

ANÁLISE ECONÔMICA DA CADEIA PRODUTIVA DA RECUPERAÇÃO DA VEGETAÇÃO NATIVA DO MOSAICO LAGAMAR

Produto 4: Análise econômica da cadeia produtiva
da restauração na região do Mosaico Lagamar

OUTUBRO/2019



Referências Cadastrais

Produto	Produto 4 - Análise econômica da cadeia produtiva da restauração na região do Mosaico Lagamar
Título	Análise Econômica da Cadeia Produtiva da Recuperação da Vegetação Nativa na Região do Mosaico de UCs do Lagamar
Cliente	Ministério do Meio Ambiente - MMA Secretaria de Biodiversidade - SBio Departamento de Conservação de Ecossistemas - DECO, por intermédio do Fundo Brasileiro para a Biodiversidade - Funbio
Contrato	068/2018 de 06/09/2018 - Programa Biodiversidade e Mudanças Climáticas na Mata Atlântica
Contatos	André Vitor Fleuri Jardim andre.jardim@mma.gov.br Bruno Filizola bruno.filizola@giz.de Mariana Egler mariana.egler@mma.gov.br Mateus Motter Dala Senta mateus.senta@mma.gov.br Moara Menta Giasson moara.giasson@mma.gov.br
Data do documento	12 de janeiro de 2020

Este documento é composto de 01 volume e está sendo entregue em 01 cópia digital.

Elaboração

Consórcio	Kralingen-Aquaflora
Equipe Técnica	Daniel Thá Economista Ambiental, MSc. Coordenador João Luis Bittencourt Guimarães Engenheiro Florestal, MSc. Pollyana Andrea Born Bióloga, MSc.

Isenção de Responsabilidade:

Este documento foi preparado pelo Consórcio Kralingen-Aquaflora com observância das normas técnicas recomendáveis e em estrita obediência aos termos de referência da contratação e contrato firmado com o cliente. Em razão disto, o Consórcio se isenta de qualquer responsabilidade civil e criminal perante o cliente ou terceiros pela utilização deste documento, ainda que parcialmente, fora do escopo para o qual foi preparado.

Este documento é confidencial, destinando-se ao uso exclusivo do cliente, não podendo ser reproduzido por qualquer meio (impresso, eletrônico e afins) ainda que em parte, sem sua prévia autorização.

SUMÁRIO

<i>Apresentação</i>	1
<i>1. Aplicação dos modelos de recuperação da vegetação nativa com base nas áreas prioritizadas</i>	3
1.1. Modelos de recuperação da vegetação nativa.....	4
1.2. Detalhamento das áreas prioritárias para recuperação da vegetação nativa	7
1.3. Metodologia de aplicação dos modelos nas áreas prioritizadas para a recuperação da vegetação nativa	17
1.4. Resultados econômicos da aplicação dos modelos nas áreas prioritizadas para a recuperação da vegetação nativa	23
<i>2. Análise do comportamento dos elos da cadeia da recuperação da vegetação nativa na região do Lagamar</i>	31
2.1. Coletores de sementes para recuperação ambiental.....	32
2.2. Produção de mudas de espécies nativas.....	35
2.3. Projetos de recuperação da vegetação nativa	42
2.4. Produção e comercialização de produtos oriundos de áreas de recuperação vegetal.....	49
<i>3. Considerações finais e recomendações para o fortalecimento da cadeia de recuperação de vegetação nativa no Lagamar</i>	60
<i>4. Bibliografia consultada</i>	74
<i>Anexos</i>	85
Anexo 1 - Resultados do <i>projeto Lagamar</i> por UF	86
Anexo 2 - Resultados do <i>projeto Lagamar</i> por modelo	87
Anexo 3 - Resultados do <i>projeto Lagamar</i> por diretriz de preservação da área e por UF.....	88
Anexo 4 - Resultados do <i>projeto Lagamar</i> por situação fundiária	92
Anexo 5 - Aplicação dos modelos de recuperação da vegetação nativa com base nos déficits de APP e RL.....	94

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Indicadores de viabilidade econômica dos modelos para 1 ha.	6
Tabela 2 - Discriminação dos custos e benefícios envolvidos nos modelos para 1 ha.	6
Tabela 3 - Classificação das áreas prioritárias para recuperação vegetal por perfil fundiário e regime legal de preservação segundo a LPVN.	10
Tabela 4 - Áreas priorizadas para recuperação (em hectares) e sua alocação por modelo.	21
Tabela 5 - Indicadores de viabilidade econômica do <i>projeto Lagamar</i>	23
Tabela 6 - Discriminação dos custos e benefícios do <i>projeto Lagamar</i>	25
Tabela 7 - Análise de sensibilidade da TIR do <i>projeto Lagamar</i> nas áreas prioritárias.	29
Tabela 8 - Análise de sensibilidade da RCB do <i>projeto Lagamar</i> nas áreas prioritárias.	29
Tabela 9 - Matriz FOFA para o elo de coletores de semente.	32
Tabela 10 - Matriz FOFA para o elo de viveiros de produção de mudas nativas.	35
Tabela 11 - Demanda estimada por mudas de espécies nativas para o <i>projeto Lagamar</i> e capacidade de atendimento pelos viveiros locais.	38
Tabela 12 - Contribuição do <i>projeto Lagamar</i> para o mercado de produção de mudas nativas.	41
Tabela 13 - Matriz FOFA para o elo de projetos de recuperação de vegetação nativa.	43
Tabela 14 - Dispendios do <i>projeto Lagamar</i> com mão de obra local.	47
Tabela 15 - Matriz FOFA para o elo de produção e comercialização de produtos oriundos de áreas de recuperação vegetal.	50
Tabela 16 - Demanda de mão de obra local do <i>projeto Lagamar</i>	59
Tabela 17 - Discriminação dos resultados do <i>projeto Lagamar</i> por UF.	86
Tabela 18 - Discriminação dos resultados do <i>projeto Lagamar</i> por modelo.	87
Tabela 19 - Discriminação dos resultados do <i>projeto Lagamar</i> nas áreas de preservação permanente hídricas (APP hídrica).	88
Tabela 20 - Discriminação dos resultados do <i>projeto Lagamar</i> nas áreas de reservas legais (RL).	89
Tabela 21 - Discriminação dos resultados do <i>projeto Lagamar</i> em outras áreas nas propriedades privadas (fora de APP e RL).	90
Tabela 22 - Discriminação dos resultados do <i>projeto Lagamar</i> nas unidades de conservação.	91
Tabela 23 - Discriminação dos resultados do <i>projeto Lagamar</i> nas pequenas propriedades (até 4 MF).	92
Tabela 24 - Discriminação dos resultados do <i>projeto Lagamar</i> nas médias e grandes propriedades (maiores que 4 MF).	93
Tabela 25 - Déficits de APP e RL (Guidotti <i>et al</i> , 2017).	94
Tabela 26 - Discriminação dos resultados de aplicação dos déficits legais na região do Lagamar por UF.	95
Tabela 27 - Discriminação dos resultados de aplicação dos déficits legais na região do Lagamar por modelo.	96
Tabela 28 - Discriminação dos resultados de aplicação dos déficits legais na região do Lagamar nas áreas de preservação permanente (APP).	97
Tabela 29 - Discriminação dos resultados de aplicação dos déficits legais na região do Lagamar nas áreas de reservas legais (RL).	98
Tabela 30 - Discriminação dos resultados de aplicação dos déficits legais na região do Lagamar pequenas propriedades (até 4 MF).	99
Tabela 31 - Discriminação dos resultados de aplicação dos déficits legais na região do Lagamar nas médias e grandes propriedades (maiores que 4 MF).	100

