este software podem ser encontradas em: www.oracle.com/us/crystalball/

As atividades de pré-operação, tais como o corte de cipós, abertura de picadas e inventário florestal foram estimadas de acordo com os rendimentos operacionais identificados por Rodriguez & Bacha (2004). A partir dos rendimentos verificados em campo e a atualização dos custos de mão de obra atuais praticados pela Ecolog Indústria e Comércio Ltda foi possível atualizar esses custos.

Outros custos foram identificados com prestadores de serviço da região e também com a Ecolog. A empresa forneceu informações de custos de algumas atividades com base em contratos de serviços e também os resultados do inventário 100% e o realizado para a sua quarta UPA e o PMFS da área.

Foram também utilizadas as seguintes fontes de informação: a) Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (Imazon), por meio da publicação de Denys Pereira.et. al. (2011), que fez levantamento de preços de toras negociados no estado de Rondônia. b) valor da madeira em pé de acordo com os valores praticados na concessão da Flona do Jamari. Os *royalties* pagos na concessão constam no item 6.21 do edital de concorrência 001/2007.

O valor da madeira em tora foi expresso em dólares pela pesquisa do Imazon e utilizou-se a cotação média do ano para a conversão para reais. O dólar comercial foi negociado no ano em média por R\$ 2,00 por dólar de acordo com as informações do IPEA (Instituto de Pesquisa em Economia Aplicada) disponível na página de internet: <http://www.ipea.gov.br/portal/>.

3.3.1 Estudo de caso

Desde 1999, a ECOLOG Produtos Florestais Certificados Ltda., comercializa produtos certificados, ou em processo de certificação, provenientes da floresta amazônica. O manejo florestal, de fato, se dá através da ECOLOG Indústria e Comércio Ltda. em propriedade florestal adquirida no noroeste do Estado de Rondônia na região do Abunã município de Porto Velho (Figura 6).

Essas áreas correspondem a propriedades denominadas Presidente Prudente I e Presidente Prudente II e totalizam, respectivamente, 14.639,95 ha e 7.942,19 ha, perfazendo área total de 22.582,14 ha, cujo uso é exclusivamente dedicado ao manejo florestal.

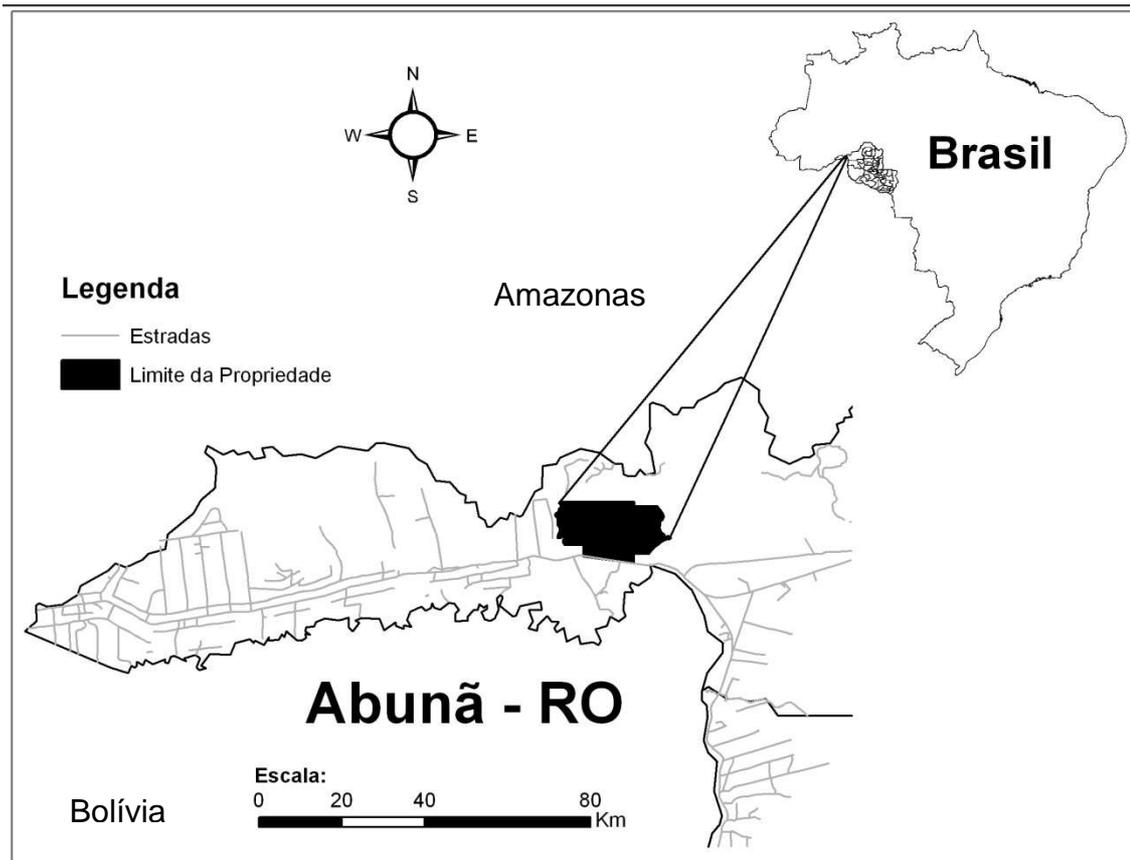


Figura 6 - Localização do Plano de Manejo da ECOLOG Indústria e Comércio Ltda no estado de Rondônia.

O clima da região é o Tropical Chuvoso, segundo classificação de Köppen e com chuvas do tipo monção. Adotando a atualização do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos de Rondônia, identificou-se a presença dos solos¹³: a) Gleissolos (Aqualf, Aquand ou Aquept) – nas áreas planas e baixas, pouca fertilidade natural e má drenagem; b) Cambissolo (Cambisol) – nas terras firmes de terreno ondulado, também tem solo com fertilidade natural baixa pouca profundidade (superior a 0,5 m e inferior a 1,0m); c) Neossolos Quartzarênicos (Entisol) – áreas com excessiva drenagem, pouco desenvolvimento (menos intemperizados) com relevo levemente ondulado, os solos são profundos e de baixa fertilidade natural e ocorrem em relevo plano suavemente ondulado. A área do projeto da Ecolog apresenta pouca variabilidade quanto a suas características geológicas, hidrográficas e geomorfológicas.

¹³ Classificação americana em parênteses

A vegetação é constituída pela formação florestal denominada Floresta Ombrófila Aberta Submontana, com a “faciação” da floresta com palmeiras e classificada como de floresta pluvial tropical. Região Florística Amazônica e Sub-região de Florestas de Terra Firme do baixo Amazonas.

3.4 Composição do fluxo de caixa da EIR

3.4.1 Pré-operação

Como descrito na seção 2, para o início de um projeto de manejo florestal sustentável legal são necessários a APAT, o PMFS e o POA. O processo de obtenção desses documentos costuma ser longo, e exige mais tempo do que os prazos mínimos definidos pelos próprios órgãos ambientais responsáveis. É comum a exigência de novas solicitações aos proponentes, tanto em termos de documentação como de melhorias em relatórios técnicos. Na ausência desse tipo de problema, a demora ainda pode persistir, pois na maioria dos estados faltam funcionários para a análise dos processos. É comum a espera de até dois anos para a aprovação e liberação da exploração como verificado em consulta pessoal com técnicos da área (ADEODATO, 2011).

Os proponentes de projetos de manejo florestal costumam contratar serviço de técnicos e especialistas que cuidam do andamento do processo. A fase de regularização da área encerra-se com a APAT e envolve o georrefenciamento da área, para então serem então iniciadas as atividades de elaboração do PMFS. Os custos com mapeamento, honorários e documentação totalizam R\$ 110.000,00.

A elaboração do PMFS e do POA envolve conhecimento técnico na confecção de mapas, identificação de espécies e inventário dos estoques de madeira na área. Para a elaboração do PMFS é exigido o inventário amostral e no caso do POA, realiza-se o inventário 100%. Quando se trata de áreas menores e onde se realizará manejo de uma única unidade de produção anual (UPA) é comum não ser realizada o inventário amostral, mas somente o completo e, principalmente nestes casos, estas duas fases são realizadas simultaneamente.

Na atividade de inventário, a delimitação das UPAs definidas inicialmente no PMFS também inclui a identificação de unidades de controle anuais (UCAs), que são subdivisões da UPA e só são exigidas no estado de Rondônia (Portaria 186, 2006). Todas essas unidades são devidamente identificadas no campo por meio de placas

metálicas ou plásticas. A demarcação geralmente conta com o uso de bandeiras coloridas que auxiliam na localização, leitura e posicionamento dos mapas de campo. A rápida localização de qualquer árvore na área é uma das exigências dos órgãos de fiscalização, caso contrário, são apontadas “não conformidades” no processo de aprovação do plano de manejo.

Outras exigências frequentes envolvem a localização e o número de pátios, que devem existir para volumes máximos, em quantidade suficiente, e localizados a distâncias médias inferiores a valores definidos pelas normas legais e especificações técnicas.

3.4.1.1 Elaboração do Plano de Manejo e Plano Operacional

O plano operacional depende da demarcação da área da nova UPA, corte dos cipós e da execução do inventário dos indivíduos. Os custos foram estimados a partir dos rendimentos dessas atividades em campo. Equipes de 2 a 3 pessoas conduzem essas atividades em campo sem uso de maquinário.

O inventário 100% envolve o levantamento de todos os indivíduos com diâmetro superior a 40 cm. No inventário 100% cada uma das árvores inventariadas é localizada e classificada de acordo com as dimensões (DAP e altura), a qualidade do fuste e a presença de cipós.

Os custos com inventários e elaboração dos relatórios são elevados, mas são determinantes do bom planejamento da exploração. A elaboração do plano de manejo para uma área do tamanho da Ecolog custa R\$ 213.483,40 o equivalente a R\$ 10,00 por ha da propriedade. Os custos anuais de elaboração do POA foram estimados de acordo com os rendimentos de cada uma das atividades que o compõe. As informações de rendimento do levantamento realizado por Rodriguez e Bacha (2004) foram atualizadas com cotações da mão-de-obra praticados na região de estudo. Os custos anuais com as atividades para elaboração do POA totalizaram R\$ 79.363,15.

A atividade de planejamento da exploração se inicia na elaboração do POA porém se consolida antes da efetiva exploração. A atividade é realizada em escritório e campo e totaliza um custo por m³ de toras exploradas de R\$ 2,89.

3.4.1.2 Determinação do ciclo e produção e tamanho das UPAs

Segundo a Instrução Normativa nº5 do Ministério do Meio Ambiente, de 05/12/2006, artigo 5º, 1º parágrafo, inciso I - reafirmada pela resolução 406/09 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) – estabelece que a exploração máxima permitida em florestas naturais é de 30m³ por hectare a cada ciclo de 35 anos. Isto implica retirar no máximo 0,86 m³/ha/ano.

O ciclo adotado é de 30 anos, ou seja, em cada uma das UPA's faz-se novo manejo findos os 30 anos. Para o caso da Ecolog, são áreas de efetivo manejo somente 80% da área da propriedade, excluindo-se áreas de difícil acesso e ditas não operacionais, determinando que serão exploradas 30 UPA's de 569,29 ha.

Nos últimos anos a Ecolog aprovou UPA's maiores que explorou em até 2 anos. Isso é possível por um mecanismo de renovação de uma mesma autorização por mais uma safra quando a madeira autorizada não foi totalmente explorada.

O inventário florestal realizado entre os anos de 2009 e 2010 apresentou 124 espécies florestais, das quais 46 são reconhecidas no mercado e passíveis exploração. Mesmo quando aprovados planos de manejo que determinam os valores máximos definidos pela lei, ou seja, os 0,86m³/ha/ano, na prática, muitas vezes são explorados valores inferiores. Movidos por questões operacionais ou do mercado, gestores tendem a não fazer a extração do volume total aprovado, gerindo sobre essa flexibilidade.

3.4.1.3 Treinamento e Capacitação

Realizam-se periodicamente treinamentos em práticas de manejo florestal sustentável aos trabalhadores florestais e gestão de áreas de manejo para supervisores e gerentes florestais. Essas atividades são realizadas por instituições públicas e privadas de treinamento. Mesmo que realizadas por instituições públicas, essas atividades podem gerar custos. Treinamentos podem gerar custos anuais médios de R\$ 20.000,00.

3.4.2 Exploração

As principais atividades da exploração – construção de estradas e pátios, corte, arraste e operações de pátios - ocorrem concomitantemente e, por isso,

compõe-se de 4 equipes diferentes. O número de equipes é determinado de acordo com o tamanho da área e produtividade alcançadas. A equipe que realiza a abertura de estradas e esplanadas para a locação dos pátios é geralmente composta de 6 pessoas (1 técnico que demarca a estrada, 1 operador de máquinas, 2 motosserristas e 2 ajudantes) e são responsáveis também pela construção de obras de arte, tais como pontes e bueiros. Uma segunda equipe é responsável pelo corte, 3 pessoas fazem parte de cada equipe, dentre elas o motosserrista, que é o líder de equipe.

A equipe de arraste também é composta por outras 3 pessoas, um deles, o operador da máquina. A atividade nos pátios ocorre enquanto há retirada de madeira da floresta. Os responsáveis pela operação de pátios realizam o carregamento e também o romaneio (controle de saída) das toras para venda. Nessa equipe bastam 2 pessoas, um operador de carregadeira e uma pessoa que faz medições e anotações. O tamanho das equipes não são exigências da lei e são definidas de acordo com o planejamento das operações.

3.4.2.1 Abertura de estradas

A abertura de estradas inicia-se com o planejamento e depois a demarcação em campo. A marcação das estradas é feita em respeito a árvores destinadas como remanescentes. Para a abertura da estrada é comum a utilização de uma máquina de esteiras com lâmina frontal. Opta-se pela utilização de caminhos em que não há indivíduos grandes e, dessa forma, é possível quebrar e retirar os indivíduos do caminho com o uso da lâmina e de motosserra. É feita então a raspagem de uma pequena camada de solo para nivelar as estradas. Quando necessário, são construídos vertedouros e camaleões para evitar grandes escoamentos na superfície das estradas.

3.4.2.2 Corte e arraste

As árvores selecionadas para o abate devem ser cortadas com base nas técnicas de corte direcionado e de mínimo impacto. Tais medidas iniciam até 2 anos antes com o corte de cipós, quando é realizado o inventário 100% (JOHNS et al., 1996; BARRETO, 1998). A eliminação dos cipós, tal como o corte direcional tem por

objetivo o mínimo impacto sobre as árvores remanescentes. Segundo Johns et al. (1996), estas práticas comprovadamente reduzem pela metade os danos se comparados as atividades não planejadas. Outras medidas objetivam a eficiência da operação e redução no desperdício de madeira.

A equipe de corte deve ser treinada para a realização do corte em diferentes casos. Como medidas de segurança, primeiramente são abertas as rotas de fuga e verificadas as condições do fuste, tais como a presença de cipós, rachaduras, ocos e direção natural de queda. Caso não ofereça riscos, o indivíduo é abatido de acordo com a direção de queda estabelecida no planejamento. São 6 os casos especiais de corte: a) a direção de queda deve ser alterada; b) as árvores têm tendência a rachar; c) as árvores são grandes demais; d) quando o tronco está muito inclinado e; e) árvores com sapopemas.

A máquina utilizada para o arraste das toras deve possuir pelo menos um equipamento acoplado, uma grua ou um sistema de cabo de aço. Essas máquinas possuem uma lâmina frontal acoplada. O uso de cabo de aço e grua é alternado de acordo com as condições da tora a ser arrastada.

Para que as atividades sejam cumpridas dentro das normas estabelecidas é comum o estabelecimento e divulgação dos procedimentos operacionais. As equipes das diferentes atividades são treinadas nas práticas e também nas medidas de segurança para a realização das atividades. Cada atividade exige EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) específicos, cuja utilização reduz significativamente os casos de acidentes de trabalho.

Os valores para as operações de corte, arraste e transporte de toras são estabelecidos regionalmente. No estado de Rondônia há alguns planos de manejo em execução, tal como as concessões públicas na Flona do Jamari e o Plano de Manejo da Indústria de Madeiras Manoa Ltda. A atividade terceirizada contratada na região e também pela Ecolog praticam valores médios e por m³ explorado como pode ser observados na Tabela 1.

Tabela 1 - Custos médios de corte, arraste e transporte na área.

Atividade	Terceiros	Ecolog*
Corte direcionado	6,00	6,00
Arraste de mínimo impacto	18,00	16,00
Operação de pátio com carregadeira	9,60	9,00
Transporte na area	6,00	14,00

* contrato celebrado em 2004

3.4.2.3 Operações de pátio

A forma como é realizada a operação de pátio é determinante da qualidade das toras. Por isso é recomendado que não haja excesso de madeira estocada em um único pátio e que a madeira seja movimentada com técnica de mínimo arraste e impactos e assim não provoque rachaduras. Quando as toras ficam no pátio por períodos maiores, mais de 20 dias, é comum ainda aspersão de água e a utilização de contenções para rachaduras em espécies mais suscetíveis.

As atividades de pátio exigem programação e contato direto com o setor comercial da empresa, que define as espécies e toras que serão transportadas. O custo das operações de pátio cotado foi de R\$ 9,00 a R\$ 9,60 por m³ de madeira explorada.

O transporte na área distingue-se daquele realizado até as serrarias exceto casos em que a serraria está dentro da propriedade e assim caracteriza também o local do pátio de estocagem da floresta. A Ecolog tem um parceiro para a transformação da madeira e neste caso, os custos de transporte somam R\$ 14,00, porém a trajetória vai além da área de manejo. Assim considerou-se o valor de R\$ 6,00 para o transporte.

As rachaduras na madeira podem ser minimizadas antes mesmo das atividades de pátio. Ainda na atividade de corte das árvores, técnicas de amortecimento são utilizadas com esse propósito.

3.4.3 Certificação

A adoção das melhores práticas da EIR traz mais eficiência e segurança à operação. No entanto, o custo aumenta significativamente e podem não ser identificados os benefícios no curto-prazo. Por isso, não é muito observada a adoção

voluntária pelo madeireiro (SABOGAL et al., 2006). Os empreendimentos que identificam o potencial das melhores práticas tendem também a realizar o processo de certificação florestal. A certificação entre outros objetivos é importante para a abertura de mercados mais exigentes (RAMETSTEINER, 2003; ARAÚJO, 2009).

O processo para a certificação inicia com a revisão dos documentos que comprovam a legalidade e sustentabilidade técnica do empreendimento, PMFS e POA, e posteriormente é feito o acompanhamento das atividades em campo. Tanto na pré-avaliação como na avaliação em campo, os auditores visitam a área de manejo.

O parecer dos auditores acompanha pareceres independentes e a partir destes são definidas as condições (CARs, "*corrective action requirements*") e recomendações para a aprovação do certificado ao empreendimento. Em casos em que não há necessidade do cumprimento de condições para a aprovação o processo pode ser realizado em entre 7 e 12 meses.

Os custos da certificação florestal podem ser divididos em três partes, definidas pelas necessidades do processo de certificação: a) os custos da própria obtenção do certificado, que inclui a auditoria preliminar até o fim do processo, pagos à certificadora; b) as necessidades de adequação de manejo sustentável¹⁴, tal como as melhorias em infra-estrutura, no plano de manejo e re-adequação às leis e; c) os custos referentes à manutenção do certificado, referentes às auditorias para verificação, que ocorrem anualmente.

O custo de todo o processo irá variar de acordo com o tamanho da área e também os custos de viagem da equipe de auditores até a área. Os empreendimentos devem passar por uma re-certificação a cada 5 anos, quando realizado novamente todo o processo. A Ecolog prevê custos de R\$ 50.000,00 para a obtenção do certificado e outros R\$ 20.000,00 anuais com as auditorias e ajustes.

3.4.4 Gestão

A gestão administrativa é realizada por um gerente contratado pela empresa. Esse cargo tem as funções da administração e também o acompanhamento das

¹⁴ No contexto brasileira, considera-se a adequação como um custo da certificação, pois é a partir dela que se promovem efetivamente uma série de melhorias no processo, muitos destes já previstos em lei.

atividades dos terceiros e consultores. Os custos anuais desse cargo são de R\$ 38.477,64.

