

**RESTAURAÇÃO FLORESTAL
EM FLORESTAS NACIONAIS**

Item POA 2018; Subcomponente 2.6

- PRODUTO 3 -

**PLANO CONSOLIDADO DE LONGO PRAZO PARA O
REFORESTAMENTO DE ÁREAS DEGRADADAS NAS FLONA**

Julho /2019

EMPRESA RESPONSÁVEL

Greentec Consultoria e Planejamento S/S.

CNPJ: 72.610.090/0001-43

ENDEREÇO: SRTV/N Quadra 701, Conj C, Edifício Centro Empresarial Norte, Salas 717/719, Bloco B

CEP: 70.719-100

PABX: (61) 3327 0218

EMAIL greentec@greeentecambiental.com.br

EQUIPE TÉCNICA

- Rogério H. Vereza de Azevedo – MSc, Eng. Florestal e Especialista em Geoprocessamento. CREA/DF - 10.570/D - DF

Profissional com experiência em manejo e conservação de áreas naturais protegidas, com enfoque no uso das geotecnologias como ferramenta de suporte à decisão.

- Sergio Safe – Eng. Florestal. CREA/DF – 23.253/D - DF

Profissional com experiência em restauração florestal e fomento à cadeia produtiva de produtos florestais

- Arthur Cavalcante Rocha – Eng. Ambiental CREA/DF – 26.783/D-DF

Profissional especialista no tratamento de dados ambientais em Sistema de Informações Geográficas

- Eduardo Ribeiro Felizola – Eng. Florestal CREA/DF – 8.763/D-DF

Profissional especialista em análise de paisagem

Sumário

1.	Introdução	1
1.1	Resumo executivo do produto	2
1.2	Objetivos do Produto	3
2.	Expressividade dos polos madeireiros nas regiões das FLONA.....	5
2.1	Análise do sistema DOF e a expressividade do setor florestal de biodiversidade	6
2.1.1	Análise de produção florestal com base do DOF.....	8
2.1.2	Biodiversidade – O foco do setor florestal em Polos Madeireiros na Amazônia.....	10
2.1.3	Projeção da movimentação financeira a partir da biodiversidade madeireira	13
2.2	A janela de oportunidade da Restauração Florestal das FLONA e Entorno	14
3.	Indicadores técnicos que irão compor o EVET.....	22
3.1	Área a ser restaurada.....	22
3.2	Público Alvo	22
3.2.1	Público alvo FLONA Tapajós	23
3.2.2	Público alvo Bom Futuro	25
3.2.3	Premissas para a escolha do público alvo do entorno	26
3.2.3.1	Parâmetros para escolha dos atores privados do entorno	26
3.3	Métricas escalonáveis	27
3.4	Estrutura de receita do modelo de restauração das FLONA e entorno....	28
3.4.1	Interpretando o programa silvicultural	28
3.5	Estrutura de Receitas	31
3.6	Estrutura de custo	33
3.7	Custos específicos.....	35
3.7.1	Preparo do solo - Aerar e gradear	35
3.7.1.1	Preparo do solo - Subsolagem + aplicação de fosfato	35
3.7.1.2	Fertilizante ou Nutrição	35
3.7.1.3	Controle do mato competição	35
3.7.2	Controle de Pragas	35

3.7.3 O plantio.....	35
3.7.4 Poda e Desrama.....	36
3.7.5 Desbaste e corte final	38
3.7.6 Custo de colheita.....	40
3.7.7 Formação dos centros de custo do projeto	41
3.7.8 Governança da estratégia	43
4. Fluxo de Caixa	45
4.1 Resultados do fluxo de caixa por cenário	47
4.1.1 1º cenário	47
4.1.2 2º cenário	49
4.1.3 3º cenário	51
5. Conclusões	54

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Produção madeireira em tora no estado x produção no território, demonstrando a representatividade do território para suprimento de matéria prima.....	8
Tabela 2 - Produção de toras dos municípios presente no RE da FLONA Bom Futuro..	8
Tabela 3 - Dados declarados de recebimento de toras nos municípios do RE da FLONA Bom Futuro.....	9
Tabela 4 - Quadro comparativo entre a produção e processamento de toras no território	10
Tabela 5 - Principais espécies, volumes e DOF emitido de tora no RE da FLONA Bom Futuro.	10
Tabela 6 - Espécies da biodiversidade comercializadas no RE da FLONA Tapajós	12
Tabela 7 - Projeção de faturamento de madeira serrada no RE da FLONA Bom Futuro em 2016	13
Tabela 8 - Projeção da movimentação financeira da atividade de serviços madeireiros no ano de 2016.....	13
Tabela 9- Quadro comparativo entre os setores florestais de madeira de grande e pequeno diâmetro.	16
Tabela 10 - Modelagem da janela de oportunidade para manter a produção de madeira serrada no RE de influência da FLONA Bom Futuro, comparando indicadores do modelo de silvicultura tropical e Estoques de Florestas Nativas.	16
Tabela 11 - Necessidade/ demanda de área para suprir o volume de matéria prima para um ciclo de 16 anos.	22
Tabela 12 – Série histórica desmatamento PRODES.....	23
Tabela 13 – Necessidade de restauração dentro e no entorno de cada UC do projeto... ..	23
Tabela 14 – Necessidade de restauração dentro e no entorno de cada UC do projeto em termos percentuais.....	23
Tabela 15 – PÚblico alvo Percentual de propriedades do CAR com passivo ambiental e indicativo de PRA no entorno na FLONA Tapajós.....	24
Tabela 16 – PÚblico alvo percentual de propriedades do CAR com passivo ambiental e indicativo de PRA no entorno da FLONA Bom Futuro.....	25
Tabela 17 - Fases de implementação do Projeto contendo área anual a ser n implementada por fase.....	27
Tabela 18 – Premissas do programa de manejo/silvicultural estabelecido para o projeto	30
Tabela 19 - Volume de madeira gerada por talhão para as 3 categorias de uso.....	31
Tabela 20 - Resumo por hectare da receita baseada do programa de desbaste	33
Tabela 21 -Receita nominal por talhão implementado anualmente ao longo do ciclo do projeto.....	33

Tabela 22- Necessidade de mudas e recursos por fase do projeto.....	36
Tabela 23 - Indicadores de tempos e movimentos para parametrização dos custos de poda e desrama (poda).....	37
Tabela 24 - Previsão orçamentaria para o componente de desrama/poda do projeto.....	38
Tabela 25 - Custo das operações de colheita relacionados aos desbaste e corte final por hectare.....	41
Tabela 26 - Centros de custo para implementação, manutenção, tratamentos silviculturais e colheita por unidade de área.....	42
Tabela 27 – Custos nominais projetados por fase do projeto.....	43
Tabela 28 – Recursos nominais necessário considerando a criação do mecanismo de governança da estratégia.....	44
Tabela 29 – Cenário 1° - VPL, TIR e Payback do modelo de restauração considerando o gerenciamento do mecanismo financeiro proposto	48
Tabela 30 – Fluxo do caixa do cenário 1	48
Tabela 31 – Cenário 2° - VPL e TIR do componente madeireiro sem considerar o gerenciamento do mecanismo financeiro proposto	49
Tabela 32 – Fluxo do caixa do cenário 2.....	50
Tabela 33 -Cenário 3° - VPL e TIR do componente madeireiro considerando a redução de 20% do volume previsto com a adição do custo de gerenciamento	52
Tabela 34 – Fluxo do caixa do cenário 3.....	52

Lista de Figuras

Figura 1 - Representatividade da produção de toras do território em relação ao estado de Rondônia.....	9
Figura 2 - Mapa dos polos madeireiros do RE da FLONA Tapajós	12
Figura 3 – Acessibilidade da Floresta Nacional Tapajós	24
Figura 4 – Gráfico no número de CAR no entorno das UC	25
Figura 5 - Torno laminado.....	31
Figura 6 - Fluxograma operacional das operações silviculturais do projeto	34

1. Introdução

Será apresentado neste relatório o Produto 3 da consultoria técnica nacional de curto prazo, focada na Restauração Florestal em Florestas Nacionais - FLONA no âmbito do Projeto Gestão Florestal para a Produção Sustentável na Amazônia - BMZ nº 2003 66 658.

Trata-se de uma Analise mercadológica e de um Estudo de Viabilidade Técnica Econômica (EVTE) para o desenho de uma nova estratégia de economia florestal com o foco no uso direto da biodiversidade das principais espécies madeireiras e não madeireiras como componente motriz para a recuperação de áreas degradadas dentro e no entorno de duas FLONA que foram priorizadas de acordo com o Produto 1 entregue.

O Produto 1 teve por objetivo principal realizar a priorização de Unidades de Conservação (UC) que possuíam características desejáveis para restauração em escala para que posteriormente fosse possível projetar o investimento de recursos estratégicos de uma área piloto em cada uma das FLONA.

O resultado da priorização levou a seleção das FLONA Bom Futuro (RO) e Tapajós (PA). Já no Produto 2 foi projetado um estudo de viabilidade para implementação de uma área piloto de 120 hectares em cada uma destas FLONA.

Neste relatório serão avaliados o planejamento estratégico e a visão de longo prazo necessária para compor um Estudo de Viabilidade Técnica Econômica no fomento de uma cadeia produtiva de base florestal local tendo como premissa a silvicultura tropical.

Deseja-se demonstrar por meio da análise do ambiente os motivos para o desenho de uma nova estratégia de economia florestal tendo como foco o uso direto da biodiversidade e a integração do potencial de florestas nativas e a recuperação de áreas degradadas.

Para a proposição e formação a ser apresentada é fundamental, primeiramente reforçar alguns conceitos teóricos gerais, tais como:

- I) O que é Inovação e sua associação com uma visão de longo prazo;
- II) O que é *Outlier* no ambiente de negócios;
- III) O que é o conceito chamado de “Janela de Oportunidade” e como aplicá-la ao ambiente do projeto.

Outro ponto relevante para a visão de longo prazo da proposta é compreender a relevância dos recursos florestais oriundos da biodiversidade na região do projeto, pois ambas FLONA estão próximas a polos madeireiros expressivos. Estes polos necessitam de um novo modelo econômico para a ruptura dos modos operantes e, frente às oportunidades, desafios e soluções que estão colocadas no cenário global e que estão atreladas às políticas públicas vigentes.

Vale ressaltar que a inovação que objetiva a ruptura dos padrões atuais de investimento, consumo, oferta e demanda rumo ao paradigma de uma “nova economia” verde e inclusiva é longa e complexa, todavia necessária e fundamental para evitar a tragédia dos

bens comuns¹ e o consequente colapso do setor florestal que trabalha com ativos da biodiversidade.

Em mundo em transformação, onde mudanças nos padrões de produção e consumo têm mobilizado acordos globais e bilaterais, está em jogo não apenas o acesso a matérias-primas e mercados, mas, no fim da linha, a sustentabilidade e o destino dos próprios negócios. Desta forma, compreender como a restauração de áreas degradadas das FLONA pode ser um indutor de novos investimentos é algo que deve ser compreendido dentro do seu ciclo de maturação de longo prazo.

1.1 Resumo executivo do produto

Para demonstrar o valor da biodiversidade madeireira – que será o gatilho para a proposta de restauração nas FLONA – e o subsídio para a visão de longo prazo, será demonstrado o peso da biodiversidade no Raio Econômico (RE²) que abrange as FLONA Tapajós e Bom Futuro, sendo ambas áreas bastante similares no que tange ao aproveitamento dos recursos florestais.

A movimentação de madeira em torno dos 5 municípios³ que compreendem o RE da FLONA Bom futuro movimentaram o equivalente a 60% da produção madeireira do estado, comercializando mais de 300 espécies florestais nativas e realizando uma movimentação financeira – entre as atribuições que envolve a floresta / indústria / mercado consumidor – em torno de 1,7 bilhões de reais no ano de 2016, dados estes comprovados por meio de estudos locais de mercado e parâmetros técnicos declarados no banco de dados do Documento de Origem Florestal (DOF) do IBAMA.

Durante pesquisa de campo realizado em março de 2019 pela empresa Evergreen Investimentos Florestais na região do baixo amazonas, na qual a FLONA Tapajós está incluída foi diagnosticado que a produção florestal da região movimenta mais de 86 espécies florestais e que pode obter um Raio Econômico superior a 1500 km de distância, transpassando o polo madeireiro da região de Belém e chegando no polo madeireiro de São Miguel do Guamá, distantes aproximadamente 1800 km da FLONA Tapajós.

Todavia, mesmo com o elevado valor dos bens florestais transacionados e o ganho na geração de emprego e renda, ambas as regiões com atividade produtiva a partir da biodiversidade vêm sofrendo da falta de estratégias para manutenção do setor de base florestal, levando ao colapso iminente das atividades e sua migração para novas frentes de desmatamento.

Como uma proposta para sanar este efeito negativo do setor florestal local, que é padrão vigente no Arco do desmatamento⁴, busca-se atestar as possibilidades de sucesso do plantio comercial das principais espécies nativas comercializadas em escala capaz de

¹ Tragédia dos bens comuns: é uma situação em que indivíduos agindo de forma independente e racionalmente de acordo com seus próprios interesses se comportam em contrariedade aos melhores interesses de uma comunidade, esgotando algum recurso comum. A hipótese levantada pela "tragédia dos comuns" declara que o livre acesso e a demanda irrestrita de um recurso finito acabam por condenar estruturalmente o recurso por conta de sua superexploração.

² Raio Econômico (RE): é considerado como a distância economicamente viável para transportar a madeira das áreas de colheita até os centros de consumo. Pode variar de 150 até 250 km, a depender também da capacidade de carga veicular empregada no transporte de matérias primas florestais.

³ Os 5 municípios são: Porto Velho, Candeias do Jamari, Itapuã do Oeste, Cujubim e Nova Mamoré.

⁴ Arco do desmatamento: consiste na região onde a fronteira agrícola avança em direção à floresta e também onde encontram-se os maiores índices de desmatamento e polos madeireiros da Amazônia. Atualmente, concentra-se nas terras que vão do leste e sul do Pará em direção oeste, passando por Mato Grosso, Rondônia e baixo Acre.

fomentar uma nova relação floresta/indústria na Amazônia promovendo madeiras de pequeno diâmetro (classes entre 20 a 40 cm) para uma demanda industrial apropriada com as características da matéria prima implementada.

As Unidades de Conservação, em especial as FLONA, possuem um papel fundamental nesta visão de longo prazo, pois este “DNA” é parte intrínseca de suas funções previstas no Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Lei 9.985 de 2000, SNUC), onde define em seu artigo 17 que a Floresta Nacional é uma área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas e tem como objetivo básico o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas.

Para tal, serão apresentadas sugestões de metas, indicadores técnicos e modelos operacionais de silvicultura tropical capazes de determinar os tempos e movimentos das operações, formar custos e receitas ao longo do tempo baseado em cálculos de incremento médio.

Tais metas e indicadores técnicos irão compor o Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica da visão de longo prazo, onde os indicadores microeconômicos irão confirmar a capacidade de superar modelos tradicionais de silvicultura, atingindo Taxas Internas de Retorno (TIR) entre 13% a 16% nos cenários avaliados, isto sem levar em conta a possibilidade de inclusão de espécies não madeireiras.

Além das justificativas de mercado será demonstrada a oportunidade que o projeto possui de ser alavancado na região do entorno, principalmente das áreas de Reserva Legal (RL) degradadas.

Assim como as FLONA as áreas destinadas para RL possuem funções semelhantes. Esta semelhança fica clara na Lei 12.651/2012 que dispõem sobre o tema, onde define que a função principal da RL é assegurar o uso econômico sustentável dos recursos florestais, concatenando estratégias de conservação, reabilitação dos processos ecológicos e promoção da conservação da biodiversidade.

De acordo com os dados do CAR, nota-se que esta função, preconizada desde o primeiro código florestal de 1934, nunca esteve tão ameaçada, pois 80% e 32,2% das propriedades cadastradas na plataforma do CAR apresentam déficit de Reserva Legal no entorno das FLONA Bom Futuro e Tapajós, respectivamente, somando um passivo de mais de 100 mil hectares (Detalhes no Produto 1), sendo a estratégia uma das alternativas de recuperar as Funções das RL de forma a associar o uso direto dos recursos florestais com a conservação dos estoques florestais de principal valor econômico local, bem como contribuir para a redução dos efeitos de borda nas áreas de florestas nativas remanescentes.

Caso os recursos a serem projetados no EVTE e a gestão eficiente dos mesmos sejam suficientes para garantir o alcance do tempo de maturidade dos investimentos (projetados para 16 anos) é possível prever uma ruptura dos padrões atuais de manejo florestal para os novos modelos de manejo na Amazônia com base na restauração de ambientes degradados.

1.2 Objetivos do Produto

- Analisar a expressividade do setor florestal nos polos madeireiros e sua relevância para a restauração das FLONA;

- Definir metas de restauração para as FLONA selecionadas no produto 01 e entorno;
- Desenvolver as premissas técnicas de silvicultura que irão compor a formação de custos;
- Elaborar cenários de receitas projetadas para definir a viabilidade econômica da restauração.

2. Expressividade dos polos madeireiros nas regiões das FLONA

Para propor mecanismos de inovação é necessário compreender o “Raio X local” sob a relevância econômica e financeira dos recursos florestais oriundos da biodiversidade na região do projeto.

A importância do setor florestal para a Amazônia vem sendo citada por diversos pesquisadores ao longo de anos, com destaque inicial para a necessidade da conservação de sua enorme biodiversidade, pelos riscos decorrentes de processos envolvendo mudanças climáticas e, mais recentemente, pelo papel que desempenha para a geração de renda, manutenção dos povos tradicionais e pela capacidade de dinâmica de áreas em escala de paisagem. Motivos estes tão expressivos, que em 2006 foi criada a Lei de Gestão de Florestas públicas, que está sendo implementada através da concessão de grandes maciços florestais provenientes de áreas públicas, em especial de FLONA para a prática de manejo florestal⁵, tendo os estados de Rondônia e o Pará como os pioneiros e protagonistas desta estratégia.

Considerando a importância dos ativos florestais e a pressão sofrida com a expansão do agronegócio presente nas regiões do projeto, torna-se fundamental a implementação de uma estratégia que englobe modelos de desenvolvimento com atividades econômicas que não presumam o desmatamento exagerado e possibilitem a restauração de áreas degradadas que venham a favorecer o uso econômico do componente florestal.

O manejo de recursos florestais em sua definição mais ampla, que envolve a utilização de todo o seu potencial madeireiro, não madeireiro, banco de germoplasma, silvicultura de espécies tropicais, restauração de áreas degradadas com o enfoque produtivo e povoamentos florestais, se coloca como um dos principais caminhos para se alcançar um desenvolvimento com bases realmente sustentáveis.

Nesse contexto, o manejo florestal merece atenção especial, considerando que se conduzido de maneira racional, mantém o equilíbrio da relação floresta/indústria/consumo, mantém índices de biodiversidade expressivos, mantém os solos protegidos permitindo a ciclagem de nutrientes, permite a formação de corredores de fauna e diversas externalidades positivas que se tornam uma árdua tarefa de valoração.

Todavia o modelo vigente de exploração dos recursos florestais predominante até hoje na Amazônia é caracterizado por uma percepção de que os ativos existentes são vistos como oportunidades momentâneas, explorando o que é possível para posteriormente queima total e conversão do uso da terra para expansão de assentamentos rurais ou de atividades agrícolas e pecuárias. Este Modelo de desenvolvimento conhecido como boom colapso dos estoques florestais é bastante abordado pelo Banco Mundial (Schneider et al.2000)⁶

⁵ Manejo Florestal: a administração de uma área florestal (nativa ou plantada) para obtenção de benefícios econômicos, sociais e ambientais, respeitando os mecanismos de sustentação do ecossistema objeto do manejo e considerando, 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 florestais.

⁶ Sustainable Amazon: limitations and opportunities for rural development. World Bank Technical Paper No 515. Environment Series. Washington DC: World Bank -Schneider, R.; Arima, E.; Veríssimo, A.; Barreto, P. & Souza Jr., C. 2000.

e conhecido no Brasil por meio de diferentes trabalhos publicados pelo IMAZON (Veríssimo et al. 2007)⁷.

O entendimento sobre o modelo de ocupação baseado no boom colapso (exploração madeireira predatória e conversão de terras para agropecuária) é o resultado de uma economia local que segue o padrão de baixo custo de oportunidade para os investimentos iniciais de ativos de base florestal já existentes na natureza, a oferta inicial de matéria prima em abundância. Tais fatores são potencializados e associados a uma demanda irrestrita de madeira para a construção civil e indústrias siderúrgicas que tornam a atividade rentável do ponto de vista econômico, gerando emprego, renda e divisas.