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Resultado espacial da identificação de áreas prioritárias para recuperação da vegetação nativa no território de estudo.....	8
Figura 2 - Resultado espacial da identificação de áreas prioritárias para recuperação da vegetação nativa no aglomerado paulista de Barra do Turvo.	13
Figura 3 - Resultado espacial da identificação de áreas prioritárias para recuperação da vegetação nativa no aglomerado paulista de Cajati, Jacupiranga e Pariquera-Açu.....	14
Figura 4 - Resultado espacial da identificação de áreas prioritárias para recuperação da vegetação nativa no aglomerado paranaense de Morretes.....	15
Figura 5 - Resultado espacial da identificação de áreas prioritárias para recuperação da vegetação nativa no aglomerado paranaense de Guaratuba.	16
Figura 6 - Esquema de alocação dos modelos de recuperação ao perfil de propriedades. 18	
Figura 7 - Áreas (em hectares) dos modelos de recuperação e perfil de propriedades.	22
Figura 8 - Resultados econômicos acumulados do <i>projeto Lagamar</i> (R\$, mil).	26
Figura 9 - Fluxo de dispêndios locais do <i>projeto Lagamar</i> (R\$, mil).	28
Figura 10 - Sensibilidade à taxa de desconto do <i>projeto Lagamar</i>	29

Apresentação

O presente documento corresponde ao “Produto 04 - Análise econômica da cadeia produtiva da restauração na região do Mosaico Lagamar” da consultoria para a Análise Econômica da Cadeia Produtiva da Recuperação da Vegetação Nativa na Região do Mosaico de Unidades de Conservação do litoral sul do Estado de São Paulo e do litoral do Estado do Paraná (Mosaico Lagamar), relativo ao contrato 068/2018 celebrado entre o Fundo Brasileiro de Biodiversidade - Funbio e Kralingen Consultoria Ltda. em 06 de setembro de 2018.

A contratação se enquadra no Componente 2, Resultado 2.1, Atividade 2.1.2 do Projeto Biodiversidade e Mudanças Climáticas na Mata Atlântica, coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente - MMA por meio de sua Secretaria de Biodiversidade - SBio e concebido para promover a conservação da biodiversidade e a recuperação da vegetação nativa em três regiões de mosaicos de unidades de conservação da Mata Atlântica, a fim de contribuir para a mitigação e adaptação à mudança do clima.

Os Termos de Referência nº 2017.0808.00037-0/2018, parte integrante do contrato, estabelecem os seguintes produtos a serem desenvolvidos:

- Produto 01 - Plano de Trabalho discutido e ajustado, detalhando a descrição e o cronograma das atividades a serem realizadas.
- Produto 02 - Relatório contendo o diagnóstico do atual estágio de desenvolvimento da cadeia da recuperação da vegetação nativa (coleta de sementes, produção de mudas nativas e implementação de projetos de recuperação) na região do Mosaico Lagamar, identificando os custos e receitas dos atores envolvidos.
- Produto 03 - Relatório contendo a análise da viabilidade econômica de modelos de recuperação como alternativa de renda para produtores rurais, identificando benefícios econômicos provenientes das áreas recuperadas, tais como receitas derivadas de pagamentos por serviços ambientais e/ou produtos madeireiros e não-madeireiros.
- **Produto 04 - Relatório contendo a análise econômica da cadeia produtiva da restauração na região do Mosaico Lagamar, realizadas para as diferentes atividades da cadeia produtiva (produção de mudas e sementes, implantação de projetos de restauração e comercialização de produtos madeireiros e não madeireiros provenientes das áreas restauradas).**
- Produto 05 - Relatório final sintetizando os principais achados e encadeamentos narrativos dos relatórios anteriores para que se componha uma publicação única e adequada em linguagem e detalhamento ao público almejado de formadores de políticas públicas, profissionais da área da conservação e recuperação, pesquisadores e outros.

De acordo com os termos de referência, o objetivo desse Produto 04 é realizar a análise econômica da cadeia produtiva da restauração na região do Mosaico de

Unidades de Conservação do litoral sul do Estado de São Paulo e do litoral do Estado do Paraná (Mosaico Lagamar), para as diferentes atividades da cadeia produtiva (produção de mudas e sementes, implantação de projetos de restauração e comercialização de produtos madeireiros e não-madeireiros provenientes das áreas restauradas).

Para a consecução dos objetivos desse produto, utiliza-se da geração de dados econômicos, quantitativos e de emprego e renda oriundos de um acréscimo hipotético de atividade na cadeia produtiva da restauração vegetal na região de estudo. Trata-se da aplicação - realizada no capítulo 1 do presente documento - dos modelos de recuperação nas áreas prioritárias, ambos desenvolvidos em produtos anteriores dessa consultoria.

- No *Produto 2 - Diagnóstico do estágio atual da cadeia de recuperação da vegetação nativa*, produziu-se os **mapas de oportunidades de recuperação da vegetação nativa**, identificando as áreas prioritárias para desenvolver a cadeia da recuperação.
- No *Produto 3 - Análise da viabilidade econômica de modelos de recuperação da vegetação nativa*, produziram-se as **análises econômicas para cinco diferentes modelos de recuperação** com base na área-padrão de 1 hectare.

A partir dos resultados da aplicação dos modelos nas áreas prioritárias, procedeu-se o detalhamento do comportamento possível de cada elo da cadeia, quais sejam: i) coletores de sementes; ii) viveiros de mudas nativas; iii) projetos de restauração; e iv) comercialização de produtos madeireiros e não-madeireiros provenientes das áreas restauradas.

Dessa forma, a aplicação dos modelos nas áreas priorizadas passa a dar subsídios quantitativos para a análise qualitativa da cadeia produtiva da restauração da vegetação nativa na região do Mosaico Lagamar, conforme se detalha no capítulo 2. O anexo traz a mesma aplicação de modelos em áreas a serem recuperadas ambientalmente, mas dessa vez não se utilizam das áreas priorizadas desvendadas pelo Produto 2, mas sim dos déficits de áreas privadas de conservação conforme a Lei de Proteção à Vegetação Nativa - LPVN (Lei Federal nº 12.651/2012).

O capítulo 3, sequencialmente, sintetiza as análises de cada um dos elos da cadeia produtiva em seu comportamento esperado para tecer recomendações para seu fortalecimento.

1. Aplicação dos modelos de recuperação da vegetação nativa com base nas áreas prioritizadas

Observou-se no diagnóstico da cadeia de recuperação da vegetação nativa no território do Mosaico Lagamar que praticamente a totalidade das áreas prioritárias para restauração ambiental se encontram em propriedades privadas. Essa situação pode ser interpretada como favorável para o desenvolvimento da cadeia produtiva vinculada à recuperação ambiental, já que as atividades econômicas relacionadas podem vir a ser propulsoras de desenvolvimento.

Notadamente, sua importância pode ser majorada quando se considera que a região é carente de políticas efetivas de estímulo à economia local, não obstante reporte um alto grau de ruralidade e abrigue inúmeras famílias de baixa renda. Agricultores familiares, médios e grandes proprietários rurais, empreendedores e empresas locais poderiam se beneficiar direta e indiretamente dos esforços de recuperação da vegetação nativa ao atender a demanda de serviços e produtos dessa cadeia produtiva. Para se mensurar de forma fidedigna e verossímil o potencial dessa cadeia produtiva, são **aplicados os resultados dos modelos** desenvolvidos no Produto 3 nas **áreas identificadas como as prioritárias** para a restauração ecológica (Produto 2).

Como roteiro metodológico de tal aplicação, retomam-se os modelos (item 1.1), esmiúçam-se as áreas prioritárias (item 1.2), descreve-se a metodologia de aplicação (item 0), de forma a se atribuir para cada tipo de área prioritária o modelo mais adequado. Posteriormente, apresentam-se os resultados econômicos dos cruzamentos (item 1.4).

A aplicação dos modelos de restauração nas áreas prioritizadas resulta em exercício que se assemelha à elaboração de um “**projeto de recuperação da vegetação nativa no Lagamar**”, embora não seja esse o intuito finalístico da presente análise. Tem-se, como objetivo dessa aplicação hipotética, a leitura de dados quantitativos de conjunto para a região estudada do Lagamar, necessários para as inferências de potencial comportamento da cadeia produtiva da recuperação da vegetação nativa. Apenas para fins de simplificação narrativa dessa aplicação, adota-se doravante a expressão **projeto Lagamar**, que passa a ser a referência para a aplicação dos modelos nas áreas prioritárias de acordo com o roteiro metodológico apostado.

Os resultados gerados são analisados no item 1.4 em seus resultados econômicos, muito embora o capítulo 2 traga inferências destes quanto ao potencial de geração de emprego e renda locais, quantitativo de mudas e outros. Essas análises são realizadas para o conjunto total de áreas prioritizadas, muito embora o cômputo dos resultados permita desagregações por estado (PR e SP), por modelo, por perfil de área e também por perfil de propriedade. As tabelas correspondentes a esses cortes são trazidas nos Anexos.