Certas atividades demandam profissionais especializados, tal como a identificação de espécies no campo, inventário florestal, relacionamento com órgãos públicos, controle dos estoques e exploração, monitoramento da recuperação da floresta e redação de pareceres técnicos. Para essas atividades consultores externos são geralmente contratados com remuneração variável de acordo com a especialidade e jornada de trabalho e em média geram custo de R\$ 22.771,56 por ano. Esse valor foi estabelecido em um valor médio anual de R\$ 40,00 por hectare de acordo com contratos celebrados entre a Ecolog e consultores nos últimos anos.

3.4.5 Atividades pós-exploratórias

A única exigência da lei sobre atividades pós-exploratórias envolve o estabelecimento de parcelas permanentes e o acompanhamento a regeneração da floresta após a intervenção de exploração. O método de amostragem e monitoramento, bem como as medições que devem ser realizadas anualmente e ocorrem em concomitância com o inventário 100% de novas UPAs para manejo e tem por objetivo a determinação de ajustes no ciclo de corte, nos diâmetros mínimos de corte e observar a resposta ecológica em relação às intervenções feitas durante o manejo.

No caso da Ecolog, considerando-se somente as remedições das parcelas permanentes anualmente, não se faz necessária a contabilização destes custos, pois ele está incluso nas atividades do inventário florestal 100%. Outros empreendimento podem considerar tais atividades e custos separadamente.

3.4.6 Investimentos

Os investimentos em construções, equipamentos e outros itens duráveis são realizadas no início do projeto (período 0) e devem ser reinvestidos ao fim da depreciação desses bens. Este trabalho adotou a periodicidade de 10 anos para a depreciação dos bens duráveis (Tabela 2) e 15 anos para a ocorrência de uma reforma total das construções (Tabela 3).

Tabela 2 - Investimentos em móveis, máquinas e equipamentos

Discriminação	Quantidade	Unidade	Custo Un. (R\$)	Custo Total (R\$)
Geladeira	2	un.	945,00	1.890,00
Freezer	1	un.	1.400,00	1.400,00
Filtro para torneira	1	un.	1.500,00	1.500,00
Bebedouro com filtro	1	un.	2.380,00	2.380,00
Fogão industrial (6 bocas)	1	un.	1.200,00	1.200,00
Grupo gerador (12kva)	1	un.	10.000,00	10.000,00
Televisão de 29"	2	un.	600,00	1.200,00
Antena Parabólica	1	un.	500,00	500,00
Receptor de parabolic	2	un.	205,00	410,00
Internet	1	un.	2.000,00	2.000,00
Sistema de telefonia rural	1	un.	8.000,00	8.000,00
Computador pentium 4	1	un.	2.000,00	2.000,00
Cama ou beliche	34	un.	100,00	3.400,00
Armários	34	un.	120,00	4.080,00
Mesa para refeitório	6	un.	200,00	1.200,00
Mesa para sala de recreação	4	un.	200,00	800,00
Mesa para escritório	2	un.	180,00	360,00
Poltorna	2	un.	126,00	252,00
Banquetas	34	un.	30,00	1.020,00
Termonebulizador	1	un.	4.900,00	4.900,00
Depósito de lixo	20	un.	20,00	400,00
Total				48.892,00

Fonte: Ecológ Indústria e comércio Ltda

Tabela 3 - Investimentos em obras e instalações de infra-estrutura

Discriminação	Qt.	Unidade	Custo Un. (R\$)	Custo Total (R\$)
Alojamento				
Refeitório	48	m2	200,00	9.600,00
Cozinha	20	m2	200,00	4.000,00
Dispensa de alimentos e materiais	10	m2	200,00	2.000,00
Sala de recreação	48	m2	200,00	9.600,00
Santirários	4,5	m2	500,00	2.250,00
Chuveiros	4,5	m2	500,00	2.250,00
Lavatório	3	un.	80,00	240,00
Dormitórios	112	m2	200,00	22.400,00
Lavanderia	4	m2	200,00	800,00
Outras instalações				
5 casas (hospedes, caseiro e visitas)	324	m2	300,00	97.200,00
Casa de vigilância	20	m2	200,00	4.000,00
Almoxarifado	8	m2	200,00	1.600,00
Poço artesiano	3	un.	20.000,00	60.000,00
Fossa septic	1	un.	3.000,00	3.000,00
Oficina para motosserra e pequenos reparos	20	m2	200,00	4.000,00
Almoxarifado da oficina	16	m2	200,00	3.200,00
Casa de força (gerador)	4	m2	200,00	800,00
Depósito de combustível (gasolina + lubrificantes)	30	m2	200,00	6.000,00
Depósito de combustível (diesel)	24	m2	100,00	2.400,00
Depósito	25	m2	200,00	5.000,00
Total				240.340,00

Fonte: Ecolog Indústria e comércio Ltda

A estrutura de Ecolog não é comum em áreas de manejo florestal. Muitos empreendimentos dispensam a necessidade de edificações como alojamento e casa de hóspedes. No limite, se retirados os itens absolutamente imprescindíveis, o valor desses investimentos poderiam diminuir em 54%. Uma redução de 14% é verificada se não forem necessários investimentos com a construção dos alojamentos.

3.4.7 Remuneração pelo uso da terra

A contabilidade do uso pela terra considera o valor da madeira em pé. Operação semelhante ocorre com o pagamento de “royalties” ao governo pelo uso de áreas em concessão. A concessão pública estabelece quatro classes de valor de espécies e para elas define valores médios. Para o caso das concessões na Flona Jamari no estado de Rondônia, os valores por classe variaram entre R\$75,00 e R\$15,00 por m³. A média desses valores, ponderadas pelos volumes disponíveis por

classe na área dessa concessão permite o cálculo de um valor médio por m³ de R\$34,50 (Tabela 4).

Tabela 4 - Valores da concessão na Flona Jamari.

Grupo de espécies	Proporção por grupo por hectare na Concessão	Valores mínimos estabelecidos em contrato em R\$
1	6,66%	75,00
2	26,67%	45,00
3	50,00%	30,00
4	16,67%	15,00

Fonte: item 6.21 do edital de concorrência.

3.4.8 Receitas

A receita da operação provém da venda de toras e de máquinas sucata. A cotação da tora no estado de Rondônia em dois períodos, 1998 e 2009 (Tabela 5) provém de levantamentos do Imazon (LENTINI, 2003 e PEREIRA, 2011). Os valores de sucata representam o valor residual - 10% do valor dos itens novos – dos bens de investimento, tal como móveis, máquinas e equipamentos. Receitas com sucatas são contabilizadas nos períodos 10 e 20 do fluxo de caixa, quando esses bens seriam repostos por novos.

Tabela 5 - Espécies inventariadas na Ecolog Indústria e Comércio que possuem cotação no mercado

Nome Popular	Nome Científico	Valor da tora (R\$/m ³)	
		2010	1998
angelim	<i>Dinizia excelsa</i>	192,00	37,12
angelim pedra	<i>Hymenolobium petraeum Ducke</i>	186,00	37,12
angelim saia	<i>Parkia pendula</i>	136,00	
caju	<i>Anacardium giganteum Hanck ex Engl.</i>	132,00	
cambará	<i>Vochysia sp.</i>	152,00	
cedro rosa	<i>Cedrela odorata</i>	370,00	91,64
cumaru ferro	<i>Dipteryx odorata (Aubl.) Willd.</i>	206,00	
cupiuba	<i>Goupia glabra Aubl.</i>	162,00	
garapeira	<i>Apuleia molaris Spruce ex Benth.</i>	184,00	39,44
guariuba	<i>Clarisia racemosa Ruiz & Pav.</i>	160,00	
jatobá	<i>Hymenaea courbaril L.</i>	182,00	47,56
jequitibá	<i>Cariniana decandra</i>	168,00	
jequitibá branco	<i>Cariniana estrellensis</i>	168,00	
maçaranduba	<i>Manilkara huberi (Ducke) Chevalier</i>	198,00	43,2
mandioqueira	<i>Qualea paraensis</i>	100,00	
maracatiara	<i>Astronium lecointei Ducke</i>	180,00	35,96
marupá	<i>Simarouba amara Aubl.</i>	146,00	
orelha de macaco	<i>Enterolobium schomburgkii (Benth.)</i>	130,00	
pau roxo	<i>Peltogyne excels</i>	154,00	
pequi	<i>Caryocar villosum (Aubl.) Pers.</i>	152,00	30,16
sucupira	<i>Bowdichia sp.</i>	162,00	54,52
tauari branco	<i>Couratari oblongifolia</i>	144,00	38,28
tauari carvão	<i>Cariniana micrantha</i>	168,00	

Fonte: Adaptado de Pereira (2011) e Lentini (2003)

O valor de algumas espécies teve aumento de mais de 500% entre os 12 anos da realização de uma pesquisa e outra. Outras instituições como o Centro de Pesquisas e Economia Aplicada (CEPEA), a International Timber Organization (ITTO) acompanha o mercado de toras e madeira serrada mensalmente, porém com um número reduzido de espécies.

A cotação do Imazon (2011) contempla a madeira no pátio das serrarias descontada o valor dos impostos, porém com o valor de frete incluso. Segundo consulta pessoal ao responsável pela pesquisa, Sr. Denys Pereira, o valor médio de frete utilizado foi de R\$ 49,50, equivalente a média de 90 km com um custo de R\$ 0,55 por km.

As informações de preços do Imazon foram utilizadas para calcular o valor médio de duas classes de madeira, 1 e 2. A classe 1 é mais abundante dentre os volumes destinados ao abate, totalizando 77,54% do total. Os valores médios para as classes 1 e 2 são, respectivamente, R\$172,86 e 155,02 de acordo com médias ponderadas pelo volume disponível dessas espécies.

A Ecolog comercializa toras para uma indústria próxima a área. Tem-se que o transporte de madeira até a área é de R\$ 14,00 e o valor da tora incluso esse frete é de R\$ 197,00 por m³ para a classe 1 e R\$ 155,00 para a classe 2. Valores muito próximos aos praticados no estado segundo levantamento do Imazon em 2009.

3.4.8.1 Taxas sobre a comercialização de toras

Para o caso de uma empresa optante do lucro presumido, o PIS incide à alíquota de 0,65% sobre o total das vendas e o COFINS à alíquota de 3% sobre o total das vendas de produtos e subprodutos. Na comercialização de toras no Estado de Rondônia não incide ICMS. Também não há incidência de ICMS, PIS e COFINS na venda das sucatas.

3.4.8.2 Outros impostos e taxas

A empresa constituída que opte pelo lucro presumido deve pagar 15% sobre o lucro presumido a título de Imposto de Renda sobre Pessoa Jurídica. O lucro presumido para essa finalidade é calculado como sendo 8% do faturamento. Assim, o IRPJ = $0,15 \cdot 0,08 \cdot \text{faturamento} = 0,012 \cdot \text{faturamento}$.

A Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL) é de 9% sobre 12% do faturamento, ou seja, $\text{CSLL} = 0,09 \cdot 0,12 \cdot \text{faturamento} = 0,0108$.

Os prejuízos acumulados nos primeiros anos do investimento podem ser descontados do valor anual do IR em períodos de lucro. O valor total do prejuízo é descontado anualmente até que o valor a recuperar seja descontado totalmente.

3.5 Premissas

As premissas usadas para o cálculo de custos e receitas considerados neste trabalho foram descritas nos itens anteriores e a Tabela 6 resume a apresentação desses valores.

Os custos gerados nas atividades detalhadas nos tópicos anteriores determinam custos que são contabilizados com diferentes unidades de medida. A forma como são contabilizados esses custos influenciam as análises de sensibilidade e da simulação Monte Carlo. Assumir custos de exploração com base no m^3 explorado por um terceiro pode comprometer em parte a análise, pois não capta diferentes condições logísticas determinadas por diferentes volumes de madeira explorados por unidade de área – quando explorados, por exemplo, $25m^3$ em um hectare são abertas estradas, pátios e trilhas de arraste diferentes daquelas construídas para o caso da exploração de um valor inferior e isso não é captado quando assumida àquela condição. Ou seja, não é contemplada a escala da produção condicionada pelo volume explorado na área.

Tabela 6 – Resumo das premissas adotadas no modelo

Descrição	Unidade	Valor	Fonte da informação
Custos pré-operação			
Custos de Regularização Fundiária	Total R\$ / projeto	110.000,00	Ecolog
Elaboração do PMFS	Total R\$ / projeto	213.483,40	Ecolog
Treinamentos e Capacitação	Total R\$ / ano	20.000,00	Ecolog
Processo de certificação	Total/ cada 5 anos	50.000,00	Ecolog
Valor da Madeira			
Valor da madeira em pé	R\$/m ³	34,50	Edital de concessão pública
Custos anuais			
Abertura de picadas e marcação de áreas ¹⁵	R\$/ha	20,04	Rodriguez & Bacha, 2004
Identificação (inventário 100%) ¹⁶	R\$/ha	5,59	Rodriguez & Bacha, 2004
Corte de cipós ¹⁷	R\$/ha	8,39	Rodriguez & Bacha, 2004
Edição do POA	R\$/ano	60.000,00	Ecolog
Planejamento ¹⁸	R\$/m ³	2,89	Rodriguez & Bacha, 2004
Consultoria Florestal	R\$/ha/ano	40,00	Ecolog
Construção de estradas	R\$/m ³	7,20	Ecolog
Abate das árvores	R\$/m ³	6,00	Ecolog
Arraste	R\$/m ³	18,00	Ecolog
Operações de patio	R\$/m ³	9,60	Ecolog
Transporte na area	R\$/m ³	6,00	Ecolog
Custos de gestão	R\$/ano	38.477,64	Ecolog
Custeio de Materiais e EPIs	R\$/ano	2.500,00	Ecolog
Custos com Comercialização			
Frete sobre Toras ¹⁹	R\$/m ³	49,50	Consulta pessoal (Imazon)

3.6 Construção dos cenários

A análise determinística conta com um total de 18 simulações com a alternância de valores nos custos de exploração, no valor de venda das toras e no volume de madeira explorado por hectare. Foram estabelecidos dois cenários para volume explorado por hectare: 25,80m³/ha e 20,64m³/ha, o primeiro volume determinado pelo máximo volume que pode ser explorado em um ciclo de 30 anos e o segundo considerando uma redução de 20% nesse valor. Este último pode ser justificado por vários determinantes, desde o mercado, que na ocorrência de baixos

¹⁵ A produtividade da mão-de-obra nessa atividade é de 117,21 metros/hora*homem e, considera-se 400m por hectare, ou seja, picadas a cada 25m e valor da mão-de-obra por hora de R\$ 5,87.

¹⁶ O rendimento da identificação de espécies em campo é de 1,1 hora*homem por hectare com valor da hora*homem da equipe de R\$ 6,70.

¹⁷ A produtividade da mão-de-obra nessa atividade é de 0,7 ha/hora*homem com custo por hora de R\$ 5,87.

¹⁸ A produtividade dessa operação é de 1,52 árvores/hora*homem e, considerando-se 4,13 árvores por ha e custo de mão-de-obra de R\$ 12,06.

¹⁹ A pesquisa estima custos por metro cúbico de R\$0,55 por cada km.

preços podem inviabilizar a extração de certas espécies ou pela não aprovação dos valores máximos pelo órgão ambiental. A definição da proporção entre 2 classes de espécies, como dito anteriormente, tem proporção definida e ela não se altera. Apesar de não ter sido considerado nesta análise, é comum que quando são reduzidos os volumes explorados sejam concentrados percentuais maiores nas classes com maior valor comercial (Tabela 7).

Tabela 7 - Volumes de exploração por classe de valor de madeira usados para a construção dos cenários determinísticos.

Volume máximo da exploração (m ³ /ha)	Alternativa	
	25,80	20,64
Classe 1	20,00	16,00
Classe 2	5,80	4,64

A análise de sensibilidade é feita em relação aos cenários, mas também com base nos valores das atividades de operação florestal (Tabela 8) e para o valor das toras (Tabela 9). Para a simulação dos resultados com a alteração dos custos, considerou-se o valor agregado entre as operações de construção de estradas, corte, arraste e transporte na área. Essa consideração é importante porque, caso contrário, se incorreria em um erro lógico, pois não é possível que parte dos custos para a realização da atividade de corte aumente enquanto para o arraste diminua, por exemplo, mão de obra e custo com combustível. Assim, o custo base da análise totaliza R\$ 46,80 e são propostos R\$ 39,00, R\$54,60 para os valores agregados desses custos. Quanto às receitas, somente os preços da tora são alterados para a simulação, varia-se os valores de cotações para 10% acima e abaixo.

Tabela 8 - Custos de exploração florestal usados para a construção dos cenários determinísticos

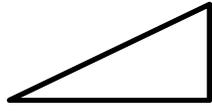
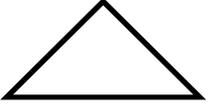
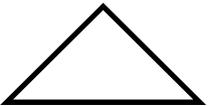
Valor total da exploração (R\$)	Alternativa		
	39,00	46,80	54,60
Construção e manutenção de estradas	6,00	7,20	8,40
Abate das árvores	5,00	6,00	7,00
Arraste	15,00	18,00	21,00
Carregamento	8,00	9,60	11,20
Transporte na área	5,00	6,00	7,00

Tabela 9 Preços das classes de madeira usados para a construção dos cenários determinísticos

Classe	Alternativa		
	Cotação -10%	Cotação	Cotação +10%
1	155,57	172,86	190,15
2	139,52	155,02	170,52

Para a análise não determinística usando a simulação Monte Carlo, foram consideradas as mesmas variáveis, porém com valores distintos dos assumidos na análise determinística. A distribuição de probabilidades assumida foi a triangular. A Tabela 10 mostra as premissas adotadas.

Tabela 10 - Premissas para a simulação Monte Carlo

Variável	Valor determinístico	Flutuações	Justificativa	Distribuição de probabilidades
Volume total explorado m ³ /ha/ano	30,00	20,64 a 25,80	Vários condicionantes	
Custos de operações R\$/m ³	46,80	-10% a +10%	Capta possíveis ágios e descontos a serem obtidos nos serviços e insumos a serem adquiridos.	
Valor da tora R\$/m ³	Cotação	-9% a +9%	Considerou-se o maior coeficiente de variação dos preços deflacionados das pranchas de essências nativas (9%) coletados pelo CEPEA/ESALQ/USP de janeiro de 2007 a dezembro de 2009.	

O volume total explorado pode ser máximo, ou seja, o volume permitido pela lei. No entanto, condicionado às questões técnicas, tais como impedimentos da operação devida, principalmente, a inviabilidade da extração de um ou outro indivíduo, estes não seriam explorados. De acordo com as experiências verificadas no estado de Rondônia, essa condição pode reduzir em até 20% os volumes explorados.

Para os cenários gerados, tanto na análise determinística como na análise não determinística, os resultados obtidos refletem o desempenho econômico em termos da TIR. No caso da análise não determinística, apresenta-se a variância (ou desvio padrão, ou intervalo de confiança) da respectiva TIR.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Resultados da análise determinística

A análise determinística do fluxo de caixa considerando os 2 cenários de produtividade tiveram resultados satisfatórios. Apesar do resultado do projeto ser bastante sensível ao valor da madeira, quando utilizados os valores atuais ou superiores para a venda da madeira a TIR do projeto é sempre maior que 8,3%. Considerado um aumento de 10% no valor da cotação da madeira a TIR é sempre maior que 28,6%. Da mesma forma, a queda de 10% nos valores de venda determinam valores muito baixos para TIR, ocorrendo resultados negativos para ambos os cenários de produtividade.

As Tabelas 11 e 12 mostram os resultados dos indicadores de TIR e VPL para os dois cenários de produtividade e as simulações de acordo com os custos de operação e valor da venda da madeira. A Tabela 11 exibe os valores da TIR para os dezoito cenários. A TIR do projeto se explorados, na totalidade, os 24,80m³/ha é igual a 28,5% e reduz-se para 18,7% com a redução da produtividade para 20,64m³/ha. O VPL do projeto se considerados os dois cenários de produtividade nas condições atuais são de R\$ 2.364.061,53 e R\$ 1.194.083,28, referente ao projeto de 30 anos.