Entretanto, vale ressaltar que a falta de visão estratégica, ganância e um padrão cultural de incentivos financeiros voltados aos investimentos em atividades agropecuárias, acabam por converter as áreas em áreas para o uso alternativo do solo, ou seja, nos primeiros anos da atividade econômica ocorre um rápido e efêmero crescimento (boom) seguido de um declínio significativo em renda, emprego e arrecadação de tributos (colapso) (Schneider et al. 2000). Desta forma, a renda cairia pelo colapso da exploração de madeira e pela conversão econômica da terra para a agropecuária, atividade esta que não mantém a mesma oferta de emprego e continuidade de geração de renda.

Nas áreas das FLONA em questão a síntese do cenário econômico florestal é o seguinte:

- i) **FLONA Bom Futuro** - O colapso dos estoques florestais no cone sul do estado de Rondônia levou a uma imigração do setor de base florestal para os polos madeireiros no território do projeto em questão, que atualmente estão localizados em Porto Velho, Candeias do Jamari, Nova Mamoré e Cujubim, sendo a região o atual “boom” da utilização dos recursos em Rondônia.
- ii) **FLONA Tapajós** - Localizada em Santarém o polo madeireiro da região, outrora pungente, ainda não colapsou totalmente pois consegue se manter devido a exploração de impacto reduzido da FLONA e a capacidade de transporte hidroviário, que permite a obtenção de matéria prima de áreas muito distantes do centro de processamento.

2.1 Análise do sistema DOF e a expressividade do setor florestal de biodiversidade

A expressividade do setor florestal de espécies nativas no território e sua importância mercadológica e estratégica pode ser melhor compreendida ao analisar o banco de dados do sistema DOF e entrevistas com empresários do setor.

Para avaliar a expressividade do setor no RE da Bom Futuro será usado o banco de dados do DOF e no RE da Tapajós os levantamentos de campo realizados no ano de 2019 pelos consultores que estiveram recentemente na região.

O Documento de Origem Florestal (DOF), instituído pela Portaria MMA nº 253, de 18 de agosto de 2006, substitui a antiga forma de controle de produtos florestais chamada de ATPF⁸ e representa uma licença obrigatória para o transporte e armazenamento de

⁷ O avanço da fronteira na Amazônia: Do boom ao Colapso. Danielle Celentano, Adalberto Veríssimo. – Belém, PA: Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia, 2007.

⁸ ATPF (Autorização de Transporte de Produtos Florestais): documento que era feito de cédulas de papel moeda que o produtor florestal recebia após obter às licenças para exploração. Apesar de ser uma cédula oficial era objeto de falsificações e por possuir um prazo de validade de um ano, o mesmo era utilizado para transportar inúmeras viagens de carga permitindo “esquentar/legalizar” madeira de origem ilegal com muita facilidade. Apesar do DOF também

produtos florestais principalmente de origem nativa, além de conter as informações sobre a procedência desses produtos desde a origem da área de exploração até o destino final comercial da madeira. A capacidade de monitoramento e controle do sistema DOF mostrou-se tão robusta que mesmo com a alteração do código florestal em 2012, o mesmo manteve-se vigente de acordo com os termos do art. 36 da Lei nº 12.651 (Lei de Proteção da Vegetação Nativa).

O sistema DOF é gerado eletronicamente pelo o IBAMA e pode ser comparado a uma ferramenta contábil que registra o fluxo dos créditos e débitos concedidos em Autorizações de Exploração Florestal (AUTEX). Tal sistema pode ser comparado com um fluxo de caixa de conta corrente onde o crédito é obtido a partir do recebimento da AUTEX, contendo o lançamento do volume inicial e o local de extração do produto florestal até o débito que é o ponto de saída do fluxo onde o produto produzido encontra seu consumo final ou deixa de ser objeto de controle florestal.

Para toda carga de produto florestal é obrigatório que o motorista carregue o papel impresso eletronicamente do DOF contendo as informações sobre a carga (data de carregamento, local do carregamento, espécies e volume). Caso não possua tal documento o mesmo poderá ter a carga apreendida e multa por prática ilegal.

O DOF possui um período de validade extremamente curto, sendo de apenas 2 dias entre a floresta até a indústria. Este fato já representou um enorme diferencial entre a ATPF, pois, antigamente o caminhoneiro andava com a ATPF em branco e preenchia somente quando parado por uma fiscalização ou barreira policial. O fato do DOF ser feito de forma eletrônica e posteriormente impresso para acompanhar a carga, representa um grande avanço no combate a ilegalidade, pois eleva o risco de apreensão da carga caso não esteja com a documentação referente a carga.

Outra grande vantagem do DOF é justamente a capacidade de gestão do sistema, podendo obter informações em tempo real tanto da movimentação de toras das áreas de exploração, bem como da entrada de matéria prima e da saída de produtos da indústria, sendo utilizado principalmente para a gestão de informações entre:

I) Relação floresta/indústria: Nesta parte é possível obter a origem de exploração, saída e entrada de matéria prima da indústria, podendo classificar as informações em:

- Autorização de Supressão de Vegetação (Licenciamento Ambiental Federal);
- Corte de Árvores Isoladas;
- Floresta Plantada;
- Plano de Manejo Florestal Sustentável (PMFS);
- Uso Alternativo do Solo (supressão autorizada pelo Estado);
- Volume de toras comercializadas;
- Espécies comercializadas;
- Município de origem da matéria prima.

permitir a pratica de “esquentar” madeira, o mesmo é muito mais fácil de ser monitorado, principalmente caso houvesse um maior investimento em ações efetivas de comando e controle.

II) Relação Industria/destino final: A partir do saldo que o empreendedor obtém de matéria prima que entra na indústria (fruto da declaração do ponto I acima) este, obtém um volume de produto final passível de ser comercializado.

Historicamente o cálculo de conversão entre tora e produto final, chamado tecnicamente de Coeficiente de Rendimento Volumétrico, ou CRV, era baseado em uma resolução CONAMA⁹ que recentemente sofreu uma alteração. Os limites máximos de CRV eram regidos pela Resolução CONOMA 411/2009¹⁰ onde foram determinados todos os tipos de produtos passíveis de serem obtidos a partir dos ativos florestais madeireiros em tora, sendo, no caso de madeira serrada, CRV igual 45% entre tora e produto final. Todavia, uma nova resolução publicada em 2016, Resolução Conama nº 474/2016¹¹, alterou o índice CRV para 35%.

2.1.1 Análise de produção florestal com base do DOF

Rondônia é composto por 52 municípios, sendo que os 5 municípios em análise dos quais a FLONA Bom Futuro está dentro do RE possuem polos madeireiros que juntos são responsáveis pela movimentação de 60% do mercado de madeira em tora no estado, conforme os dados do sistema DOF dos últimos 5 anos.

Tabela 1 - Produção madeireira em tora no estado x produção no território, demonstrando a representatividade do território para suprimento de matéria prima.

Produção de madeira em tora (m ³)	Ano					Total Geral
	2012	2013	2014	2015	2016	
Estado de Rondônia	2.279.999	2.537.682	2.932.556	2.589.527	1.655.458	11.995.223
RE Bom Futuro	1.328.074	1.609.513	1.761.625	1.563.104	984.777	7.247.095
Representatividade do território	58,2%	63,4%	60,1%	60,4%	59,5%	60,4%

Fonte: Dados da pesquisa obtidos a partir da interpretação do sistema DOF.

Somados a quantidade de DOF's emitidos no RE da FLONA Bom Futuro chegamos ao total de 51.013,00 documentos emitidos, em termos práticos isso significa mais de 51 mil cargas de caminhões entre a floresta até a indústria, apenas no ano de 2016.

Vale observar na tabela acima que o ano de 2016 ocorreu uma queda de aproximadamente 35% na oferta de matéria prima proporcionalmente em toda a área de estudo.

Tabela 2 - Produção de toras dos municípios presente no RE da FLONA Bom Futuro

Nº	Municípios produtores de tora	Produção Total (m ³)	Produção relativa	DOF's emitidos
1	PORTO VELHO	504.132,19	30,5%	26.633
2	CANDEIAS DO JAMARI	295.207,08	17,8%	14.358
4	CUJUBIM	98.629,55	6,0%	5.166
6	ITAPUA DO OESTE	62.064,31	3,7%	3.358
14	NOVA MAMORE	24.744,86	1,5%	1.498

Fonte: Sistema DOF e dados da pesquisa

Nº = O número equivale a posição do município em relação aos demais do estado no que tangue o produção de toras nativas

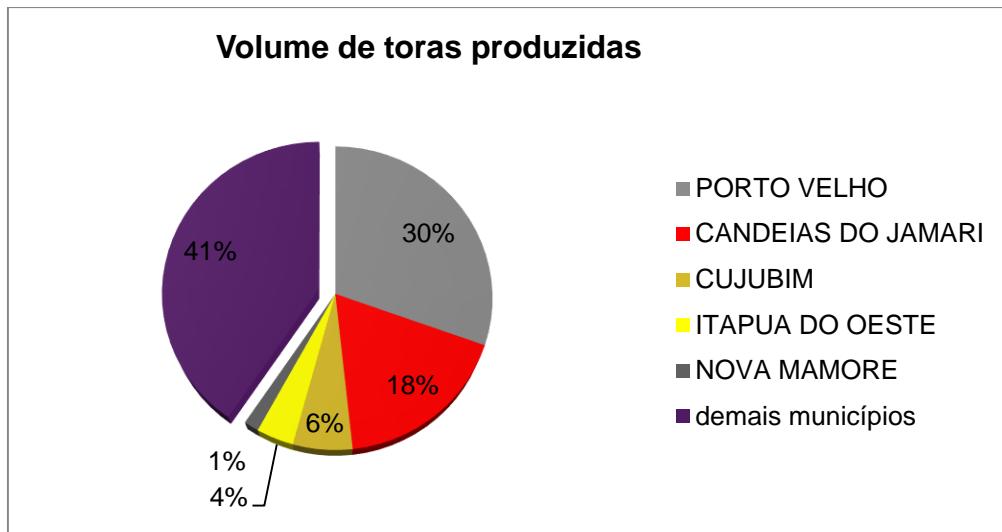
⁹ CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente, acesso <http://www.mma.gov.br/port/conama/>

¹⁰ Resolução Conama nº 411/2009, acesso <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=604>

¹¹ Resolução Conama nº 474/2016, acesso <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=720>

O peso de cada município do território em análise, responsável pelo suprimento de ativos florestais madeireiros biodiversos, estão representados no gráfico abaixo, sendo Porto Velho e Candeias os principais polos madeireiros no estado atualmente, e juntos correspondem a 48% de toda produção de toras no estado.

Figura 1 - Representatividade da produção de toras do território em relação ao estado de Rondônia



Fonte: Dados da pesquisa obtidos a partir da interpretação do sistema DOF.

Os dados apresentados acima, referem-se a origem do fornecimento de matéria prima oriunda de cada município, porém, o mesmo não é necessariamente processado no próprio município, sendo permitido o transporte intermunicipal para indústrias no estado.

Quando o assunto é o destino da matéria prima, ou seja, o local de recebimento de toras que serão processadas, o cenário apresenta uma pequena diferença entre produção e destino respectivamente, formado pelos municípios de Porto Velho, Cujubim e Candeias do Jamari como sendo os três principais centros processadores de madeira no estado de Rondônia, conforme gráfico abaixo.

Tabela 3 - Dados declarados de recebimento de toras nos municípios do RE da FLONA Bom Futuro

Nº	Municípios de destino da produção de toras	Processamento total (m ³)	Produção relativa	DOF's recebidos
1	PORTO VELHO	344.853,96	20,8%	17.976,00
2	CUJUBIM	233.475,74	14,1%	13.413,00
3	CANDEIAS DO JAMARI	227.656,59	13,8%	12.052,00
8	ITAPUA DO OESTE	79.400,43	4,8%	3.617,00
10	NOVA MAMORE	36.910,27	2,2%	2.124,00

Fonte: Sistema DOF e dados da pesquisa

Nº = O número equivale a posição do município em relação aos demais do estado no que tangue o processamento de madeira.

Ao comparar os dados de produção e os de processamento de toras no RE, podemos observar o saldo e/ou déficit por município.

A) Saldo: Os municípios com saldo de matéria prima, foram transportadas toras para outras regiões do estado, por exemplo, Porto Velho que teve 46% das toras produzidas destinadas para demais municípios.

B) Déficit: Os municípios com déficit representam uma falta de suprimento de matéria prima necessária ao abastecimento da capacidade industrial instalada, por exemplo, Cujubim, que obteve 58% de sua matéria prima declarada oriunda de outros municípios. O Déficit de matéria prima local é outro forte indício do modelo econômico de “Boom Colapso” atualmente existente.

Tabela 4 - Quadro comparativo entre a produção e processamento de toras no território

Município	Volume de tora produzido	Volume de tora processada	Diferença entre produzido/por processada	Saldo ou déficit de produção
PORTE VELHO	504.132,19	344.853,96	159.278,23	46%
CUJUBIM	98.629,55	233.475,74	-134.846,19	-58%
CANDEIAS DO JAMARI	295.207,08	227.656,59	67.550,49	30%
ITAPUA DO OESTE	62.064,31	79.400,43	-17.336,12	-22%
NOVA MAMORE	24.744,86	36.910,27	-12.165,41	-33%
Total	984.777,99	922.296,99	62.481,00	6,8%

Fonte: Dados da pesquisa obtidos a partir da interpretação do sistema DOF.

2.1.2 Biodiversidade – O foco do setor florestal em Polos Madeireiros na Amazônia.

Neste tópico será demonstrado como os empreendimentos madeireiros de espécies nativas são os que possuem maior capacidade de gestão e comercialização da biodiversidade. Dentre as principais provas disto é a diversidade de espécies declaradas no sistema DOF para os municípios no RE da FLONA Bom Futuro, quando em 2016, foram registradas o uso comercial de 312 espécies florestais nativas.

Deste universo total de espécies apenas 25 destas corresponderam a aproximadamente 76% do volume total comercializado e mais de 37 mil DOF emitidos – ou seja, pelo menos 37 mil viagens de caminhões por ano –, conforme relação abaixo.

Tabela 5 - Principais espécies, volumes e DOF emitido de tora no RE da FLONA Bom Futuro.

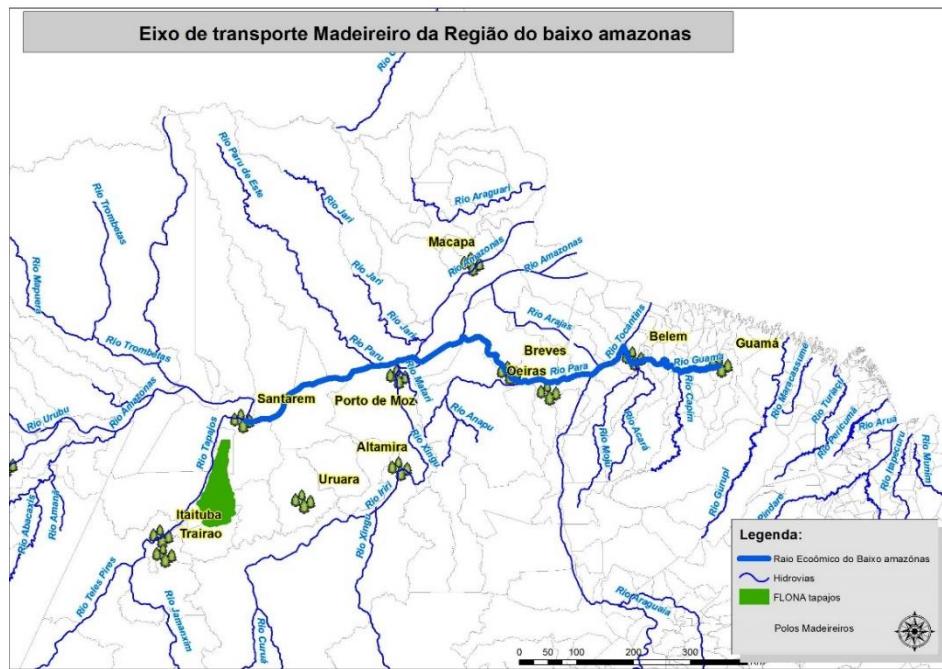
Nº	Nome científico	Nome Comum	Volume por espécie	% vol	DOFs emitido	% DOF
1	<i>Couratari guianensis</i>	Tauari	92.561,49	9,4%	3987	7,8%
2	<i>Cariniana micrantha</i>	Castanha de macaco	57.390,80	5,8%	2565	5,0%
3	<i>Dinizia excelsa</i>	Angelim Vermelho	56.971,53	5,8%	2277	4,5%
4	<i>Allantoma lineata</i>	Ceru	56.942,56	5,8%	2356	4,6%
5	<i>Gouphia glabra</i>	Cupiúba	40.668,42	4,1%	2127	4,2%
6	<i>Astronium lecointei</i>	Muiracatiara	39.352,40	4,0%	2140	4,2%
7	<i>Peltogyne paniculata</i>	Roxinho	39.294,84	4,0%	1873	3,7%
8	<i>Hymenolobium petraeum</i>	Angelim	36.929,64	3,8%	1839	3,6%
9	<i>Peltogyne lecointei</i>	Roxinho	28.356,47	2,9%	1529	3,0%

Nº	Nome científico	Nome Comum	Volume por espécie	% vol	DOFs emitido	% DOF
10	<i>Qualea paraensis</i>	Mandioqueira	26.521,00	2,7%	1641	3,2%
11	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Cedroarana	25.673,04	2,6%	1182	2,3%
12	<i>Erisma uncinatum</i>	Cedrinho	24.559,53	2,5%	1301	2,6%
13	<i>Apuleia molaris</i>	Garapa	23.729,92	2,4%	1058	2,1%
14	<i>Dipteryx odorata</i>	Cumaru	23.425,51	2,4%	1432	2,8%
15	<i>Clarisia racemosa</i>	Guariuba	21.293,43	2,2%	1512	3,0%
16	<i>Caryocar villosum</i>	Piquiá	20.735,83	2,1%	1072	2,1%
17	<i>Hymenolobium excelsum</i>	Angelim Pedra	19.568,91	2,0%	982	1,9%
18	<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatoba	19.200,37	1,9%	1274	2,5%
19	<i>Tabebuia serratifolia</i>	Ipê amarelo	16.394,79	1,7%	743	1,5%
20	<i>Bowdichia nitida</i>	Sucupira amarela	16.297,98	1,7%	1331	2,6%
21	<i>Manilkara huberi</i>	Maçaranduba	15.806,34	1,6%	799	1,6%
22	<i>Tachigali paniculata</i>	taxi branco	13.178,11	1,3%	634	1,2%
23	<i>Terminalia amazonica</i>	Tanimbuca	11.743,84	1,2%	593	1,2%
24	<i>Enterolobium schomburgkii</i>	Faveira / Orelha de nego	10.308,59	1,0%	696	1,4%
25	<i>Pouteria caimito</i>	Abiu	10.184,27	1,0%	450	0,9%
Demais totais			237.688,37	24,1 %	13.620	26,7%
Total			984.777,99	100 %	51.013,00	100,0 %

Fonte: Sistema DOF e dados da pesquisa

Para a região do RE da FLONA Tapajós durante trabalho de campo realizado este ano pelos consultores foram entrevistadas 35 empresas madeireiras em todos os polos madeireiros do baixo Amazonas, conforme mapa abaixo.

Figura 2 - Mapa dos polos madeireiros do RE da FLONA Tapajós



Entre as empresas entrevistadas foram diagnosticadas 82 espécies florestais sendo comercializadas e uma capacidade de fornecimento de matéria prima distante até o município de São Miguel do Guamá.

Tabela 6 - Espécies da biodiversidade comercializadas no RE da FLONA Tapajós

nº	espécie	nº	espécie	nº	espécie	nº	espécie
1	Abiurana	22	Cedroarana	43	Jatobá	64	Quaruba
2	Acapu	23	Copaíba	44	Jutai	65	Quaruba cedro
3	Amapá - amargoso	24	Cumaru	45	Louro canela	66	Quarubarana
4	Amapá-doce	25	Cupiúba	46	Louro Faia	67	Quarubatinga
5	Amesclão	26	Currupixá	47	Louro pimenta	68	Roxinho
6	Anani	27	Estopeiro	48	Louro tamaquare	69	Sapucaia
7	andiroba	28	Fava amarela	49	Louros em geral	70	sucupira amarela
8	angelim amargoso	29	Fava amargosa	50	Macacauba	71	Sucupira pele de sapo
9	Angelim pedra	30	Fava bolota	51	Maçaranduba	72	Sucupira preta
10	Angelim rajado	31	Fava esponja	52	Mandioqueiro	73	Taninbuca
11	Angelim vermelho	32	Fava-amargosa	53	Maparajuba	74	tatajuba
12	araracanga	33	Freijo	54	Marupa	75	Tauari branco
13	Breu sucuruba	34	Garapeira / Garapa/amarelão	55	mata mata	76	tauari vermelho
14	Caju	35	Goiabão	56	Melancieira	77	taxi
15	Cambará = cedrinho	36	Guajará ou guajará bolacha ou aguáí	57	Morototo	78	Timborana (angicos)

nº	espécie	nº	espécie	nº	espécie	nº	espécie
16	Carapanaúba	37	Guariúba	58	Muiracatiara	79	Ucuúba terra firme
17	Cariperana	38	Ingá	59	Muiratinga	80	Ucuúba varzea
18	Casca seca	39	Ipê amarelo	60	Orelha de macaco	81	Uxi
19	Cedrinho	40	Ipê Roxo	61	Pau amarelo	82	Virola
20	Cedro	41	Itaúba	62	Pequiá		
21	Cedro rosa	42	Jarana	63	Pequiarana		

Fonte: Dados coletados em campo.