1.1. Modelos de recuperação da vegetação nativa

Foram 5 os modelos apresentados no Produto 3, sendo que cada um deles traz uma aplicação possível para as áreas que necessitam de recuperação da vegetação nativa na região estudada do Lagamar. Os modelos 1 e 2 focam em APP, a distinção entre eles sendo o fato deste ter fins econômicos por ser aplicável às áreas de preservação das pequenas propriedades rurais, enquanto aquele não tem fins econômicos pela restrição legal imposta às APP de médios e grandes proprietários.

Já os modelos 3, 4 e 5 focaram as recuperações ambientais de reservas legais especificamente para médios e grandes proprietários, estando no enfoque do aproveitamento econômico o que os diferencia. O modelo 3 traz a exploração sustentável de frutas e madeiras nativas, enquanto que o modelo 4 explora apenas as frutas nativas. O modelo 5, por sua vez, é pensado no proprietário mais resistente ao manejo constante da área e também às espécies nativas (pela baixa inserção no mercado consumidor), restando assim a exploração do eucalipto para corte.

O Produto 3 apresentou, ainda, uma série de combinações possíveis para cada um dos modelos no tangente à consideração de outros benefícios, quais sejam: i) benefícios societários, espelhados pelo retorno econômico equivalente a um projeto de sequestro e estocagem de carbono na biomassa floresta; ii) benefícios por serviços ambientais, espelhados pelo retorno econômico equivalente a um pagamento por serviços ambientais; iii) benefícios oriundos da exploração econômica da banana nos 5 primeiros anos de restauração; e por fim de iv) benefícios pela produção de mel de abelhas nativas.

As diversas combinações realizadas almejam investigar as variações na viabilidade econômica de cada modelo quando a exploração econômica “básica” era adicionada, individualmente, das demais categorias de benefício. Essas categorias agregam não apenas receita, mas também seus respectivos custos, representando sua hipotética consideração em cada modelo trabalhado.

Para os fins de aplicação dos modelos no território, no entanto, apenas o cultivo da banana nos 5 primeiros anos de recuperação é considerado nos modelos com foco em aproveitamento econômico. Essa opção decorre do fato que a geração de benefícios societários (carbono) e benefícios por serviços ambientais locais (PSA) são exógenos à decisão individual do proprietário rural, pois demandam arranjos mais amplos ao nível de território.

A criação de abelhas nativas provou ser, pelo resultado dos modelos, uma excelente opção de rentabilizar as áreas em recuperação. Não é, entretanto, prática simples e muito difundida no Lagamar ao ponto de ter sua pronta adoção considerada como factível na escala integral das áreas prioritárias ora tratadas. Adicionalmente, conforme detalhado no Produto 3, a criação de abelhas nativas não demanda exclusivamente de áreas em recuperação. Dessa forma, muito embora a criação de meliponídeos deva crescer e certamente ocorrerá em áreas de recuperação ambiental, não se torna verossímil vislumbrar que a totalidade das áreas priorizadas para adequação, aqui tratadas, se tornem pastos apícolas com fins comerciais.

Dado esse arrazoado, as especificações dos modelos utilizados na aplicação para o *projeto Lagamar* são:

- **Modelo 1** (foco em APP >4MF): Recuperação via condução não seletiva da regeneração natural, sem aproveitamento econômico.
- **Modelo 2** (foco em APP <4MF): Recuperação via condução seletiva da regeneração natural + enriquecimento com 400 pl./ha de frutíferas nativas (fruto da palmeira-juçara, pimenta-rosa e mirtáceas) + custo evitado de lenha para autoconsumo + bananeira (400 pl./ha) nos 5 primeiros anos.
- **Modelo 3** (foco em RL >4MF): Recuperação via condução seletiva da regeneração natural + enriquecimento com 200 pl./ha de SAF de frutíferas nativas (fruto da palmeira-juçara, pimenta-rosa e mirtáceas) + enriquecimento com 200 pl./ha de madeiras nativas (cedro-rosa, pau-marfim, guanandi e canafístula) + bananeira (400 pl./ha) nos 5 primeiros anos.
- **Modelo 4** (foco em RL >4MF): Recuperação via condução seletiva da regeneração natural + enriquecimento com 400 pl./ha de frutíferas nativas (fruto da palmeira-juçara, pimenta-rosa e mirtáceas) + bananeira (400 pl./ha) nos 5 primeiros anos.
- **Modelo 5** (foco em RL >4MF): Recuperação via condução seletiva da regeneração natural + enriquecimento com 400 pl./ha de eucalipto para serra-ria e lenha + bananeira (400 pl./ha) nos 5 primeiros anos.

Recapitulando os resultados da análise de viabilidade econômica dos modelos, conforme a relação acima, apenas um deles traz plena viabilidade econômica (modelo 2) suficiente para cobrir o custo de oportunidade do capital e do uso alternativo da terra. A inviabilidade econômica dos modelos 3, 4 e 5, por sua vez, é tênue e significa que os retornos econômicos esperados pela exploração extrativista sustentável dos produtos não-madeireiros e madeireiros é ligeiramente inferior aos custos totais incorridos (tanto os pertinentes à recuperação ambiental da área quanto aqueles relativos à exploração dos produtos da área em recuperação).

Esses modelos (3, 4 e 5), muito embora não gerem receitas suficientes para cobrir ambos os custos de oportunidade tratados sob a ótica do proprietário rural (COT e TMA), conseguem trazer reduções de despesas caso se pondere a obrigatoriedade da recuperação ambiental para as APP e RL. A Tabela 1 traz os principais indicadores de viabilidade por modelo, na área-padrão de 1 hectare.

Importante reforçar que todos os modelos embutem como pressuposto a inclusão do custo de oportunidade de uso alternativo da terra. Consequentemente, uma vez que a análise de viabilidade econômica do modelo seja positiva, há plena cobertura dos ganhos hipotéticos que o produtor teria com a manutenção da área para outros fins produtivos - pastagem - nos moldes identificados no Produto 2. Os resultados do modelo 2, portanto, apresentam ganhos líquidos aos produtores que aderirem à recuperação da vegetação nativa com fins econômicos.

Caso o COT seja desconsiderado, há viabilidade econômica também para os modelos 3, 4 e 5. Exemplifica-se tal incremento com a métrica da razão custo-

benefício (RCB), que é a divisão dos primeiros pelos últimos, ambos em valor presente; e da taxa interna de retorno (TIR), que pode ser comparada diretamente a taxa mínima de atratividade do capital. Os modelos, nas mesmas configurações que os resultados apresentados na Tabela 1, teriam os seguintes resultados caso fosse desconsiderado o COT: TIR de 6,8% e RCB de 0,95 no modelo 3; TIR de 8,7% e RCB de 0,90 no modelo 4; e TIR de 6,4% e RCB de 0,98 no modelo 5.

Tabela 1 - Indicadores de viabilidade econômica dos modelos para 1 ha.

Para 1 hectare em 30 anos (R\$, valor presente a 6% a.a.)	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5
	APP >4MF	APP <4MF	RL >4MF	RL >4MF	RL >4MF
	Recuperação ambiental sem aproveitamento econômico	Com SAF de frutíferas nativas + custo evitado de lenha + bananeira nos 5 primeiros anos	Com SAF de frutíferas e madeiras nativas + bananeira nos 5 primeiros anos	Com SAF de frutíferas nativas + bananeira nos 5 primeiros anos	Com benefício de exploração de eucalipto + bananeira nos 5 primeiros anos
Valor Presente Líquido (R\$)	-14.350	10.476	-4.400	-1.933	-5.243
Retorno sobre o Investimento (ROI)	-141,6%	67,8%	-25,2%	-10,8%	-29,9%
Taxa Interna de Retorno (TIR)	-	13,8%	3,3%	4,5%	2,1%
Rentabilidade (VPL / VP-faturamento)	-	27,3%	-15,3%	-5,2%	-25,5%
Ponto de equilíbrio	-	8º ano	30º ano	18º ano	30º ano
Exposição máxima de caixa (R\$)	22.584	11.597	12.972	13.362	12.012
Razão Custo-Benefício	-	0,73	1,15	1,05	1,25
Custos com recuperação (VP, R\$)	8.637	13.022	14.363	15.210	13.402

A relação dos custos e dos benefícios de cada um dos modelos aplicados é apresentada na Tabela 2 em valores presentes do fluxo de caixa de 30 anos, descontado à taxa de 6% a.a., conforme as especificações traçadas e discutidas no Produto 3. Novamente, os valores são representativos de uma área de 1 hectare, assim padronizada para que se possa realizar a multiplicação dos resultados pelas áreas passíveis de serem recuperadas na região do Lagamar (conforme discriminado no item 1.2).