Tabela 11 -Taxa Interna de Retorno para os cenários considerados na análise determinística

Volume extraído	Valor da Tora (R\$/m ³)	Custo total com estradas, corte, arraste e transporte na área		
		R\$ 39,00	R\$ 46,80	R\$ 54,60
Cenário (1) 25,80m ³ /ha	Cotação - 10%	15,3%	(-)	(-)
	Cotação	37,1%	28,5%	18,4%
	Cotação + 10%	54,0%	46,9%	39,3%
Cenário (2) 20,64m ³ /ha	Cotação - 10%	5,3%	(-)	(-)
	Cotação	26,8%	18,7%	8,3%
	Cotação + 10%	42,1%	35,6%	28,6%

Em condições de baixa no valor da madeira e aumento dos custos com a exploração a atividade pode não garantir retorno de 6% e isso determina VPL menor

que 0. A cotação 10% inferior a atual, com a madeira da classe 1 em R\$ 155,57 e classe 2, R\$ 139,52 só gera retornos positivos se os custos também baixarem significativamente.

Tabela 12 - Valor presente líquido para os cenários considerados na análise determinística considerando taxa de desconto de 6% a.a.

Volume extraído	Valor da Tora (R\$/m ³)	Custo total com estradas, corte, arraste e transporte na área		
		R\$ 39,00	R\$ 46,80	R\$ 54,60
Cenário (1) 25,80m ³ /ha	Cotação - 10%	791.909,77	-(467.152,98)	-(1.726.215,73)
	Cotação	3.623.124,28	2.364.061,53	1.104.998,79
	Cotação + 10%	6.452.843,76	5.193.781,01	3.934.718,26
Cenário (2) 20,64m ³ /ha	Cotação - 10%	-(49.469,66)	-(1.074.024,63)	-(2.098.579,61)
	Cotação	2.218.638,25	1.194.083,28	169.528,31
	Cotação + 10%	4.485.236,08	3.460.681,11	2.436.126,13

Os custos iniciais do projeto se relacionam as atividades pré-operacionais e também aos investimentos em construções, equipamentos e máquinas necessários para a condução das operações de campo e escritório. No período dos dois primeiros anos não há receitas e o investimento em construções e bens duráveis somam R\$ 289.232,00. No mesmo período ocorrem despesas com a regularização da propriedade e a elaboração e processo para aprovação do manejo. Despesas iniciais totalizam o capital de giro necessário no início do projeto, R\$ 522.301,83. A Tabela 13 mostra o resumo do fluxo de caixa para os 30 anos do primeiro ciclo do projeto.

Os prejuízos acumulados, representados pelo total de capital de giro, são descontados do pagamento do imposto de renda. Esse desconto ocorre até o período 11 para o caso do cenário 1 de produtividade e período 13 para o cenário 2. A Tabela 14 mostra o resumo do fluxo de caixa para o cenário 2.

No período 30 não estão previstas atividades pré-operação para a exploração de um novo ciclo, apesar disso é possível reiniciar o manejo novamente pela UPA 1 de acordo com as normas estabelecidas na lei.

Os resultados da análise de Bacha e Estraviz (2007) mostram oscilações de grande magnitude para os resultados. O estudo de caso realizado no estado do Pará obteve TIR de 22,21% quando considerados valores de venda da madeira 10%

inferiores e de 49,37% com vendas 10% superiores ao valor corrente no período. Essa amplitude no resultado para os indicadores pode ser característica dessa atividade.

Tabela 13 - Resumo do fluxo de caixa por período nos 30 anos do primeiro ciclo do projeto considerando-se o Cenário 1 de produtividade.

	Total da Receita descontado do PIS, COFINS	Total do Custo	Lucro Líquido Antes IR e CSLL	Imposto de Renda (IR) + CSLL	Lucro Líquido Depois do IR e CSLL	Total de Investimentos em Ativos Fixos	Total de Investimentos em Capital de Giro	Fluxo de Caixa Líquido
0	R\$ -	R\$ 381.961,04	R\$ (381.961,04)	R\$ -	R\$ (381.961,04)	R\$ 289.232,00	R\$ 381.961,04	R\$ (671.193,04)
1	R\$ -	R\$ 140.340,79	R\$ (140.340,79)	R\$ -	R\$ (140.340,79)	R\$ -	R\$ 140.340,79	R\$ (140.340,79)
2	R\$ 2.389.526,21	R\$ 2.113.850,45	R\$ 275.675,76	R\$ -	R\$ 275.675,76	R\$ -	R\$ -	R\$ 275.675,76
3	R\$ 2.389.526,21	R\$ 2.083.850,45	R\$ 305.675,76	R\$ -	R\$ 305.675,76	R\$ -	R\$ -	R\$ 305.675,76
4	R\$ 2.389.526,21	R\$ 2.083.850,45	R\$ 305.675,76	R\$ -	R\$ 305.675,76	R\$ -	R\$ -	R\$ 305.675,76
5	R\$ 2.389.526,21	R\$ 2.083.850,45	R\$ 305.675,76	R\$ -	R\$ 305.675,76	R\$ -	R\$ -	R\$ 305.675,76
6	R\$ 2.389.526,21	R\$ 2.083.850,45	R\$ 305.675,76	R\$ -	R\$ 305.675,76	R\$ -	R\$ -	R\$ 305.675,76
7	R\$ 2.389.526,21	R\$ 2.133.850,45	R\$ 255.675,76	R\$ -	R\$ 255.675,76	R\$ -	R\$ -	R\$ 255.675,76
8	R\$ 2.389.526,21	R\$ 2.083.850,45	R\$ 305.675,76	R\$ -	R\$ 305.675,76	R\$ -	R\$ -	R\$ 305.675,76
9	R\$ 2.389.526,21	R\$ 2.083.850,45	R\$ 305.675,76	R\$ -	R\$ 305.675,76	R\$ -	R\$ -	R\$ 305.675,76
10	R\$ 2.394.236,95	R\$ 2.083.850,45	R\$ 310.386,51	R\$ -	R\$ 310.386,51	R\$ 48.892,00	R\$ -	R\$ 261.494,51
11	R\$ 2.389.526,21	R\$ 2.083.850,45	R\$ 305.675,76	R\$ 43.260,58	R\$ 262.415,18	R\$ -	R\$ -	R\$ 262.415,18
12	R\$ 2.389.526,21	R\$ 2.133.850,45	R\$ 255.675,76	R\$ 56.545,09	R\$ 199.130,67	R\$ -	R\$ -	R\$ 199.130,67
13	R\$ 2.389.526,21	R\$ 2.083.850,45	R\$ 305.675,76	R\$ 56.545,09	R\$ 249.130,67	R\$ -	R\$ -	R\$ 249.130,67
14	R\$ 2.389.526,21	R\$ 2.083.850,45	R\$ 305.675,76	R\$ 56.545,09	R\$ 249.130,67	R\$ -	R\$ -	R\$ 249.130,67
15	R\$ 2.389.526,21	R\$ 2.083.850,45	R\$ 305.675,76	R\$ 56.545,09	R\$ 249.130,67	R\$ 240.340,00	R\$ -	R\$ 8.790,67
16	R\$ 2.389.526,21	R\$ 2.083.850,45	R\$ 305.675,76	R\$ 56.545,09	R\$ 249.130,67	R\$ -	R\$ -	R\$ 249.130,67
17	R\$ 2.389.526,21	R\$ 2.133.850,45	R\$ 255.675,76	R\$ 56.545,09	R\$ 199.130,67	R\$ -	R\$ -	R\$ 199.130,67
18	R\$ 2.389.526,21	R\$ 2.083.850,45	R\$ 305.675,76	R\$ 56.545,09	R\$ 249.130,67	R\$ -	R\$ -	R\$ 249.130,67
19	R\$ 2.389.526,21	R\$ 2.083.850,45	R\$ 305.675,76	R\$ 56.545,09	R\$ 249.130,67	R\$ -	R\$ -	R\$ 249.130,67
20	R\$ 2.394.236,95	R\$ 2.083.850,45	R\$ 310.386,51	R\$ 56.656,57	R\$ 253.729,94	R\$ 48.892,00	R\$ -	R\$ 204.837,94
21	R\$ 2.389.526,21	R\$ 2.083.850,45	R\$ 305.675,76	R\$ 56.545,09	R\$ 249.130,67	R\$ -	R\$ -	R\$ 249.130,67
22	R\$ 2.389.526,21	R\$ 2.133.850,45	R\$ 255.675,76	R\$ 56.545,09	R\$ 199.130,67	R\$ -	R\$ -	R\$ 199.130,67
23	R\$ 2.389.526,21	R\$ 2.083.850,45	R\$ 305.675,76	R\$ 56.545,09	R\$ 249.130,67	R\$ -	R\$ -	R\$ 249.130,67
24	R\$ 2.389.526,21	R\$ 2.083.850,45	R\$ 305.675,76	R\$ 56.545,09	R\$ 249.130,67	R\$ -	R\$ -	R\$ 249.130,67
25	R\$ 2.389.526,21	R\$ 2.083.850,45	R\$ 305.675,76	R\$ 56.545,09	R\$ 249.130,67	R\$ -	R\$ -	R\$ 249.130,67
26	R\$ 2.389.526,21	R\$ 2.083.850,45	R\$ 305.675,76	R\$ 56.545,09	R\$ 249.130,67	R\$ -	R\$ -	R\$ 249.130,67
27	R\$ 2.389.526,21	R\$ 2.133.850,45	R\$ 255.675,76	R\$ 56.545,09	R\$ 199.130,67	R\$ -	R\$ -	R\$ 199.130,67
28	R\$ 2.389.526,21	R\$ 2.083.850,45	R\$ 305.675,76	R\$ 56.545,09	R\$ 249.130,67	R\$ -	R\$ -	R\$ 249.130,67
29	R\$ 2.389.526,21	R\$ 2.083.850,45	R\$ 305.675,76	R\$ 56.545,09	R\$ 249.130,67	R\$ -	R\$ -	R\$ 249.130,67
30	R\$ 2.389.526,21	R\$ 2.015.893,95	R\$ 373.632,26	R\$ 56.545,09	R\$ 317.087,17	R\$ -	R\$ -	R\$ 317.087,17

O valor considerado como remuneração pela terra foi o pagamento pela árvore em pé em planos estabelecidos de acordo com a concessão de florestas públicas. Esses valores são reajustados anualmente por um indexador criado com esse propósito (de acordo com o mercado para madeira) ou pelo IPCA (Índice de Preços ao Consumido Ampliado). Porém, mais importante que a indexação, o valor estabelecido para o pagamento da floresta em pé baseia-se também na análise financeira e de mercado regionais realizada sob a coordenação do SFB. Essa problemática trazida para a presente análise, considerando-se um retorno mínimo esperado (taxa de desconto) de 6% para o projeto, determinaria um valor médio pago pelo metro cúbico da madeira em pé de até R\$ 47,50 no cenário 1 de produtividade e R\$ 42,88 no cenário 2.

Tabela 14 - Resumo do fluxo de caixa por período nos 30 anos do primeiro ciclo do projeto considerando-se o Cenário 2 de produtividade.

	Total da Receita descontado do PIS, COFINS	Total do Custo	Lucro Líquido Antes IR e CSLL	Imposto de Renda (IR) + CSLL	Lucro Líquido Depois do IR e CSLL	Total de Investimentos em Ativos Fixos	Total de Investimentos em Capital de Giro	Fluxo de Caixa Líquido
0	R\$ -	R\$ 381.961,04	R\$ (381.961,04)	R\$ -	R\$ (381.961,04)	R\$ 289.232,00	R\$ 381.961,04	R\$ (671.193,04)
1	R\$ -	R\$ 140.340,79	R\$ (140.340,79)	R\$ -	R\$ (140.340,79)	R\$ -	R\$ 140.340,79	R\$ (140.340,79)
2	R\$ 1.911.620,97	R\$ 1.742.286,76	R\$ 169.334,21	R\$ -	R\$ 169.334,21	R\$ -	R\$ -	R\$ 169.334,21
3	R\$ 1.911.620,97	R\$ 1.712.286,76	R\$ 199.334,21	R\$ -	R\$ 199.334,21	R\$ -	R\$ -	R\$ 199.334,21
4	R\$ 1.911.620,97	R\$ 1.712.286,76	R\$ 199.334,21	R\$ -	R\$ 199.334,21	R\$ -	R\$ -	R\$ 199.334,21
5	R\$ 1.911.620,97	R\$ 1.712.286,76	R\$ 199.334,21	R\$ -	R\$ 199.334,21	R\$ -	R\$ -	R\$ 199.334,21
6	R\$ 1.911.620,97	R\$ 1.712.286,76	R\$ 199.334,21	R\$ -	R\$ 199.334,21	R\$ -	R\$ -	R\$ 199.334,21
7	R\$ 1.911.620,97	R\$ 1.762.286,76	R\$ 149.334,21	R\$ -	R\$ 149.334,21	R\$ -	R\$ -	R\$ 149.334,21
8	R\$ 1.911.620,97	R\$ 1.712.286,76	R\$ 199.334,21	R\$ -	R\$ 199.334,21	R\$ -	R\$ -	R\$ 199.334,21
9	R\$ 1.911.620,97	R\$ 1.712.286,76	R\$ 199.334,21	R\$ -	R\$ 199.334,21	R\$ -	R\$ -	R\$ 199.334,21
10	R\$ 1.916.331,71	R\$ 1.712.286,76	R\$ 204.044,95	R\$ -	R\$ 204.044,95	R\$ 48.892,00	R\$ -	R\$ 155.152,95
11	R\$ 1.911.620,97	R\$ 1.712.286,76	R\$ 199.334,21	R\$ -	R\$ 199.334,21	R\$ -	R\$ -	R\$ 199.334,21
12	R\$ 1.911.620,97	R\$ 1.762.286,76	R\$ 149.334,21	R\$ -	R\$ 149.334,21	R\$ -	R\$ -	R\$ 149.334,21
13	R\$ 1.911.620,97	R\$ 1.712.286,76	R\$ 199.334,21	R\$ 20.642,55	R\$ 178.691,66	R\$ -	R\$ -	R\$ 178.691,66
14	R\$ 1.911.620,97	R\$ 1.712.286,76	R\$ 199.334,21	R\$ 45.236,07	R\$ 154.098,13	R\$ -	R\$ -	R\$ 154.098,13
15	R\$ 1.911.620,97	R\$ 1.712.286,76	R\$ 199.334,21	R\$ 45.236,07	R\$ 154.098,13	R\$ 240.340,00	R\$ -	R\$ (86.241,87)
16	R\$ 1.911.620,97	R\$ 1.712.286,76	R\$ 199.334,21	R\$ 45.236,07	R\$ 154.098,13	R\$ -	R\$ -	R\$ 154.098,13
17	R\$ 1.911.620,97	R\$ 1.762.286,76	R\$ 149.334,21	R\$ 45.236,07	R\$ 104.098,13	R\$ -	R\$ -	R\$ 104.098,13
18	R\$ 1.911.620,97	R\$ 1.712.286,76	R\$ 199.334,21	R\$ 45.236,07	R\$ 154.098,13	R\$ -	R\$ -	R\$ 154.098,13
19	R\$ 1.911.620,97	R\$ 1.712.286,76	R\$ 199.334,21	R\$ 45.236,07	R\$ 154.098,13	R\$ -	R\$ -	R\$ 154.098,13
20	R\$ 1.916.331,71	R\$ 1.712.286,76	R\$ 204.044,95	R\$ 45.347,55	R\$ 158.697,40	R\$ 48.892,00	R\$ -	R\$ 109.805,40
21	R\$ 1.911.620,97	R\$ 1.712.286,76	R\$ 199.334,21	R\$ 45.236,07	R\$ 154.098,13	R\$ -	R\$ -	R\$ 154.098,13
22	R\$ 1.911.620,97	R\$ 1.762.286,76	R\$ 149.334,21	R\$ 45.236,07	R\$ 104.098,13	R\$ -	R\$ -	R\$ 104.098,13
23	R\$ 1.911.620,97	R\$ 1.712.286,76	R\$ 199.334,21	R\$ 45.236,07	R\$ 154.098,13	R\$ -	R\$ -	R\$ 154.098,13
24	R\$ 1.911.620,97	R\$ 1.712.286,76	R\$ 199.334,21	R\$ 45.236,07	R\$ 154.098,13	R\$ -	R\$ -	R\$ 154.098,13
25	R\$ 1.911.620,97	R\$ 1.712.286,76	R\$ 199.334,21	R\$ 45.236,07	R\$ 154.098,13	R\$ -	R\$ -	R\$ 154.098,13
26	R\$ 1.911.620,97	R\$ 1.712.286,76	R\$ 199.334,21	R\$ 45.236,07	R\$ 154.098,13	R\$ -	R\$ -	R\$ 154.098,13
27	R\$ 1.911.620,97	R\$ 1.762.286,76	R\$ 149.334,21	R\$ 45.236,07	R\$ 104.098,13	R\$ -	R\$ -	R\$ 104.098,13
28	R\$ 1.911.620,97	R\$ 1.712.286,76	R\$ 199.334,21	R\$ 45.236,07	R\$ 154.098,13	R\$ -	R\$ -	R\$ 154.098,13
29	R\$ 1.911.620,97	R\$ 1.712.286,76	R\$ 199.334,21	R\$ 45.236,07	R\$ 154.098,13	R\$ -	R\$ -	R\$ 154.098,13
30	R\$ 1.911.620,97	R\$ 1.644.330,26	R\$ 267.290,70	R\$ 45.236,07	R\$ 222.054,63	R\$ -	R\$ -	R\$ 222.054,63

Na análise técnica e econômica realizada por Barreto et. al. (1998) também foi observada a execução das melhores práticas de manejo. Este estudo de caso realizado no estado do Pará trouxe resultados interessantes do ponto de vista técnico, mostrando que há ganhos de eficiência na utilização de tais práticas. Além destes resultados a análise de viabilidade econômica mostrou resultados satisfatórios, porém, de difícil comparação às premissas adotadas neste trabalho.

Assumindo diferentes premissas, mas também considerando o ciclo de corte de 30 anos, a análise realizada por Barreto et. al. (1998) mostrou retornos de até US\$ 507,00 por hectare manejado. Isso quer dizer que, considerando-se a taxa de desconto de 6% a.a., obteve-se Valor Presente Líquido de US\$ 507,00 por cada hectare manejado e, dada a área de 7.500 hectares totaliza VPL total de 3,8 milhões de dólares. Por sua vez, a análise de De Graaf et.al. (2003), considerando um projeto com duração de 100 anos, o VPL supera os 14,5 milhões.

Ambos os trabalhos mostram valores para o indicador de VPL bastante superiores aos resultados da análise realizada em Rondônia. Além das premissas do modelo financeiro, as condições do mercado entre os anos da elaboração dessas

análises eram também bastante distintas, principalmente no que se refere ao valor da madeira.

4.2 Resultados da simulação Monte Carlo

A simulação Monte Carlo assume que os itens considerados aleatórios (volume extraído, custo de exploração e preço de venda das classes de madeira) sofrem simultaneamente o efeito dessa aleatoriedade. Assim, para cada evento representado pela ocorrência de valores específicos para as variáveis aleatórias é possível calcular a respectiva TIR e VPL da EIR.

A repetida geração de valores específicos para as variáveis aleatórias pelo processo Monte Carlo de simulação, a partir das respectivas distribuições de probabilidade, gera como resultado uma determinada distribuição para a TIR e VPL da EIR. De acordo com a Teoria do Valor Limite Central, a distribuição de uma variável que é função de outras aleatórias tende a apresentar distribuição normal.

Assim sendo, média e variância são parâmetros suficientes para definir a aleatoriedade do VPL da EIR estimada no presente trabalho. O presente estudo considerou taxa de desconto de 6%a.a. e um conjunto de 10.000 simulações, que resultou em um VPL com média R\$1,96 milhões e desvio padrão de 1,02 milhões. A distribuição resultante pode ser observada na Figura 7.