2.1.3 Projeção da movimentação financeira a partir da biodiversidade madeireira

Para estimar os valores de bens e serviços relacionados a cadeia produtiva madeireira foram usados os dados de movimentação madeireira no RE da FLONA Bom Futuro e os dados coletados em campo referentes a preços de produtos serrados e os principais centros de custos que envolvem os serviços entre a floresta e a indústria.

Em se tratando dos valores de produtos serrados vendidos, a receita aproximada gerada foi de quase R\$ 970 milhões de reais no ano de 2016, tendo como preço médio R\$ 1.183 /m³, de acordo com a tabela 7 abaixo.

Tabela 7 - Projeção de faturamento de madeira serrada no RE da FLONA Bom Futuro em 2016

Indicadores	Valores
Média geral de preço madeira serrada por m ³	R\$ 1.183
Soma de produto final declarado em 2016 no RE da FLONA Bom futuro (m ³)	819.715
Projeção de faturamento madeira serrada no território em 2016	R\$ 969.411.139

Fonte: Dados da pesquisa

Para estimar o valor de transação que apenas o ativo florestal no seu formato “tora” representa na região, foram estimados os custos operacionais coletados em entrevista de campo, tendo como custo médio, os dados apresentados abaixo.

Ao analisar os valores das principais atividades e serviços relacionados com a floresta/indústria, estima-se uma movimentação financeira superior a 772 milhões em serviços, pagamento por madeira, exploração, colheita e transporte até a indústria.

Tabela 8 - Projeção da movimentação financeira da atividade de serviços madeireiros no ano de 2016

Principais atividades que envolvem a relação floresta / indústria	Valores por m ³	Produção de toras necessária em 2016*.
A. Preço pago por madeira em pé ao detentor florestal	R\$ 70,00	R\$ 163.943.096
B. Custo pré-exploratório	R\$ 4,80	R\$ 11.241.812
C. Custo de exploração	R\$ 85,00	R\$ 199.073.759
D. Custo de transporte	R\$ 50,00	R\$ 117.102.211

Principais atividades que envolvem a relação floresta / indústria	Valores por m ³	Produção de toras necessária em 2016*.
E. Custo do processamento	R\$ 120,00	R\$ 281.045.307
Totais	R\$ 329,80	R\$ 772.406.187

Fonte: Dados da pesquisa

* A safra 2016 para a área de abrangência do território foi declarado como 984.777 m³, todavia foi utilizado o dado estimado a partir do cálculo reverso de madeira serrada que foi 2.342.044,231 m³, isso devido ao fato da existência de ilegalidade constatado durante a análise de dados do DOF.

- A. **Preço da madeira:** A forma de aquisição da madeira é feita por m³ de madeira existente na autorização de exploração – AUTEX, e em média o valor é R\$ 70/m³, a depender da distância de exploração.
- B. **O custo pré-exploratório** corresponde basicamente ao trabalho de inventário florestal e licenciamento do Plano Operacional Anual – POA junto ao órgão ambiental. Esse valor é cobrado por hectare inventariado e posteriormente o Engenheiro Florestal elabora os critérios para seleção de corte e obtenção da quantidade e espécies passíveis de exploração. Em média o custo estimado para elaboração do POA foi projetado como R\$ 120/ha, e com uma estimativa de 25m³/ha, o que gera um custo de R\$ 4,80/m³.
- C. **O custo de exploração** envolve basicamente a parte de abertura de estradas, construção dos pátios de estocagem, derrubada, destocamento de copa, traçamento de toras, arraste de toras da floresta até o pátio e carregamento da madeira no caminhão. Via de regra esta é uma atividade terceirizada por empreiteiros locais que cobram um preço único por metro cúbico para todas as atividades e espécies exploradas.
- D. **O custo de transporte** é uma variável que depende da distância da floresta até a indústria e ainda da qualidade das estradas. Para obter o valor de movimentação desta atividade foi utilizado o raio médio de transporte encontrado nas entrevistas, que em média foi 50 km.
- E. **O custo de processamento** consiste no desdobramento de toras em produtos finais e representa outra atividade do qual o setor florestal na Amazônia não costuma detalhar ou divulgar os respectivos centros de custos. Desta forma, para calcular a movimentação financeira desta atividade foi perguntado durante as entrevistas de campo qual o valor praticado pelo empresário para serrar/desdobrar madeira para terceiros. Este valor é conhecido pelo nome popular de “**serrar de frete**” e na composição do preço já estão inclusos os custos com energia elétrica, folha de pagamento de funcionários e demais encargos, além da margem de lucro.

Em linhas gerais apesar dos problemas da ilegalidade do setor, elevada burocracia, baixo desenvolvimento tecnológico e baixo índice de aproveitamento madeireiro é possível observar o grande peso que o setor representa dentro de uma ótica de Raio Econômico Local.

2.2 A janela de oportunidade da Restauração Florestal das FLONA e Entorno

Em relação ao tema de restauração florestal e recomposição das áreas degradadas das FLONA Bom futuro e Tapajós, bem como das áreas de Reservas Legais (RL) em seus respectivos entornos, acredita-se que existe uma grande janela de oportunidade no que diz respeito ao planejamento e ao aporte de recursos estratégicos capazes de olhar para a

recuperação de áreas degradadas, através de silvicultura de espécies tropicais, que incluem os sistemas agroflorestais ou plantio de povoamento de espécies, como forma de ativo florestal de uso direto para o suprimento de matéria prima das indústrias de bases florestais (madeireira e não madeireira) e para recuperar às funções destinadas às FLONA e às RL.

O potencial é reconhecido no meio acadêmico e atualmente vem ganhando bastante espaço nos canais de comunicação e difusão áudio visual (vale destacar o excelente trabalho que vem sendo desenvolvido pela agenda Ernest¹², voltada a recuperação de áreas degradadas por meio de plantios regenerativos florestais). Todavia, os produtores e demais atores da cadeia necessitam mais do que um potencial da técnica (a ser) adotada. Consorciar árvores com base em novas tecnologias, selecionar técnicas apropriadas, desenhar e planejar arranjos de campo específicos para oferecer soluções efetivas para o problema de uso da terra são algumas das ações necessárias para alcançar as metas desejáveis do EVTE ora apresentado.

Um dos maiores desafios relacionados é o de delimitar a quantidade de modelos, de acordo com as especificidades locais de clima, solo e cultura, para que se tenha ganho de escala, produção padronizada e comercialização e com isso, uma simplificação das opções de investimentos ajudará no monitoramento e avaliação da estratégia.

Como parte dessa reflexão, vale citar o exemplo do desafio brasileiro estabelecido na década de 60 a 80 no Brasil onde, durante 20 anos, foram incentivadas as culturas do eucalipto e do pinho como espécies para o desenvolvimento florestal. Apesar de serem modelos monoculturais e relativamente simples, suas expressividades só puderam ser constatadas após 20 anos de subsídios, sendo esta uma referência importante para entender a maturidade de investimentos de base florestal.

É notória a importância que foi dada aos anos de investimento e subsídios para reduzir a percepção de risco sobre estes ativos florestais no qual transformou o Brasil em uma das referências mundiais sobre sistemas florestais que envolvem eucalipto e pinus.

A incorporação da biodiversidade como modelo de ativo financeiro possui uma complexidade de variáveis e decisões de manejo bastante superiores a modelos de baixa diversidade, como as culturas do eucalipto e pinho. Percebe-se assim o tamanho do esforço e força de vontade que serão necessários para a mudança do paradigma de produção na Amazônia.

Todavia, este exemplo do Eucalipto e do pinus é bem interessante, pois demonstra como o olhar para o investimento presente é mais importante do que o olhar para o consumo atual. Quando se investiu nestas duas espécies, que não são nativas do território brasileiro, não havia nenhum metro cúbico sendo comercializado que seria o indutor da oferta de plantio. Caso não houvesse um olhar estratégico com o foco em um abastecimento de mercado futuro talvez não seríamos líderes mundiais no cultivo e industrialização destas duas espécies florestais.

Se tantos mercados foram ocupados por apenas duas espécies exóticas das quais não existia nem oferta e nem demanda entre as décadas de 60 e 70, dá para imaginar o tesouro oculto na diversificada flora brasileira e o potencial intrínseco atrelado a essa diversidade, haja visto que apenas no local de análise a FLONA Bom futuro movimenta aproximadamente 1,7 bilhões apenas na relação floresta/indústria (Tabelas 9 e 10).

¹² <http://agendagotsch.com/>

O desafio presente e futuro será transferir às espécies nativas mais promissoras (listadas na tabela 6) a expertise que fizeram do eucalipto e do pinus um case de sucesso mundial, ou seja, escala de plantio, pesquisa em silvicultura e fomento, sendo estes os principais motivos deste sucesso de florestas plantadas. Adicionalmente vale salientar a importância de tecnologias apropriadas para a utilização de madeira de pequeno diâmetro (abaixo de 40 cm).

Para que haja melhor visualização técnica da janela de oportunidade, será apresentado um quadro comparativo abaixo no qual mostrara a diferença entre os setores florestais que trabalham com madeira de grande diâmetro (florestas nativas) e o setor que trabalha com madeira de pequeno diâmetro (florestas plantadas).

Tabela 9- Quadro comparativo entre os setores florestais de madeira de grande e pequeno diâmetro.

Indicadores	Setor que usa madeira de grande diâmetro (floresta nativa)	Setor que utiliza madeira de pequeno diâmetro(floresta plantada/Silvicultura)
Diâmetro (Ø) de corte para uso comercial	$\text{Ø} \geq 40 \text{ cm}$	$20 \text{ cm} \geq \text{Ø} \leq 40 \text{ cm}$
Produtividade de ha	Baixa	Alta.
Comportamento do fluxo de caixa	Baixo custo inicial de implementação favorecendo o retorno a curto prazo	Elevado custo inicial de implementação, necessitando de um longo período para retorno financeiro.
Custo de exploração e colheita por m³	R\$ 85/m ³	R\$ 25 /m ³
Incremento médio anual – IMA	0,86 m ³ /ha/ano	Entre 20 a 35 m ³ /ha/ano
Diversidade de uso de espécies	Alta	Relativamente baixa
Diversidade de produtos gerados	Baixa – basicamente madeira serrada e carvão, fato este agravado devido ao declínio de indústrias laminadoras e faqueadoras na Amazônia.	Alta – Madeira serrada, madeira roliça, MDF, OSB, Biomassa, Viga laminada, chapas laminadas, faqueados, finger joins, poupa, celulose, briquete, carvão.

Fonte: Modelagem da pesquisa

O segundo quadro comparativo abaixo a redução de área necessária para manter a produção de madeira serrada no território do RE da FLONA Bom Futuro, tendo como foco o reflorestamento com espécies tropicais que podem incluir as nativas quanto as exóticas, além de analisar pontos como produtividade e custos operacionais.

Tabela 10 - Modelagem da janela de oportunidade para manter a produção de madeira serrada no RE de influência da FLONA Bom Futuro, comparando indicadores do modelo de silvicultura tropical e Estoques de Florestas Nativas.

Meta: manter a produção de mad. serrada de 2016 no RE da FLONA Bom Futuro	Meta: 819.715 m ³ /ano		Produção anual (m ³ /ano)
Indicadores / Parâmetros	Estoque racional Plantada	Estoque de abundância Nativa	Unidades
Fator de conversão tora/serrado - CRV:	40%	35%	(%)

Meta: manter a produção de mad. serrada de 2016 no RE da FLONA Bom Futuro	Meta: 819.715 m ³ /ano		Produção anual (m ³ /ano)
Volume anual de toras necessário (matéria prima para suprimento industrial):	2.049.289	2.342.044	m ³ / ano
Ciclo de corte:	15	30	anos
Volume de toras necessário por ciclo de exploração	30.739.331	70.261.327	m ³ / ciclo de corte
Incremento Médio anual - IMA:*	20	0,86	m ³ /ha/ano
Volume produzido em um ciclo de corte**::	300,00	20	m ³ /ha/ciclo
Unidade de Produção Anual - UPA***:	6.831	117.102	ha/ano
Área de Manejo Florestal - AMF****	102.464	3.513.066	ha/ciclo
Custo de exploração	25	85	R\$ / m³ explorado
Custo anual total de exploração da UPA:	R\$ 51.232.218	R\$ 199.073.759	m³/ha
Custo evitado anualmente em exploração:	R\$ 147.841.542		Reais

Fonte: Modelagem da pesquisa

*IMA –Incremento Médio Anual - representa o crescimento em diâmetro (área basal) e altura anual que, multiplicado, correspondem ao fator de forma e volume da árvore.

**O volume produzido por um ciclo de corte é o resultado da multiplicação do IMA pelo período de crescimento (ou pousio) do ativo florestal. O resultado para as florestas nativas deveria ser 25,8 m³/ha/ciclo. Todavia, o volume real de valor econômico está na ordem de 20 m³/ha/ciclo, sendo esta a razão de alteração na projeção de cenário.

***UPA - Representa a área anual objeto da última intervenção de manejo, que é o corte do talhão para suprimento industrial.

****AMF - Corresponde a área total que deve ser assegurada para que a atividade industrial e a relação de manejo florestal sejam realmente sustentáveis e capazes de obter produção em ciclos eternos.

Conforme demonstrado na tabela acima e que será melhor detalhado no EVTE, a produtividade por hectare em florestas plantadas é muito superior ao que é permitido explorar em florestas nativas. Para continuar produzindo o mesmo montante de produtos serrados gerados em 2016, faz-se necessário uma área de apenas 102 mil hectares de Área de Manejo Florestal (AMF) de áreas plantadas em contrapartida aos 3,5 milhões de hectares de AMF, ou seja, apenas 3% de áreas plantadas com florestas com ativos de biodiversidade garantiriam a manutenção de produtos serrados, emprego e renda na região, evitando assim o boom colapso do setor que genuinamente sabe como operar os bens de uso direto da biodiversidade madeireira.

Outro ponto técnico que justifica a necessidade de um suprimento oriundo de um estoque racional de florestas plantadas é com relação ao custo evitado. Este baixo custo de exploração de florestas plantadas se deve a maior eficiência diária das máquinas que podem realizar uma colheita sistemática e de logística muito mais simples que às explorações em florestas nativas.

Foi estimado que, caso a estratégia de implementação de um programa de florestas plantadas usando as principais espécies nativas comerciais viesse a ser implementada,

haveria uma redução de custos operacionais na ordem de 147 milhões de reais anualmente, tornando o setor muito mais competitivo (ver Tabela 10).

Dessa forma, além de desenvolver um novo e rentável nicho de silvicultura, o país ganha uma atividade aliada ao cumprimento do Código Florestal (Lei nº 12.651/12) e contribui para a necessidade de dar escala aos compromissos assumidos no Acordo do Clima, que tem como meta restaurar e reflorestar 12 milhões de hectares até 2030.

Esta mesma lógica de produtividade, eficiência e custos de florestas plantadas com foco madeireiro, a partir das principais espécies nativas comerciais da atualidade, é válido para os ativos florestais não madeireiros, sendo a integração destas cadeias produtivas dentro das áreas de RL, um dos pontos fortes capaz de gerar mais liquides e antecipação do *payback*¹³ dos investimentos.

Em decorrência do avanço das tecnologias e das demandas em busca de produtos de mercado com origem sustentável cada vez maior, surge um novo perfil para este modelo de negócios. Ao longo dos últimos 30 anos, a eficiência de uso da madeira evolui para utilização de madeiras de pequeno diâmetro, pois, além das vantagens competitivas já mencionadas a grande maioria dos produtos madeireiros são de baixa espessura ou recondicionados em novos produtos, tais como, biomassa, OSB, MDF, Briquetes, Chapas e vigas laminadas, compensados e faqueados.

Para maior compreensão da base tecnológica que será necessária a ser implementada é apresentada algumas fotos e comentários de indústrias de fora e de dentro do território que utilizam madeira de pequeno diâmetro em suas serrarias e laminadoras no Quadro 1.

Quadro 1 – Registro fotográfico e comentários de indústrias de madeira de pequeno diâmetro



Foto: Sergio Safe

Serraria de empresa Faber Castell que utiliza madeira de pequeno diâmetro para produção de blocos quadrados e biomassa.



Foto: Sergio Safe

As serrarias de pequeno diâmetro possuem melhores padrões tecnológicos, permitindo criar processos automáticos de desdobro da madeira.

Enquanto uma indústria de madeira de grande diâmetro com 30 funcionários necessita de 1000 m³ por mês, uma empresa de madeira de pequeno diâmetro com a mesma quantidade de funcionários opera em torno de 8000 m³ por mês de matéria prima.

¹³ Playback é o período no qual o valor dos bens transacionados se tornam superiores aos investimentos já realizados no projeto.



Foto: Sergio Safe

Esta foto demonstra a eficiência de serrarias para madeira de pequeno diâmetro. Duas serra fitas juntas para a retirada das costaneiras (aparas laterais) é algo que não existe nas indústrias de madeira de grande diâmetro na Amazônia.



Foto: Sérgio Safe

Torno laminador para madeira de pequeno diâmetro e produção de chapas laminadas. Na foto é utilizado o Paricá, *Schizolobium parahyba* var. *Amazonicum*, espécie nativa e bastante comercializada nos polos madeireiros da Amazônia e é uma das melhores espécies conhecidas para a indústria de laminas.

Interessante observar que um torno igual este da foto possui um aproveitamento de até 80% do tronco, enquanto nas indústrias de torno para grande diâmetro esta eficiência gira em torno de 25% entre a conversão para produto final.



Foto: Sérgio Safe



Foto: André Martins, Acervo Sérgio Safe

<p>Reflorestamento com o foco em madeira serrada de pequeno diâmetro feito com mogno africano.</p> <p>Hoje, esta área de plantio em Minas Gerais, entrega madeira serrada para a indústria da Tramontina no Pará, algo inimaginável a 10 anos atrás.</p>	<p>Esta foto é para mostrar a qualidade da madeira com 6 anos de idade, no qual os tratos silviculturais foram bem conduzidos ao longo do estabelecimento do povoamento.</p>
 <p>Foto: Sérgio Safe</p> <p>Reflorestamento com o foco madeireiro e agrícola, neste caso Café, sendo bem conduzido no ponto de vista silvicultural.</p> <p>Observe a formação de fuste com mais de 12 metros de altura.</p>	 <p>Foto: Sérgio Safe</p> <p>Reflorestamento consorciado com 17 espécies madeireiras, castanha do Pará, cupuaçu e cacau em Tomé-Açu.</p> <p>Área plantada atualmente de 8 mil hectares sendo manejada a mais de 40 anos.</p>
 <p>Foto: Sérgio Safe</p> <p>Produção de madeira serrada em Porto velho utilizando madeiras de grande diâmetro</p> <p>Padrão de tora utilizada nas indústrias de base florestal no território. Serra fitas com baixa produtividade produzindo madeiras serradas de baixo espessura.</p>	 <p>Foto: Sérgio Safe</p> <p>Detalhe da espessura dos produtos serrados de espécies florestais nativas. O objetivo desta foto é demonstrar que o foco principal de produção está em produtos de baixa espessura, o que demonstra não ser necessário grandes diâmetros de madeira para os principais produtos de origem de espécies florestais nativas.</p> <p>Local: Porto Velho</p>



Foto: Sérgio Safe

Produção de Madeira serrada na FLONA Tapajós, oriunda do plano de manejo da CoomFLONA.



Foto: Sérgio Safe

Observar a baixa espessura do produto gerado com madeira de grande diâmetro. Isso é um dos fatores que gera o baixo rendimento na conversão tora/produto final.

Local: FLONA Tapajós.

3. Indicadores técnicos que irão compor o EVTE

3.1 Área a ser restaurada

As apresentações dos índices técnicos abaixo irão subsidiar toda a análise financeira de longo prazo prevista para esta consultoria. A premissa inicial consiste em recuperar 6 mil hectares dentro das FLONA Bom futuro e Tapajós e no entorno, por meio das Reservas legais cadastradas no PRA do CAR durante 12 anos¹⁴ de atividade, sendo 3 mil ha para cada FLONA.