Tabela 2 - Discriminação dos custos e benefícios envolvidos nos modelos para 1 ha.

Para 1 hectare em 30 anos (R\$, valor presente a 6% a.a.)	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5
	Recuperação ambiental sem aproveitamento econômico	Com SAF de frutíferas nativas + custo evitado de lenha + bananeira nos 5 primeiros anos	Com SAF de frutíferas e madeiras nativas + bananeira nos 5 primeiros anos	Com SAF de frutíferas nativas + bananeira nos 5 primeiros anos	Com benefício de exploração de eucalipto + bananeira nos 5 primeiros anos
CUSTOS TOTAIS	14.350	27.923	33.231	39.082	25.808
Custos fixos com recuperação	4.466	4.566	4.566	4.566	4.566

Custos com mão de obra	1.274	792	1.698	1.698	1.698
Custo com plantio	0	4.547	3.886	4.547	3.113
Custo com manutenção	1.604	1.823	2.919	3.106	2.732
Custo com monitoramento	1.293	1.293	1.293	1.293	1.293
Custo com frutíferas	0	9.103	12.223	18.159	3.950
Custo com madeira	0	87	933	0	2.744
Custo de oportunidade da terra	5.712	5.712	5.712	5.712	5.712
BENEFÍCIOS TOTAIS	0	38.399	28.831	37.149	20.565
Benefícios com frutíferas	0	37.149	24.450	37.149	10.086
Benefícios com madeira	0	1.251	4.381	0	10.480

1.2. Detalhamento das áreas prioritárias para recuperação da vegetação nativa

O Produto 2 dessa consultoria trouxe o mapeamento geográfico de oportunidades de recuperação da vegetação nativa seguindo uma série de critérios que visou identificar áreas prioritárias para tal atividade. As premissas para a priorização foram tomadas quanto a necessidade de restauração de biodiversidade e de serviços ecossistêmicos, aliadas à possibilidade de redução de custos de recuperação vegetal, principalmente através do aproveitamento do alto potencial de regeneração natural destas áreas, promovendo-se dessa forma o incremento da qualidade ambiental da região concomitante ao aumento de sua viabilidade econômica.

O mapeamento realizou uma série de cruzamentos integradores de indicadores legais, ambientais, econômicos e de serviços ecossistêmicos, identificando **um conjunto de áreas que apresentam homogeneidade de características específicas e desejáveis**. Essas características favorecem o desenvolvimento da cadeia da recuperação regional com base nos princípios de que a demanda por adequação legal, a simplificação dos processos de recuperação e a substituição de atividades rurais de baixo retorno econômico por outras de base florestal (mais compatíveis com as características ambientais da região), podem ser efetivos impulsionadores do desenvolvimento da cadeia produtiva.

Com base nas premissas apostas, o desenho dos 5 modelos de recuperação observou a adequabilidade às condições gerais das áreas identificadas como prioritárias para recuperação da vegetação, tal como o fato de serem áreas atualmente dedicadas à pastagem de baixa produtividade. Sendo assim tais modelos foram desenvolvidos em confluência às prerrogativas dos critérios utilizados para a seleção dessas áreas prioritárias, quais sejam:

- Foco em áreas de **alto potencial de regeneração**, nas quais os custos iniciais são notadamente inferiores e nas quais não se demandam esforços de plantio total, mas sim de condução da regeneração natural;
- Necessidade de **adequação ambiental**, na qual os custos podem ser vistos como investimentos obrigatórios, mas que também contribuem para o aumento da competitividade destes produtores em um mercado cada vez mais exigente do ponto de vista socioambiental;
- **Baixo custo de oportunidade da terra**, na qual se direciona a recuperação para áreas com os menores retornos econômicos atuais, notadamente pastagens de baixa produtividade, almejando facilitar a conversão para áreas de recuperação ambiental com uso econômico;
- Importância para o **incremento de serviços ecossistêmicos hídricos**, sendo que a recuperação de tais áreas pode ser considerada como provisão de serviços ambientais, e assim passível de remuneração na forma de PSA, desde que se criem arranjos para tal (o que vem se disseminando no Brasil nos últimos anos, conforme Young *et al.*, 2016).

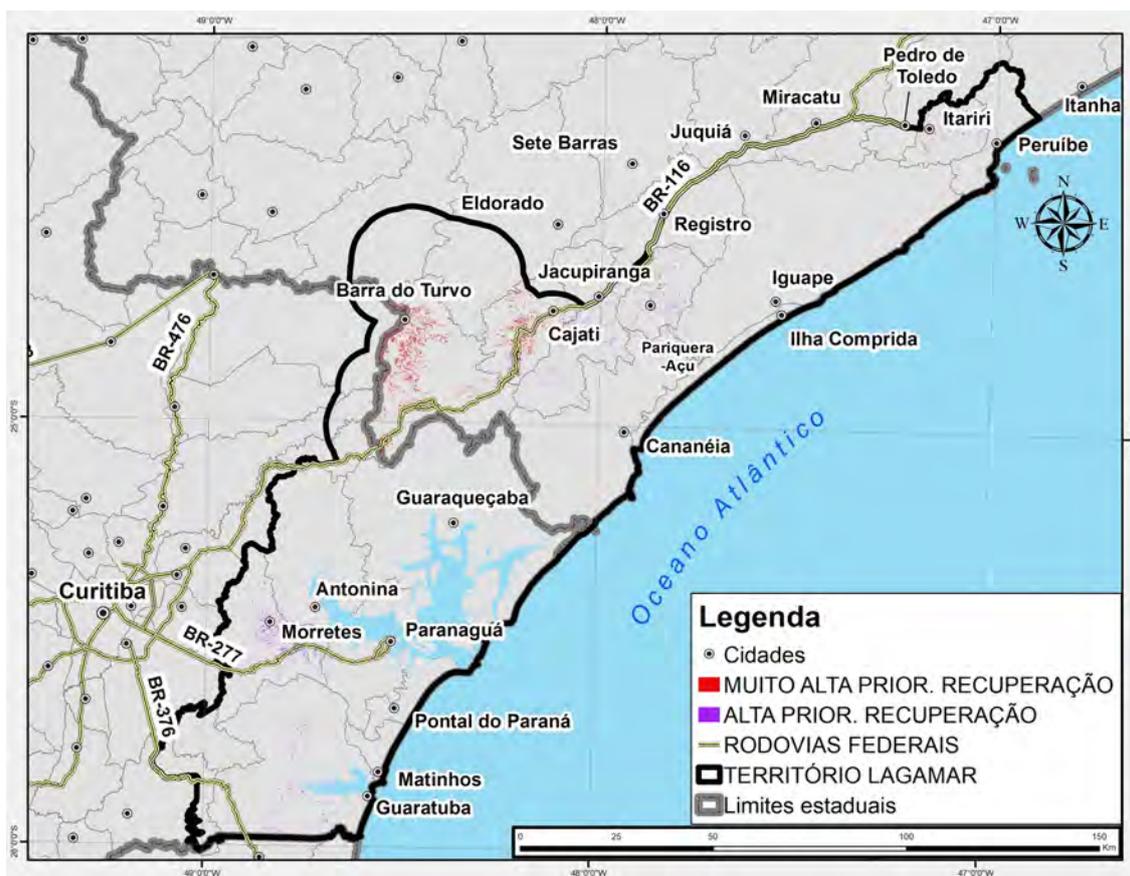


Figura 1 - Resultado espacial da identificação de áreas prioritárias para recuperação da vegetação nativa no território de estudo.