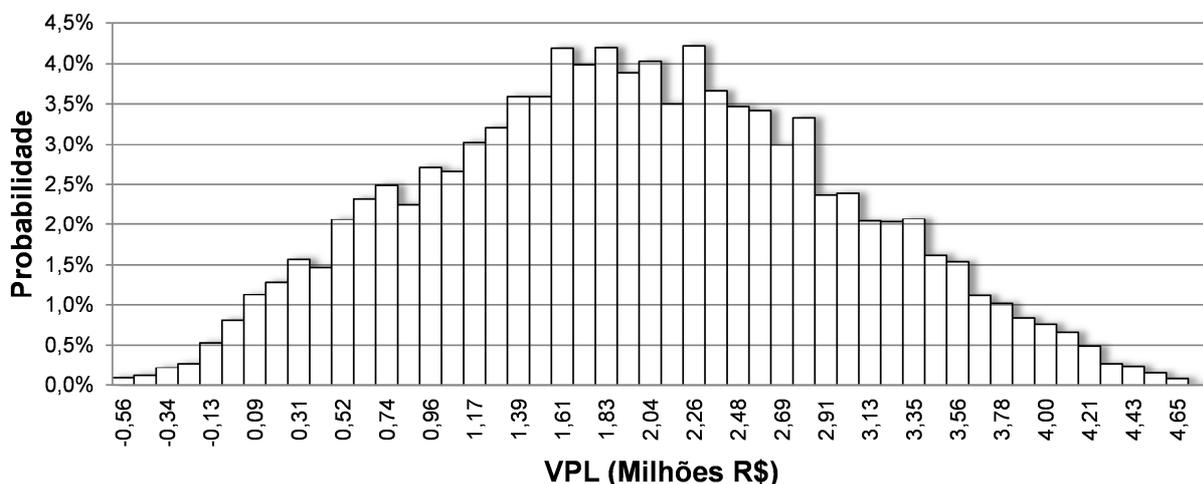


Figura 7 - Resultado da simulação Monte Carlo

A análise de risco, com base nos dados gerados pela simulação Monte Carlo, é mais bem observada na Figura 8. Essa figura apresenta as probabilidades acumuladas da ocorrência dos valores da TIR da EIR. Por exemplo, é possível

afirmar que para os dados considerados, é de 90% a probabilidade do VPL ser superior a R\$ 580.000,00, representando também TIR superior a 13,8%.

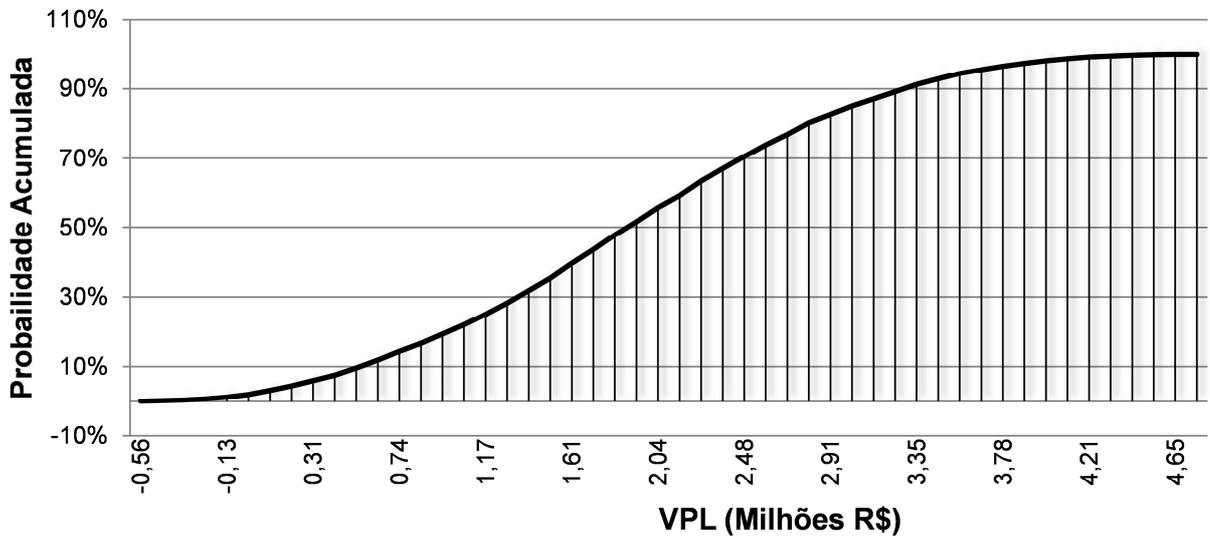


Figura 8 - Probabilidade acumulada da ocorrência do indicador de VPL

A simulação Monte Carlo isolada para os dois níveis de produtividade evidencia o impacto dessa variável no indicador de VPL do projeto. Observa-se que com uma produtividade de $20,64\text{m}^3/\text{ha}$ o valor médio para a simulação Monte Carlo é inferior, pouco mais de 700 mil reais, que os resultados para a análise conjunta e, ainda menor, cerca de 1,1 milhão, comparando-se à produtividade de $25,80\text{m}^3/\text{ha}$ (Tabela 15).

Bacha e Estraviz (2007) também realizaram simulação Monte Carlo para as variáveis de custo e receita de seu modelo e obtiveram resultados médios inferiores a estes, VPL médio de US\$ 500 mil. Quanto aos valores mínimos e máximos, observaram que o indicador de VPL para o projeto poderia estar entre (- US\$ 616.030,00) e US\$ 1.772.770,00.

Tabela 15 - Resultados comparados da Simulação Monte Carlo considerando-se as diferentes produtividades.

	Análise do VPL (R\$)			
	Média	Desvio Padrão	Máximo	Mínimo
Produtividade entre 20,64 e 25,80 m ³ /há	1.960.094,17	1.018.545,77	4.814.568,40	(-616.369,72)
Produtividade 25,80 m ³ /há	2.359.638,84	1.033.032,67	4.904.521,69	(-147.718,72)
Produtividade 20,64 m ³ /há	1.189.138,30	834.613,47	3.221.873,10	(-843.012,40)

5 CONCLUSÕES

O estudo de caso proposto nessa análise permitiu verificar que há viabilidade técnica e econômica para implantação e condução de projetos de manejo florestal sustentável na região do Abunã no estado de Rondônia. Os valores da madeira negociados regionalmente cobrem os custos para a implantação e condução de um projeto de manejo certificado e que atendem a todas as normas e leis impostas pelo marco legal.

Foram avaliados os impactos da variação de custos, receitas e produtividade. Valor da tora e produtividade são as variáveis mais importantes na determinação da viabilidade do projeto. Os resultados para a TIR e VPL são fortemente impactados pela redução de 10% no valor da tora, como evidenciou a análise determinística que mostra que o valor do VPL do projeto que é de R\$ 2.364.061,53 se considerados os valores negociados no ano de análise, oscila para R\$ 467.152,98 negativos com a redução de 10% nos valores de venda da tora e R\$ 5.193.781,01 com o aumento de 10% no valor das negociações.

Propôs-se a análise de dois cenários de produtividade e a análise contemplou os indicadores financeiros de TIR e VPL e também do intervalo de confiança para o VPL na Simulação Monte Carlo. Os resultados esperados para o VPL com a produtividade de 25,80 m³/ha estiveram entre (- R\$ 147.718,72) e R\$ 4.904.521,69, com média de R\$ 2.359.638,84, enquanto para o cenário de produtividade de 20,64m³/ha o VPL esteve entre (- R\$ 843.012,40) e R\$ 3.221.873,10, com média de R\$ 1.189.138,30.

O estudo de caso foi realizado com base em informações de uma empresa localizada no estado de Rondônia. A estrutura de custos e receitas foi determinada a partir das condições de serviços e mercado oferecidas localmente. Apesar dessa especificidade é possível extrapolar essa análise para outras regiões da Amazônia utilizando a estrutura da modelagem e alterando-se os valores. Assim, os resultados não são abrangentes mas o método sim.

A EIR é ainda incipiente e acredita-se que novos empreendimentos promoverão melhorias na produção e no relacionamento com o mercado e com a sociedade. Novas políticas públicas poderão ainda auxiliar nesta fase importante para a cadeia de exploração de madeira nativa, tal como a intensificação de projetos como o “Terra Legal” para a regularização de áreas, o desenvolvimento contínuo de

tecnologias florestais para o manejo e o fortalecimento do mercado, seja para as espécies já comercializadas ou na difusão de novos usos para espécies ainda pouco conhecidas. Tais medidas dão estrutura a atividade como discutiu Ros-Tonen et. al (2008). Ações estas que provavelmente tirarão da informalidade vários agentes que hoje atuam no setor, gerando processos de desenvolvimento menos predatórios a Amazônia.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Elaborar e executar um plano de exploração florestal de impacto reduzido na Amazônia é, antes de tudo, um exercício de interpretação do marco regulatório vigente. Esse marco foi recentemente reformulado no Brasil e quando aplicado em regiões como a Amazônia, requer profunda especialização e conhecimento na área de manejo de florestas tropicais. Este trabalho teve por objetivo descrever o complexo processo vigente que regula a exploração de florestas naturais e nesse contexto avaliar a rentabilidade de uma proposta de exploração de impacto reduzido. A hipótese de que, apesar de atuar num complexo marco regulatório, a proposta de EIR é economicamente rentável foi testada, e confirmada se considerados certos preceitos, como a manutenção de preços de toras e a existência de mercados para espécies florestais, determinante da produtividade florestal.

E observável, no entanto, vários contextos que as condições replicadas neste estudo de casos não podem ser alcançadas. As duas principais condições seriam a questões fundiárias e de mercado ilegal.

A situação fundiária na Amazônia é um caso de múltiplas esferas e, sem dúvida, de difícil controle pelos órgãos públicos. Não há um ponto único que determine o caos, mas a principal consequência é a dificuldade para a regularização de áreas.

Áreas abandonadas e a conseqüente ação de oportunistas são condicionantes do problema. Muitos proprietários que compraram ou aos quais foram doadas áreas no passado não fazem qualquer uso de extensas áreas. O governo articula possibilidades para o controle de áreas públicas federais e estaduais devolutas. Sem delimitação e segurança dos perímetros, a área é suscetível à invasão e refém da cobiça como é o caso da “grilagem²⁰”. Dessa forma, o problema se expande para a documentação dessas áreas e qualquer tentativa para regularização pode durar anos.

Mesmo após a instituição do novo marco legal em 2006 e apesar dos avanços promovidos com o advento das concessões públicas, a aprovação e fiscalização de áreas de manejo florestal na Amazônia ainda são uma tarefa árdua para os

²⁰ Ato de apossar-se de terras mediante falsos títulos de propriedade. Nome dado ao processo de falsificação de documentos.

proponentes. Propostas de PMFS podem demorar até 2 anos para serem aprovadas enquanto o período proposto é de 3 meses (ADEODATO, 2011).

A dificuldade em obter a aprovação da exploração somada a precária fiscalização também acabam fomentando a atividade ilegal de venda de direitos de extração de madeira. Foi retratado por Adeodato (2011) e aprovação de planos de manejo para a venda das DOF (documento de origem florestal) que seriam usados como comprovação de legalidade de madeiras extraídas de outras áreas.

No caso privado, os investimentos e tempo necessários para a regularização determinam a indisposição dos proprietários no estabelecimento do plano de manejo. Isso acontece mesmo que o projeto ainda seja viável. Considerando o modelo proposto nesse trabalho, um aumento nos custos com a regularização da área de 100% e a produção postergada por mais 2 anos não determinam a inviabilidade do projeto, apesar das baixas nos indicadores econômicos. A viabilidade financeira seria garantida apesar da possível quebra de contratos e outros acordos firmados.

Mesmo em projetos regulares podem haver ações oportunistas. A exploração máxima permitida em florestas naturais é de 30 m³ por hectare a cada ciclo de 35 anos. É comum a solicitação desse volume nos POA, porém, quando realizada a operação uma parte não é colhida. Alguns motivos determinam essa conduta:

- a) é estratégico aprovar o máximo volume e depois gerir sobre os volumes explorados de acordo com o mercado;
- b) é necessário aprovar volumes maiores que compensem falhas no censo, p. ex. a definição de corte para uma árvore oca ou o erro na identificação;
- c) existe comércio ilegal de autorizações de exploração.

Com o objetivo de minimizar a ocorrência do item c, a Sedam-RO promoveu a aprovação de um documento que não define volumes fixos para cada espécie. A Autex Cheia²¹ definida pela Portaria nº039/GAB/SEDAM de 2010, permite que sejam extraídos os volumes de madeira de qualquer espécie até que sejam atingidos os limites estabelecidos na lei. A medida promove mais eficiência ao processo e aos planos de manejo, porém também facilita a atividade ilegal, pois não há mecanismos

²¹ Autorização para Exploração Florestal com a descrição do volume total inventariado passível de abate (DAP>50cm), sendo a exploração e a emissão de Guia Florestal - GF no sistema SISFLORA restringida a 30m³/ha.

efetivos que inibam a ação daqueles que utilizam autorizações legais para regularizar madeira extraída ilegalmente.

A análise técnica e financeira considerando mais profundamente a questão fundiária e do mercado ilegal pode ser um avanço na pesquisa sobre a dinâmica e rentabilidade da atividade.

REFERÊNCIAS

- ADEODATO, S.; VILLELA, M.; BETIOL, L.S.; MONZONI, M. **Madeira de ponta a ponta: o caminho desde a floresta até o consumo**. São Paulo: FGV RAE, 2011. 128 p.
- APPLEGATE G.B. Financial costs of reduced impact timber harvesting in Indonesia: case study comparisons Sarawak. In: FAO. Regional Office for Asia and the Pacific. **Applying reduced impact logging to advance sustainable forest management**. Bangkok, 2002. Disponível em: <http://www.fao.org/DOCREP/005/AC805E/AC805E00.HTM>, Acesso em: 04/11/2011
- ARAÚJO, H.J.B. de. **Índices técnicos da exploração madeireira em pequenas áreas de manejo florestal no PC. Pedro Peixoto-Acre**. Rio Branco: Embrapa CPAF/AC, 1998. 30 p. (Circular Técnica, 23).
- ARAUJO, M.; KANT, S.; COUTO, L. Why Brazilian companies are certifying their forests? **Forest Policy and Economics**, New York, v. 11, p. 579-585, 2009
- AZEVEDO-FILHO, A.J.B.V. **Introdução à estatística matemática e aplicada: distribuições paramétricas e simulação**. Scotts Valley: Create Space, 2009 v. 2.
- BACHA, C.J.C.; RODRIGUEZ, L.C.E. Profitability and social impacts of reduced impact logging in the Tapajós National Forest, Brazil: a case study. **Ecological Economics**, Amsterdam, v. 63 p. 70–77, 2007.
- BARALOTO, C.; WALTHIER, F.; FERREIRA, E.; ROCKWELL, C. **Árvores madeireiras do Acre, Brasil: um guia para os mateiros**. Disponível em: <http://fm2.fieldmuseum.org/plantguides/guide_pdfs/187-12.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2011.
- BARRETO, P.; AMARAL, P.; VIDAL, E.; UHL, C. Costs and benefits of forest management for timber production in eastern Amazonia. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 108, p. 9–26, 1998.
- BAUCH, S.C.; AMACHER, G.S.; MERRY, F.D. Costs of harvesting, transportation and milling in the Brazilian Amazon: estimation and policy implications. **Forest Policy and Economics**, New York, v. 9, p. 903–915, 2007.
- BECKER, K.B. **Amazônia: desenvolvimento, governabilidade e soberania**. In: REZENDE, F. (Ed.). O estado da nação. São Paulo: IEA, 2005a. p. 56-69.
- _____. Geopolítica da Amazônia. **Estudos Avançados**, São Paulo, n. 19, p. 53, 2005b.
- BOLTZ, F.; HOLMES, T.P.; PEREIRA JR., R.; CARTER, D.R. Financial returns under uncertainty for conventional and reduced-impact logging in permanent production forests of the Brazilian Amazon. **Ecological Economics**, Amsterdam, v. 39 p. 387–398, 2001.

DANGANG, A.A.; RICHTER, F.; HAN-SCHILLING, B.; MANGGIL, P. The financial and economic analysis of conventional and reduced impact harvesting systems in the FOMISS-Sampling pilot area, Sarawak. In: FAO. Regional Office for Asia and the Pacific. **Applying reduced impact logging to advance sustainable forest management**. Bangkok, 2002. Disponível em: <http://www.fao.org/DOCREP/005/AC805E/AC805E00.HTM>, Acesso em: 04/11/2011

DE GRAAF, N.R.; FILIUS, A.M.; HUESCA SANTOS A.R. Financial analysis of sustained forest management for timber perspectives for application of the CELOS management system in Brazilian Amazonia. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 177, p. 287–299, 2003.

DICKINSON, M.B.; DICKINSON, J.C.; PUTZ, F.E. Natural forest management as a conservation tool in the tropics: divergent views on possibilities and alternatives. **Commonwealth Forestry Review**, Oxford, v. 75, n. 4, p. 309-315, 1996.

DYKSTRA, D.P. **RILSIM: a financial simulation modelling system for reduced-impact logging**. Proceedings of the Second International Forest Engineering Conference, Växjö, Sweden, 2003 Disponível em: [http://www.blueoxforestry.com/downloads/Dykstra\(RILSIM\)-FEC.pdf](http://www.blueoxforestry.com/downloads/Dykstra(RILSIM)-FEC.pdf), Acesso em: 03/11/2011.

ECOLOG Indústria e Comércio Ltda, **Plano Operacional Anual**, 2010. 200p.

FREDERICKSEN, T.S.; PUTZ, F.E.; PATTIE, P.; PARIONA, W.; PEÑA-CLAROS, M. Sustainable forestry in Bolivia beyond planned logging. **Journal of Forestry**, Bethesda, MD, v. 111, n. 2, p. 37-40, Mar. 2003

GARDINGEN, P.R. van; MCLEISHA, M.J.; PHILLIPSA, P.D.; DADANG, F.; TYRIEB, G.; YASMANC, I. Financial and ecological analysis of management options for logged-over Dipterocarp forests in Indonesian Borneo. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 183, p. 1–29, 2003

GERWING, J.J.; UHL, C. Pre-logging liana cutting reduces liana regeneration in logging gaps in the eastern Brazilian Amazon. **Ecological Applications**, Ithaca NY, v. 12, n. 6, p. 1642–1651, 2002.

GUARIGATA, M.R.; PINARD, M.A. Ecological knowledge of regeneration from seed in neotropical forest trees: Implications for natural forest management. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 112, p. 87-99, 1998

HOLMES, P.; BOLTZ, F.; CARTER, D.R. Financial indicators of reduced impact logging performance in Brazil: case study comparisons. In: FAO. Regional Office for Asia and the Pacific. **Applying reduced impact logging to advance sustainable forest management**. Bangkok, 2002. Disponível em: <http://www.fao.org/DOCREP/005/AC805E/AC805E00.HTM>, Acesso em: 04/11/2011

HOLMES, T.P.; BLATE, G.M.; ZWEEDE, J.C.; PEREIRA JR., R.; BARRETO, P.; BOLTZ, F.; BAUCH, R. **Financial costs and benefits of reduced-impact logging relative to conventional logging in the Eastern Amazon**. Southern Research Station: USDA, Forest Service, 2001. 48 p.

_____. Financial and ecological indicators of reduced impact logging performance in the eastern Amazon. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 163, p. 93-110, 2002.

Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia. **Contabilidade de custos e eficiência de produção da indústria madeireira na Amazônia Brasileira**: relatório final de cooperação técnica. Rio Branco, 2005. 96 p.

International Tropical Timber Organization. **Status of tropical forest management**. Tóquio: International Timber Organization, 2005. 31 p.

JOHNS, J.S.; BARRETO, P.; UHL, C. Logging damage during planned and unplanned logging operations in the eastern Amazon. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 9, p. 59–77, 1996.

JONES, D.W.; DALE, V.H.; BEAUCHAMP, J.J.; PEDLOWSKI, M.A.; O'NEILL, R.V. Farming in Rondônia. **Resource and Energy Economics**, Amsterdam, v. 17, p. 155-188, 1995.

LENTINI, M.; VERÍSSIMO, A; SOBRAL, L. **Fatos Florestais 2003**, Imazon - Belém, 2003. 110 p.

MACPHERSON, A.J.; CARTER, D.R.; MARCO, W.; LENTINI, M.W.; SCHULZE M.D. Following the rules: Brazilian logging concessions under imperfect enforcement and royalties. **Land Economics**, Madison, v. 86, p. 493–513, 2010.