O parâmetro de 3000 hectares foi estabelecido como uma área mínima ideal para que a FLONA e o seu entorno possa suprir uma demanda industrial a partir dos ativos florestais restaurados, tendo como base volumes considerados relativamente baixos para o padrão tecnológico de processamento de madeiras de pequeno diâmetros, conforme Tabela 11 abaixo.

Tabela 11 - Necessidade/ demanda de área para suprir o volume de matéria prima para um ciclo de 16 anos.

Demandas de matéria-prima m ³ /dia	Dias no mês	Nº de meses	Volume de toras ano para suprimento industrial (m ³ /ano)
225	22	12	59.400
Incremento Médio Anual – IMA (m ³)	Ciclo de corte	Volume anual	Necessidade de área anual
20	16	320	185,62 hectares
Necessidade de área total para suprimento de matéria prima por ciclo (hectares)			2.970 ha

Conforme demonstrado na Tabela 11 a meta de 3000 hectares representa a capacidade de implementar apenas 2,9% da demanda de área para continuar mantendo o nível atual de produtos gerados a partir das espécies nativas no RE da FLONA Bom Futuro via manejo e silvicultura com espécies econômicas nativas em regime de silvicultura tropical e programado para atendimento da demanda industrial instalada. Todavia, apesar de ser uma meta baixa, acredita-se que um projeto desta magnitude poderá ser o vetor de mudança que o setor entenda os custos operacionais e técnicas que irão mitigar riscos e permitir uma alavancagem de modelos análogos.

3.2 Público Alvo

Na definição do público Alvo as FLONA Bom Futuro e Tapajós apresentam estratégias bastante distintas. Como primeiro passo para definir o público alvo foi estabelecido o indicador quantitativo do que será possível restaurar dentro de cada FLONA. Para tal, os dados do PRDES foram atualizados para o ano de 2018 e foram consideradas como áreas propícias ao projeto todas as áreas desmatadas internamente entre os anos de 2009 até 2018, obtendo como resultado 2.249 e 433 ha para as FLONA Bom Futuro e Tapajós,

¹⁴ A sugestão de 12 anos de projeto será melhor compreendida logo a frente, no item 3.3 quando será descrito as fases do projeto.

respectivamente, conforme os resultados de desmatamento acumulado apresentados abaixo.

Tabela 12 – Série histórica desmatamento PRODES.

FLONA	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total a restaurar
BOM FUTURO	252	164	259	122	456	161	97	146	592	0	2.249
TAPAJÓS	115	137	36	7	18	24	39	26	10	21	433

Fonte: Dados processados do PRODES

Para o estabelecimento da necessidade de restauração no entorno e manutenção da relação Floresta/Industria foram subtraídos dos 3000 ha da demanda de restauração dentro de cada FLONA. Os resultados são apresentados na Tabela 13.

Tabela 13 – Necessidade de restauração dentro e no entorno de cada UC do projeto.

FLONA	Restauração Dentro (ha)	Restauração no Entorno (ha)
Bom Futuro	2.249	751
Tapajós	433	2.567
total	2.682	3.318

Ou seja, podemos inferir que os esforços de restauração na FLONA Bom Futuro serão de 75% dentro e 25% no seu entorno. Para a FLONA Tapajós os esforços de restauração serão de 14% dentro e 86% no entorno. Na média ponderada das duas FLONA os resultados ficaram bastante próximos à porcentagem de intervenção dentro e no entorno.

Tabela 14 – Necessidade de restauração dentro e no entorno de cada UC do projeto em termos percentuais.

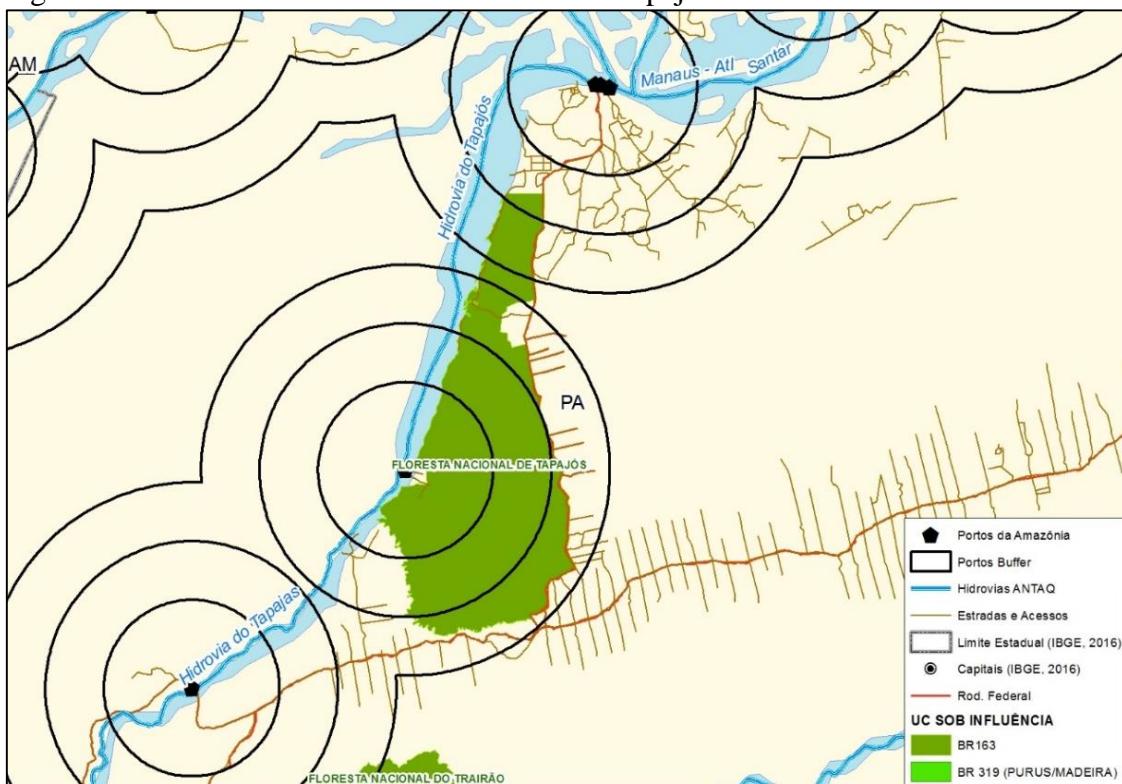
FLONA	Restauração Dentro (%)	Restauração no Entorno (%)
Bom Futuro	75%	25%
Tapajós	14%	86%
Total	45%	55%

3.2.1 Público alvo FLONA Tapajós

A princípio a FLONA Tapajós não atenderia ao indicador 3, definido no produto 1, que define 1000 ha de área degradada dentro da FLONA para o gatilho de fornecimento da relação floresta indústria nos primeiros anos. Todavia, levou-se em consideração o contexto da UC no escopo de uma malha viária de acesso e escoamento futuro da produção florestal resultado da restauração, destacando-se os ótimos acessos e proximidade com o polo madeireiro de Santarém.

Note-se que esta UC se encontra muito privilegiada com relação a acessibilidade, terrestre e hidroviária, o que lhe confere uma condição ímpar para a implantação de projetos de qualquer natureza produtiva para essa unidade de conservação.

Figura 3 – Acessibilidade da Floresta Nacional Tapajós



Outro fato relevante e que possui um peso significativo para a priorização da UC, foi o indicador 10, que teve por finalidade identificar a ocorrência de passivos ambientais no entorno das FLONA, no sentido de que as áreas de reserva legal das propriedades rurais do entorno das UC possam ser igualmente objeto de restauração florestal.

Acredita-se que o perfil produtivo apresentado se projete favoravelmente ao interesse da sociedade, tendo em vista que se buscam mecanismos financeiros para a sua implantação e transforma-se o passivo ambiental em perspectivas de manejo e ganho futuro.

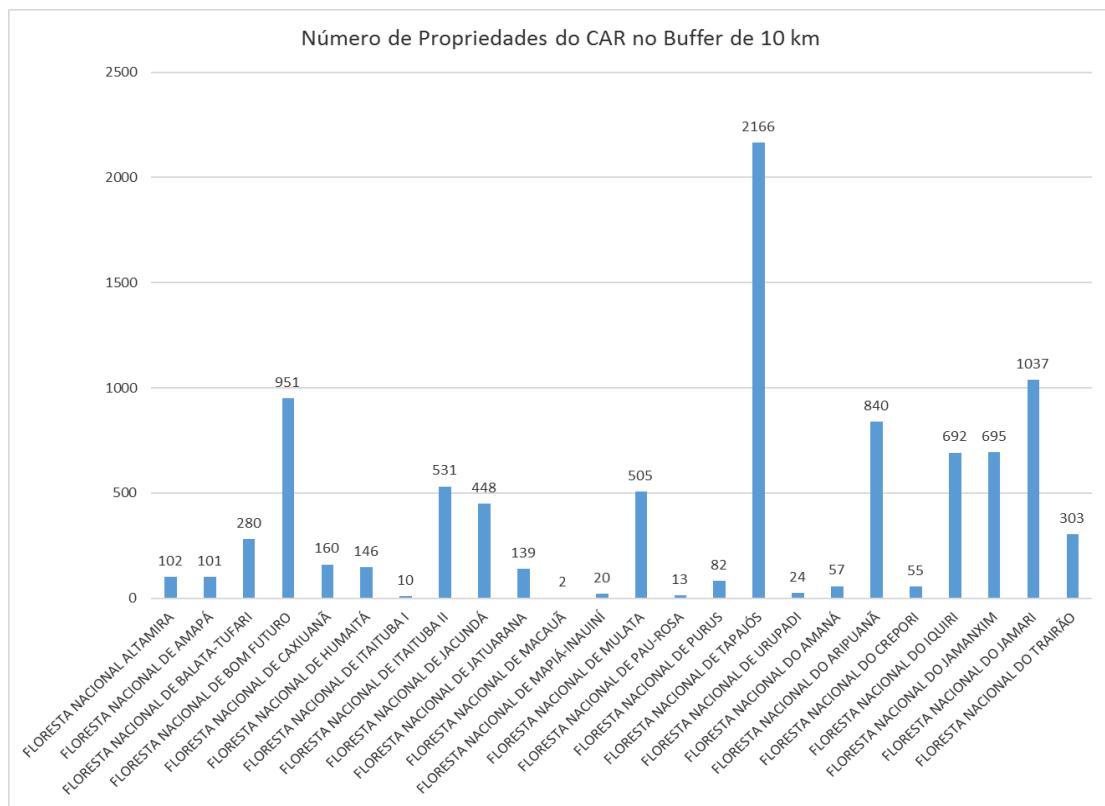
Desta forma o entorno da FLONA Tapajós destaca-se ao possuir 32% das propriedades com déficit de Reserva Legal (considerando 80% de RL), o que representa aproximadamente 45 mil ha dos quais o projeto poderá ser implementado em mais de 690 propriedades rurais do seu entorno, conforme síntese abaixo (detalhes ver produto 1), indicando haver um grande passivo, mas sobretudo indicando tratar-se de uma unidade de conservação sob forte ameaça de isolamento dos remanescentes florestais.

Tabela 15 – Público alvo Percentual de propriedades do CAR com passivo ambiental e indicativo de PRA no entorno na FLONA Tapajós.

NOME DA UC	Público Alvo	% DE PROPRIEDADES COM PRA	Desmate nas áreas privadas no CAR
FLORESTA NACIONAL DE TAPAJÓS	694	32,20%	44.910,66

Vale destacar que o universo de propriedades privadas no entorno da FLONA Tapajós é superior a 2000 propriedades privadas, conforme gráfico da Figura 4.

Figura 4 – Gráfico no número de CAR no entorno das UC



Fonte: Dados da pesquisa extraídos da plataforma CAR

Desta forma em síntese a estratégia do público alvo para a FLONA Tapajós é a seguinte.

- Restaurar 14% dentro da UC tendo como área principal e prioritária o ramal entre as comunidades existentes e o rio Tapajós.
- O entorno possui dois públicos alvos, sendo **a)** considerar a boa relação da UC com as comunidades que foram excluídas de dentro da FLONA com a alteração do decreto e **b)** o eixo de propriedades ao longo da rodovia BR 163.

3.2.2 PÚBLICO ALVO BOM FUTURO

Com relação a FLONA Bom Futuro o público alvo principal é a própria UC, onde os esforços para restauração devem se concentrar devido ao elevado grau de antropismo existente, tendo apenas 25% da demanda para o público alvo do entorno.

Vale ressaltar que o entorno da UC possui 80% das propriedades privadas com passivos de RL, e isso considerando apenas 50% de reserva legal (conforme ZEE do estado de rondonia), isso representa um universo de 756 propriedades no entorno com um total de mais de 60 mil hectares.

Tabela 16 – PÚBLICO ALVO PERCENTUAL DE PROPRIEDADES DO CAR COM PASSIVO AMBIENTAL E INDICATIVO DE PRA NO ENTORNO DA FLONA BOM FUTURO.

NOME DA UC	PÚBLICO ALVO	% DE PROPRIEDADES COM PRA	DESMATE NAS ÁREAS PRIVADAS NO CAR
FLORESTA NACIONAL DE TAPAJÓS	756	80,00%	60.243,16

3.2.3 Premissas para a escolha do público alvo do entorno

A gestão interna da restauração dentro de cada FLONA é algo que possui uma governança mais fácil do que o entorno devido ao número de tomadores de decisões que o projeto deverá tratar, sendo o gestor da FLONA e sua estrutura hierárquica os principais atores.

Todavia na definição do público alvo do entorno existe um universo de atores muito grande e é importante que nos primeiros anos de implementação do projeto o foco também tenha um perfil diferenciado em dois pontos:

- a)** Que seja produtor visionário e que tenha contrapartidas para oferecer, tais como delimitação da área, cercas, construção de estradas entre os talhões e aceiros, lembrando que estas contrapartidas já podem até existir ou não representam custos elevados ao produtor devido a capacidade de execução direta pelo fazendeiro.
- b)** Tamanho mínimo: O custo de convencimento de um produtor é praticamente o mesmo, independentemente do tamanho da área a ser restaurada. Sendo este um grande centro de custo dentro do componente de governança/gestão. Assim, para ganhar escala de implementação é sugerido que a área mínima a ser recuperada em cada produtor rural seja de 20 ha.

Em projetos desta magnitude, onde objetiva-se ter ganho de escala, torna-se imprescindível que se defina uma área mínima para implementação nas propriedades. Essa é uma necessidade devido a soma do custo das intervenções e do custo de deslocamento das equipes e máquinas pesadas ser muito elevado para executar projetos pequenos. Caso a delimitação mínima da área não seja definida como um critério de seleção do público alvo o custo marginal¹⁵ poderá inviabilizar os parâmetros e valores estabelecidos e nem mesmo a previsão de despesas indiretas existentes no BDI¹⁶ sejam capazes de cobrir tais pontos.

A partir desta métrica, o público alvo diretamente envolvido no entorno de cada UC será:

- a) FLONA Tapajós** – 128 atores no entorno
- b) FLONA Bom futuro** – 37 atores no entorno

Nota-se que esta quantidade de atores é muito mais simples do que para pequenas áreas de restauração, que são o foco da maioria dos programas existentes na atualidade que possuem muito mais atores envolvidos do que área efetivamente recuperada, logo, atingir a quantidade de público alvo não será uma tarefa operacional tão ousada.

3.2.3.1 Parâmetros para escolha dos atores privados do entorno.

- **Passivo de Reserva Legal** – Proprietários de imóveis que possuem áreas de Reserva Legal degradadas e o desejo em recuperar as funções desta parte do imóvel.

¹⁵ Em economia e finanças, custo marginal é a mudança no custo total de produção advinda da variação em uma unidade da quantidade produzida. Em outras palavras, representa o acréscimo do custo total pela produção de mais uma unidade, podendo ainda inferir que é o correspondente ao custo da última unidade produzida. Numa situação normal, o custo marginal começa por decrescer à medida que se aumenta a quantidade produzida, situação que se justifica pelo fato de existirem custos fixos que se diluem em quantidades maiores (é o chamado efeito de escala).

¹⁶ O BDI significa Benefícios e Despesas Indiretas não prevista na fase estratégica do projeto que antecede as operações, normalmente estes custos variam entre 10% a 30% na elaboração de projetos, a depender da margem de risco.

- **Base do CAR** – Deve-se priorizar as propriedades que estejam na base do Cadastro Ambiental Rural – CAR e que já tenha manifestado a adesão ao Programa de Regularização Ambiental – PRA.
- **Área mínima** – Para maior ganho de escala e redução de custos de prospecção de atores e custos operacionais de campo é recomendável parceiros com áreas mínimas de 20 ha.
- **Raio econômico** – Dentro do perímetro de 10 km no entorno de cada UC.
- **Conectividade** – A prospecção de áreas que possam servir como conectividade entre fragmentos florestais já existentes é uma externalidade positiva que deve ser procurada, aumentando assim a criação de corredores ecológicos.
- **Gestão da bacia hidrográfica** – Considerar a capacidade de integração com micro bacias hidrográficas que já estejam degradadas.

3.3 Métricas escalonáveis

Como a proposta é extremamente inovadora e diversas premissas pré-estabelecidas ainda deverão ser validadas ao longo do desenvolvimento e monitoramento dos dados qualitativos e quantitativos, que ajudarão a refinar os parâmetros do projeto, é sugerido que o mesmo comesse pequeno, mas com capacidade de ganho de escala a cada fase de 4 anos.

Logo, se a sugestão for acatada conforme a recomendação, a área do projeto será implementada de acordo com a Tabela 17.

Tabela 17 - Fases de implementação do Projeto contendo área anual a ser implementada por fase

Fase do projeto	ano de execução	Incremento anual	Área recuperada anualmente	Área total	Meta por fase
Fase 1	1	4,00%	240	240	960
	2	4,00%	240	480	
	3	4,00%	240	720	
	4	4,00%	240	960	
Fase 2	5	8,50%	510	1470	2040
	6	8,50%	510	1980	
	7	8,50%	510	2490	
	8	8,50%	510	3000	
Fase 3	9	12,50%	750	3750	3000
	10	12,50%	750	4500	
	11	12,50%	750	5250	
	12	12,50%	750	6000	

Como observado o projeto prevê a restauração de 6 mil hectares de áreas degradadas durante 12 anos de implementação. Interessante notar que o crescimento anual de área deverá ocorrer gradativamente, o que condiz, mesmo que implicitamente com mecanismos da administração de projetos pautados em ciclos de lições aprendidas,

conhecidas como PDCA¹⁷. Ou seja, a cada 4 anos deverá ser avaliado o projeto sobre a ótica de lições aprendidas com o intuito de aperfeiçoar o projeto revisitando as métricas para corrigir possíveis falhas.

3.4 Estrutura de receita do modelo de restauração das FLONA e entorno

O modelo de receita para a restauração com o foco no plantio consorciado de espécies nativas e comerciais madeireiras é pautada para cada talhão que será implementado, da seguinte forma:

- 1^a Receita** - 1 - até 4 anos - Desbaste de 30 a 50% - Madeira com fins energéticos
- 2^a Receita** - 6 a 10 anos - Desbaste em torno de 30 a 50% - Madeira para laminados e fagueados.
- 3^a Receita** - 15 a 20 anos - Madeiras para fins de serraria.

Para que seja possível planejar o valor financeiro das 3 saídas financeiras, ou seja as receitas de cada fase, é necessário prever o volume de madeira, e para tal é fundamental estabelecer um programa de silvicultura para o projeto e que deverá ter as premissas de espaçamento, crescimento de área basal, altura comercial ao longo do tempo, fatores de forma, Incremento Médio Anual, programa de desbastes e volumes gerados em cada operação.