Recapitulando-se o aposto no Produto 2, o total de áreas identificadas foi de 11.542 hectares em pastagens, como pode-se observar na Figura 1. Estas áreas representam cerca de 21% da área total de pastagens avaliadas nos 17 municípios centrais

do território, a partir da base fornecida por Niebhur *et al.* (2018), que totaliza 55.567,9 ha de pastagens para o território analisado (base adaptada a partir da base cartográfica de pastagens produzida por LAPIG, 2018). Ou seja, as áreas prioritárias representam uma quinta parte do conjunto de áreas mais passíveis de recuperação ambiental (pastagens), por estas apresentarem, geralmente, os menores custos de oportunidade de uso alternativo. Nota-se, no entanto, que a criação de bubalinos ocorre com bastante intensidade na região em estudo, atividade essa que traz um custo de oportunidade mais alto do que a criação de bovinos. Com esse arrazoado, tem-se na delimitação das áreas de pastagem priorizadas um quantitativo verossímil para ações de restauração ecológica.

No intuito de se caracterizar de forma mais detalhada as áreas prioritárias identificadas, as mesmas são aqui classificadas e segregadas em relação a **aspectos fundiários** e de **legislação ambiental**. Objetiva-se captar, com expressão espacial, os demais aspectos que indicam a compatibilidade dessas áreas com um ou outro modelo de recuperação, dado o potencial de investimento, a necessidade de adequação ambiental, e os métodos de recuperação legalmente permitidos.

Para tanto, realizou-se novo cruzamento de informações geográficas descritas no Produto 2 (APP ciliares e UC) com os dados obtidos junto ao Cadastro Ambiental Rural - CAR¹, que traz informações geográficas declaratórias e não validadas sobre o regime fundiário e as áreas protegidas privadas (neste caso RL, sendo as APP originadas da base FBDS, 2018), ao nível de propriedade.

Diversas sobreposições foram identificadas e eliminadas, sempre que possível, devendo-se considerar um pequeno nível de imprecisão no resultado². Afinal, utilizaram-se das informações ao nível de propriedade como forma de se vincular as áreas (devidamente especializadas) aos modelos de recuperação na composição do *projeto Lagamar*, e não na concepção de um projeto de recuperação específico ao nível de propriedade.

O resultado de tais cruzamentos pode ser observado na Tabela 3, que segrega as categorias fundiárias e os regimes de preservação (segundo a LPVN) em ambos os estados que abrigam a região do Lagamar. A primeira observação que se faz pertinente quanto aos dados tabulares é a ocorrência de **áreas prioritárias em unidades de conservação** - por mais que estas não sejam quantitativamente significativas (3% do total), implicam em estratégias distintas de recuperação pois não se tratam de áreas privadas.

Deve-se destacar que as áreas prioritárias para restauração se sobrepõem a áreas declaradas como RL por proprietários no CAR, sendo 373 ha em propriedades maiores que 4 módulos fiscais e 141 ha em pequenas propriedades. Ainda que não exista a obrigação de recuperação de vegetação natural em RL de pequenas propriedades rurais (conforme a LPVN), entende-se que a declaração destas áreas pelos proprietários como RL torna a recuperação das mesmas como recomendável.

¹ Disponível em: <http://www.car.gov.br/publico/municipios/downloads>.

² Foram principalmente eliminadas as sobreposições de propriedades privadas declaradas no CAR com Unidades de Conservação e sobreposições entre as próprias bases de Unidades de Conservação.

Ilustra-se também a quantidade expressiva de áreas identificadas como prioritárias para a restauração ambiental que se encontram em **áreas não protegidas legalmente**, fora de APP ou RL, porém que estão sobrepostas às áreas de propriedade declaradas na base do CAR. Ao todo, 6,25 mil hectares (54% do total) se enquadram nessa situação, para a qual se detém a divisão entre os dois perfis fundiários necessários para o enquadramento nos modelos, com os dados advindos do CAR: pequenas propriedades (2,47 mil ha) e médias e grandes propriedades (3,78 mil ha).

Tabela 3 - Classificação das áreas prioritárias para recuperação vegetal por perfil fundiário e regime legal de preservação segundo a LPVN.

	Lagamar Total		LGM-PR	LGM-SP
	HA	Part. %	HA	HA
TOTAL DE ÁREAS PRIORIZADAS³	11.574	100%	2.489	9.085
Unidade de Conservação - UC (bases federais e estaduais)	339	2,9%	61	278
UC de Proteção Integral	87	25,7%	61	26
UC de Uso Sustentável (RDS/RESEX)	252	74,3%	0	252
Área de preservação permanente - APP (base da FBDS, 2018)	2.087	18,0%	235	1.852
Propriedades médias e grandes (>4MF)	1.072	51,4%	60	1.012
Propriedades pequenas (<4MF)	554	26,5%	76	478
Ocorrendo em área não cadastrada no CAR	461	22,1%	99	362
Reserva Legal - RL (base do CAR)	514	4,4%	53	461
Propriedades médias e grandes (>4MF)	373	72,6%	27	346
Propriedades pequenas (<4MF)	141	27,4%	26	115
Áreas fora de APP e RL (base do CAR)	6.254	54,0%	1.256	4.998
Propriedades médias e grandes (>4MF)	3.783	60,5%	517	3.266
Propriedades pequenas (<4MF)	2.471	39,5%	739	1.732
Áreas prioritárias não cadastradas no CAR e fora de APP	2.380	20,6%	884	1.496

Outro resultado importante diz respeito à quantidade de **áreas sem definição fundiária**: no total, são 2,84 mil hectares (24,5% do total) de pastagens prioritárias que não são sobrepostas a nenhuma propriedade constante da base do CAR, tampouco estão sob polígonos de unidades de conservação estaduais ou federais. Por serem áreas cujo uso do solo é a pastagem, pressupõe-se que são privadas. Esse “vazio” já era esperado, uma vez que, conforme os levantamentos do Produto 2, o Lagamar traz percentuais de declarações no CAR inferiores aqueles de outras regiões dos

³ Como fruto da impossibilidade de se eliminarem todas as sobreposições, o total das áreas prioritárias foi acrescido em 32 hectares, passando de 11.542 para 11.574 (variação equivalente a 0,3%).

estados do Paraná e São Paulo. São dois os tratamentos dados para essas áreas, como se detalha a seguir.

O primeiro deles é a identificação das **APP**, que foi realizado com base no mapeamento da FBDS (2018). As APP, afinal, detêm sua expressão local definida uma vez que margeiam a extensa rede de cursos d'água do Lagamar. No total, 461 hectares de APP foram assim identificados, sendo 21,5% dessas no Lagamar paranaense e o restante na porção paulista. Existe uma diferença significativa de potencial de uso das APP em recuperação em função do perfil fundiário, pois as pequenas propriedades podem ter uso econômico (modelo 2), enquanto que as médias e grandes não (modelo 1).

Para fins de alocação das APP não cadastradas nos dois grupos fundiários, adotou-se a fração das áreas no Lagamar paulista e paranaense que são pertencentes às pequenas e às médias e grandes propriedades seguindo os dados trazidos por Guidotti *et al.* (2017), detalhados no Produto 2. No Lagamar paulista, 30% das áreas ocorrem em pequenas propriedades, sendo que essa fração é de 27% na porção paranaense. Aplicaram-se, assim, essas frações ao total de APP não cadastradas no CAR.

As demais áreas prioritárias não cadastradas no CAR e que estão **fora de APP e RL**, podem ser consideradas como de dominialidade privada, mas não protegidas, das propriedades rurais. Ao todo, 2,38 mil ha (20,6% do total) foram identificados como áreas não cadastradas que, concomitantemente, não são APP. Esse quantitativo foi rateado entre as pequenas ou médias e grandes propriedades com base na mesma fração de perfil fundiário da região de estudo que para as áreas de APP. O resultado de tal divisão traz, para o Lagamar paranaense: 236 ha em pequenas propriedades e 648 ha em médias e grandes; já para o Lagamar paulista, respectivamente, é de 455 ha e 1.041 ha.