METROPOLIS, N.; ULAM, S. The Monte Carlo method. **Journal of the American Statistical Association**, New York, v. 44, n. 247, p. 335-341, 1949.

NEPSTAD, D.; MCGRATH, D.; ALENCAR, A.; BARROS, A.C.; CARVALHO, G.; SANTILLI, M.; DEL, C.M.; DIAZ, V. Frontier governance in Amazonia. **Science**, Washington, v. 295, p. 629-631, 2002

PEARCE, D.W.; PUTZ, F.; VANCLAY J.K. **A sustainable forest future**. London UK: CSERGE Centre for Social and Economic Research on the Global Environment, 1999. 64 p. (Working Paper GEC).

_____. Is sustainable forestry economically possible? In: PEARCE, D.; PEARCE, C.; PALMER, C. (Ed.). **Valuing the environment in developing countries: case studies**. Cheltenham: Edward Elgar, 2002. p. 447-500.

_____. Sustainable forestry in the tropics: panacea or folly? **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 172, p. 229-247, 2003.

PEREIRA, D.; SANTOS, D.; VEDOVETO, M.; GUIMARÃES, J.; VERÍSSIMO, A. **Fatos florestais 2010**. Belém: Imazon, 2010. 122 p.

PEREIRA, J.M. **O processo de ocupação e de desenvolvimento da Amazônia: a implementação de políticas públicas e seus efeitos sobre o meio ambiente**. Brasília: Universidade de Brasília, 2007. 24 p.

PUTZ, F.E.; DYKSTRA, P.; HENRICH, R. Why poor logging practices persist in the tropics. **Conservation Biology**, San Francisco, CA, v. 14, n. 4, p. 951-956, 2000.

PUTZ, F.E.; SIST, P.; FREDERICKSEN, T.; DYKSTRA, D. Reduced-impact logging: challenges and opportunities. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 256, p. 1427–1433, 2008.

PUTZ, F.E.; REDFORD, K.H.; ROBINSON, J.G.; FIMBEL, R.; BLATE, GM. **Biodiversity conservation in the context of tropical forest management**. Washington: World Bank, 2000. 80 p. (Environmental Paper, 76).

RAMETSTEINER, E. Forest certification: an instrument to promote sustainable forest management? **Journal of Environmental Management**, Berkeley, CA, v. 67, p. 87-98, 2003.

RICE, R.E.; GULLISON, R.E.; REID, J. W. Can sustainable management save tropical forests? **Scientific American**, New York, v. 49, p. 276-292, 1997.

RODRIGUES, A.S.L. Deforestation frontier boom-and-bust development patterns across the Amazon. **Science**, Washington, v. 324, p. 1435, 2009

RODRIGUEZ, L.C.E. ; BACHA, C.J.C. Análise Econômica do projeto de exploração de impacto reduzido na Floresta Nacional do Tapajós. 1. ed. Piracicaba: **IPEF**, 2004. v. 1. 83 p.

ROS-TONEN, M.A.F.; ANDEL, T.; MORSELLO, C.; OTSUKI, K.; ROSENDO, S; SCHOLZ, I. Forest-related partnerships in Brazilian Amazonia: there is more to sustainable forest management than reduced impact logging. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 256, p. 1482–1497, 2008.

SANTOS, C.P.F.; VALLES, G.F.; SESTINI, M.F.; HOFFMAN, P.; DOUSSEAU, S.L.; MELLO, A. **Mapeamento dos remanescentes e ocupação antrópica no Bioma Amazônico**, Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, INPE, p 6941-6948, 2007.

SCHIMINK, M.; WOOD, C.H. **Contested frontiers in Amazonia**. New York: Columbia University Press, 1992. 387 p.

SCHULZE, M. Technical and financial analysis of enrichment planting in logging gaps as a potential component of forest management in the eastern Amazon. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 255, p. 866-879, 2008

- SABOGAL, C.; LENTINI, M.; POKORNY, B.; SILVA, J.N.M.; ZWEEDE, J.; VERÍSSIMO, A.; BOSCOLO, M. **Manejo florestal empresarial na Amazônia Brasileira: restrições e oportunidades; relatório síntese.** Belém: CIFOR, 2006. 72 p.
- TOLLEFSON, J. Brazil goes to war against logging, **Nature**, London, v. 452, p. 134-135, 2008. Disponível em: <<http://www.nature.com/news/2008/080312/full/452134a.html>>. Acesso em: 12 jun. 2011.
- UHL, C.; BARRETO, P.; VERÍSSIMO, A.; VIDAL, E.; AMARAL, P.; BARROS, A.C.; SOUZA, JR., C.; JOHNS, J.; GERWING, J. Natural resource management in the Brazilian Amazon. **BioScience**, Reston VA, v. 47, n. 3, p. 160-168, 1997.
- VERÍSSIMO, A. **Forest management in the Brazilian Amazon: risks and opportunities.** Belém: Publicações Imazon, 2005. 90 p.
- VERÍSSIMO, A.; BARRETO, P.; MATTOS, M.; TARIFA, R.; UHL, C. Logging impacts and prospects for sustainable forest management in an old Amazonian frontier: the case of Paragominas. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 55, p. 169-199, 1992.
- VIANA, V.M;...[et al.]. **Certification of forest products: Issues and perspectives.** Washington D.C.: Island press, 1996. 261 p.
- WILKINSON, G.R. Building partnerships - Tasmania's approach to sustainable forest management, Sarawak. In: FAO. Regional Office for Asia and the Pacific. **Applying reduced impact logging to advance sustainable forest management.** Bangkok, 2002. Disponível em: <http://www.fao.org/DOCREP/005/AC805E/AC805E00.HTM>, Acesso em: 04/11/2011
- WILSON, J.K.; DAMANIA, R. Corruption, political competition and environmental policy. **Journal of Environmental Economics and Management**, Amsterdam, v. 49, p 516–535, 2005.

ANEXOS

Fluxo de caixa para 30 anos (CENÁRIO 1)				0	1	2	3
Descrição das áreas							
Número de UPAS = Ciclo de corte	30		-	-	1,00	1,00	
Total area projeto (ha)	21.348,34						
Áreas em fase de operação - UPA (ha)	569,29		-	-	569,29	569,29	
Estimativa de produção							
		Cenário ->	1				
Toras		m3/ha/ano	25,80	-	-	14.687,66	14.687,66
Madeiras de Alto Valor		m3/ha/ano	20,00	-	-	11.388,30	11.388,30
Madeiras brancas e mistas		m3/ha/ano	5,80	-	-	3.299,36	3.299,36
Custos da tora em pé							
Valor total da madeira	R\$/m ³	34,50	-	-	506.724,20	506.724,20	
Custos pré operação							
Custos de Regularização Fundiária/Titulação	Total R\$ / projeto	110.000,00	110.000,00				
Elaboração do PMFS	Total R\$ / projeto	213.483,40	213.483,40				
Treinamentos e Capacitação	Total R\$ / ano	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	
Processo de certificação	Total/5 anos	50.000,00			50.000,00		
Custos anuais da operação madeireiros							
Planejamento e preparação da área							
Abertura de picadas e marcação de áreas	R\$/há	20,04	-	11.406,65	11.406,65	11.406,65	
Identificação (inventário 100%)	R\$/há	5,59	-	3.181,59	3.181,59	3.181,59	
Corte de cipós	R\$/há	8,39	-	4.774,90	4.774,90	4.774,90	
Edição do POA	R\$/ano	60.000,00	-	60.000,00	60.000,00	60.000,00	
Planejamento	R\$/m3	2,89	-	-	42.423,90	42.423,90	
Consultoria Florestal	R\$/há/ano	40,00	-	-	22.771,56	22.771,56	
Abertura de estradas e pátios							
Construção de estradas	R\$/m3	7,20	-	-	42.919,67	42.919,67	
Custo auditorias e ajustes							
Ajustes	Total R\$/Ano	20.000,00	-				20.000,00
Manejo florestal							
Abate das árvores	R\$/m3	6,00	-	-	88.125,95	88.125,95	
Arraste	R\$/m3	18,00	-	-	264.377,84	264.377,84	
Operações de pátio	R\$/m3	9,60	-	-	141.001,52	141.001,52	
Transporte na área	R\$/m3	6,00	-	-	88.125,95	88.125,95	
Custos de gestão	R\$/ano	38.477,64	38.477,64	38.477,64	38.477,64	38.477,64	
Materiais Exploração Madeireira							
Custeio de Materiais e EPs	R\$/ano	2.500,00	-	2.500,00	2.500,00	2.500,00	
Valor total			-	-	-	-	

Fluxo de caixa para 30 anos (CENÁRIO 1)				0	1	2	3	
Custos Comercialização								
Comissão para vendas								
Frete sobre Toras	R\$/m3	49,50	-	-	727.039,07	727.039,07		
Agente	Comissão (%)		-	-	-	-		
TOTAL DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO			381.961,04	140.340,79	2.113.850,45	2.083.850,45		
Receitas								
Venda de Toras								
	Classe 1	R\$/m3	172,86	-	-	1.968.581,11	1.968.581,11	
	Classe 2	R\$/m3	155,02	-	-	511.466,84	511.466,84	
Subprodutos Floresta								
Energia		R\$/m3	-	-	-	-	-	
Receitas não operacionais								
Sucata			-	-	-	-	-	
FATURAMENTO TOTAL			-	-	2.480.047,96	2.480.047,96		
Impostos								
PIS		0,65%	-	-	16.120,31	16.120,31		
COFINS		3,00%	-	-	74.401,44	74.401,44		
RECEITAS DESCONTADAS DOS TRIBUTOS DE COMERCIALIZAÇÃO			-	-	2.389.526,21	2.389.526,21		
Investimentos								
Infra estrutura geral (estrada pavimentada/refeitorios)			-	-				
Operação Florestal								
Construções/Bens Duráveis			289.232,00	-	-	-		
TOTAL DE INVESTIMENTOS			289.232,00	-	-	-		
Lucro antes do IR e CSLL			- 381.961,04	- 140.340,79	275.675,76	305.675,76		
IR e CSLL								
Lucro depois do IR e da CSLL			- 381.961,04	- 140.340,79	275.675,76	305.675,76		
Fluxo de caixa			TIR					
			28,5%					
			- 671.193,04	- 140.340,79	275.675,76	305.675,76		
VPL			R\$ 2.364.061,53					

Fluxo de caixa para 30 anos (CENÁRIO 1)			4	5	6	7	
Descrição das áreas							
Número de UPAS = Ciclo de corte	30		1,00	1,00	1,00	1,00	
Total area projeto (ha)	21.348,34						
Áreas em fase de operação - UPA (ha)	569,29		569,29	569,29	569,29	569,29	
Estimativa de produção							
		Cenário ->	1				
Toras		m3/ha/ano	25,80	14.687,66	14.687,66	14.687,66	14.687,66
Madeiras de Alto Valor		m3/ha/ano	20,00	11.388,30	11.388,30	11.388,30	11.388,30
Madeiras brancas e mistas		m3/ha/ano	5,80	3.299,36	3.299,36	3.299,36	3.299,36
Custos da tora em pé							
Valor total da madeira	R\$/m ³	34,50	506.724,20	506.724,20	506.724,20	506.724,20	
Custos pré operação							
Custos de Regularização Fundiária/Titulação	Total R\$ / projeto	110.000,00					
Elaboração do PMFS	Total R\$ / projeto	213.483,40					
Treinamentos e Capacitação	Total R\$ / ano	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	
Processo de certificação	Total/5 anos	50.000,00				50.000,00	
Custos anuais da operação madeireiros							
Planejamento e preparação da área							
Abertura de picadas e marcação de áreas	R\$/há	20,04	11.406,65	11.406,65	11.406,65	11.406,65	
Identificação (inventário 100%)	R\$/há	5,59	3.181,59	3.181,59	3.181,59	3.181,59	
Corte de cipós	R\$/há	8,39	4.774,90	4.774,90	4.774,90	4.774,90	
Edição do POA	R\$/ano	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	
Planejamento	R\$/m3	2,89	42.423,90	42.423,90	42.423,90	42.423,90	
Consultoria Florestal	R\$/há/ano	40,00	22.771,56	22.771,56	22.771,56	22.771,56	
Abertura de estradas e pátios							
Construção de estradas	R\$/m3	7,20	42.919,67	42.919,67	42.919,67	42.919,67	
Custo auditorias e ajustes							
Ajustes	Total R\$/Ano	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	
Manejo florestal							
Abate das árvores	R\$/m3	6,00	88.125,95	88.125,95	88.125,95	88.125,95	
Arraste	R\$/m3	18,00	264.377,84	264.377,84	264.377,84	264.377,84	
Operações de pátio	R\$/m3	9,60	141.001,52	141.001,52	141.001,52	141.001,52	
Transporte na área	R\$/m3	6,00	88.125,95	88.125,95	88.125,95	88.125,95	
Custos de gestão	R\$/ano	38.477,64	38.477,64	38.477,64	38.477,64	38.477,64	
Materiais Exploração Madeireira							
Custeio de Materiais e EPs	R\$/ano	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00	
Valor total			-	-	-	-	

Fluxo de caixa para 30 anos (CENÁRIO 1)				4	5	6	7
Custos Comercialização							
Comissão para vendas							
Frete sobre Toras	R\$/m3	49,50	727.039,07	727.039,07	727.039,07	727.039,07	727.039,07
Agente	Comissão (%)		-	-	-	-	-
TOTAL DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO			2.083.850,45	2.083.850,45	2.083.850,45	2.133.850,45	
Receitas							
Venda de Toras							
	Classe 1	R\$/m3	172,86	1.968.581,11	1.968.581,11	1.968.581,11	1.968.581,11
	Classe 2	R\$/m3	155,02	511.466,84	511.466,84	511.466,84	511.466,84
Subprodutos Floresta							
Energia		R\$/m3	-	-	-	-	-
Receitas não operacionais							
Sucata			-	-	-	-	-
FATURAMENTO TOTAL			2.480.047,96	2.480.047,96	2.480.047,96	2.480.047,96	2.480.047,96
Impostos							
PIS		0,65%	16.120,31	16.120,31	16.120,31	16.120,31	16.120,31
COFINS		3,00%	74.401,44	74.401,44	74.401,44	74.401,44	74.401,44
RECEITAS DESCONTADAS DOS TRIBUTOS DE COMERCIALIZAÇÃO			2.389.526,21	2.389.526,21	2.389.526,21	2.389.526,21	2.389.526,21
Investimentos							
Infra estrutura geral (estrada pavimentada/refeitorios)			-	-	-	-	-
Operação Florestal			-	-	-	-	-
Construções/Bens Duráveis			-	-	-	-	-
TOTAL DE INVESTIMENTOS			-	-	-	-	-
Lucro antes do IR e CSLL			305.675,76	305.675,76	305.675,76	255.675,76	255.675,76
IR e CSLL			-	-	-	-	-
Lucro depois do IR e da CSLL			305.675,76	305.675,76	305.675,76	255.675,76	255.675,76
Fluxo de caixa			TIR 28,5%	305.675,76	305.675,76	305.675,76	255.675,76
VPL			R\$ 2.364.061,53				

Fluxo de caixa para 30 anos (CENÁRIO 1)			8	9	10	11	
Descrição das áreas							
Número de UPAS = Ciclo de corte	30		1,00	1,00	1,00	1,00	
Total area projeto (ha)	21.348,34						
Áreas em fase de operação - UPA (ha)	569,29		569,29	569,29	569,29	569,29	
Estimativa de produção							
		Cenário ->	1				
Toras		m3/ha/ano	25,80	14.687,66	14.687,66	14.687,66	14.687,66
Madeiras de Alto Valor		m3/ha/ano	20,00	11.388,30	11.388,30	11.388,30	11.388,30
Madeiras brancas e mistas		m3/ha/ano	5,80	3.299,36	3.299,36	3.299,36	3.299,36
Custos da tora em pé							
Valor total da madeira		R\$/m ³	34,50	506.724,20	506.724,20	506.724,20	506.724,20
Custos pré operação							
Custos de Regularização Fundiária/Titulação	Total R\$ / projeto		110.000,00				
Elaboração do PMFS	Total R\$ / projeto		213.483,40				
Treinamentos e Capacitação	Total R\$ / ano		20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00
Processo de certificação	Total/5 anos		50.000,00				
Custos anuais da operação madeireiros							
Planejamento e preparação da área							
Abertura de picadas e marcação de áreas	R\$/há	20,04	11.406,65	11.406,65	11.406,65	11.406,65	
Identificação (inventário 100%)	R\$/há	5,59	3.181,59	3.181,59	3.181,59	3.181,59	
Corte de cipós	R\$/há	8,39	4.774,90	4.774,90	4.774,90	4.774,90	
Edição do POA	R\$/ano	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	
Planejamento	R\$/m3	2,89	42.423,90	42.423,90	42.423,90	42.423,90	
Consultoria Florestal	R\$/há/ano	40,00	22.771,56	22.771,56	22.771,56	22.771,56	
Abertura de estradas e pátios							
Construção de estradas	R\$/m3	7,20	42.919,67	42.919,67	42.919,67	42.919,67	
Custo auditorias e ajustes							
Ajustes	Total R\$/Ano	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	
Manejo florestal							
Abate das árvores	R\$/m3	6,00	88.125,95	88.125,95	88.125,95	88.125,95	
Arraste	R\$/m3	18,00	264.377,84	264.377,84	264.377,84	264.377,84	
Operações de pátio	R\$/m3	9,60	141.001,52	141.001,52	141.001,52	141.001,52	
Transporte na área	R\$/m3	6,00	88.125,95	88.125,95	88.125,95	88.125,95	
Custos de gestão	R\$/ano	38.477,64	38.477,64	38.477,64	38.477,64	38.477,64	
Materiais Exploração Madeireira							
Custeio de Materiais e EPs	R\$/ano	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00	
Valor total			-	-	-	-	

Fluxo de caixa para 30 anos (CENÁRIO 1)				8	9	10	11
Custos Comercialização							
Comissão para vendas							
Frete sobre Toras	R\$/m3	49,50	727.039,07	727.039,07	727.039,07	727.039,07	727.039,07
Agente	Comissão (%)		-	-	-	-	-
TOTAL DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO			2.083.850,45	2.083.850,45	2.083.850,45	2.083.850,45	2.083.850,45
Receitas							
Venda de Toras							
	Classe 1	R\$/m3	172,86	1.968.581,11	1.968.581,11	1.968.581,11	1.968.581,11
	Classe 2	R\$/m3	155,02	511.466,84	511.466,84	511.466,84	511.466,84
Subprodutos Floresta							
Energia		R\$/m3	-	-	-	-	-
Receitas não operacionais							
Sucata			-	-	4.889,20	-	-
FATURAMENTO TOTAL			2.480.047,96	2.480.047,96	2.484.937,16	2.480.047,96	2.480.047,96
Impostos							
PIS		0,65%	16.120,31	16.120,31	16.152,09	16.120,31	16.120,31
COFINS		3,00%	74.401,44	74.401,44	74.548,11	74.401,44	74.401,44
RECEITAS DESCONTADAS DOS TRIBUTOS DE COMERCIALIZAÇÃO			2.389.526,21	2.389.526,21	2.394.236,95	2.389.526,21	2.389.526,21
Investimentos							
Infra estrutura geral (estrada pavimentada/refeitorios)			-	-	-	-	-
Operação Florestal			-	-	-	-	-
Construções/Bens Duráveis			-	-	48.892,00	-	-
TOTAL DE INVESTIMENTOS			-	-	48.892,00	-	-
Lucro antes do IR e CSLL			305.675,76	305.675,76	310.386,51	305.675,76	305.675,76
IR e CSLL			-	-	-	-	43.260,58
Lucro depois do IR e da CSLL			305.675,76	305.675,76	310.386,51	262.415,18	262.415,18
Fluxo de caixa							
			TIR				
			28,5%	305.675,76	305.675,76	261.494,51	262.415,18
VPL			R\$ 2.364.061,53				