3.4.1 Interpretando o programa silvicultural

- I. **Espaçamento:** A sugestão é um plantio 3 metros entre linhas por 2 metros dentro da linha (3x2 m), o que permite um adensamento inicial muito elevado e estimula o crescimento em altura (apical) e desestimula a formação de galhos lateral. Consequentemente, agraga-se valor futuro a qualidade da madeira. Neste espaçamento 1667 plântulas serão plantadas por hectare. Vale ressaltar que não necessariamente as plântulas devem ser plantadas via a utilização de mudas, podendo ser preparado o terreno para o plantio direto de sementes em berçários de campo, todavia não podem ser suprimidas as técnicas de preparo do solo, principalmente o sulcamento da linha de plantio.
- II. **Incremento médio anual - IMA:** É previsto um crescimento de 2 cm (0,02 m) por ano. Este é um valor extremamente conservador se comparado com espécies de rápido crescimento, ou até mesmo espécies tropicais, tais como o Mogno Africano (*khaya Ivorensis*) que vem demonstrando ter um crescimento em torno de 4 a 5 cm por ano.
- III. **Volume por hectare:** Este dado é obtido a partir da projeção individual de crescimento de cada árvore multiplicado pela quantidade de árvores existente. A formula utilizada está descrita na tabela abaixo, do qual apresenta o resumo do programa silvicultural. Vale observar que o fator de forma e a altura comercial ao longo do tempo vai mudando devido a características naturais de povoamentos florestais, assim como com os recursos previstos para as operações de condução, tais como o programa de desbaste e desrama. Desta forma no ano 4 o fator de forma sugerido foi 0,55. No ano 8 supõe-se que as árvores já começem a reduzir a

¹⁷ Maiores informações sobre o formato de gestão administrativa PDCA que subsidiará a proposta de desenvolvimento por fases acessar o site: <https://maiscontroleerp.com.br/ciclo-pdca-o-que-e-como-funciona-e-porque-aplicar/>

conicidade do tronco, desta forma, no ano 16 foi adotado o fator de forma mais comum para as espécies tropicais da Amazônia, igual a 0,7. Isso permite deixar os dados mais conservadores.

- IV. **Desbaste:** Este é sem sombra de dúvidas um ponto que necessitará ser foco de estudo e testes experimentais, pois o desbaste de povoamentos florestais está diretamente relacionado com a qualidade das árvores, formação de troncos retilíneos, formação de galhos laterais e principalmente com o crescimento volumétrico do estoque remanescente após a atividade de desbaste. O programa de desbaste foi programado para obter o corte final no 16º ano após a implementação. Caso deseje elevar o ciclo de corte dos povoamentos a estratégia de desbaste deverá ser revista no futuro. A título de análise comparativa de plantio de espécies nobres um bom manejo de Teca possui entre 6 a 12 desbastes em um período de corte de 25 anos. Enquanto que o Mogno Africano possui entre 1 a 2 desbastes em um ciclo de corte de 16 anos. Os desbastes inicialmente foram previstos em 2 momentos:

O primeiro desbaste no ano 4

Com eliminação de 50% do estoque inicial. Neste momento a floresta possuirá 1667 indivíduos por hectare e um volume inicial de 28m³/ha. Após o desbaste a população cairá para 833 ind/ha, sendo possível obter 14 m³/ha, material este que tem valor energético bem como para escoramento em construção civil (detalhes na tabela do programa de silvicultura).

O segundo desbaste no ano 8

Sugestão de eliminação de 40% do estoque remanescente. Neste momento é possível obter 39 m³/ha com valor para indústrias de laminados, faqueados e postos para mourões e cercas. E o remanescente de indivíduos para atingir o ponto de serraria está prevista para 500 ind/ha.

- V. **Corte final:** O corte final previsto nesta modelagem ocorrerá no ano 16, onde será possível obter um volume estimado de 270 m³/ha. Após esta atividade o talhão torna-se apto a reiniciar o replantio ou utilizar de técnicas de rebrota e talhadia¹⁸ para recondução do 2º ciclo de corte.

A Tabela 18 apresenta o resumo do programa Silvicultural proposto em forma de planilha, sendo possível olhar para toda a previsão de entrada destes dados e consequentemente o volume de produtos gerados em cada fase, conforme tabela abaixo.

As premissas silviculturais estabelecidas consistem na base dos custos e das receitas financeiras que serão projetadas no próximo capítulo e deverá ser o foco de análise constante durante a implementação da estratégia, sendo estes plantios uma escola muito importante de pesquisa e desenvolvimento para a academia e instituições de pesquisa bem como para a indústria de madeiras de pequeno diâmetro que poderão se instalar para desdobro e beneficiamento do ativo florestal.

Vale ressaltar que os dados tabulados são bastante conservadores quando comparado com modelos monoculturais focado em madeiras comerciais nobres, tais como o Mogno Africano, a Teca e espécies de Eucalipto com finalidades mais madeireiras, tais como o *E. citriodora*, *E. camaldulensis*, *E. Cloeziana* e o próprio *Eucalipto Urophylla* que é o mais plantado para a finalidade de uso nobre e serraria.

¹⁸ Talhadia consiste em uma técnica silvicultural de conduzir a emissão de brotações de árvores após serem cortadas nos desbastes e cortes finais. A capacidade de condução desta técnica reduz os custos de implementação para o segundo ciclo de corte.

Tabela 18 – Premissas do programa de manejo/silvicultural estabelecido para o projeto

Regime de desbaste e colheita			Foco	Reflorestamento Nativas								
Atividade	Ano	Densidade inicial (arv/ha)	Volume Inicial (m ³)	Intensidade de corte (%)	Volume de Corte (m ³)	Densidade final (arv/ha)	Volume final (m ³)					
Plantio	0	1667	NA	NA	NA	1667	NA					
1º desbaste Energia	4	1667	28	50%	14	833	14					
2º desbaste Laminas	8	833	97	40%	39	500	58					
Corte final	16	500	270	100%	270	0	0					
Ciclo de corte	16	Volume total de corte (m ³)			323							
opção de densidade inicial	tipo de plantio Muda ou direto		Espaçamento (m ²)	área árv (m ²)	1 hectare (m ²)	Árvores por hectare						
			3x2	6	10.000	1667						
Incremento anual diâmetro - área basal				0,02								
Volume calculado	Ano do desbaste colheita	Fator de forma	Altura Comercial (m)	Volume por Árvore (m ³)	Média do IMA							
Volume da árvore no 1º desbaste	4	0,55	6	0,0166	20,17							
Volume da árvore no 2º desbaste	8	0,6	9,6	0,1158								
Volume da árvore no 3º desbaste	16	0,7	9,6	0,5405								
formula de volume utilizada												
$V = 3,1416 \times (DAP)^2 \times 1/4 \times H \times FF$												
Obs: As árvores mais jovem do período de desbaste apresentam um fator de forma bem conservador												
Obs: Todos os campos em azul podem ser alterados e modificados												

Fonte: Desenvolvida para o projeto com base na experiência acumulada do consultor em projetos similares

Ao olhar para as fases de implementação do programa é possível prever que poderão ser gerados mais de 2 milhões m³ de matéria prima capazes de abastecer diversas cadeias produtivas de base florestal.

Deste total volumétrico aproximadamente 77% dos ativos, o que corresponde a 1.6 milhões de m³ de madeira serão destinados para abastecimento de serrarias, 17% do volume para indústrias de tornos laminadoras ou fagueadas, o que corresponde a 361 mil m³ de matéria prima e 6%, ou seja, quase 130 mil m³ serão eliminados na primeira operação de desbaste prevista para ocorrer no 4º ano após a implementação de cada talhão, conforme detalhes na tabela abaixo.

Tabela 19 - Volume de madeira gerada por talhão para as 3 categorias de uso

Ano de implementação		Área implementada anualmente	Energia (m ³)	Laminado (m ³)	Serraria (m ³)	Volume total (m ³)	Vol. Por fase (m ³)
Fase 1	1	240	5.184	14.476	64.855	84.515	253.544
	2	240	5.184	14.476	64.855	84.515	
	3	240	5.184	14.476	64.855	84.515	
	4	240	5.184	14.476	64.855	84.515	
Fase 2	5	510	11.015	30.763	137.816	179.594	538.782
	6	510	11.015	30.763	137.816	179.594	
	7	510	11.015	30.763	137.816	179.594	
	8	510	11.015	30.763	137.816	179.594	
Fase 3	9	750	16.199	45.239	202.671	264.109	792.326
	10	750	16.199	45.239	202.671	264.109	
	11	750	16.199	45.239	202.671	264.109	
	12	750	16.199	45.239	202.671	264.109	
total		6.000	129.591	361.912	1.621.367	2.112.871 m ³	

3.5 Estrutura de Receitas

Em termo de receita nominal os produtos que compõem o faturamento projetado já foram detalhados no item 2.6 que compõem o presente documento. Apenas para reforçar, em termos gerais, temos:

- a) **Lenha** – Este ativo será objeto do desbaste no ano 4 após a implementação de cada talhão e possui valor para a produção de carvão, postes, cervas, mourões e biomassa como energia.
- b) **Madeira para laminados** – Este produto poderá ser obtido a partir do desbaste no ano 8 após a implementação de cada talhão a partir de diversas espécies nativas. Consiste em produzir peças variando de 0,13 a 6,35 mm de espessura pela ação de corte através de uma “faca específica”, na forma de um torno laminador ou uma faca transversal de corte.

Figura 5 - Torno laminado



Segundo Nisgoski el al (2000)¹⁹ Grande parte da madeira laminada consumida no Brasil provém de espécies oriundas da região amazônica, sua pesquisa identificou 37 espécies madeireiras provenientes de florestas tropicais, utilizadas nas fabricas de laminados na região de Curitiba, sendo o Paricá e a samaúma uma das melhores opções de rápido crescimento existentes para o projeto.

c) **Madeira para serraria** – Este é o resultado do corte final do talhão e reinicio do ciclo de investimentos.

Vale ressaltar que os valores dos produtos madeireiros foram computados já prevendo todas as despesas de colheita até o carregamento. É fato que a disponibilidade a pagar levará em conta a distância da floresta até as indústrias de beneficiamento, sendo que quanto menor a distância, menor será o custo de frete, logo maior será a disponibilidade a pagar. Para a composição dos valores e cenários de preços de referência foram adotados os seguintes valores:

I) Preço da lenha – R\$ 69/m³

O preço de lenha é diretamente afetado pelo preço do ferro gusa, já sendo considerado o “ouro verde” da atividade florestal antes do momento da atual crise da indústria siderúrgica, onde o preço do metro cúbico de lenha já chegou a ser praticado por R\$ 220/m³.

Atualmente o preço encontra-se defasado, sendo o valor de referência o preço encontrado no site do SIDRA/IBGE²⁰ para o estado do Acre, haja visto que para Rondônia o valor encontrado foi de R\$ 15/m³, o que aparentemente não condiz nem com os custos operacionais de colheita.

A interpretação pessoal para um valor tão baixo deve ser ou por erro de sistema ou devido ao fato de este valor ser referente ao preço de “resíduos florestais” nas industrias madeireiras em Rondônia e não sendo lenha de origem da floresta.

II) Preço de madeira para laminado – R\$ 180/m³

Alguns polos madeireiros em Rondônia possuem um mercado ainda expressivo no que tange as indústrias de laminados, compensados e faqueados, principalmente pelos seguintes motivos: a) reflorestamentos de Paricá na região do cone-sul do estado b) alto valor agregado das espécies nativas tais como Itaúba, Louros, Goiabão, Currupixá, Jatobá, Marupá, Tauarí e diversas outras ainda existentes dentro do raio econômico das indústrias instaladas na região central do estado. Já na região de Santarém as indústrias de laminado foram desinstaladas devido a questão da falta de matéria prima, sendo o foco hoje a região de Itaituba/Miritituba.

III) Preço madeira para serrarias –R\$ 320/m³

Este é a principal proposta do projeto de restauração das FLONA e seu respectivo entorno e representa mais de 75% do faturamento projetado, como será demonstrado abaixo. O valor de referência proposto corresponde aos valores de madeira legal praticados pela Cooperativa Mista da Floresta Nacional do Tapajós – COOMFLONA.

¹⁹ Nisgoski,S., Muñiz,G.I.B, klock,U - Principais madeiras utilizadas para laminação na região de Curitiba, PR, Revista Scientia Agraria, v.1, n. 1-2, p. 33-38, 2000. Editora da UFPR

²⁰ <https://sidra.ibge.gov.br>

Diante disto posto é possível comparar os principais centros de custos com as receitas projetadas por hectare da estratégia.

Os detalhes e parâmetros financeiros do EVTE do projeto, tais como o fluxo de caixa, Taxa mínima de atratividade, Taxa Interna de Retorno – TIR, Valor Presente Líquido – VPL e *payback* serão demonstrados após o entendimento dos centros de custos. Todavia é possível obter uma referência com relação a receita nominal por talhão implementado no projeto, a partir do faturamento por hectare (Tabela 20) e considerando os valores nominais projetos a receita bruta da atividade ultrapassa 590 milhões na somatória dos talhões implementados, conforme tabela abaixo.

Tabela 20 - Resumo por hectare da receita baseada do programa de desbaste

Destino	Vol. obtido (m ³)	Preço (m ³)	Receita (ha)
Energia	14	R\$ 69	R\$ 954
Laminado	39	R\$ 180	R\$ 6.949
Serraria	270	R\$ 320	R\$ 86.473
Total	323	R\$ 590	R\$ 94.375

Fonte: Dados da pesquisa.

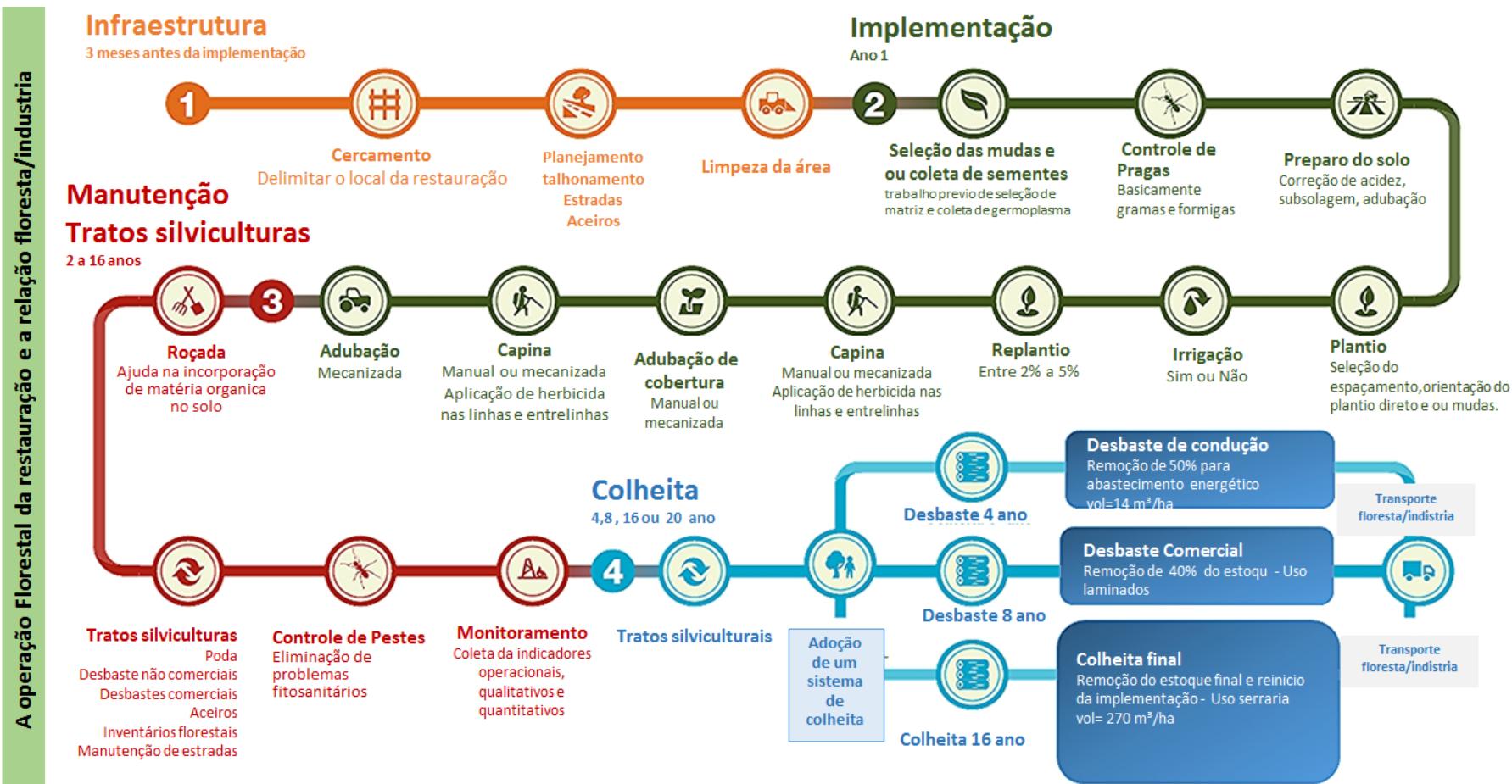
Tabela 21 -Receita nominal por talhão implementado anualmente ao longo do ciclo do projeto

Fase / Ano		Área anual	Energia (m ³)	Lamina (m ³)	Serraria (m ³)	subtotal do valor dos bens transacionados	Receita por talhão em cada fase
Fase 1	1	240	R\$ 357.671	R\$ 2.605.769	R\$ 20.753.500	R\$ 23.716.940	R\$ 94.867.760
	2	240	R\$ 357.671	R\$ 2.605.769	R\$ 20.753.500	R\$ 23.716.940	
	3	240	R\$ 357.671	R\$ 2.605.769	R\$ 20.753.500	R\$ 23.716.940	
	4	240	R\$ 357.671	R\$ 2.605.769	R\$ 20.753.500	R\$ 23.716.940	
Fase 2	5	510	R\$ 760.051	R\$ 5.537.258	R\$ 44.101.188	R\$ 50.398.497	R\$ 201.593.990
	6	510	R\$ 760.051	R\$ 5.537.258	R\$ 44.101.188	R\$ 50.398.497	
	7	510	R\$ 760.051	R\$ 5.537.258	R\$ 44.101.188	R\$ 50.398.497	
	8	510	R\$ 760.051	R\$ 5.537.258	R\$ 44.101.188	R\$ 50.398.497	
Fase 3	9	750	R\$ 1.117.722	R\$ 8.143.027	R\$ 64.854.688	R\$ 74.115.437	R\$ 296.461.749
	10	750	R\$ 1.117.722	R\$ 8.143.027	R\$ 64.854.688	R\$ 74.115.437	
	11	750	R\$ 1.117.722	R\$ 8.143.027	R\$ 64.854.688	R\$ 74.115.437	
	12	750	R\$ 1.117.722	R\$ 8.143.027	R\$ 64.854.688	R\$ 74.115.437	
total		6000	R\$ 8.941.779	R\$ 65.144.218	R\$ 518.837.502	R\$ 592.923.499	

3.6 Estrutura de custo

Parte da estrutura de custo desta estratégia já foi apresentada no produto 2 da presente consultoria desde o plantio inicial e aquisição de mudas até o segundo ano de manutenção do povoamento. O foco desta estrutura de custo se dará para os anos seguintes não previstos na fase do projeto piloto. A título de manter a lógica da estrutura de custos já apresentada será detalhado o fluxograma apresentado abaixo.

Figura 6 - Fluxograma operacional das operações silviculturais do projeto



Fonte: Elaborado por Sérgio Safe para o projeto

3.7 Custos específicos

Para poder entender a estrutura de custos específicos do projeto principalmente durante a fase de implementação, o EVET se baseou nos valores de acordo com a experiência adquirida em trabalhos de implementação de povoamentos florestais que vem desenvolvendo em plantios de mogno africano, teca e em projetos apresentados para o Fundo Amazônia nos últimos 2 anos de pesquisas e trabalhos com o tema manejo e silvicultura com o enfoque na produção de madeiras tropicais.

Os valores a serem apresentados correspondem a coleta de dados em campo com empresas prestadores de serviços agrícolas relacionados a correções e preparo de solos, empresas de fornecimento de insumos, valores de mudas prontas em viveiros²¹ (no valor da muda pronta já estão inclusas todas as atividades de coleta de sementes, armazenamento, insumos e infraestruturas de viveiros) e empresas prestadoras de serviços de plantio.

Os valores da cada atividade descrita até o terceiro ano, que envolvem o preparo do solo, plantio e manutenção, já foram apresentados no produto 2 e encontra-se como anexo neste relatório, Anexo 1.

3.7.1 Preparo do solo - Aerar e gradear

Ver produto 2.

3.7.1.1 Preparo do solo - Subsolagem + aplicação de fosfato

Ver produto 2

3.7.1.2 Fertilizante ou Nutrição

Ver produto 2

3.7.1.3 Controle do mato competição

Ver produto 2.

3.7.2 Controle de Pragas

Ver produto 2.

3.7.3 O plantio

O plantio corresponde a atividade principal e possui na aquisição das mudas o principal insumo, tanto em termos estratégicos como em termos financeiros. Diferente do custo de muda apresentado para o produto 2, para o desenho do plano de longo prazo será presumido o custo de mercado de uma muda nativa.

Ao observar os custos de implementação do ano 1 de cada talhão (ver Anexo 1 para o detalhamento dos centos de custos das atividades mencionadas) a aquisição de mudas a

²¹ No caso do transporte de mudas o valor varia com a distância do viveiro, capacidade de carga do veículo de transporte, tamanho da muda e tipo de recipiente (tubete ou saco plástico). Em pesquisas de campo foram encontrados valores de R\$ 0,16 a 0,40 centavos o transporte de mudas para tubetes de 180 mm de diâmetro.