Outro aprofundamento da caracterização das áreas identificadas como prioritárias para recuperação vegetal no território de estudo, teve como objetivo avaliar seus padrões de distribuição espacial ao longo do território estudado. Foi possível observar que a grande maioria (91%) das áreas identificadas como prioritárias para recuperação vegetal encontram-se concentradas em **4 aglomerações regionais**, quais sejam:

- Áreas localizadas na região que se inicia logo ao sul da cidade de Barra do Turvo e vai até a BR-116, estando a oeste dos limites do Parque Estadual Rio Turvo (Figura 2). Mais de 40% das áreas identificadas como prioritárias encontram-se nesta região;
- Áreas localizadas em uma faixa que acompanha os dois lados da BR-116 no trecho entre o PE Rio Turvo e o PE Campina do Encantado, passando pelos municípios paulistas de Cajati, Jacupiranga e Pariquera-Açu (Figura 3). Correspondem a pouco mais de 31% do total de áreas prioritárias;
- Áreas localizadas no município paranaense de Morretes, entre o PE do Pico do Marumbi e o PN de Saint-Hilaire/Lange (Figura 4). Estas áreas compõem o maior agrupamento de áreas prioritária em terras paranaenses do

Lagamar, com pouco mais de 14% do total de áreas indicadas pelo presente estudo;

- Áreas localizadas no município paranaense de Guaratuba, no extremo sul do território estudado, que se distribuem em uma longa faixa na vizinhança dos limites sudoeste do PN de Saint-Hilaire/Lange e oeste do PE do Bogaçu (Figura 5). Estas áreas, apesar de largamente distribuídas, são esparsas, sendo que esta sub-região abrange apenas 6% das áreas mais indicadas para recuperação vegetal no território estudado.

Esses quatro aglomerados territoriais são apresentados em mapeamentos específicos, conforme as figuras abaixo.

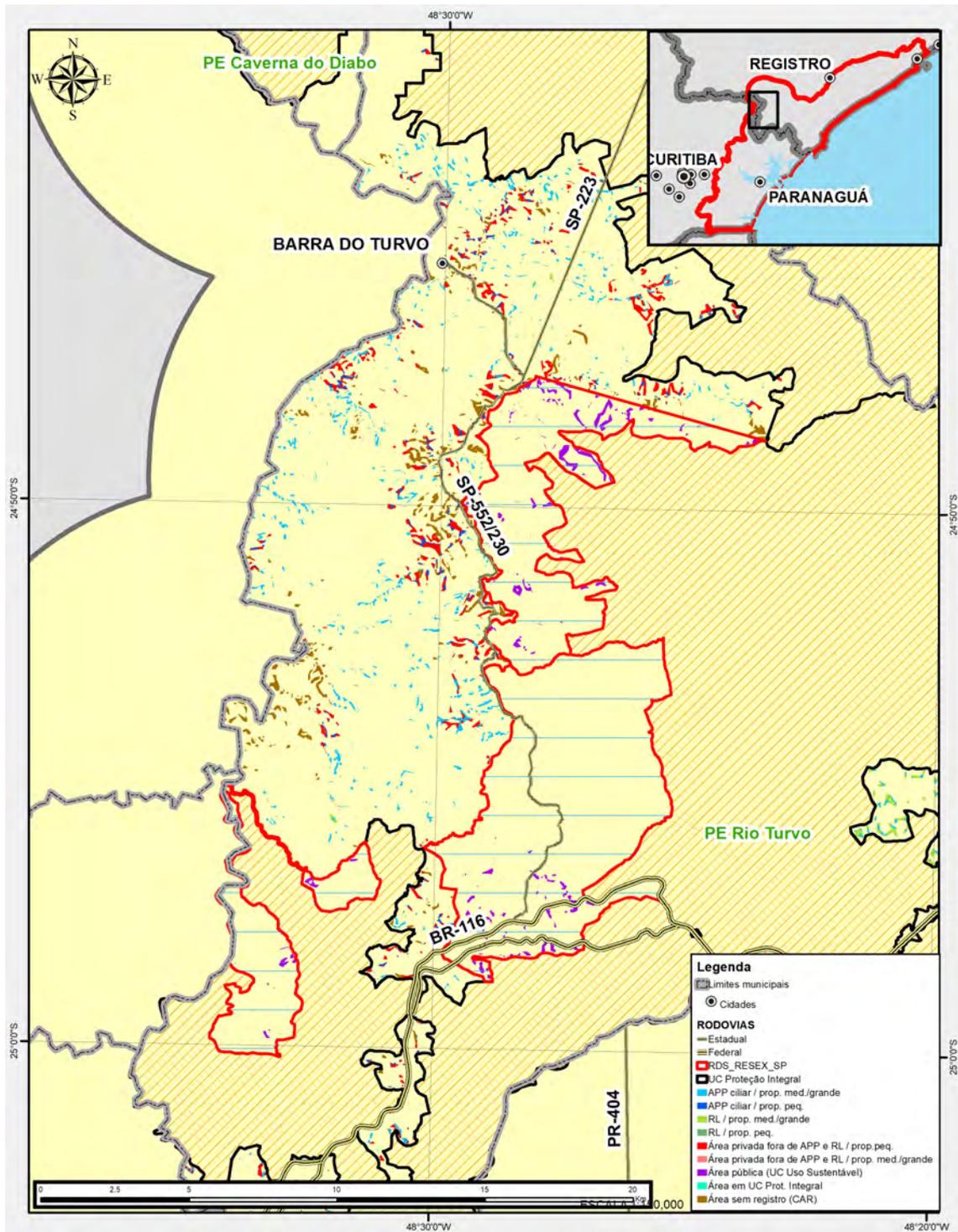


Figura 2 - Resultado espacial da identificação de áreas prioritárias para recuperação da vegetação nativa no aglomerado paulista de Barra do Turvo.