Fluxo de caixa para 30 anos (CENÁRIO 1)			12	13	14	15	
Descrição das áreas							
Número de UPAS = Ciclo de corte	30		1,00	1,00	1,00	1,00	
Total area projeto (ha)	21.348,34						
Áreas em fase de operação - UPA (ha)	569,29		569,29	569,29	569,29	569,29	
Estimativa de produção							
		Cenário ->	1				
Toras		m3/ha/ano	25,80	14.687,66	14.687,66	14.687,66	14.687,66
Madeiras de Alto Valor		m3/ha/ano	20,00	11.388,30	11.388,30	11.388,30	11.388,30
Madeiras brancas e mistas		m3/ha/ano	5,80	3.299,36	3.299,36	3.299,36	3.299,36
Custos da tora em pé							
Valor total da madeira		R\$/m ³	34,50	506.724,20	506.724,20	506.724,20	506.724,20
Custos pré operação							
Custos de Regularização Fundiária/Titulação	Total R\$ / projeto		110.000,00				
Elaboração do PMFS	Total R\$ / projeto		213.483,40				
Treinamentos e Capacitação	Total R\$ / ano		20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00
Processo de certificação	Total/5 anos		50.000,00	50.000,00			
Custos anuais da operação madeireiros							
Planejamento e preparação da área							
Abertura de picadas e marcação de áreas	R\$/há	20,04	11.406,65	11.406,65	11.406,65	11.406,65	
Identificação (inventário 100%)	R\$/há	5,59	3.181,59	3.181,59	3.181,59	3.181,59	
Corte de cipós	R\$/há	8,39	4.774,90	4.774,90	4.774,90	4.774,90	
Edição do POA	R\$/ano	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	
Planejamento	R\$/m3	2,89	42.423,90	42.423,90	42.423,90	42.423,90	
Consultoria Florestal	R\$/há/ano	40,00	22.771,56	22.771,56	22.771,56	22.771,56	
Abertura de estradas e pátios							
Construção de estradas	R\$/m3	7,20	42.919,67	42.919,67	42.919,67	42.919,67	
Custo auditorias e ajustes							
Ajustes	Total R\$/Ano	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	
Manejo florestal							
Abate das árvores	R\$/m3	6,00	88.125,95	88.125,95	88.125,95	88.125,95	
Arraste	R\$/m3	18,00	264.377,84	264.377,84	264.377,84	264.377,84	
Operações de pátio	R\$/m3	9,60	141.001,52	141.001,52	141.001,52	141.001,52	
Transporte na área	R\$/m3	6,00	88.125,95	88.125,95	88.125,95	88.125,95	
Custos de gestão	R\$/ano	38.477,64	38.477,64	38.477,64	38.477,64	38.477,64	
Materiais Exploração Madeireira							
Custeio de Materiais e EPs	R\$/ano	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00	
Valor total			-	-	-	-	

Fluxo de caixa para 30 anos (CENÁRIO 1)				12	13	14	15
Custos Comercialização							
Comissão para vendas							
Frete sobre Toras	R\$/m3	49,50	727.039,07	727.039,07	727.039,07	727.039,07	727.039,07
Agente	Comissão (%)		-	-	-	-	-
TOTAL DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO			2.133.850,45	2.083.850,45	2.083.850,45	2.083.850,45	2.083.850,45
Receitas							
Venda de Toras							
	Classe 1	R\$/m3	172,86	1.968.581,11	1.968.581,11	1.968.581,11	1.968.581,11
	Classe 2	R\$/m3	155,02	511.466,84	511.466,84	511.466,84	511.466,84
Subprodutos Floresta							
Energia		R\$/m3	-	-	-	-	-
Receitas não operacionais							
Sucata			-	-	-	-	-
FATURAMENTO TOTAL			2.480.047,96	2.480.047,96	2.480.047,96	2.480.047,96	2.480.047,96
Impostos							
PIS		0,65%	16.120,31	16.120,31	16.120,31	16.120,31	16.120,31
COFINS		3,00%	74.401,44	74.401,44	74.401,44	74.401,44	74.401,44
RECEITAS DESCONTADAS DOS TRIBUTOS DE COMERCIALIZAÇÃO			2.389.526,21	2.389.526,21	2.389.526,21	2.389.526,21	2.389.526,21
Investimentos							
Infra estrutura geral (estrada pavimentada/refeitorios)			-	-	-	-	-
Operação Florestal			-	-	-	-	-
Construções/Bens Duráveis			-	-	-	-	240.340,00
TOTAL DE INVESTIMENTOS			-	-	-	-	240.340,00
Lucro antes do IR e CSLL			255.675,76	305.675,76	305.675,76	305.675,76	305.675,76
IR e CSLL			56.545,09	56.545,09	56.545,09	56.545,09	56.545,09
Lucro depois do IR e da CSLL			199.130,67	249.130,67	249.130,67	249.130,67	249.130,67
Fluxo de caixa							
			TIR				
			28,5%	199.130,67	249.130,67	249.130,67	8.790,67
VPL			R\$ 2.364.061,53				

Fluxo de caixa para 30 anos (CENÁRIO 1)			16	17	18	19	
Descrição das áreas							
Número de UPAS = Ciclo de corte	30		1,00	1,00	1,00	1,00	
Total area projeto (ha)	21.348,34						
Áreas em fase de operação - UPA (ha)	569,29		569,29	569,29	569,29	569,29	
Estimativa de produção							
		Cenário ->	1				
Toras		m3/ha/ano	25,80	14.687,66	14.687,66	14.687,66	14.687,66
Madeiras de Alto Valor		m3/ha/ano	20,00	11.388,30	11.388,30	11.388,30	11.388,30
Madeiras brancas e mistas		m3/ha/ano	5,80	3.299,36	3.299,36	3.299,36	3.299,36
Custos da tora em pé							
Valor total da madeira	R\$/m ³	34,50	506.724,20	506.724,20	506.724,20	506.724,20	
Custos pré operação							
Custos de Regularização Fundiária/Titulação	Total R\$ / projeto	110.000,00					
Elaboração do PMFS	Total R\$ / projeto	213.483,40					
Treinamentos e Capacitação	Total R\$ / ano	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	
Processo de certificação	Total/5 anos	50.000,00		50.000,00			
Custos anuais da operação madeireiros							
Planejamento e preparação da área							
Abertura de picadas e marcação de áreas	R\$/há	20,04	11.406,65	11.406,65	11.406,65	11.406,65	
Identificação (inventário 100%)	R\$/há	5,59	3.181,59	3.181,59	3.181,59	3.181,59	
Corte de cipós	R\$/há	8,39	4.774,90	4.774,90	4.774,90	4.774,90	
Edição do POA	R\$/ano	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	
Planejamento	R\$/m3	2,89	42.423,90	42.423,90	42.423,90	42.423,90	
Consultoria Florestal	R\$/há/ano	40,00	22.771,56	22.771,56	22.771,56	22.771,56	
Abertura de estradas e pátios							
Construção de estradas	R\$/m3	7,20	42.919,67	42.919,67	42.919,67	42.919,67	
Custo auditorias e ajustes							
Ajustes	Total R\$/Ano	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	
Manejo florestal							
Abate das árvores	R\$/m3	6,00	88.125,95	88.125,95	88.125,95	88.125,95	
Arraste	R\$/m3	18,00	264.377,84	264.377,84	264.377,84	264.377,84	
Operações de pátio	R\$/m3	9,60	141.001,52	141.001,52	141.001,52	141.001,52	
Transporte na área	R\$/m3	6,00	88.125,95	88.125,95	88.125,95	88.125,95	
Custos de gestão	R\$/ano	38.477,64	38.477,64	38.477,64	38.477,64	38.477,64	
Materiais Exploração Madeireira							
Custeio de Materiais e EPs	R\$/ano	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00	
Valor total			-	-	-	-	

Fluxo de caixa para 30 anos (CENÁRIO 1)				16	17	18	19
Custos Comercialização							
Comissão para vendas							
Frete sobre Toras	R\$/m3	49,50	727.039,07	727.039,07	727.039,07	727.039,07	727.039,07
Agente	Comissão (%)		-	-	-	-	-
TOTAL DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO				2.083.850,45	2.133.850,45	2.083.850,45	2.083.850,45
Receitas							
Venda de Toras							
	Classe 1 R\$/m3	172,86	1.968.581,11	1.968.581,11	1.968.581,11	1.968.581,11	1.968.581,11
	Classe 2 R\$/m3	155,02	511.466,84	511.466,84	511.466,84	511.466,84	511.466,84
Subprodutos Floresta							
Energia	R\$/m3		-	-	-	-	-
Receitas não operacionais							
Sucata			-	-	-	-	-
FATURAMENTO TOTAL				2.480.047,96	2.480.047,96	2.480.047,96	2.480.047,96
Impostos							
PIS	0,65%		16.120,31	16.120,31	16.120,31	16.120,31	16.120,31
COFINS	3,00%		74.401,44	74.401,44	74.401,44	74.401,44	74.401,44
RECEITAS DESCONTADAS DOS TRIBUTOS DE COMERCIALIZAÇÃO				2.389.526,21	2.389.526,21	2.389.526,21	2.389.526,21
Investimentos							
Infra estrutura geral (estrada pavimentada/refeitorios)			-	-	-	-	-
Operação Florestal							
Construções/Bens Duráveis			-	-	-	-	-
TOTAL DE INVESTIMENTOS				-	-	-	-
Lucro antes do IR e CSLL				305.675,76	255.675,76	305.675,76	305.675,76
IR e CSLL				56.545,09	56.545,09	56.545,09	56.545,09
Lucro depois do IR e da CSLL				249.130,67	199.130,67	249.130,67	249.130,67
Fluxo de caixa				249.130,67	199.130,67	249.130,67	249.130,67
				TIR			
				28,5%			
VPL				R\$ 2.364.061,53			

Fluxo de caixa para 30 anos (CENÁRIO 1)			20	21	22	23	
Descrição das áreas							
Número de UPAS = Ciclo de corte	30		1,00	1,00	1,00	1,00	
Total area projeto (ha)	21.348,34						
Áreas em fase de operação - UPA (ha)	569,29		569,29	569,29	569,29	569,29	
Estimativa de produção							
		Cenário ->	1				
Toras		m3/ha/ano	25,80	14.687,66	14.687,66	14.687,66	14.687,66
Madeiras de Alto Valor		m3/ha/ano	20,00	11.388,30	11.388,30	11.388,30	11.388,30
Madeiras brancas e mistas		m3/ha/ano	5,80	3.299,36	3.299,36	3.299,36	3.299,36
Custos da tora em pé							
Valor total da madeira	R\$/m ³	34,50	506.724,20	506.724,20	506.724,20	506.724,20	
Custos pré operação							
Custos de Regularização Fundiária/Titulação	Total R\$ / projeto	110.000,00					
Elaboração do PMFS	Total R\$ / projeto	213.483,40					
Treinamentos e Capacitação	Total R\$ / ano	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	
Processo de certificação	Total/5 anos	50.000,00			50.000,00		
Custos anuais da operação madeireiros							
Planejamento e preparação da área							
Abertura de picadas e marcação de áreas	R\$/há	20,04	11.406,65	11.406,65	11.406,65	11.406,65	
Identificação (inventário 100%)	R\$/há	5,59	3.181,59	3.181,59	3.181,59	3.181,59	
Corte de cipós	R\$/há	8,39	4.774,90	4.774,90	4.774,90	4.774,90	
Edição do POA	R\$/ano	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	
Planejamento	R\$/m3	2,89	42.423,90	42.423,90	42.423,90	42.423,90	
Consultoria Florestal	R\$/há/ano	40,00	22.771,56	22.771,56	22.771,56	22.771,56	
Abertura de estradas e pátios							
Construção de estradas	R\$/m3	7,20	42.919,67	42.919,67	42.919,67	42.919,67	
Custo auditorias e ajustes							
Ajustes	Total R\$/Ano	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	
Manejo florestal							
Abate das árvores	R\$/m3	6,00	88.125,95	88.125,95	88.125,95	88.125,95	
Arraste	R\$/m3	18,00	264.377,84	264.377,84	264.377,84	264.377,84	
Operações de pátio	R\$/m3	9,60	141.001,52	141.001,52	141.001,52	141.001,52	
Transporte na área	R\$/m3	6,00	88.125,95	88.125,95	88.125,95	88.125,95	
Custos de gestão	R\$/ano	38.477,64	38.477,64	38.477,64	38.477,64	38.477,64	
Materiais Exploração Madeireira							
Custeio de Materiais e EPs	R\$/ano	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00	
Valor total			-	-	-	-	

Fluxo de caixa para 30 anos (CENÁRIO 1)				20	21	22	23	
Custos Comercialização								
Comissão para vendas								
Frete sobre Toras	R\$/m3	49,50	727.039,07	727.039,07	727.039,07	727.039,07	727.039,07	
Agente	Comissão (%)		-	-	-	-	-	
TOTAL DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO				2.083.850,45	2.083.850,45	2.133.850,45	2.083.850,45	
Receitas								
Venda de Toras								
	Classe 1	R\$/m3	172,86	1.968.581,11	1.968.581,11	1.968.581,11	1.968.581,11	
	Classe 2	R\$/m3	155,02	511.466,84	511.466,84	511.466,84	511.466,84	
Subprodutos Floresta								
Energia	R\$/m3		-	-	-	-	-	
Receitas não operacionais								
Sucata			4.889,20	-	-	-	-	
FATURAMENTO TOTAL				2.484.937,16	2.480.047,96	2.480.047,96	2.480.047,96	
Impostos								
PIS	0,65%		16.152,09	16.120,31	16.120,31	16.120,31	16.120,31	
COFINS	3,00%		74.548,11	74.401,44	74.401,44	74.401,44	74.401,44	
RECEITAS DESCONTADAS DOS TRIBUTOS DE COMERCIALIZAÇÃO				2.394.236,95	2.389.526,21	2.389.526,21	2.389.526,21	
Investimentos								
Infra estrutura geral (estrada pavimentada/refeitorios)				-				
Operação Florestal								
Construções/Bens Duráveis				48.892,00	-	-	-	
TOTAL DE INVESTIMENTOS				48.892,00	-	-	-	
Lucro antes do IR e CSLL				310.386,51	305.675,76	255.675,76	305.675,76	
IR e CSLL				56.656,57	56.545,09	56.545,09	56.545,09	
Lucro depois do IR e da CSLL				253.729,94	249.130,67	199.130,67	249.130,67	
Fluxo de caixa				TIR 28,5%	204.837,94	249.130,67	199.130,67	249.130,67
VPL				R\$ 2.364.061,53				

Fluxo de caixa para 30 anos (CENÁRIO 1)			24	25	26	27	
Descrição das áreas							
Número de UPAS = Ciclo de corte	30		1,00	1,00	1,00	1,00	
Total area projeto (ha)	21.348,34						
Áreas em fase de operação - UPA (ha)	569,29		569,29	569,29	569,29	569,29	
Estimativa de produção							
		Cenário ->	1				
Toras		m3/ha/ano	25,80	14.687,66	14.687,66	14.687,66	14.687,66
Madeiras de Alto Valor		m3/ha/ano	20,00	11.388,30	11.388,30	11.388,30	11.388,30
Madeiras brancas e mistas		m3/ha/ano	5,80	3.299,36	3.299,36	3.299,36	3.299,36
Custos da tora em pé							
Valor total da madeira	R\$/m ³	34,50	506.724,20	506.724,20	506.724,20	506.724,20	
Custos pré operação							
Custos de Regularização Fundiária/Titulação	Total R\$ / projeto	110.000,00					
Elaboração do PMFS	Total R\$ / projeto	213.483,40					
Treinamentos e Capacitação	Total R\$ / ano	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	
Processo de certificação	Total/5 anos	50.000,00				50.000,00	
Custos anuais da operação madeireiros							
Planejamento e preparação da área							
Abertura de picadas e marcação de áreas	R\$/há	20,04	11.406,65	11.406,65	11.406,65	11.406,65	
Identificação (inventário 100%)	R\$/há	5,59	3.181,59	3.181,59	3.181,59	3.181,59	
Corte de cipós	R\$/há	8,39	4.774,90	4.774,90	4.774,90	4.774,90	
Edição do POA	R\$/ano	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	
Planejamento	R\$/m3	2,89	42.423,90	42.423,90	42.423,90	42.423,90	
Consultoria Florestal	R\$/há/ano	40,00	22.771,56	22.771,56	22.771,56	22.771,56	
Abertura de estradas e pátios							
Construção de estradas	R\$/m3	7,20	42.919,67	42.919,67	42.919,67	42.919,67	
Custo auditorias e ajustes							
Ajustes	Total R\$/Ano	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	
Manejo florestal							
Abate das árvores	R\$/m3	6,00	88.125,95	88.125,95	88.125,95	88.125,95	
Arraste	R\$/m3	18,00	264.377,84	264.377,84	264.377,84	264.377,84	
Operações de pátio	R\$/m3	9,60	141.001,52	141.001,52	141.001,52	141.001,52	
Transporte na área	R\$/m3	6,00	88.125,95	88.125,95	88.125,95	88.125,95	
Custos de gestão	R\$/ano	38.477,64	38.477,64	38.477,64	38.477,64	38.477,64	
Materiais Exploração Madeireira							
Custeio de Materiais e EPs	R\$/ano	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00	
Valor total			-	-	-	-	

Fluxo de caixa para 30 anos (CENÁRIO 1)				24	25	26	27	
Custos Comercialização								
Comissão para vendas								
Frete sobre Toras	R\$/m3	49,50	727.039,07	727.039,07	727.039,07	727.039,07	727.039,07	
Agente	Comissão (%)		-	-	-	-	-	
TOTAL DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO				2.083.850,45	2.083.850,45	2.083.850,45	2.133.850,45	
Receitas								
Venda de Toras								
	Classe 1	R\$/m3	172,86	1.968.581,11	1.968.581,11	1.968.581,11	1.968.581,11	
	Classe 2	R\$/m3	155,02	511.466,84	511.466,84	511.466,84	511.466,84	
Subprodutos Floresta								
Energia		R\$/m3	-	-	-	-	-	
Receitas não operacionais								
Sucata			-	-	-	-	-	
FATURAMENTO TOTAL				2.480.047,96	2.480.047,96	2.480.047,96	2.480.047,96	
Impostos								
PIS		0,65%	16.120,31	16.120,31	16.120,31	16.120,31	16.120,31	
COFINS		3,00%	74.401,44	74.401,44	74.401,44	74.401,44	74.401,44	
RECEITAS DESCONTADAS DOS TRIBUTOS DE COMERCIALIZAÇÃO				2.389.526,21	2.389.526,21	2.389.526,21	2.389.526,21	
Investimentos								
Infra estrutura geral (estrada pavimentada/refeitorios)			-					
Operação Florestal								
Construções/Bens Duráveis			-	-	-	-	-	
TOTAL DE INVESTIMENTOS				-	-	-	-	
Lucro antes do IR e CSLL				305.675,76	305.675,76	305.675,76	255.675,76	
IR e CSLL				56.545,09	56.545,09	56.545,09	56.545,09	
Lucro depois do IR e da CSLL				249.130,67	249.130,67	249.130,67	199.130,67	
Fluxo de caixa				TIR 28,5%	249.130,67	249.130,67	249.130,67	199.130,67
VPL				R\$ 2.364.061,53				