R\$3,50 corresponde a quase 50% da implementação da estratégia no ano 01 de cada talhão. Uma forma de reduzir custos é realizar o plantio direto de sementes após todo o preparo do solo, todavia, caso a estratégia seja o plantio de mudas serão necessárias 10 milhões de mudas com um custo aproximado de R\$ 46,6 milhões.

Tabela 22- Necessidade de mudas e recursos por fase do projeto

Fase do projeto	Ano	Área	Quantidade de mudas necessárias	Recursos anuais	Quantidade de mudas por fase	Recurso para aquisição de mudas
Fase 1	1	240	400.000	R\$ 1.866.900	1.600.000	R\$ 7.467.600
	2	240	400.000	R\$ 1.866.900		
	3	240	400.000	R\$ 1.866.900		
	4	240	400.000	R\$ 1.866.900		
Fase 2	5	510	850.000	R\$ 3.967.163	3.400.000	R\$ 15.868.650
	6	510	850.000	R\$ 3.967.163		
	7	510	850.000	R\$ 3.967.163		
	8	510	850.000	R\$ 3.967.163		
Fase 3	9	750	1.250.000	R\$ 5.834.063	5.000.000	R\$ 23.336.250
	10	750	1.250.000	R\$ 5.834.063		
	11	750	1.250.000	R\$ 5.834.063		
	12	750	1.250.000	R\$ 5.834.063		
			total	R\$ 46.672.500	10.000.000	R\$ 46.672.500

Observa-se na tabela resumo a necessidade de mudas que ao final do ciclo do projeto totalizarão aproximadamente 10 milhões de mudas florestais, além do ganho ambiental do projeto com a recuperação de áreas degradadas, a visão de longo prazo do programa impulsionará um aumento da renda municipal a partir do desenvolvimento das cadeias produtivas associadas a implementação e manutenção do projeto.

Conforme já mencionado, o valor de referência da muda, nesta fase estratégica do projeto é o mais importante, pois já estão envolvidos todos os custos associados a mapeamento de matrizes, coleta de sementes, armazenamento, insumos, formação de viveiros e custos de manutenção. Com a alocação deste centro de custo, na fase operacional, o recurso poderá ser gasto conforme a necessidade para cada região, permitindo desde a construção de viveiros comunitários até a compra por empresas na região.

3.7.4 Poda e Desrama

As espécies florestais apresentam características estruturais que são denominados de modelos arquitetônicos. Estes modelos apresentam as diferenças marcantes de cada espécie, como o comportamento de seu crescimento, forma da copa, formação de fuste, morfologia e reação de perda dos galhos, compartimentalização, formação de núcleo nodoso e suas relações biométricas. São essas características que vem a determinar como serão as técnicas utilizadas na poda e no desbaste.

O objetivo da poda é produzir madeira livre de nós, que além de favorecer a produção de madeira de boa qualidade, reduz o risco de incêndios, mantém constante o incremento após o desbaste e facilita o acesso ao povoamento. A atividade caracteriza-se pela retirada de galhos da árvore de forma total ou parcial, podendo-se realizar a poda seca, que é a retirada de galhos secos e mortos; ou a poda verde, que é a eliminação de galhos vivos.

Para realizar o programa de poda é necessário definir o sortimento em função do núcleo nodoso pré-estabelecido, ou seja, a finalidade da madeira, determinando o número de árvores a serem podadas, a idade das árvores e a altura das podas.

A idade para realizar as podas é influenciada por muitos fatores, uma delas é a qualidade dos sítios, locais de boa qualidade serão realizadas as atividades mais cedo, outros são a altura das árvores e o espaçamento, que irá influenciar nas dimensões dos galhos.

Para a alocação de recursos estratégicos no componente de Poda foram criados os seguintes parâmetros técnicos:

1 – O tempo de trabalho é de 1 minuto por árvore, mais 1 minuto de deslocamento entre árvores em uma jornada de 7 horas efetiva de trabalho

2 – A segunda premissa é focar a atividade nas árvores que serão objeto do corte final devido a 3 motivos:

a) a madeira do primeiro desbaste (ano 4) que possui a finalidade energética não necessita de poda.

b) as espécies florestais objeto do segundo desbaste (ano 8) normalmente possuem desrama naturais e maior capacidade de desrama natural, casos este como o Paricá e a Sumaúma.

c) São justamente as espécies de crescimento tardio as que precisam de uma condução de maior qualidade.

Baseado nestas premissas e no programa de silvicultura estabelecido, a intensidade de poda por hectare será em torno de 35% do povoamento, o que permite um centro de custo para podar 584 árvores por ha.

3 – São previstas 2 podas por ciclo de corte (anos 4 e 6). A primeira poda deve ocorrer no ano 4 junto com primeiro desbaste. Já a segunda poda de condução do fuste esta sugerida para o ano 6. Desta forma acredita-se que será possível obter uma madeira de ótima qualidade de fuste para o último ciclo de corte.

Para compor o custo financeiro da atividade as premissas foram tabuladas em tempos e movimentos, contendo os indicadores financeiros de hora homem trabalhado. Chegou-se a conclusão de que o custo de uma operação de poda equivale a aproximadamente R\$ 318 reais. Devido ao fato de serem necessárias 2 operações ao longo do ciclo do projeto o valor equivale a 635,73 reais (já incluso impostos e BDI).

Tabela 23 - Indicadores de tempos e movimentos para parametrização dos custos de poda e desrama (poda).

Indicador	Operação
1	Tempo de poda (minutos)
1	Deslocamento entre operação(minutos)
60	Minutos em uma hora
7	Horas efetivas trabalhadas em um dia de campo

420	Minutos de trabalho em um dia de campo
210	Capacidade de árvores podadas por dia
35%	% de árvores que necessitam poda
584	Árvores que necessitarão ser podadas em 1 há
0,4	Área (há) feita por uma equipe de poda
120	Quantidade de pessoas necessárias
139	Dias de operação
R\$ 90,00	Valor da diária de trabalho (por pessoa)
R\$ 250,29	Valor anual da operação (ha) sem impostos e BDI
R\$ 500,57	Valor de podas ciclo do projeto (2x)
R\$ 635,73	Valores com impostos e BDI = 27%

Fonte: dados baseados em premissas de tempos e movimentos desenvolvidos para o projeto

De acordo com os estudos de tempos e movimentos para um trabalho de desrama em 6 mil hectares são necessárias 120 pessoas durante 6 meses de serviços, podendo esta ser uma das funções da equipe de plantio no período da seca.

Vale destacar também que um trabalho de desrama em 6 mil hectares considerando os valores nominais, o custo de condução do componente de poda e desrama poderá chegar a mais de R\$ 3.8 milhões de reais, conforme demonstrado a previsão orçamentaria para cada fase.

Tabela 24 - Previsão orçamentaria para o componente de desrama/poda do projeto

Fase do projeto	ano de execução	Incremento anual	Área anual	Área total	Meta por fase	custo de poda de cada talhão	Meta por fase
Fase 1	1	4,00%	240	240	960	R\$ 152.574	R\$ 610.297
	2	4,00%	240	480		R\$ 152.574	
	3	4,00%	240	720		R\$ 152.574	
	4	4,00%	240	960		R\$ 152.574	
Fase 2	5	8,50%	510	1470	2040	R\$ 324.220	R\$ 1.296.880
	6	8,50%	510	1980		R\$ 324.220	
	7	8,50%	510	2490		R\$ 324.220	
	8	8,50%	510	3000		R\$ 324.220	
Fase 3	9	12,50%	750	3750	3000	R\$ 476.794	R\$ 1.907.177
	10	12,50%	750	4500		R\$ 476.794	
	11	12,50%	750	5250		R\$ 476.794	
	12	12,50%	750	6000		R\$ 476.794	
Total						R\$ 3.814.354	

3.7.5 Desbaste e corte final

O desbaste tem como objetivo reduzir o número de árvores que crescem em um determinado povoamento, com a intenção de favorecer o desenvolvimento das árvores remanescentes em razão do aumento da disponibilidade de luz, água e nutrientes.

Geralmente, essa atividade é realizada após o fechamento das copas e dependerá dos objetivos da atividade silvicultural.

Dentre as principais vantagens da atividade relacionam se:

- 1) evitar perdas antecipadas de volume devido à mortalidade competitiva;
- 2) remoção de árvores inferiores disponibilizando espaço para os indivíduos com melhor formação de fuste;
- 3) fornecimento de renda durante a rotação para cadeias produtivas de biomassa, laminados e postes de madeira;
- 4) Melhoria do Incremento Médio Anual do volume; e,
- 5) Melhor qualidade do produto final em função de eliminação de árvores defeituosas, tendo como resultado um maior valor agregado ao produto final.

Todavia, um programa de desbaste mal realizado pode favorecer problema tais como:

- a) tombamento de árvores por vento;
- b) desaceleração da desrama natural;
- c) A maior intensidade de sol no interior do povoamento provocado um desbaste muito intenso pode favorecer o surgimento de brotações laterais e consequentemente o aumento de nós e uma maior necessidade de podas e um produto final inferior;
- d) aumento da conicidade dos fustes e ocasionando um fator de forma mais baixo do que o esperado no modelo²²;
- e) Probabilidade de causar danos físicos nas árvores remanescentes no momento de corte e colheitas intermediárias;
- f) maior probabilidade de risco de incêndios em função do aumento do material inflamável no chão.

Para elaboração do fluxo de caixa foram considerados dois desbastes no projeto sendo:

Primeiro desbaste –Ano 4

Conforme a Tabela 24 está prevista a retirada de 50% do número de indivíduos no ano 4 e a obtenção de 14 m³/ha de biomassa com valor energético, ou potencial para indústrias de postes de cercas, moirões, piquetes e iluminação.

Poderão ser aplicados dois tipos de desbastes.

1º) Desbaste seletivo: Onde a escolha dos indivíduos é pré-estabelecida em função de suas características, como defeitos, tortuosidades e bifurcações;

2º) Desbaste Sistemático: Caso a intensidade de corte pelo método seletivo não atinja os 50% previstos inicialmente o desbaste sistemático poderá ser aplicado utilizando da técnica de remoção de linhas ou faixas pré-determinadas sem nenhuma característica pré-determinada.

Segundo Desbaste – Ano 8

Retirada de 40% do número de indivíduos e obtenção de 39 m³/ha com potencial para as indústrias de maior valor agregado tais como laminados, faqueados, mourões, cercas e poste.

²² De acordo com a previsão do modelo de silvicultura proposto (ver tabela 24) o fator de forma no ano do primeiro desbaste é igual a 0,55. No ano do segundo desbaste iguala 0,6 e no último corte 0,7.

As técnicas de desbastes serão mais voltadas para um desbaste sistemático voltado a retira das espécies programadas para função de laminas.

Corte final – Ano 16

O corte final, também pode ser chamado de ultimo desbaste. Neste momento ocorrerá a colheita do produto final de maior valor agregado para as indústrias madeireiras.

A projeção de colheita de produtos florestais para serrarias ficou estimada como sendo de 270 m³/ha segundo as premissas de ganho de incremento, altura, densidade inicial, desbastes intermediários estabelecidas no programa de manejo/silvicultura preconizadas na tabela 24- Premissas do programa de manejo /silvicultura estabelecido para o projeto.

3.7.6 Custo de colheita.

Os sistemas de colheita é um ramo complexo e analise de constante estudos em escolas florestais no mundo. A colheita florestal caracteriza-se pelo conjunto de operações que visam preparar e levar a madeira até o local de carregamento, tendo como base padrões e técnicas pré-estabelecidas.

É definida pelas atividades de **a)** corte (derrubada, desgalhamento e traçamento); **b)** arraste (consiste em levar as toras cortadas para um pátio de concentração de toras); **c)** empilhamento e **d)** carregamento.

Segundo Sanches (2014)²³ entre os fatores utilizados como parâmetro para definir qual sistema de colheita é o ideal, está à topografia do terreno, tipo de solo, clima, operador, rendimento volumétrico do povoamento, tipo de floresta, uso final da madeira, máquinas, equipamentos e recursos. A partir da análise do cenário, define-se o sistema que será utilizado que permita o fluxo constante de madeira, evitando gargalos na produção e consequentemente a utilização máxima dos equipamentos.

De uma forma inicial podemos definir os sistemas de colheita em 3 grupos:

- A) **Manual** – todas as atividades descritas são realizadas com o uso de ferramentas florestais simples, tais como foices, machados e motosserras. São recomendáveis e viáveis para sistemas de traçamento de toras curtas (até 3 metros) e para madeiras de classe de diâmetro até 10 cm. Possuem uma baixa eficiência principalmente nas fases de arraste, empilhamento e carregamento.
- B) **Semimecanizadas** – Normalmente as operações de derrubada, desgalhamento e traçamento são manuais e as demais atividades são mecanizadas com o uso de tratores agrícolas e ou florestais. Possui um maior rendimento e eficiência de processo e podem ser adotas principalmente para sistemas de todas longas (acima de 3 metros) e a partir de classes de diâmetro intermediarias (acima de 10 cm)
- C) **Mecanizadas** – Todas as operações desde o corte, passando pelo arraste e e carregamento são realizadas por tratores e maquinas florestais tais como Havesters, Feller-buchers, Skidders, forwarders. Tais sistemas normalmente são utilizados para arraste de toras longas e independem da classe de diâmetro das toras, sendo o fator principal a escala de produção que seja capaz de maximizar o uso dos equipamentos. Tais equipamentos possuem custo de aquisição e manutenção elevados e se não for possível maximizar o seu uso o custo marginal torna-se demasiadamente elevado, o que inviabiliza a adoção desta operação.

²³ Nathan Sanches – 2014 Colheita florestal – história e os sistemas de colheita - https://colheitademadeira.com.br/noticias/colheita_florestal_historia_e_os_sistemas_de_colheita/

Assim posto o modelo que é sugerido para as operações do projeto de restauração das FLONA e entorno é o modelo semimecanizado. Todavia, como atualmente estas operações são realizadas para florestas monoculturais é recomendável que os estudos de tempos e movimentos destas operações de colheita sejam objeto de aprofundamento futuro do programa para refinar os procedimentos e os valores com a maior acurácia possível²⁴.

Neste momento foi considerado o mesmo custo adotado para os desbastes e para o corte final igual a R\$ 25/m³, neste valor estão inclusas as operações de derruba, arraste e carregamento conforme já explicado.

Este custo foi coletado por empresas da área florestal que trabalham com operações de colheita em florestas plantadas na região Centro-oeste²⁵ com operações semimecanizadas, análogas ao que provavelmente serão realizadas nesta proposta de inovação.

Os valores para as operações de desbastes igual ao corte final provavelmente estejam superestimados e deverá ser revisto para a partir do 4º ano do projeto, quando iniciará a operação no primeiro talhão plantado e consequentemente servirá de base para os demais talhões implementados. Todavia um valor superestimado neste momento assegurara um recurso estratégico fundamental para este ponto de inovação do projeto.

Assim sendo, o custo por hectare para cada desbaste e corte final estabelecido foi baseado na previsão volumétrica a ser retirada, conforme Tabela 25.

Tabela 25 - Custo das operações de colheita relacionados aos desbaste e corte final por hectare

Operação	m ³ /ha extraído	Extração (m ³)	Custo por hectare
Desbaste 1	14		R\$ 345,58
Desbaste 2	39		R\$ 965,10
Corte final	270		R\$ 6.755,70
Total	323		R\$ 8.066,37
Total mais BDI e Impostos			R\$ 10.244,29

Fonte: pesquisa de campo feito pelo consultor

3.7.7 Formação dos centros de custo do projeto

O detalhamento dos custos financeiros da atividade relacionado ao preparo do solo e insumos necessários encontram-se no Anexo 1. É fundamental ressaltar que os valores apresentados poderão variar de acordo com o tipo de solo, trabalhos agrícolas prévios, nível de lixiviação dos solos, topografia da área e dentre outros fatores que só poderão ser calculados na fase operacional do programa e na medida que as análises físico químicas dos solos estiverem sendo feitas.

²⁴ Este deverá ser um dos papéis do mecanismo de governança e aperfeiçoamento do projeto

²⁵ Não foram encontradas empresas que trabalham com colheita em florestas plantadas no território, por isso usou como proxy para este centro de custo trabalhos análogos em operação no estado do Goiás e Minas Gerais.

Para evitar riscos no momento atual de planejamento estratégico foi considerado um BDI²⁶ de 10% sobre os custos de implementação e manutenção.

De uma forma sistematizada a estrutura de centros de custos previsto e seu valor por unidade de área prevê um custo de R\$ 29 mil reais por hectare (R\$/ha) durante um ciclo de atividades, conforme é apresentado abaixo.

Tabela 26 - Centros de custo para implementação, manutenção, tratamentos silviculturais e colheita por unidade de área

Centros de custo da implementação do programa	ha
Serviços de plantio (Operações de máquinas pesadas e mão de obra)	R\$ 3.200
Insumos (adubos, fertilizantes, herbicidas)	R\$ 2.915
Aquisição de Mudas*	R\$ 7.779
Manutenção 2 e 3 ano	R\$ 5.331
Desrama 4 e 6 ano	R\$ 636
Desbaste e corte 4,8 e 16 ano	R\$ 9.450
Quantidade de mudas	1.667
Custo total previsto por hectare durante 16 anos.	R\$ 29.311

* Nota-se que o custo de formação da muda é um dos principais centros de custos e neste já estão embutidos o custo da muda pronta, este centro de custos poderá ser visto de várias formas, desde a destinação para criação de viveiros, coleta de sementes ou formação de bancos de germoplasma. Devendo esta estratégia ficar a cargo do gerenciamento e da governança do programa.

Abaixo é apresentado a necessidade de alocação de recursos para implementar cada fase do projeto conforme os centros de custos da tabela acima. É importante ressaltar que os valores apresentados são de forma nominal, e muitos dos recursos previstos só serão aplicados no futuro, assim sendo as tabelas a seguir servem apenas como premissas para garantir todas as atividades projetadas. Caso este projeto seja executado uma forma de garantir as ações futuras é a antecipação dos recursos futuros em um fundo de aplicação seguro capaz de corrigir ao menos a taxa de inflação brasileira, ou então prever uma forma de incorporar as correções inflacionárias na previsão orçamentária.

A maneira como o recurso será executado ao longo do tempo é necessário ser analisada sob a ótica do fluxo de caixa (que será apresentado no próximo capítulo do EVTE, e que já estará sendo considerada uma taxa de correção de 5% a.a)

Outro ponto de observação interessante que se nota com o desenho financeiro da estratégia é a evolução da necessidade de alocação de recursos à medida que o projeto ganha escala de implementação. Na primeira fase do projeto são necessários R\$ 30 milhões de recursos para garantir o projeto até a sua fase final (ou seja a colheita), já na última fase do projeto será necessário alocar R\$ 93 milhões para as operações projetadas. No total são necessários R\$ 186.5 milhões, conforme tabela abaixo.

²⁶ Benefícios e Despesas Indiretas (BDI) é o elemento orçamentário destinado a cobrir todas as despesas que, num empreendimento (obra ou serviço), segundo critérios claramente definidos, classificam-se como indiretas (por apresentar margens de incertezas, as que não expressam diretamente nem o custeio do material nem o dos elementos operativos sobre o material — mão-de-obra, equipamento-obra, instrumento-obra etc.)

Tabela 27 – Custos nominais projetados por fase do projeto.