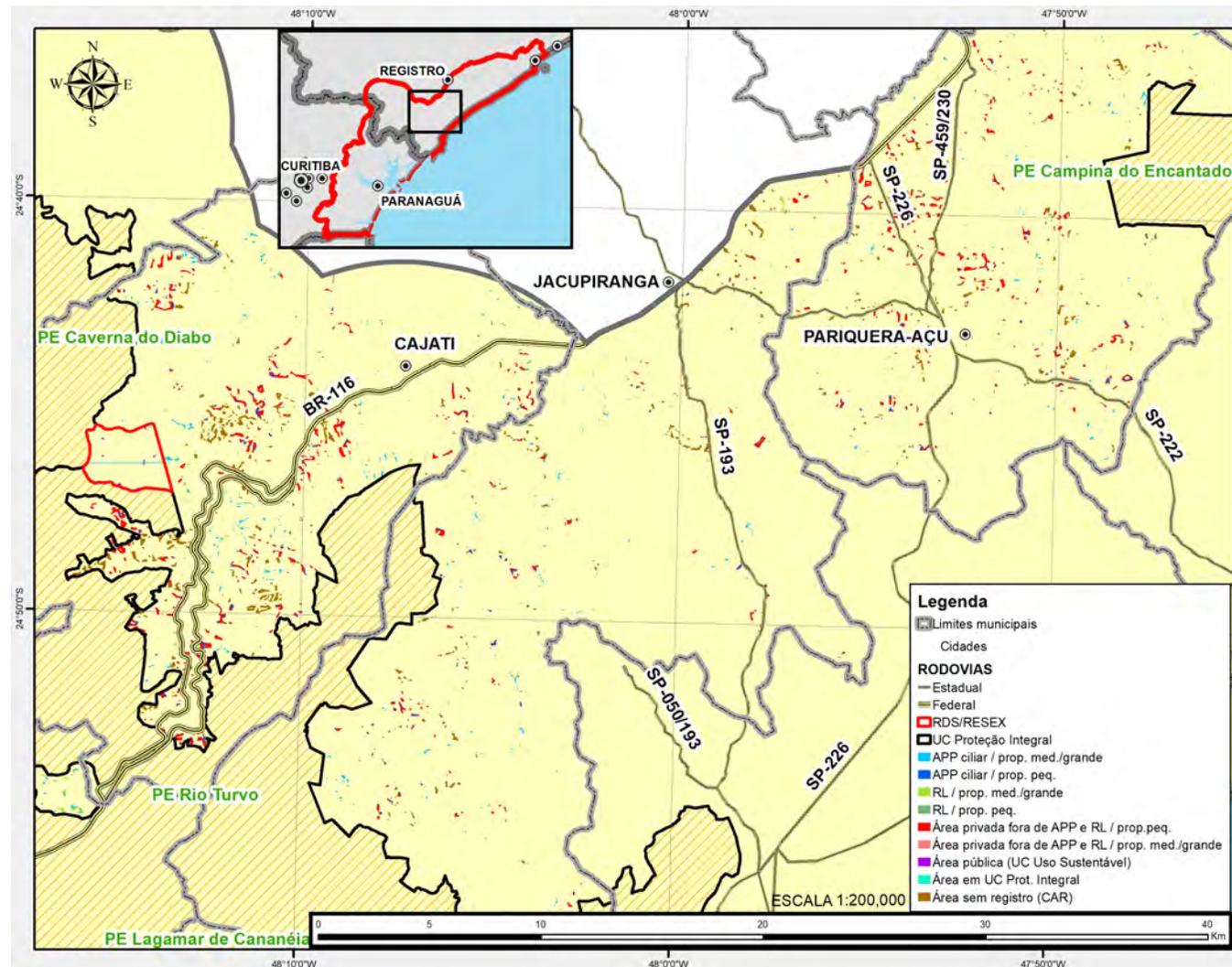


Figura 3 - Resultado espacial da identificação de áreas prioritárias para recuperação da vegetação nativa no aglomerado paulista de Cajati, Jacupiranga e Pariquera-Açu.

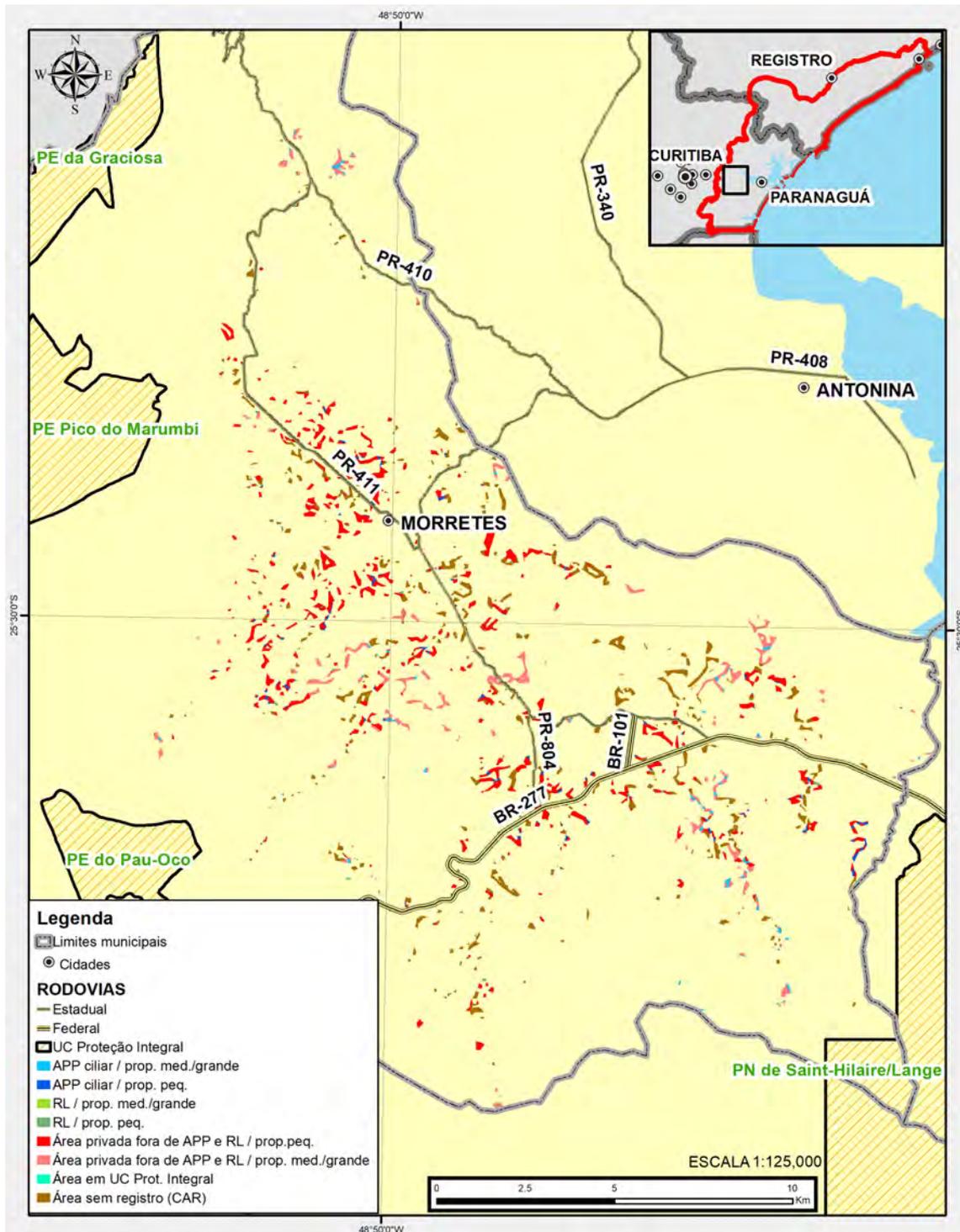


Figura 4 - Resultado espacial da identificação de áreas prioritárias para recuperação da vegetação nativa no aglomerado paranaense de Morretes.

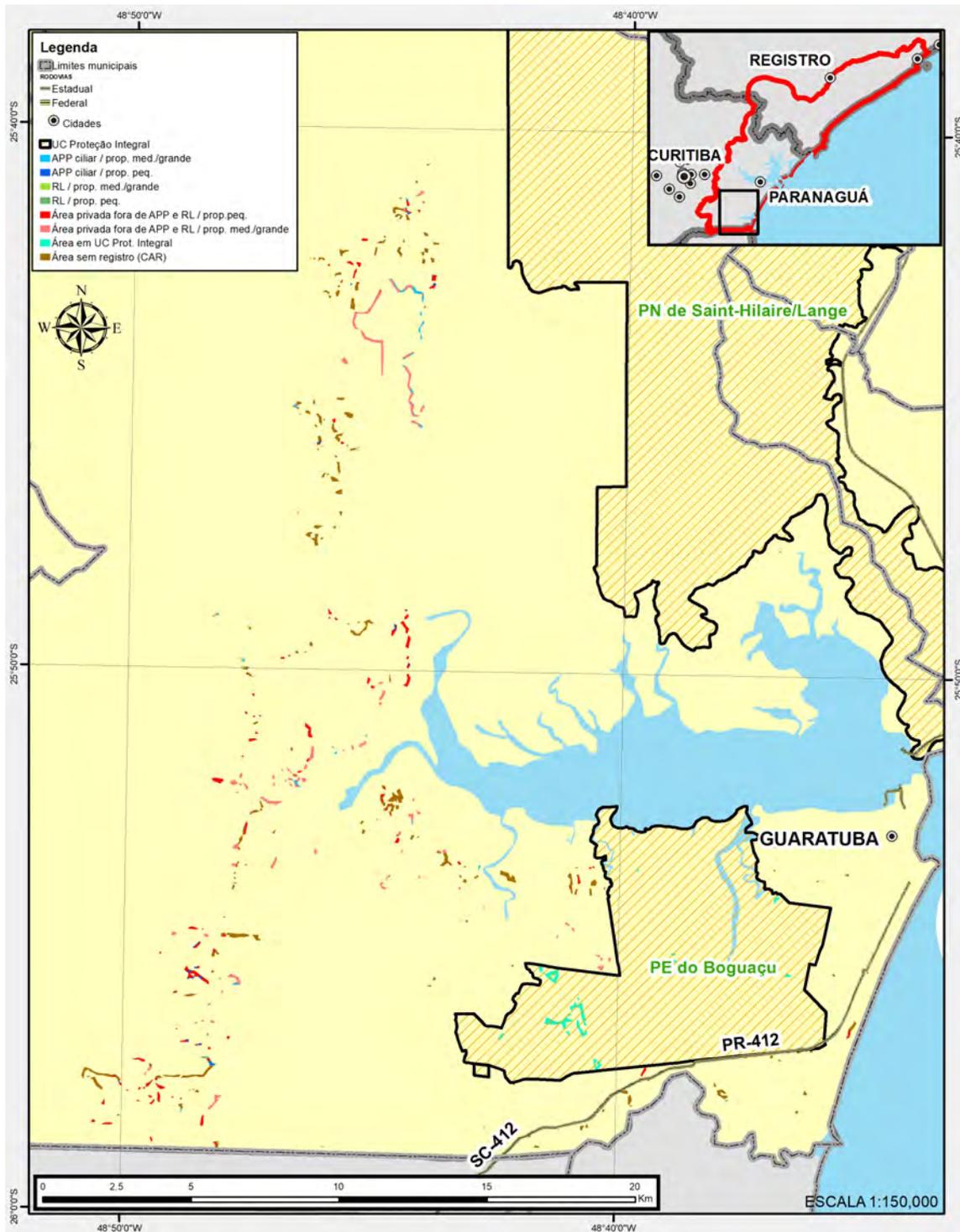


Figura 5 - Resultado espacial da identificação de áreas prioritárias para recuperação da vegetação nativa no aglomerado paranaense de Guaratuba.