Fluxo de caixa para 30 anos (CENÁRIO 1)				28	29	30
Descrição das áreas						
Número de UPAS = Ciclo de corte	30		1,00	1,00	1,00	
Total area projeto (ha)	21.348,34					
Áreas em fase de operação - UPA (ha)	569,29		569,29	569,29	569,29	
Estimativa de produção						
		Cenário ->	1			
Toras		m3/ha/ano	25,80	14.687,66	14.687,66	14.687,66
Madeiras de Alto Valor		m3/ha/ano	20,00	11.388,30	11.388,30	11.388,30
Madeiras brancas e mistas		m3/ha/ano	5,80	3.299,36	3.299,36	3.299,36
Custos da tora em pé						
Valor total da madeira	R\$/m ³	34,50	506.724,20	506.724,20	506.724,20	
Custos pré operação						
Custos de Regularização Fundiária/Titulação	Total R\$ / projeto	110.000,00				
Elaboração do PMFS	Total R\$ / projeto	213.483,40				
Treinamentos e Capacitação	Total R\$ / ano	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	
Processo de certificação	Total/5 anos	50.000,00				
Custos anuais da operação madeireiros						
Planejamento e preparação da área						
Abertura de picadas e marcação de áreas	R\$/há	20,04	11.406,65	11.406,65	11.406,65	
Identificação (inventário 100%)	R\$/há	5,59	3.181,59	3.181,59	-	
Corte de cipós	R\$/há	8,39	4.774,90	4.774,90	-	
Edição do POA	R\$/ano	60.000,00	60.000,00	60.000,00	-	
Planejamento	R\$/m3	2,89	42.423,90	42.423,90	42.423,90	
Consultoria Florestal	R\$/há/ano	40,00	22.771,56	22.771,56	22.771,56	
Abertura de estradas e pátios						
Construção de estradas	R\$/m3	7,20	42.919,67	42.919,67	42.919,67	
Custo auditorias e ajustes						
Ajustes	Total R\$/Ano	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	
Manejo florestal						
Abate das árvores	R\$/m3	6,00	88.125,95	88.125,95	88.125,95	
Arraste	R\$/m3	18,00	264.377,84	264.377,84	264.377,84	
Operações de pátio	R\$/m3	9,60	141.001,52	141.001,52	141.001,52	
Transporte na área	R\$/m3	6,00	88.125,95	88.125,95	88.125,95	
Custos de gestão	R\$/ano	38.477,64	38.477,64	38.477,64	38.477,64	
Materiais Exploração Madeireira						
Custeio de Materiais e EPs	R\$/ano	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00	
Valor total			-	-	-	

Fluxo de caixa para 30 anos (CENÁRIO 1)				28	29	30
Custos Comercialização						
Comissão para vendas						
Frete sobre Toras	R\$/m3	49,50	727.039,07	727.039,07	727.039,07	
Agente	Comissão (%)		-	-	-	
TOTAL DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO			2.083.850,45	2.083.850,45	2.015.893,95	
Receitas						
Venda de Toras						
	Classe 1 R\$/m3	172,86	1.968.581,11	1.968.581,11	1.968.581,11	
	Classe 2 R\$/m3	155,02	511.466,84	511.466,84	511.466,84	
Subprodutos Floresta						
Energia	R\$/m3	-	-	-	-	
Receitas não operacionais						
Sucata			-	-	-	
FATURAMENTO TOTAL			2.480.047,96	2.480.047,96	2.480.047,96	
Impostos						
PIS	0,65%		16.120,31	16.120,31	16.120,31	
COFINS	3,00%		74.401,44	74.401,44	74.401,44	
RECEITAS DESCONTADAS DOS TRIBUTOS DE COMERCIALIZAÇÃO			2.389.526,21	2.389.526,21	2.389.526,21	
Investimentos						
Infra estrutura geral (estrada pavimentada/refeitorios)		-				
Operação Florestal						
Construções/Bens Duráveis			-	-	-	
TOTAL DE INVESTIMENTOS			-	-	-	
Lucro antes do IR e CSLL			305.675,76	305.675,76	373.632,26	
IR e CSLL			56.545,09	56.545,09	56.545,09	
Lucro depois do IR e da CSLL			249.130,67	249.130,67	317.087,17	
Fluxo de caixa			TIR 28,5%	249.130,67	249.130,67	317.087,17
VPL			R\$ 2.364.061,53			

Fluxo de caixa para 30 anos (CENÁRIO 2)				0	1	2	3
Descrição das áreas							
Número de UPAS = Ciclo de corte	30		-	-	1,00	1,00	
Total area projeto (ha)	21.348,34						
Áreas em fase de operação - UPA (ha)	569,29		-	-	569,29	569,29	
Estimativa de produção							
		Cenário ->	2				
Toras		m3/ha/ano	20,64	-	-	11.750,13	11.750,13
Madeiras de Alto Valor		m3/ha/ano	16,00	-	-	9.110,64	9.110,64
Madeiras brancas e mistas		m3/ha/ano	4,64	-	-	2.639,49	2.639,49
Custos da tora em pé							
Valor total da madeira	R\$/m ³	34,50	-	-	405.379,36	405.379,36	
Custos pré operação							
Custos de Regularização Fundiária/Titulação	Total R\$ / projeto	110.000,00	110.000,00				
Elaboração do PMFS	Total R\$ / projeto	213.483,40	213.483,40				
Treinamentos e Capacitação	Total R\$ / ano	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	
Processo de certificação	Total/5 anos	50.000,00			50.000,00		
Custos anuais da operação madeireiros							
Planejamento e preparação da área							
Abertura de picadas e marcação de áreas	R\$/há	20,04	-	11.406,65	11.406,65	11.406,65	
Identificação (inventário 100%)	R\$/há	5,59	-	3.181,59	3.181,59	3.181,59	
Corte de cipós	R\$/há	8,39	-	4.774,90	4.774,90	4.774,90	
Edição do POA	R\$/ano	60.000,00	-	60.000,00	60.000,00	60.000,00	
Planejamento	R\$/m3	2,89	-	-	33.939,12	33.939,12	
Consultoria Florestal	R\$/há/ano	40,00	-	-	22.771,56	22.771,56	
Abertura de estradas e pátios							
Construção de estradas	R\$/m3	7,20	-	-	42.919,67	42.919,67	
Custo auditorias e ajustes							
Ajustes	Total R\$/Ano	20.000,00	-				20.000,00
Manejo florestal							
Abate das árvores	R\$/m3	6,00	-	-	70.500,76	70.500,76	
Arraste	R\$/m3	18,00	-	-	211.502,27	211.502,27	
Operações de pátio	R\$/m3	9,60	-	-	112.801,21	112.801,21	
Transporte na área	R\$/m3	6,00	-	-	70.500,76	70.500,76	
Custos de gestão	R\$/ano	38.477,64	38.477,64	38.477,64	38.477,64	38.477,64	
Materiais Exploração Madeireira							
Custeio de Materiais e EPIS	R\$/ano	2.500,00	-	2.500,00	2.500,00	2.500,00	
Valor total			-	-	-	-	

Fluxo de caixa para 30 anos (CENÁRIO 2)				0	1	2	3
Custos Comercialização							
Comissão para vendas							
Frete sobre Toras	R\$/m3	49,50	-	-	581.631,25	581.631,25	
Agente	Comissão (%)		-	-	-	-	
TOTAL DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO			381.961,04	140.340,79	1.742.286,76	1.712.286,76	
Receitas							
Venda de Toras							
	Classe 1	R\$/m3	172,86	-	-	1.574.864,89	1.574.864,89
	Classe 2	R\$/m3	155,02	-	-	409.173,48	409.173,48
Subprodutos Floresta							
Energia	R\$/m3	-	-	-	-	-	
Receitas não operacionais							
Sucata			-	-	-	-	
FATURAMENTO TOTAL			-	-	1.984.038,37	1.984.038,37	
Impostos							
PIS	0,65%		-	-	12.896,25	12.896,25	
COFINS	3,00%		-	-	59.521,15	59.521,15	
RECEITAS DESCONTADAS DOS TRIBUTOS DE COMERCIALIZAÇÃO			-	-	1.911.620,97	1.911.620,97	
Investimentos							
Infra estrutura geral (estrada pavimentada/refeitórios)			-	-			
Operação Florestal							
Construções/Bens Duráveis			289.232,00	-	-	-	
TOTAL DE INVESTIMENTOS			289.232,00	-	-	-	
Lucro antes do IR e CSLL			- 381.961,04	- 140.340,79	169.334,21	199.334,21	
IR e CSLL			-	-	-	-	
Lucro depois do IR e da CSLL			- 381.961,04	- 140.340,79	169.334,21	199.334,21	
Fluxo de caixa			- 671.193,04	- 140.340,79	169.334,21	199.334,21	
			TIR				
			18,7%				
VPL			R\$ 1.194.083,28				

Fluxo de caixa para 30 anos (CENÁRIO 2)			4	5	6	7	
Descrição das áreas							
Número de UPAS = Ciclo de corte	30		1,00	1,00	1,00	1,00	
Total area projeto (ha)	21.348,34						
Áreas em fase de operação - UPA (ha)	569,29		569,29	569,29	569,29	569,29	
Estimativa de produção							
		Cenário ->	2				
Toras		m3/ha/ano	20,64	11.750,13	11.750,13	11.750,13	11.750,13
Madeiras de Alto Valor		m3/ha/ano	16,00	9.110,64	9.110,64	9.110,64	9.110,64
Madeiras brancas e mistas		m3/ha/ano	4,64	2.639,49	2.639,49	2.639,49	2.639,49
Custos da tora em pé							
Valor total da madeira		R\$/m ³	34,50	405.379,36	405.379,36	405.379,36	405.379,36
Custos pré operação							
Custos de Regularização Fundiária/Titulação	Total R\$ / projeto		110.000,00				
Elaboração do PMFS	Total R\$ / projeto		213.483,40				
Treinamentos e Capacitação	Total R\$ / ano		20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00
Processo de certificação	Total/5 anos		50.000,00				50.000,00
Custos anuais da operação madeireiros							
Planejamento e preparação da área							
Abertura de picadas e marcação de áreas	R\$/há		20,04	11.406,65	11.406,65	11.406,65	11.406,65
Identificação (inventário 100%)	R\$/há		5,59	3.181,59	3.181,59	3.181,59	3.181,59
Corte de cipós	R\$/há		8,39	4.774,90	4.774,90	4.774,90	4.774,90
Edição do POA	R\$/ano		60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00
Planejamento	R\$/m3		2,89	33.939,12	33.939,12	33.939,12	33.939,12
Consultoria Florestal	R\$/há/ano		40,00	22.771,56	22.771,56	22.771,56	22.771,56
Abertura de estradas e pátios							
Construção de estradas	R\$/m3		7,20	42.919,67	42.919,67	42.919,67	42.919,67
Custo auditorias e ajustes							
Ajustes	Total R\$/Ano		20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00
Manejo florestal							
Abate das árvores	R\$/m3		6,00	70.500,76	70.500,76	70.500,76	70.500,76
Arraste	R\$/m3		18,00	211.502,27	211.502,27	211.502,27	211.502,27
Operações de pátio	R\$/m3		9,60	112.801,21	112.801,21	112.801,21	112.801,21
Transporte na área	R\$/m3		6,00	70.500,76	70.500,76	70.500,76	70.500,76
Custos de gestão	R\$/ano		38.477,64	38.477,64	38.477,64	38.477,64	38.477,64
Materiais Exploração Madeireira							
Custeio de Materiais e EPIS	R\$/ano		2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00
Valor total				-	-	-	-

Fluxo de caixa para 30 anos (CENÁRIO 2)				4	5	6	7
Custos Comercialização							
Comissão para vendas							
Frete sobre Toras	R\$/m3	49,50	581.631,25	581.631,25	581.631,25	581.631,25	581.631,25
Agente	Comissão (%)		-	-	-	-	-
TOTAL DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO				1.712.286,76	1.712.286,76	1.712.286,76	1.762.286,76
Receitas							
Venda de Toras							
	Classe 1	R\$/m3	172,86	1.574.864,89	1.574.864,89	1.574.864,89	1.574.864,89
	Classe 2	R\$/m3	155,02	409.173,48	409.173,48	409.173,48	409.173,48
Subprodutos Floresta							
Energia	R\$/m3		-	-	-	-	-
Receitas não operacionais							
Sucata			-	-	-	-	-
FATURAMENTO TOTAL				1.984.038,37	1.984.038,37	1.984.038,37	1.984.038,37
Impostos							
PIS	0,65%		12.896,25	12.896,25	12.896,25	12.896,25	12.896,25
COFINS	3,00%		59.521,15	59.521,15	59.521,15	59.521,15	59.521,15
RECEITAS DESCONTADAS DOS TRIBUTOS DE COMERCIALIZAÇÃO				1.911.620,97	1.911.620,97	1.911.620,97	1.911.620,97
Investimentos							
Infra estrutura geral (estrada pavimentada/refeitorios)			-				
Operação Florestal							
Construções/Bens Duráveis			-	-	-	-	-
TOTAL DE INVESTIMENTOS				-	-	-	-
Lucro antes do IR e CSLL				199.334,21	199.334,21	199.334,21	149.334,21
IR e CSLL				-	-	-	-
Lucro depois do IR e da CSLL				199.334,21	199.334,21	199.334,21	149.334,21
Fluxo de caixa							
				TIR			
				18,7%	199.334,21	199.334,21	199.334,21
VPL				R\$ 1.194.083,28			

Fluxo de caixa para 30 anos (CENÁRIO 2)			8	9	10	11
Descrição das áreas						
Número de UPAS = Ciclo de corte	30		1,00	1,00	1,00	1,00
Total area projeto (ha)	21.348,34					
Áreas em fase de operação - UPA (ha)	569,29		569,29	569,29	569,29	569,29
Estimativa de produção						
		Cenário ->	2			
Toras		m3/ha/ano	20,64	11.750,13	11.750,13	11.750,13
Madeiras de Alto Valor		m3/ha/ano	16,00	9.110,64	9.110,64	9.110,64
Madeiras brancas e mistas		m3/ha/ano	4,64	2.639,49	2.639,49	2.639,49
Custos da tora em pé						
Valor total da madeira	R\$/m ³	34,50	405.379,36	405.379,36	405.379,36	405.379,36
Custos pré operação						
Custos de Regularização Fundiária/Titulação	Total R\$ / projeto	110.000,00				
Elaboração do PMFS	Total R\$ / projeto	213.483,40				
Treinamentos e Capacitação	Total R\$ / ano	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00
Processo de certificação	Total/5 anos	50.000,00				
Custos anuais da operação madeireiros						
Planejamento e preparação da área						
Abertura de picadas e marcação de áreas	R\$/há	20,04	11.406,65	11.406,65	11.406,65	11.406,65
Identificação (inventário 100%)	R\$/há	5,59	3.181,59	3.181,59	3.181,59	3.181,59
Corte de cipós	R\$/há	8,39	4.774,90	4.774,90	4.774,90	4.774,90
Edição do POA	R\$/ano	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00
Planejamento	R\$/m3	2,89	33.939,12	33.939,12	33.939,12	33.939,12
Consultoria Florestal	R\$/há/ano	40,00	22.771,56	22.771,56	22.771,56	22.771,56
Abertura de estradas e pátios						
Construção de estradas	R\$/m3	7,20	42.919,67	42.919,67	42.919,67	42.919,67
Custo auditorias e ajustes						
Ajustes	Total R\$/Ano	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00
Manejo florestal						
Abate das árvores	R\$/m3	6,00	70.500,76	70.500,76	70.500,76	70.500,76
Arraste	R\$/m3	18,00	211.502,27	211.502,27	211.502,27	211.502,27
Operações de pátio	R\$/m3	9,60	112.801,21	112.801,21	112.801,21	112.801,21
Transporte na área	R\$/m3	6,00	70.500,76	70.500,76	70.500,76	70.500,76
Custos de gestão	R\$/ano	38.477,64	38.477,64	38.477,64	38.477,64	38.477,64
Materiais Exploração Madeireira						
Custeio de Materiais e EPIS	R\$/ano	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00
Valor total			-	-	-	-

Fluxo de caixa para 30 anos (CENÁRIO 2)				8	9	10	11	
Custos Comercialização								
Comissão para vendas								
Frete sobre Toras	R\$/m3	49,50	581.631,25	581.631,25	581.631,25	581.631,25	581.631,25	
Agente	Comissão (%)		-	-	-	-	-	
TOTAL DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO				1.712.286,76	1.712.286,76	1.712.286,76	1.712.286,76	
Receitas								
Venda de Toras								
	Classe 1 R\$/m3	172,86	1.574.864,89	1.574.864,89	1.574.864,89	1.574.864,89	1.574.864,89	
	Classe 2 R\$/m3	155,02	409.173,48	409.173,48	409.173,48	409.173,48	409.173,48	
Subprodutos Floresta								
Energia	R\$/m3		-	-	-	-	-	
Receitas não operacionais								
Sucata			-	-	4.889,20	-	-	
FATURAMENTO TOTAL				1.984.038,37	1.984.038,37	1.988.927,57	1.984.038,37	
Impostos								
PIS	0,65%		12.896,25	12.896,25	12.928,03	12.896,25	12.896,25	
COFINS	3,00%		59.521,15	59.521,15	59.667,83	59.521,15	59.521,15	
RECEITAS DESCONTADAS DOS TRIBUTOS DE COMERCIALIZAÇÃO				1.911.620,97	1.911.620,97	1.916.331,71	1.911.620,97	
Investimentos								
Infra estrutura geral (estrada pavimentada/refeitorios)				-				
Operação Florestal								
Construções/Bens Duráveis				-	-	48.892,00	-	
TOTAL DE INVESTIMENTOS				-	-	48.892,00	-	
Lucro antes do IR e CSLL				199.334,21	199.334,21	204.044,95	199.334,21	
IR e CSLL				-	-	-	-	
Lucro depois do IR e da CSLL				199.334,21	199.334,21	204.044,95	199.334,21	
Fluxo de caixa								
				TIR				
				18,7%	199.334,21	199.334,21	155.152,95	199.334,21
VPL R\$ 1.194.083,28								

Fluxo de caixa para 30 anos (CENÁRIO 2)			12	13	14	15	
Descrição das áreas							
Número de UPAS = Ciclo de corte	30		1,00	1,00	1,00	1,00	
Total area projeto (ha)	21.348,34						
Áreas em fase de operação - UPA (ha)	569,29		569,29	569,29	569,29	569,29	
Estimativa de produção							
		Cenário ->	2				
Toras		m3/ha/ano	20,64	11.750,13	11.750,13	11.750,13	11.750,13
Madeiras de Alto Valor		m3/ha/ano	16,00	9.110,64	9.110,64	9.110,64	9.110,64
Madeiras brancas e mistas		m3/ha/ano	4,64	2.639,49	2.639,49	2.639,49	2.639,49
Custos da tora em pé							
Valor total da madeira		R\$/m ³	34,50	405.379,36	405.379,36	405.379,36	405.379,36
Custos pré operação							
Custos de Regularização Fundiária/Titulação	Total R\$ / projeto		110.000,00				
Elaboração do PMFS	Total R\$ / projeto		213.483,40				
Treinamentos e Capacitação	Total R\$ / ano		20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00
Processo de certificação	Total/5 anos		50.000,00	50.000,00			
Custos anuais da operação madeireiros							
Planejamento e preparação da área							
Abertura de picadas e marcação de áreas	R\$/há		20,04	11.406,65	11.406,65	11.406,65	11.406,65
Identificação (inventário 100%)	R\$/há		5,59	3.181,59	3.181,59	3.181,59	3.181,59
Corte de cipós	R\$/há		8,39	4.774,90	4.774,90	4.774,90	4.774,90
Edição do POA	R\$/ano		60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00
Planejamento	R\$/m3		2,89	33.939,12	33.939,12	33.939,12	33.939,12
Consultoria Florestal	R\$/há/ano		40,00	22.771,56	22.771,56	22.771,56	22.771,56
Abertura de estradas e pátios							
Construção de estradas	R\$/m3		7,20	42.919,67	42.919,67	42.919,67	42.919,67
Custo auditorias e ajustes							
Ajustes	Total R\$/Ano		20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00
Manejo florestal							
Abate das árvores	R\$/m3		6,00	70.500,76	70.500,76	70.500,76	70.500,76
Arraste	R\$/m3		18,00	211.502,27	211.502,27	211.502,27	211.502,27
Operações de pátio	R\$/m3		9,60	112.801,21	112.801,21	112.801,21	112.801,21
Transporte na área	R\$/m3		6,00	70.500,76	70.500,76	70.500,76	70.500,76
Custos de gestão	R\$/ano		38.477,64	38.477,64	38.477,64	38.477,64	38.477,64
Materiais Exploração Madeireira							
Custeio de Materiais e EPIS	R\$/ano		2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00
Valor total				-	-	-	-