Fase		Área		Serviços de plantio		Insumos		Aquisição de mudas		Manutenção 2 e 3 ano		Desrama		Desbaste e corte		Quantidade de mudas		subtotal por talhão	
Fase 1	0	240	R\$ 768.096	R\$ 699.567	R\$ 1.866.900	R\$ 1.279.449	R\$ 387.538	R\$ 2.458.630	R\$ 400.000	R\$ 7.460.180									
	1	240	R\$ 768.096	R\$ 699.567	R\$ 1.866.900	R\$ 1.279.449	R\$ 387.538	R\$ 2.458.630	R\$ 400.000	R\$ 7.460.180									
	2	240	R\$ 768.096	R\$ 699.567	R\$ 1.866.900	R\$ 1.279.449	R\$ 387.538	R\$ 2.458.630	R\$ 400.000	R\$ 7.460.180									
	3	240	R\$ 768.096	R\$ 699.567	R\$ 1.866.900	R\$ 1.279.449	R\$ 387.538	R\$ 2.458.630	R\$ 400.000	R\$ 7.460.180									
Fase 2	4	510	R\$ 1.632.204	R\$ 1.486.579	R\$ 3.967.163	R\$ 2.718.829	R\$ 823.519	R\$ 5.224.589	R\$ 850.000	R\$ 15.852.883									
	5	510	R\$ 1.632.204	R\$ 1.486.579	R\$ 3.967.163	R\$ 2.718.829	R\$ 823.519	R\$ 5.224.589	R\$ 850.000	R\$ 15.852.883									
	6	510	R\$ 1.632.204	R\$ 1.486.579	R\$ 3.967.163	R\$ 2.718.829	R\$ 823.519	R\$ 5.224.589	R\$ 850.000	R\$ 15.852.883									
	7	510	R\$ 1.632.204	R\$ 1.486.579	R\$ 3.967.163	R\$ 2.718.829	R\$ 823.519	R\$ 5.224.589	R\$ 850.000	R\$ 15.852.883									
Fase 3	8	750	R\$ 2.400.300	R\$ 2.186.146	R\$ 5.834.063	R\$ 3.998.278	R\$ 1.211.057	R\$ 7.683.219	R\$ 1.250.000	R\$ 23.313.063									
	9	750	R\$ 2.400.300	R\$ 2.186.146	R\$ 5.834.063	R\$ 3.998.278	R\$ 1.211.057	R\$ 7.683.219	R\$ 1.250.000	R\$ 23.313.063									
	10	750	R\$ 2.400.300	R\$ 2.186.146	R\$ 5.834.063	R\$ 3.998.278	R\$ 1.211.057	R\$ 7.683.219	R\$ 1.250.000	R\$ 23.313.063									
	11	750	R\$ 2.400.300	R\$ 2.186.146	R\$ 5.834.063	R\$ 3.998.278	R\$ 1.211.057	R\$ 7.683.219	R\$ 1.250.000	R\$ 23.313.063									
total		600	R\$ 19.202.400	R\$ 17.489.170	R\$ 46.672.500	R\$ 31.986.220	R\$ 9.688.460	R\$ 61.465.756	R\$ 10.000.000	R\$ 186.504.506									
		0																	

3.7.8 Governança da estratégia

Os recursos para ensino, pesquisa, construção de centros de excelência, escolas rurais, treinamentos, cursos, fortalecimento institucional dos órgãos públicos e ONG que trabalham com Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER), pois o foco consistiu em demonstrar a viabilidade e retorno do EVTE com a implementação direta da estratégia e por entender que todas as ações de cunho social são atividades que transpassam o ganho financeiro e devem ser perpétuas.

A sugestão para o item referente a estratégia de governança aqui proposta consiste em criar uma taxa administrativa igual a 15% do valor de execução direta da estratégia para que se crie um quadro técnico capaz de realizar as atividades transversais²⁷ não previstas na execução direta do programa, mas que são de extrema importância para prospecção de atores, revisão das fases e ciclos do PDCA, monitoramento continuado dos dados de desenvolvimento social, ambiental e financeiro (custos e receitas), geração de informações qualitativamente e prospecção de mercados. Todas estas ações são fundamentais para mudança de hábitos e compõem a estratégia de redução da percepção de riscos, melhoria do clima de investimentos para atração de fundos reembolsáveis e atores que possam expandir a estratégia a partir de relações entre entes privados/privados.

²⁷ As atividades transversais necessárias para aperfeiçoar e minimizar os riscos dos componentes do projeto serão previstas no produto 3 da fase da análise

O formato de previsão de recursos para governança segue a mesma lógica de fases, conforme apresentado na Tabela 28, sendo previsto um total de 28 milhões para as ações transversais do projeto.

Tabela 28 – Recursos nominais necessário considerando a criação do mecanismo de governança da estratégia

	Fase 3		Fase 2		Fase 1		Fase													
	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Ano	Área	subtotal anual	Taxa de administração e governança	Custo com Taxa de administração	Custo por fase do projeto sem governança	Custo da governança por fase	Custo com o mecanismo de governa
	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0			R\$ 7.460.180	R\$ 1.119.027	R\$ 8.579.207			
	750	750	750	750	510	510	510	510	240	240	240	240			R\$ 7.460.180	R\$ 1.119.027	R\$ 8.579.207			
	750	750	750	750	510	510	510	510	240	240	240	240			R\$ 7.460.180	R\$ 1.119.027	R\$ 8.579.207	R\$ 29.840.721	R\$ 4.476.108	R\$ 34.316.829
	750	750	750	750	510	510	510	510	240	240	240	240			R\$ 7.460.180	R\$ 1.119.027	R\$ 8.579.207			
	750	750	750	750	510	510	510	510	240	240	240	240			R\$ 15.852.883	R\$ 2.377.932	R\$ 18.230.815			
	750	750	750	750	510	510	510	510	240	240	240	240			R\$ 15.852.883	R\$ 2.377.932	R\$ 18.230.815			
	750	750	750	750	510	510	510	510	240	240	240	240			R\$ 15.852.883	R\$ 2.377.932	R\$ 18.230.815	R\$ 63.411.532	R\$ 9.511.730	R\$ 72.923.262
	750	750	750	750	510	510	510	510	240	240	240	240			R\$ 15.852.883	R\$ 2.377.932	R\$ 18.230.815			
	750	750	750	750	510	510	510	510	240	240	240	240			R\$ 23.313.063	R\$ 3.496.959	R\$ 26.810.023			
	750	750	750	750	510	510	510	510	240	240	240	240			R\$ 23.313.063	R\$ 3.496.959	R\$ 26.810.023			
	750	750	750	750	510	510	510	510	240	240	240	240			R\$ 23.313.063	R\$ 3.496.959	R\$ 26.810.023	R\$ 93.252.253	R\$ 13.987.838	R\$ 107.240.091
	750	750	750	750	510	510	510	510	240	240	240	240			R\$ 23.313.063	R\$ 3.496.959	R\$ 26.810.023			
total															R\$ 186.504.506	R\$ 27.975.676	R\$ 214.480.182	R\$ 186.504.506	R\$ 27.975.676	R\$ 214.480.182
6000																				

4. Fluxo de Caixa

Os recursos (custos e faturamento nominais) para cada fase do programa já foram demonstrado, agora faz-se necessário o olhar para o fluxo de caixa²⁸, pois a análise apenas dos custos e receitas podem passar uma visão de retorno da atividade de forma equivocada, pois não refletem o custo do capital imobilizado, a taxa de inflação e nem o custo de oportunidade baseado na Taxa Mínima de Atratividade-TMA²⁹ e nos indicadores de Valor Presente Líquido -VPL³⁰, Taxa Interna de Retorno - TIR³¹ e *payback*³². Para obter estas informações é necessário compreender com precisão o momento que cada custo é realizado e cada produto é transacionado no mercado.

Deve-se observar que as atividades previstas para implementação da meta de 6 mil hectares ocorrerão em 10 anos de plantio, todavia o último ano de plantio só terá a sua receita final 28 anos após o início do projeto, desta forma o olhar financeiro para o longo prazo é fundamental para compreender quais serão os gastos reais durante os 12 anos de implementação (fase de fomento e subsídios da estratégia) e a fase de saída do projeto (*phase out*) dos quais o volume de recursos financeiros estarão voltados às práticas de silvicultura e colheita.

Ao analisar os dados de custo e receitas nominais previstas por hectare nota-se a capacidade de retorno por ciclo de projeto, que representa mais de 3 vezes o capital investido, conforme resumo abaixo.

²⁸ Fluxo de caixa é um conjunto de entradas (+) e saídas (-) de dinheiro do caixa do projeto ao longo do tempo.

²⁹ A Taxa Mínima de Atratividade (TMA) é uma taxa de juros que representa o mínimo que um investidor se propõe a ganhar quando faz um investimento, ou o máximo que uma pessoa se propõe a pagar quando faz um financiamento. Ao se utilizar uma TMA como taxa de juros de referência, é entendida como a taxa de desconto ao qual se aplicam métodos em comparação em relação a um período de tempo, como o Valor Presente Líquido-VPL para se determinar a viabilidade financeira de um investimento ou empréstimo. Caso o resultado seja positivo, a TIR (taxa interna de retorno) supera a TMA e o investimento é interessante. O contrário ocorre caso o resultado seja negativo.

³⁰ Valor Presente Líquido (VPL): apresenta os valores no instante considerado inicial a partir de um fluxo de caixa formado por uma série de receitas e custos. O projeto que apresenta o VPL maior que zero (positivo) ao final do ciclo do projeto demonstra que o mesmo é economicamente viável e superou o custo do capital imobilizado ao longo do tempo. Sua fórmula é: $VPL = \sum (B_i - C_i) / (1+i)^n$ onde: B_i = valor atual dos ingressos/receitas; C_i = valor atual dos custos; i = taxa de juros; n = período em que os ingressos ou os custos ocorreram.

³¹ Taxa interna de Retorno (TIR): é a taxa de retorno de um empreendimento, que zera o VPL e leva em conta o valor do dinheiro no tempo. É uma taxa de desconto hipotética que, quando aplicada a um fluxo de caixa, faz com que os valores das despesas, trazidos ao valor presente, seja igual aos valores dos retornos dos investimentos, também trazidos ao valor presente. Sua fórmula é: $TIR = 1/R$ onde: TRI = tempo de retorno do investimento; R = rentabilidade do investimento.

³² Payback – corresponde ao tempo de Retorno do Investimento: é um indicador que permite determinar o tempo necessário para o retorno do capital investido seja recuperado.

Centros de custos projetados por hectare		Receitas projetas por hectare			
Centros de custo	ha	Destino	Vol. obtido (m³)	Preço (m³)	Receita (ha)
Serviços de plantio	R\$ 3.200	Energia	14	R\$ 69	R\$ 954
Insumos	R\$ 2.915				
Aquisição de Mudas	R\$ 7.779	Laminado	39	R\$ 180	R\$ 6.949
Manutenção 2 e 3 ano	R\$ 5.331				
Desrama 4,6 e 8 ano	R\$ 636	Serraria	270	R\$ 320	R\$ 86.473
desbaste 4 e 6 ano	R\$ 9.450				
Quantidade de mudas	1.667				
Custo total por ha	R\$ 29.311	Receita total por ha	323	R\$ 590	R\$ 94.375

Esta analise estaria correta se os custos e receitas fossem realizados todos no mesmo ano, todavia as maiores quantias destes recursos serão aplicadas a partir do 16º ano, momento em que o retorno financeiro começará a ter impacto com a colheita do primeiro talhão implementado.

A análise dos indicadores financeiros VPL, TIR e payback foram feitos para além do período de 10 anos do qual o projeto pretende implementar fisicamente os 6 mil hectares de manejo/silvicultura de espécies nativas tropicais, isto é necessário pois as principais receitas ocorrerão a posteriori, assim sendo o fluxo de caixa foi projetado para um período de 28 anos, que corresponde ao tempo de encerramento do primeiro ciclo financeiro do projeto.

Apesar da estratégia prevê a sua implementação de áreas físicas durante 10 anos (em 3 fases de ciclo de projetos), vale citar que é a partir deste ponto é que teremos uma percepção de redução de riscos, pois as lições aprendidas serão capazes de fomentar os tomadores de decisão a planejar as ações e investimentos futuros com uma maior acurácia sobre os processos envolvendo a cadeia produtiva, algo que é impossível ser previsto no momento atual no qual encontramos.

Vale ressaltar que o fluxo de caixa representa as premissas financeiras para demonstrar a viabilidade das operações referentes à implementação do sistema em campo e como já mencionado não incluiu os investimentos que devem em ensino, pesquisa, escolas rurais, cursos, dentro outros instrumentos necessários para a mudança de hábitos e práticas rurais. Todavia o custo da governança do projeto será avaliado dentro do fluxo de caixa para análise da viabilidade financeira.

Outro ponto importante de ser observado é que o projeto prevê investimentos até o 10º ano, todavia neste momento as áreas ainda não estão em plena produção, principalmente os últimos talhões. Assim sendo torna-se necessário avaliar o projeto em um horizonte de retornos financeiros maior. Só assim será capaz de compreender o real retorno financeiro que poderá ter a partir da implementação da estratégia.

Segundo SOUZA et al., 2007³³ em sua pesquisa afirma que ainda existe muita controvérsia a respeito de como determinar a Taxa Mínima de Atratividade -TMA apropriada para analisar projetos florestais. Taxas arbitrariamente escolhidas na amplitude de 4 a 15% a.a. tem sido usada em projetos florestais. Sua recomendação para

³³ Souza, A. N., Oliveira, A. D., Scolforo, J. R. S., Rezende, J. L. P., Mello, J. M. Viabilidade Econômica De Um Sistema Agriflorestal. Revista Cerne. Lavras – Mg. V. 13, P. 96 – 106. 2007

projetos inovadores na área florestal é utilizar uma TMA de 8% a.a., que é a taxa confortável utilizada para projetos florestais com riscos.

A TMA é considerada pessoal e intransferível, pois a propensão ao risco varia de pessoa para pessoa, ou ainda a TMA pode variar durante o tempo. Assim, não existe algoritmo ou fórmula matemática para calcular a TMA.

Em projetos florestais levam em conta as características das empresas, dos mecanismos de monitoramento das ações, dos projetos e a conjuntura econômica. Atividades silviculturais que apresentam baixo risco normalmente possuem TMA menores, este fato é tão notório que Janoselli *et al.*(2016)³⁴ utiliza uma TMA de 4,4% para estudos e projetos de viabilidade econômica e produtiva de eucalipto em São Paulo.

Para a definição da viabilidade do projeto foram considerados uma taxa de correção anual de 5% a.a para os custos e receitas e foram selecionados os seguintes cenários:

1º cenário - Retorno financeiro com o gerenciamento previsto para a estratégia de governança

2º cenário - Retorno financeiro sem o gerenciamento previsto para a estratégia de governança

3º cenário - Redução da previsão volumétrica em 20% com a estratégia de governança

Todos estes cenários são apresentados nas tabelas abaixo e mostram situações bastante interessantes, como será demonstrado:

4.1 Resultados do fluxo de caixa por cenário

4.1.1 1º cenário

Conforme o indicador econômico do EVET do cenário observa-se que ao final do ciclo do projeto o mesmo possui uma TIR de 15%, o que é bastante superior a TMA de projetos de inovação na área florestal, demonstrando que mesmo com a inserção dos custos de gerenciamento projetados o projeto se torna viável.

Outro ponto interessante de se observar é que mesmo corrigindo a inflação a 5% ao ano e colocando o custo da TMA sobre o capital imobilizado, ao final do projeto o VPL é superior a 147 milhões de reais.

O *payback* do projeto ocorrerá entre o 21º e 22º anos, ou seja, 10 anos após o término do plantio do último talhão. Momento este em que os arranjos produtivos relacionados ao fornecimento de matéria prima para as indústrias de laminados e serrarias estarão em franco desenvolvimento.

³⁴ Janoselli, H.R., Harbs,R., Fernanda Latanze Mendes, F.R. Viabilidade econômica da produção de eucalipto no interior de São Paulo. Revista IPege. V.2(2), P.24-45.2016

Tabela 29 – Cenário 1º - VPL, TIR e Payback do modelo de restauração considerando o gerenciamento do mecanismo financeiro proposto

Taxa Mínima de Atratividade (TMA)		8%		Dados considerando o custo de gerenciamento do mecanismo financeiro	
VPL		-R\$ 14.445.522		VPL	
TIR (ano21)		6%		TIR (ano 25)	
VPL		R\$ 5.575.530		VPL	
TIR (ano 22)		9%		TIR (ano28)	

Abaixo é apresentado o fluxo de caixa real do projeto, já com a correção anual de 5%. Vale destacar no fluxo de caixa o montante de recursos que deverá ser provisionado para garantia do projeto no seu ciclo de fomento projetado para os 12 anos iniciais, que ficou estimado em 182 milhões de reais, sendo:

- **Fase 1** R\$ 20,5 milhões
- **Fase 2** R\$ 56.4 milhões
- **Fase 3** R\$ 105.1 milhões

Tabela 30 – Fluxo do caixa do cenário 1

F	Fase	ano	Custo total	Gerenciamento	Faturamento energia	Faturamento laminas	Faturamento serrada	saldo gerenciamento	Custo operacional por fase com gerenciamento	Faturamento por fase
Fase 1	1	1	R\$ 3.245.663	R\$ 486.849	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 3.732.512	R\$ 20.508.247	R\$ 0
	2	2	R\$ 4.238.343	R\$ 635.751	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 4.874.095		
	3	3	R\$ 4.988.936	R\$ 748.340	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 5.737.276		
	4	4	R\$ 5.360.317	R\$ 804.048	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 6.164.364		
	5	5	R\$ 10.066.596	R\$ 1.509.989	R\$ 278.241	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 11.298.345		
	6	6	R\$ 11.705.448	R\$ 1.755.817	R\$ 292.153	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 13.169.112		
	7	7	R\$ 13.027.329	R\$ 1.954.099	R\$ 306.761	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 14.674.668		
	8	8	R\$ 14.259.350	R\$ 2.138.903	R\$ 322.099	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 16.076.154		
	9	9	R\$ 19.767.640	R\$ 2.965.146	R\$ 718.683	R\$ 2.463.941	R\$ 0	-R\$ 19.550.163		
	10	10	R\$ 21.982.897	R\$ 3.297.435	R\$ 754.617	R\$ 2.587.138	R\$ 0	-R\$ 21.938.577		
	11	11	R\$ 23.877.910	R\$ 3.581.687	R\$ 792.348	R\$ 2.716.494	R\$ 0	-R\$ 23.950.755		
	12	12	R\$ 25.817.966	R\$ 3.872.695	R\$ 831.965	R\$ 2.852.319	R\$ 0	-R\$ 26.006.376		
13			R\$ 8.894.039	R\$ 1.334.106	R\$ 1.284.652	R\$ 6.364.237	R\$ 0	-R\$ 2.579.255	R\$ 209.943.950	R\$ 1.683.119.931

Fase	ano	Custo total	Gerenciamento	Faturamento energia	Faturamento laminas	Faturamento serrada	saldo gerenciamento	Custo operacional por fase com gerenciamento	Faturamento por fase
	14	R\$ 4.678.510	R\$ 701.776	R\$ 1.348.885	R\$ 6.682.449	R\$ 0	R\$ 2.651.048		
	15	R\$ 1.889.362	R\$ 283.404	R\$ 1.416.329	R\$ 7.016.572	R\$ 0	R\$ 6.260.134		
	16	R\$ 1.911.070	R\$ 286.660	R\$ 1.487.145	R\$ 7.367.400	R\$ 0	R\$ 6.656.815		
	17	R\$ 6.501.460	R\$ 975.219	R\$ 0	R\$ 11.376.133	R\$ 45.302.288	R\$ 49.201.742		
	18	R\$ 6.826.533	R\$ 1.023.980	R\$ 0	R\$ 11.944.939	R\$ 47.567.402	R\$ 51.661.829		
	19	R\$ 7.167.859	R\$ 1.075.179	R\$ 0	R\$ 12.542.186	R\$ 49.945.772	R\$ 54.244.920		
	20	R\$ 5.203.335	R\$ 780.500	R\$ 0	R\$ 13.169.295	R\$ 52.443.061	R\$ 59.628.521		
	21	R\$ 11.609.941	R\$ 1.741.491	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 117.013.580	R\$ 103.662.148		
	22	R\$ 12.190.438	R\$ 1.828.566	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 122.864.259	R\$ 108.845.255		
	23	R\$ 12.799.960	R\$ 1.919.994	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 129.007.472	R\$ 114.287.518		
	24	R\$ 13.439.958	R\$ 2.015.994	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 135.457.846	R\$ 120.001.894		
	25	R\$ 20.752.877	R\$ 3.112.931	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 209.162.850	R\$ 185.297.042		
	26	R\$ 21.790.520	R\$ 3.268.578	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 219.620.992	R\$ 194.561.894		
	27	R\$ 22.880.046	R\$ 3.432.007	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 230.602.042	R\$ 204.289.989		
28		R\$ 24.024.049	R\$ 3.603.607	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 242.132.144	R\$ 214.504.488		

Nota-se que após o período inicial dos 12 primeiros anos o projeto prevê um faturamento da ordem de 1.6 bilhões de reais em termos de valores futuros já corrigidos.

4.1.2 2º cenário

No cenário 2, no qual o custo da governança foi retirado do EVET observou-se a antecipação do payback em apenas um ano e a melhoria da TIR em 1%.

Estes dados demonstram que a manutenção da estratégia de governança deverá ser mantida e que o impacto financeiro é muito baixo, conforme demonstrado nos indicadores abaixo do EVTE.

Tabela 31 – Cenário 2º - VPL e TIR do componente madeireiro sem considerar o gerenciamento do mecanismo financeiro proposto

Taxa Mínima de Atratividade (TMA)		8%	Dados considerando o custo direto de implementação	
VPL		-R\$ 20.504.206	VPL	
TIR (ano 20)		5%	TIR (ano 25)	

Taxa Mínima de Atratividade (TMA) 8%				Dados considerando o custo direto de implementação			
VPL		R\$ 434.833		VPL		R\$ 165.370.322	
TIR (ano 21)		8%		TIR (ano 28)		16%	

Abaixo é apresentado o fluxo de caixa real do projeto sem o centro de custo da governa, que ficou estimado em 158 milhões de reais, sendo:

- **Fase 1** R\$ 17.8 milhões
- **Fase 2** R\$ 49 milhões
- **Fase 3** R\$ 91 milhões

Tabela 32 – Fluxo do caixa do cenário 2

Fase	Fase	ano	Custo total	Gerenciamento	Faturamento energia	Faturamento laminas	Faturamento serrada	Saldo sem gerenciamento	Custo operacional por fase som gerenciamento	Faturamento por fase
Fase 1	Fase 2	1	R\$ 3.245.663	R\$ 486.849	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 3.245.663	R\$ 17.833.258	R\$ 0
		2	R\$ 4.238.343	R\$ 635.751	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 4.238.343		
		3	R\$ 4.988.936	R\$ 748.340	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 4.988.936		
		4	R\$ 5.360.317	R\$ 804.048	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 5.360.317		
Fase 2	Fase 3	5	R\$ 10.066.596	R\$ 1.509.989	R\$ 278.241	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 9.788.355	R\$ 49.058.724	R\$ 1.199.253
		6	R\$ 11.705.448	R\$ 1.755.817	R\$ 292.153	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 11.413.295		
		7	R\$ 13.027.329	R\$ 1.954.099	R\$ 306.761	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 12.720.569		
		8	R\$ 14.259.350	R\$ 2.138.903	R\$ 322.099	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 13.937.252		
		9	R\$ 19.767.640	R\$ 2.965.146	R\$ 718.683	R\$ 2.463.941	R\$ 0	-R\$ 16.585.017		
Fase Investimento privado	Fase 3	10	R\$ 21.982.897	R\$ 3.297.435	R\$ 754.617	R\$ 2.587.138	R\$ 0	-R\$ 18.641.142	R\$ 91.446.413	R\$ 13.717.504
		11	R\$ 23.877.910	R\$ 3.581.687	R\$ 792.348	R\$ 2.716.494	R\$ 0	-R\$ 20.369.068		
		12	R\$ 25.817.966	R\$ 3.872.695	R\$ 831.965	R\$ 2.852.319	R\$ 0	-R\$ 22.133.681		
		13	R\$ 8.894.039	R\$ 1.334.106	R\$ 1.284.652	R\$ 6.364.237	R\$ 0	-R\$ 1.245.150		
Fase Investimento privado	Fase 3	14	R\$ 4.678.510	R\$ 701.776	R\$ 1.348.885	R\$ 6.682.449	R\$ 0	R\$ 3.352.824	R\$ 182.559.957	R\$ 1.683.119.931
		15	R\$ 1.889.362	R\$ 283.404	R\$ 1.416.329	R\$ 7.016.572	R\$ 0	R\$ 6.543.539		
		16	R\$ 1.911.070	R\$ 286.660	R\$ 1.487.145	R\$ 7.367.400	R\$ 0	R\$ 6.943.476		
		17	R\$ 6.501.460	R\$ 975.219	R\$ 0	R\$ 11.376.133	R\$ 45.302.288	R\$ 50.176.961		
		18	R\$ 6.826.533	R\$ 1.023.980	R\$ 0	R\$ 11.944.939	R\$ 47.567.402	R\$ 52.685.809		
Fase Investimento privado	Fase 3	19	R\$ 7.167.859	R\$ 1.075.179	R\$ 0	R\$ 12.542.186	R\$ 49.945.772	R\$ 55.320.099		

Fase	ano	Custo total	Gerenciamento	Faturamento energia	Faturamento laminas	Faturamento serrada	Saldo sem gerenciamento	Custo operacional por fase som gerenciamento	Faturamento por fase
	20	R\$ 5.203.335	R\$ 780.500	R\$ 0	R\$ 13.169.295	R\$ 52.443.061	R\$ 60.409.022		
	21	R\$ 11.609.941	R\$ 1.741.491	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 117.013.580	R\$ 105.403.639		
	22	R\$ 12.190.438	R\$ 1.828.566	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 122.864.259	R\$ 110.673.821		
	23	R\$ 12.799.960	R\$ 1.919.994	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 129.007.472	R\$ 116.207.512		
	24	R\$ 13.439.958	R\$ 2.015.994	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 135.457.846	R\$ 122.017.887		
	25	R\$ 20.752.877	R\$ 3.112.931	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 209.162.850	R\$ 188.409.973		
	26	R\$ 21.790.520	R\$ 3.268.578	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 219.620.992	R\$ 197.830.472		
	27	R\$ 22.880.046	R\$ 3.432.007	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 230.602.042	R\$ 207.721.996		
	28	R\$ 24.024.049	R\$ 3.603.607	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 242.132.144	R\$ 218.108.095		

4.1.3 3º cenário

No cenário 3 é projetada uma redução de 20% do volume de madeira a partir das premissas silviculturais estabelecidas, gerando os seguintes valores.

Destino	Vol. obtido (m ³)
Madeira para energia	11
Madeira para Laminado	31
Madeira para Serraria	216
Volume total por ha	258

Baseado neste cenário nota-se que o payback do projeto irá ocorrer ao final da colheita do 23º ano, momento este que o TIR se equipara com a TMA.

Ao final do ciclo do projeto a TIR será de 13%, o que continua sendo bastante superior a TMA de projetos de inovação florestal. O VLD ficará em 115 milhões, conforme demonstrado abaixo.

Tabela 33 -Cenário 3º - VPL e TIR do componente madeireiro considerando a redução de 20% do volume previsto com a adição do custo de gerenciamento

Taxa Mínima de Atratividade (TMA)	8%	- Redução de 20% do volume previsto e manutenção do custo de gerenciamento	
VPL	-R\$ 51.394.652	VPL	-R\$ 5.859.252
TIR (ano 23)	3%	TIR (ano 25)	8%
VPL	-R\$ 28.306.280	VPL	R\$ 145.994.812
TIR (ano 24)	6%	TIR (ano 28)	13%

Tabela 34 – Fluxo do caixa do cenário 3

Fase Investimento privado	Fase 3	Fase 1		Fase 2		Fase 3		Saldo com gerenciamento	Custo operacional por fase som gerenciamento	Faturamento por fase
		ano	1	ano	1	ano	1			
		R\$ 3.245.663	R\$ 486.849	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 3.732.512	R\$ 17.833.258	R\$ 0
		R\$ 4.238.343	R\$ 635.751	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 4.874.095		
		R\$ 4.988.936	R\$ 748.340	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 5.737.276		
		R\$ 5.360.317	R\$ 804.048	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 6.136.319		
		R\$ 10.066.596	R\$ 1.509.989	R\$ 222.593	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 11.324.546		
		R\$ 11.705.448	R\$ 1.755.817	R\$ 233.722	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 13.196.624		
		R\$ 13.027.329	R\$ 1.954.099	R\$ 245.409	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 14.703.555		
		R\$ 14.259.350	R\$ 2.138.903	R\$ 257.679	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 15.972.935		
		R\$ 19.767.640	R\$ 2.965.146	R\$ 574.946	R\$ 1.971.152	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 20.010.666		
		R\$ 21.982.897	R\$ 3.297.435	R\$ 603.694	R\$ 2.069.710	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 22.422.105		
		R\$ 23.877.910	R\$ 3.581.687	R\$ 633.878	R\$ 2.173.196	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 24.458.460		
		R\$ 25.817.966	R\$ 3.872.695	R\$ 665.572	R\$ 2.281.855	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 26.367.850		
		R\$ 8.894.039	R\$ 1.334.106	R\$ 1.027.722	R\$ 5.091.390	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 3.714.881		
		R\$ 4.678.510	R\$ 701.776	R\$ 1.079.108	R\$ 5.345.959	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 1.458.641		
		R\$ 1.889.362	R\$ 283.404	R\$ 1.133.063	R\$ 5.613.257	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 5.008.107		
		R\$ 1.911.070	R\$ 286.660	R\$ 1.189.716	R\$ 5.893.920	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 5.325.452		
		R\$ 6.501.460	R\$ 975.219	R\$ 0	R\$ 9.100.906	36.241.830	R\$ 0	R\$ 39.361.393		
18		R\$ 6.826.533	R\$ 1.023.980	R\$ 0	R\$ 9.555.951	38.053.922	R\$ 0	R\$ 41.329.463		

Fase	ano	Custo total	Gerenciamento	Faturamento energia	Faturamento laminas	Faturamento serrada	Saldo com gerenciamento	Custo operacional por fase som gerenciamento	Faturamento por fase
19	R\$ 7.167.859	R\$ 1.075.179	R\$ 0	R\$ 10.033.749	R\$ 39.956.618		R\$ 43.395.936		
20	R\$ 5.203.335	R\$ 780.500	R\$ 0	R\$ 10.535.436	R\$ 41.954.449		R\$ 47.702.817		
21	R\$ 11.609.941	R\$ 1.741.491	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 93.610.864		R\$ 82.929.718		
22	R\$ 12.190.438	R\$ 1.828.566	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 98.291.407		R\$ 87.076.204		
23	R\$ 12.799.960	R\$ 1.919.994	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 103.205.978		R\$ 91.430.014		
24	R\$ 13.439.958	R\$ 2.015.994	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 108.366.276		R\$ 96.001.515		
25	R\$ 20.752.877	R\$ 3.112.931	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 167.330.280		R\$ 148.237.633		
26	R\$ 21.790.520	R\$ 3.268.578	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 175.696.794		R\$ 155.649.515		
27	R\$ 22.880.046	R\$ 3.432.007	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 184.481.634		R\$ 163.431.991		
28	R\$ 24.024.049	R\$ 3.603.607	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 193.705.715		R\$ 171.603.590		

5. Conclusões

É necessária uma estratégia de reflorestamento com biodiversidade que tenha o foco não apenas nos serviços ambientais, mas também o uso direto dos ativos florestais para proporcionar uma relação floresta/indústria duradoura dentro de uma visão de manejo e silvicultura de espécies tropicais. Inúmeros exemplos pontuais podem ser citados, todavia, poucos deles possuem o foco na questão do abastecimento do atual setor florestal existente na Amazônia.

A curto e médio prazo, devido aos riscos associados aos projetos de inovação que a obra apresenta, recomenda-se a adoção de fontes de recursos não reembolsáveis para que o projeto seja implementado bem como mantido até que os mesmos completem a maturidade do seu valor biológico como ativo mercadológico e assim seja capaz de obter bens transacionados no mercado florestal.

Projetos de inovação na área florestal devem sempre focar na estratégia de longo prazo e uma vez que a estratégia começar a gerar bens transacionados a partir dos produtos futuros projetados as relações entre os elos e atores privados irão reduzir a percepção de risco, o que naturalmente favorecerá o aporte de recursos reembolsáveis ao modelo e a expansão de modelos similares.

Como verificado na análise financeira projetos de restauração florestal que visem uma relação madeireira a partir de florestas plantadas capaz de suprir demandas industriais podem chegar a ter um *payback* de longo prazo, superiores até 20 anos.

Após este período no qual os povoamentos iniciam a sua maturidade acredita-se que este modelo de Estudo de Viabilidade Técnica Econômica -EVTE terá uma forte base de dados quantitativos e qualitativos relacionados aos componentes operacionais e mercadológicos capaz de reduzir custos marginais, dar escala ao fornecimento de matéria prima industrial e consequentemente atrair os Fundos de Investimentos e Participações – FIP para compor a utilização de créditos reembolsáveis para a estratégia.

É nítida a expressividade do setor florestal madeireiro oriunda da biodiversidade e a capacidade de intervenção em uma escala de paisagem

É necessário compreender que a época romântica dos recursos florestais fartos será página virada da história logo em breve. Atualmente os recursos florestais oriundos da biodiversidade estão cada vez mais escassos e sempre migrando para novas fronteiras de desmatamento. Assim sendo esta estratégia de restauração florestal com o foco em silvicultura, em especial dentro das FLONA e no entorno é uma tendência de inovação que deverá ser melhor entendida dentro da integração do manejo florestal e recuperação de áreas degradadas que englobe os ativos florestais madeireiros, não madeireiros, os bancos de germoplasma remanescentes em áreas naturais como forma de estruturar cadeias produtivas e a saudável relação floresta / tecnologia/indústria para equilíbrio das demandas de mercado.

Torna-se urgente uma nova abordagem sobre o setor florestal com o intuito de evitar o boom-colapso do setor e a sua trajetória de exploração e devastação cada vez mais para o interior da Amazônia.

Ao se incorporar biodiversidade nos arranjos produtivos de reflorestamento é fundamental compreender as técnicas silviculturais de maturação do investimento ao longo do tempo e não apenas plantar e eliminar a mato competição, técnicas tais como, poda, desbaste, elevação do incremento médio, condução de povoamento, operações de tempos e movimentos, fluxo de caixa e diversas outras estratégias são fundamentais para o processo de inovação florestal proposto.

O setor de base madeireira possui uma grande capacidade de venda dos ativos da biodiversidade (mais de 300 espécies comercializadas), bem como de gestão e manejo de grandes áreas em escala de paisagem. Caso a estratégia deste EVTE seja implementada na escala da paisagem será possível obter um planejamento estratégico, tático e operacional que contemple o volume necessário de produção que permita a chegada de plantas industriais de serraria de pequeno diâmetro, laminadoras de baixo diâmetro, laminados colados, frames e indústrias energéticas. Desta forma o setor deixará de ser o protagonista do início das atividades de degradação e conversão do uso do solo para ser o protagonista das adaptações de mudança climática gerando emprego a partir da recuperação de áreas degradadas e o seu respectivo uso direto dos recursos florestais e integração com demais cadeias produtivas do agronegócio.

A lógica de racionalidade de novos modelos e arranjos que incluem os produtos florestais não madeireiros nos arranjos produtivos, que não sejam modelos de monocultura, são fundamentais e necessários e também carecem de modelos de inovação em escala, sendo perfeitamente justificável para uma estratégia de inovação florestal ora proposta a adição de espécies florestais tais como castanheiras, andiroba e açaí.

Possivelmente, a tarefa mais desafiadora para a inovação Florestal projetada seja a capacidade de “enxergar” a estratégia em longo prazo como uma opção real de investimento, no qual os ativos de uso direto sejam determinantes para alavancar a restauração e grande parte das funções ecossistêmicas. Sendo assim, é fundamental “dividir” o discurso sobre o tema para os diferentes públicos alvos, por exemplo:

- i) Para produtores rurais, o foco deve ser a produtividade do uso da terra e oferta de matérias primas para o mercado, regularização ambiental e diversidade de renda e produtos.
- ii) Para os representantes dos setores de base florestal e industrial, o diálogo deve ser no perfil tecnológico e na oferta de suprimento racional que possibilitará o desenvolvimento sustentável de plantas industriais, evitando o risco de futuro “apagões” de matéria prima, um novo boom colapso do setor.
- iii) Para os fundos não reembolsáveis, o diálogo deve acontecer em decorrência da necessidade de aporte de recursos para a mudança de padrões culturais, que levará a ganhos socioambientais por meio da indução da redução da percepção de riscos a partir do conhecimento prático operacional, silvicultural e ignição de futuras novas cadeias produtivas.
- iv) Para o setor público governamental em suas diferentes esferas: a) Na esfera federal o foco deve ser o fortalecimento da estratégia do CAR e o Programa de regularização ambiental, pois apesar do foco prioritário na questão ambiental e no comando e controle, a estratégia poderá exercer um poder de ignição para questões de natureza produtiva, sendo permitido que a inovação florestal seja um dos mecanismos para recomposição do passivo de reservas legais privadas existentes e, b) Na esfera estadual deve ser adicionado o foco na estruturação e

integração de cadeias produtivas, haja visto o potencial de acesso tanto ao mercado interno como externo na região.

- v) Para os fundos reembolsáveis, devem-se buscar capitais que tenham a maturidade de retorno em longo prazo, tais como, os fundos de pensão, previdência e fundos de seguradoras. Estes capitais têm muito a ver com a estratégia, pois, são mecanismos financeiros que devem assegurar o resgate do investimento no valor futuro, sendo o setor florestal uma fonte segura de retorno a longo prazo, devido ser uma matéria prima meio para vários segmentos industriais, tais como: o setor energético, mineração, secadoras de alimentos do agronegócio, serrarias, laminadores, compensados e movelearia dentre outras.

A última janela de inovação florestal que tivemos se fechou a aproximadamente 30 anos, quando se consolidou a cultura do pinus e eucalipto no brasil. Após este longo período, nota-se que a janela de oportunidade volta a abrir devido a sinergia de objetivos estratégicos em comum, tais como: 1) Acordos de clima que possuem fundos não reembolsáveis do qual o Brasil é signatário 2) Necessidade de restaurar as funções econômicas e ambientais das áreas de reservas legais que o CAR vem demonstrando 3) Constante quedas de produção de ativos florestais relacionados a biodiversidade 4) Ineficiência das estratégias de comando e controle para combater o desmatamento e conversão dos solos.

Anexo 1 - Descrição do custo de plantio e manutenção do Povoamento até o ano 3

	Ano 1						Ano 2		Ano 3		
	Descrição	Preço	Unidade de medida	Demanda / hectare	Custo/ha		Demanda / hectare	Custo/ha	Demanda / hectare	Custo/ha	
Operações mecanizadas	Gradagem Pesada 16x32"	R\$ 220,00	Hora maquina	2,5	R\$ 550,00	R\$ 1.250,00	-		-		
	Gradagem media 14x26"	R\$ 110,00	Hora maquina	1	R\$ 110,00		-		-		
	Gradagem Niveladora	R\$ 100,00	Hectare	1	R\$ 100,00		-		-		
	Calagem	R\$ 100,00	Hectare	1	R\$ 100,00		-		-		
	Gessagem	R\$ 80,00	Hectare	1	R\$ 80,00		-		-		
	Herbicida Área Total	R\$ 250,00	Hora maquina	1	R\$ 250,00		2	R\$ 500,00	1	R\$ 250,00	
	Subsolagem	R\$ 80,00	Hora maquina	0,75	R\$ 60,00						
Operações manuais	Plantio	R\$ 400,00	Hectare	1	R\$ 400,00	R\$ 1.270,00	-		-		
	Adubação plantio	R\$ 200,00	Hectare	1	R\$ 200,00		1	R\$ 180,00	1	R\$ 180,00	
	Adubação Cobertura	R\$ 180,00	Hectare	1	R\$ 180,00		1	R\$ 220,00	1	R\$ 220,00	
	Herbicida Costal na Linha + Coroamento + roçagem	R\$ 220,00	Hectare	1	R\$ 220,00		-		-		
	1 Combate Formiga	R\$ 90,00	Hectare	1	R\$ 90,00		-		-		
	2 Combate Formiga	R\$ 90,00	Hectare	1	R\$ 90,00		-		-		
	3 Combate Formiga	R\$ 90,00	Hectare	1	R\$ 90,00		3	R\$ 270,00	2	R\$ 180,00	
	Poda	R\$ 635,73	Hectare	0	R\$ 0,00						
	Desbaste ou corte final	R\$ 25,00	m³								
Insumos						#					
	Fosfato Reativo	R\$ 900,00	Tonelada	0,35	R\$ 315,00		-		-		
	NPK 6-30-6 ou 10-27-10	R\$ 1.880,00	Tonelada	0,78	R\$ 1.472,67		-		-		
	NPK 20 05 20	R\$ 1.700,00	Tonelada		R\$ 0,00		0,78	R\$ 1.331,67	0,40	R\$ 680,00	
	Calcário Dolomítico	R\$ 78,00	Tonelada	2,5	R\$ 195,00		-		-		
	Gesso	R\$ 180,00	Tonelada	1	R\$ 180,00		-		-		
	Evidence - Warrant	R\$ 200,00	KG	0,1	R\$ 20,00		-		-		
	Formicida Grao	R\$ 6,50	KG	5	R\$ 32,50		2	R\$ 13,00	2	R\$ 13,00	
	Formicida Po K-Otrine	R\$ 30,00	KG	1	R\$ 30,00		1	R\$ 30,00	1	R\$ 30,00	
	Herbicida Scout ou Preciso	R\$ 25,00	KG	2	R\$ 50,00		2	R\$ 50,00	2	R\$ 50,00	
	Mudas nativas	R\$ 3,50	Unit	1667	R\$ 5.833,33						
	Replantio	R\$ 6,00	5%		R\$ 291,67				0		
	BDI		Ano 1		10%	R\$ 1.064,85	R\$ 13.523,60	Ano 2	R\$ 3.295,23	Ano 3	R\$ 2.035,81
	Taxes				17%						