Fluxo de caixa para 30 anos (CENÁRIO 2)				12	13	14	15
Custos Comercialização							
Comissão para vendas							
Frete sobre Toras	R\$/m3	49,50	581.631,25	581.631,25	581.631,25	581.631,25	581.631,25
Agente	Comissão (%)		-	-	-	-	-
TOTAL DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO				1.762.286,76	1.712.286,76	1.712.286,76	1.712.286,76
Receitas							
Venda de Toras							
	Classe 1 R\$/m3	172,86	1.574.864,89	1.574.864,89	1.574.864,89	1.574.864,89	1.574.864,89
	Classe 2 R\$/m3	155,02	409.173,48	409.173,48	409.173,48	409.173,48	409.173,48
Subprodutos Floresta							
Energia	R\$/m3		-	-	-	-	-
Receitas não operacionais							
Sucata			-	-	-	-	-
FATURAMENTO TOTAL				1.984.038,37	1.984.038,37	1.984.038,37	1.984.038,37
Impostos							
PIS	0,65%		12.896,25	12.896,25	12.896,25	12.896,25	12.896,25
COFINS	3,00%		59.521,15	59.521,15	59.521,15	59.521,15	59.521,15
RECEITAS DESCONTADAS DOS TRIBUTOS DE COMERCIALIZAÇÃO				1.911.620,97	1.911.620,97	1.911.620,97	1.911.620,97
Investimentos							
Infra estrutura geral (estrada pavimentada/refeitórios)				-			
Operação Florestal							
Construções/Bens Duráveis				-	-	-	240.340,00
TOTAL DE INVESTIMENTOS				-	-	-	240.340,00
Lucro antes do IR e CSLL				149.334,21	199.334,21	199.334,21	199.334,21
IR e CSLL				-	20.642,55	45.236,07	45.236,07
Lucro depois do IR e da CSLL				149.334,21	178.691,66	154.098,13	154.098,13
Fluxo de caixa							
				TIR			
				18,7%	149.334,21	178.691,66	154.098,13
					-	-	86.241,87
VPL R\$ 1.194.083,28							

Fluxo de caixa para 30 anos (CENÁRIO 2)			16	17	18	19
Descrição das áreas						
Número de UPAS = Ciclo de corte	30		1,00	1,00	1,00	1,00
Total area projeto (ha)	21.348,34					
Áreas em fase de operação - UPA (ha)	569,29		569,29	569,29	569,29	569,29
Estimativa de produção						
		Cenário ->	2			
Toras		m3/ha/ano	20,64	11.750,13	11.750,13	11.750,13
Madeiras de Alto Valor		m3/ha/ano	16,00	9.110,64	9.110,64	9.110,64
Madeiras brancas e mistas		m3/ha/ano	4,64	2.639,49	2.639,49	2.639,49
Custos da tora em pé						
Valor total da madeira	R\$/m ³	34,50	405.379,36	405.379,36	405.379,36	405.379,36
Custos pré operação						
Custos de Regularização Fundiária/Titulação	Total R\$ / projeto	110.000,00				
Elaboração do PMFS	Total R\$ / projeto	213.483,40				
Treinamentos e Capacitação	Total R\$ / ano	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00
Processo de certificação	Total/5 anos	50.000,00		50.000,00		
Custos anuais da operação madeireiros						
Planejamento e preparação da área						
Abertura de picadas e marcação de áreas	R\$/há	20,04	11.406,65	11.406,65	11.406,65	11.406,65
Identificação (inventário 100%)	R\$/há	5,59	3.181,59	3.181,59	3.181,59	3.181,59
Corte de cipós	R\$/há	8,39	4.774,90	4.774,90	4.774,90	4.774,90
Edição do POA	R\$/ano	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00
Planejamento	R\$/m3	2,89	33.939,12	33.939,12	33.939,12	33.939,12
Consultoria Florestal	R\$/há/ano	40,00	22.771,56	22.771,56	22.771,56	22.771,56
Abertura de estradas e pátios						
Construção de estradas	R\$/m3	7,20	42.919,67	42.919,67	42.919,67	42.919,67
Custo auditorias e ajustes						
Ajustes	Total R\$/Ano	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00
Manejo florestal						
Abate das árvores	R\$/m3	6,00	70.500,76	70.500,76	70.500,76	70.500,76
Arraste	R\$/m3	18,00	211.502,27	211.502,27	211.502,27	211.502,27
Operações de pátio	R\$/m3	9,60	112.801,21	112.801,21	112.801,21	112.801,21
Transporte na área	R\$/m3	6,00	70.500,76	70.500,76	70.500,76	70.500,76
Custos de gestão	R\$/ano	38.477,64	38.477,64	38.477,64	38.477,64	38.477,64
Materiais Exploração Madeireira						
Custeio de Materiais e EPIS	R\$/ano	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00
Valor total			-	-	-	-

Fluxo de caixa para 30 anos (CENÁRIO 2)				16	17	18	19	
Custos Comercialização								
Comissão para vendas								
Frete sobre Toras	R\$/m3	49,50	581.631,25	581.631,25	581.631,25	581.631,25	581.631,25	
Agente	Comissão (%)		-	-	-	-	-	
TOTAL DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO				1.712.286,76	1.762.286,76	1.712.286,76	1.712.286,76	
Receitas								
Venda de Toras								
	Classe 1 R\$/m3	172,86	1.574.864,89	1.574.864,89	1.574.864,89	1.574.864,89	1.574.864,89	
	Classe 2 R\$/m3	155,02	409.173,48	409.173,48	409.173,48	409.173,48	409.173,48	
Subprodutos Floresta								
Energia	R\$/m3		-	-	-	-	-	
Receitas não operacionais								
Sucata			-	-	-	-	-	
FATURAMENTO TOTAL				1.984.038,37	1.984.038,37	1.984.038,37	1.984.038,37	
Impostos								
PIS	0,65%		12.896,25	12.896,25	12.896,25	12.896,25	12.896,25	
COFINS	3,00%		59.521,15	59.521,15	59.521,15	59.521,15	59.521,15	
RECEITAS DESCONTADAS DOS TRIBUTOS DE COMERCIALIZAÇÃO				1.911.620,97	1.911.620,97	1.911.620,97	1.911.620,97	
Investimentos								
Infra estrutura geral (estrada pavimentada/refeitorios)			-	-	-	-	-	
Operação Florestal								
Construções/Bens Duráveis			-	-	-	-	-	
TOTAL DE INVESTIMENTOS				-	-	-	-	
Lucro antes do IR e CSLL				199.334,21	149.334,21	199.334,21	199.334,21	
IR e CSLL				45.236,07	45.236,07	45.236,07	45.236,07	
Lucro depois do IR e da CSLL				154.098,13	104.098,13	154.098,13	154.098,13	
Fluxo de caixa				TIR 18,7%	154.098,13	104.098,13	154.098,13	154.098,13
VPL R\$ 1.194.083,28								

Fluxo de caixa para 30 anos (CENÁRIO 2)			20	21	22	23	
Descrição das áreas							
Número de UPAS = Ciclo de corte	30		1,00	1,00	1,00	1,00	
Total area projeto (ha)	21.348,34						
Áreas em fase de operação - UPA (ha)	569,29		569,29	569,29	569,29	569,29	
Estimativa de produção							
		Cenário ->	2				
Toras		m3/ha/ano	20,64	11.750,13	11.750,13	11.750,13	11.750,13
Madeiras de Alto Valor		m3/ha/ano	16,00	9.110,64	9.110,64	9.110,64	9.110,64
Madeiras brancas e mistas		m3/ha/ano	4,64	2.639,49	2.639,49	2.639,49	2.639,49
Custos da tora em pé							
Valor total da madeira		R\$/m ³	34,50	405.379,36	405.379,36	405.379,36	405.379,36
Custos pré operação							
Custos de Regularização Fundiária/Titulação	Total R\$ / projeto		110.000,00				
Elaboração do PMFS	Total R\$ / projeto		213.483,40				
Treinamentos e Capacitação	Total R\$ / ano		20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00
Processo de certificação	Total/5 anos		50.000,00			50.000,00	
Custos anuais da operação madeireiros							
Planejamento e preparação da área							
Abertura de picadas e marcação de áreas	R\$/há	20,04	11.406,65	11.406,65	11.406,65	11.406,65	
Identificação (inventário 100%)	R\$/há	5,59	3.181,59	3.181,59	3.181,59	3.181,59	
Corte de cipós	R\$/há	8,39	4.774,90	4.774,90	4.774,90	4.774,90	
Edição do POA	R\$/ano	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	
Planejamento	R\$/m3	2,89	33.939,12	33.939,12	33.939,12	33.939,12	
Consultoria Florestal	R\$/há/ano	40,00	22.771,56	22.771,56	22.771,56	22.771,56	
Abertura de estradas e pátios							
Construção de estradas	R\$/m3	7,20	42.919,67	42.919,67	42.919,67	42.919,67	
Custo auditorias e ajustes							
Ajustes	Total R\$/Ano	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	
Manejo florestal							
Abate das árvores	R\$/m3	6,00	70.500,76	70.500,76	70.500,76	70.500,76	
Arraste	R\$/m3	18,00	211.502,27	211.502,27	211.502,27	211.502,27	
Operações de pátio	R\$/m3	9,60	112.801,21	112.801,21	112.801,21	112.801,21	
Transporte na área	R\$/m3	6,00	70.500,76	70.500,76	70.500,76	70.500,76	
Custos de gestão	R\$/ano	38.477,64	38.477,64	38.477,64	38.477,64	38.477,64	
Materiais Exploração Madeireira							
Custeio de Materiais e EPIS	R\$/ano	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00	
Valor total			-	-	-	-	

Fluxo de caixa para 30 anos (CENÁRIO 2)				20	21	22	23	
Custos Comercialização								
Comissão para vendas								
Frete sobre Toras	R\$/m3	49,50	581.631,25	581.631,25	581.631,25	581.631,25	581.631,25	
Agente	Comissão (%)		-	-	-	-	-	
TOTAL DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO				1.712.286,76	1.712.286,76	1.762.286,76	1.712.286,76	
Receitas								
Venda de Toras								
	Classe 1 R\$/m3	172,86	1.574.864,89	1.574.864,89	1.574.864,89	1.574.864,89	1.574.864,89	
	Classe 2 R\$/m3	155,02	409.173,48	409.173,48	409.173,48	409.173,48	409.173,48	
Subprodutos Floresta								
Energia	R\$/m3	-	-	-	-	-	-	
Receitas não operacionais								
Sucata			4.889,20	-	-	-	-	
FATURAMENTO TOTAL				1.988.927,57	1.984.038,37	1.984.038,37	1.984.038,37	
Impostos								
PIS	0,65%		12.928,03	12.896,25	12.896,25	12.896,25	12.896,25	
COFINS	3,00%		59.667,83	59.521,15	59.521,15	59.521,15	59.521,15	
RECEITAS DESCONTADAS DOS TRIBUTOS DE COMERCIALIZAÇÃO				1.916.331,71	1.911.620,97	1.911.620,97	1.911.620,97	
Investimentos								
Infra estrutura geral (estrada pavimentada/refeitorios)		-						
Operação Florestal								
Construções/Bens Duráveis			48.892,00	-	-	-	-	
TOTAL DE INVESTIMENTOS				48.892,00	-	-	-	
Lucro antes do IR e CSLL				204.044,95	199.334,21	149.334,21	199.334,21	
IR e CSLL				45.347,55	45.236,07	45.236,07	45.236,07	
Lucro depois do IR e da CSLL				158.697,40	154.098,13	104.098,13	154.098,13	
Fluxo de caixa								
				TIR				
				18,7%	109.805,40	154.098,13	104.098,13	154.098,13
VPL R\$ 1.194.083,28								

Fluxo de caixa para 30 anos (CENÁRIO 2)			24	25	26	27	
Descrição das áreas							
Número de UPAS = Ciclo de corte	30		1,00	1,00	1,00	1,00	
Total area projeto (ha)	21.348,34						
Áreas em fase de operação - UPA (ha)	569,29		569,29	569,29	569,29	569,29	
Estimativa de produção							
		Cenário ->	2				
Toras		m3/ha/ano	20,64	11.750,13	11.750,13	11.750,13	11.750,13
Madeiras de Alto Valor		m3/ha/ano	16,00	9.110,64	9.110,64	9.110,64	9.110,64
Madeiras brancas e mistas		m3/ha/ano	4,64	2.639,49	2.639,49	2.639,49	2.639,49
Custos da tora em pé							
Valor total da madeira		R\$/m ³	34,50	405.379,36	405.379,36	405.379,36	405.379,36
Custos pré operação							
Custos de Regularização Fundiária/Titulação	Total R\$ / projeto		110.000,00				
Elaboração do PMFS	Total R\$ / projeto		213.483,40				
Treinamentos e Capacitação	Total R\$ / ano		20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00
Processo de certificação	Total/5 anos		50.000,00				50.000,00
Custos anuais da operação madeireiros							
Planejamento e preparação da área							
Abertura de picadas e marcação de áreas	R\$/há		20,04	11.406,65	11.406,65	11.406,65	11.406,65
Identificação (inventário 100%)	R\$/há		5,59	3.181,59	3.181,59	3.181,59	3.181,59
Corte de cipós	R\$/há		8,39	4.774,90	4.774,90	4.774,90	4.774,90
Edição do POA	R\$/ano		60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00
Planejamento	R\$/m3		2,89	33.939,12	33.939,12	33.939,12	33.939,12
Consultoria Florestal	R\$/há/ano		40,00	22.771,56	22.771,56	22.771,56	22.771,56
Abertura de estradas e pátios							
Construção de estradas	R\$/m3		7,20	42.919,67	42.919,67	42.919,67	42.919,67
Custo auditorias e ajustes							
Ajustes	Total R\$/Ano		20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00
Manejo florestal							
Abate das árvores	R\$/m3		6,00	70.500,76	70.500,76	70.500,76	70.500,76
Arraste	R\$/m3		18,00	211.502,27	211.502,27	211.502,27	211.502,27
Operações de pátio	R\$/m3		9,60	112.801,21	112.801,21	112.801,21	112.801,21
Transporte na área	R\$/m3		6,00	70.500,76	70.500,76	70.500,76	70.500,76
Custos de gestão	R\$/ano		38.477,64	38.477,64	38.477,64	38.477,64	38.477,64
Materiais Exploração Madeireira							
Custeio de Materiais e EPIS	R\$/ano		2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00
Valor total				-	-	-	-

Fluxo de caixa para 30 anos (CENÁRIO 2)				24	25	26	27	
Custos Comercialização								
Comissão para vendas								
Frete sobre Toras	R\$/m3	49,50	581.631,25	581.631,25	581.631,25	581.631,25	581.631,25	
Agente	Comissão (%)		-	-	-	-	-	
TOTAL DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO				1.712.286,76	1.712.286,76	1.712.286,76	1.762.286,76	
Receitas								
Venda de Toras								
	Classe 1 R\$/m3	172,86	1.574.864,89	1.574.864,89	1.574.864,89	1.574.864,89	1.574.864,89	
	Classe 2 R\$/m3	155,02	409.173,48	409.173,48	409.173,48	409.173,48	409.173,48	
Subprodutos Floresta								
Energia	R\$/m3	-	-	-	-	-	-	
Receitas não operacionais								
Sucata			-	-	-	-	-	
FATURAMENTO TOTAL				1.984.038,37	1.984.038,37	1.984.038,37	1.984.038,37	
Impostos								
PIS	0,65%		12.896,25	12.896,25	12.896,25	12.896,25	12.896,25	
COFINS	3,00%		59.521,15	59.521,15	59.521,15	59.521,15	59.521,15	
RECEITAS DESCONTADAS DOS TRIBUTOS DE COMERCIALIZAÇÃO				1.911.620,97	1.911.620,97	1.911.620,97	1.911.620,97	
Investimentos								
Infra estrutura geral (estrada pavimentada/refeitorios)			-					
Operação Florestal								
Construções/Bens Duráveis			-	-	-	-	-	
TOTAL DE INVESTIMENTOS				-	-	-	-	
Lucro antes do IR e CSLL				199.334,21	199.334,21	199.334,21	149.334,21	
IR e CSLL				45.236,07	45.236,07	45.236,07	45.236,07	
Lucro depois do IR e da CSLL				154.098,13	154.098,13	154.098,13	104.098,13	
Fluxo de caixa				TIR 18,7%	154.098,13	154.098,13	154.098,13	104.098,13
VPL R\$ 1.194.083,28								

Fluxo de caixa para 30 anos (CENÁRIO 2)				28	29	30
Descrição das áreas						
Número de UPAS = Ciclo de corte	30		1,00	1,00	1,00	
Total area projeto (ha)	21.348,34					
Áreas em fase de operação - UPA (ha)	569,29		569,29	569,29	569,29	
Estimativa de produção						
		Cenário ->	2			
Toras		m3/ha/ano	20,64	11.750,13	11.750,13	11.750,13
Madeiras de Alto Valor		m3/ha/ano	16,00	9.110,64	9.110,64	9.110,64
Madeiras brancas e mistas		m3/ha/ano	4,64	2.639,49	2.639,49	2.639,49
Custos da tora em pé						
Valor total da madeira	R\$/m ³	34,50	405.379,36	405.379,36	405.379,36	
Custos pré operação						
Custos de Regularização Fundiária/Titulação	Total R\$ / projeto	110.000,00				
Elaboração do PMFS	Total R\$ / projeto	213.483,40				
Treinamentos e Capacitação	Total R\$ / ano	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	
Processo de certificação	Total/5 anos	50.000,00				
Custos anuais da operação madeireiros						
Planejamento e preparação da área						
Abertura de picadas e marcação de áreas	R\$/há	20,04	11.406,65	11.406,65	11.406,65	
Identificação (inventário 100%)	R\$/há	5,59	3.181,59	3.181,59	-	
Corte de cipós	R\$/há	8,39	4.774,90	4.774,90	-	
Edição do POA	R\$/ano	60.000,00	60.000,00	60.000,00	-	
Planejamento	R\$/m3	2,89	33.939,12	33.939,12	33.939,12	
Consultoria Florestal	R\$/há/ano	40,00	22.771,56	22.771,56	22.771,56	
Abertura de estradas e pátios						
Construção de estradas	R\$/m3	7,20	42.919,67	42.919,67	42.919,67	
Custo auditorias e ajustes						
Ajustes	Total R\$/Ano	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	
Manejo florestal						
Abate das árvores	R\$/m3	6,00	70.500,76	70.500,76	70.500,76	
Arraste	R\$/m3	18,00	211.502,27	211.502,27	211.502,27	
Operações de pátio	R\$/m3	9,60	112.801,21	112.801,21	112.801,21	
Transporte na área	R\$/m3	6,00	70.500,76	70.500,76	70.500,76	
Custos de gestão	R\$/ano	38.477,64	38.477,64	38.477,64	38.477,64	
Materiais Exploração Madeireira						
Custeio de Materiais e EPIS	R\$/ano	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00	
Valor total			-	-	-	

Fluxo de caixa para 30 anos (CENÁRIO 2)				28	29	30
Custos Comercialização						
Comissão para vendas						
Frete sobre Toras	R\$/m3	49,50	581.631,25	581.631,25	581.631,25	
Agente	Comissão (%)		-	-	-	
TOTAL DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO			1.712.286,76	1.712.286,76	1.644.330,26	
Receitas						
Venda de Toras						
	Classe 1 R\$/m3	172,86	1.574.864,89	1.574.864,89	1.574.864,89	
	Classe 2 R\$/m3	155,02	409.173,48	409.173,48	409.173,48	
Subprodutos Floresta						
Energia	R\$/m3	-	-	-	-	
Receitas não operacionais						
Sucata			-	-	-	
FATURAMENTO TOTAL			1.984.038,37	1.984.038,37	1.984.038,37	
Impostos						
PIS	0,65%		12.896,25	12.896,25	12.896,25	
COFINS	3,00%		59.521,15	59.521,15	59.521,15	
RECEITAS DESCONTADAS DOS TRIBUTOS DE COMERCIALIZAÇÃO			1.911.620,97	1.911.620,97	1.911.620,97	
Investimentos						
Infra estrutura geral (estrada pavimentada/refeitórios)		-				
Operação Florestal						
Construções/Bens Duráveis			-	-	-	
TOTAL DE INVESTIMENTOS			-	-	-	
Lucro antes do IR e CSLL			199.334,21	199.334,21	267.290,70	
IR e CSLL			45.236,07	45.236,07	45.236,07	
Lucro depois do IR e da CSLL			154.098,13	154.098,13	222.054,63	
Fluxo de caixa						
			TIR			
			18,7%	154.098,13	154.098,13	222.054,63
VPL			R\$ 1.194.083,28			