1.3. Metodologia de aplicação dos modelos nas áreas prioritizadas para a recuperação da vegetação nativa

Tal como demonstrado no item 1.2, foram priorizadas diversas tipologias de áreas encontradas na região de estudo, pois o foco desse exercício transpassou a categoria legal de proteção (APP ou RL) e considerou o potencial de regeneração natural, o déficit relativo de APP, o custo de oportunidade da terra e a segurança hídrica. Desse cruzamento de critérios é que se diferenciam os 11,57 mil hectares priorizados. Para a aplicação dos modelos nas diversas categorias de áreas priorizadas, portanto, demanda-se **associar modelos e áreas prioritizadas** de forma que se possa aplicar aqueles ao cômputo de sua hipotética implantação no “*projeto de recuperação da vegetação nativa no Lagamar*”.

A metodologia de aplicação buscou observar em que nível as diferentes características fundiárias (tamanho de propriedade) e de legislação ambiental (proteção legal dada pela Lei de Proteção à Vegetação Nativa - LPVN, Lei nº 12.651/2012, e pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação) se moldavam a diferentes modelos, conforme seus níveis de exigência legal e suas demandas de investimento financeiro e de recursos humanos.

Avaliando-se concomitantemente as características de cada modelo e de cada combinação entre:

- Área-alvo de recuperação,
- Tamanho de propriedade, e
- Dominialidade (propriedade pública ou privada),

foi possível identificar que modelo se mostrava mais compatível com cada caso (Figura 6). Nota-se que os mesmos 5 modelos se aplicam a todas as tipologias de áreas, haja vista que não se limitam em sua concepção exclusivamente às áreas de APP ou RL. A associação de cada modelo para cada perfil de área é apresentada sequencialmente, dando-se ênfase à consideração do tratamento do custo de oportunidade de uso alternativo da terra (COT) em cada uma das combinações. A legenda “sem COT” se refere à sua desconsideração no modelo; em contrapartida, a legenda “com COT” implica em sua consideração.

O **modelo 1**, que trata da recuperação sem fins econômicos diretos, voltada para APP de médios e grandes proprietários (para os quais as restrições legais de uso são consideravelmente maiores que para os pequenos proprietários), também seria recomendável para ações de recuperação dentro de Unidades de Conservação de Proteção Integral, onde não se prevê nenhum uso extrativo dos produtos da recuperação vegetal. Para que os resultados do modelo 1 sejam considerados para as áreas prioritizadas localizadas em UC-PI, a única adequação necessária é a subtração do custo de oportunidade da terra, que não se aplica (“sem COT”).

O modelo 1 reflete, também, o custo de recuperação sem fins econômicos de qualquer outra área no Lagamar, desde que essa detenha alto potencial de regeneração natural (como todas as áreas prioritizadas o são, por imposição dos critérios de seleção). Somadas, estas áreas representam 12,8% das áreas prioritárias

identificadas no presente estudo, na sua grande maioria APP de médias e grandes propriedades na parte paulista do Lagamar.

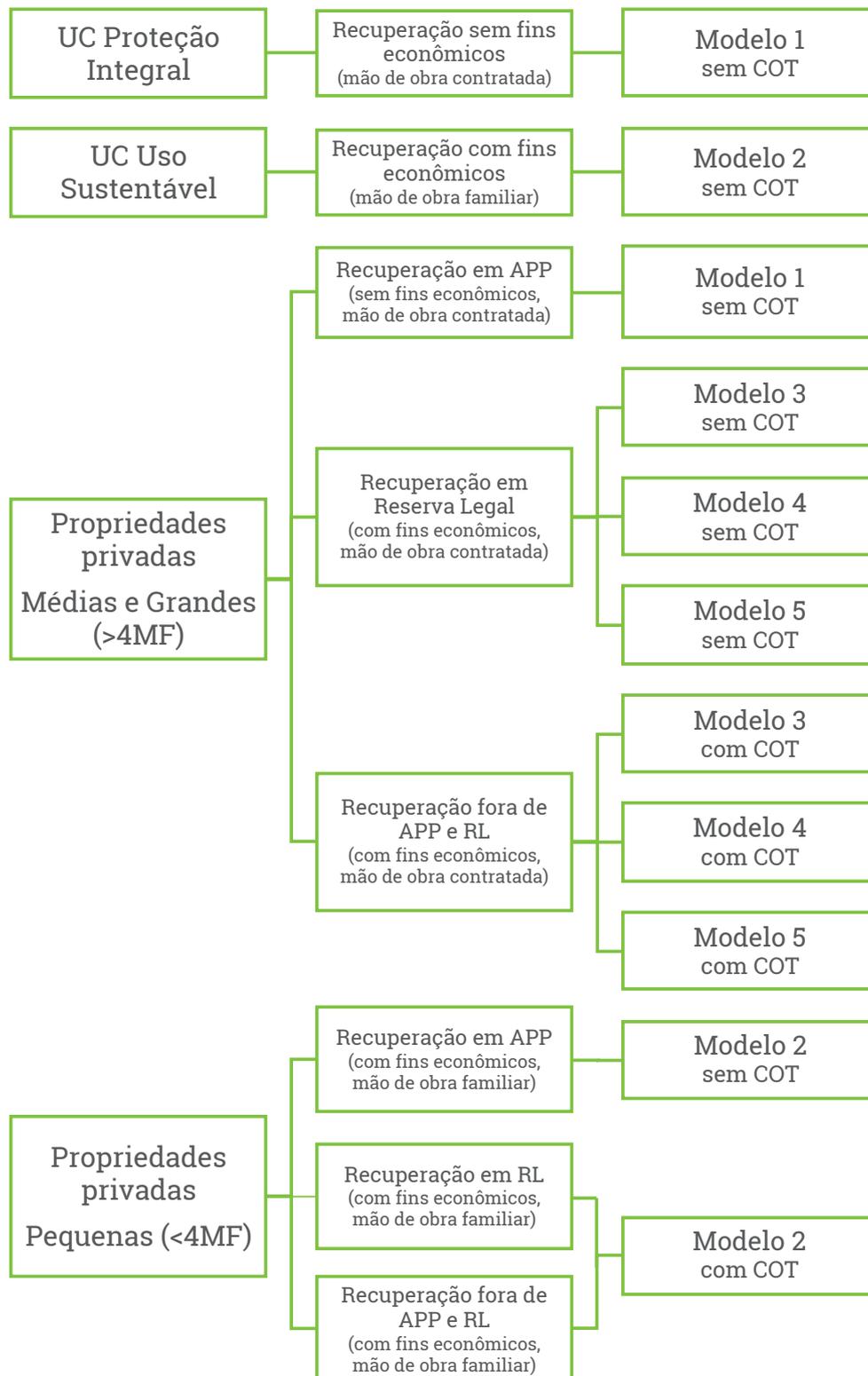


Figura 6 - Esquema de alocação dos modelos de recuperação ao perfil de propriedades.

O **modelo 2**, que é voltado a recuperação de APP aliada ao seu uso econômico como provedoras de alimentos e renda para pequenos produtores, mas em consonância

com a manutenção da cobertura vegetal, foi avaliado como o mais apropriado também para as áreas que pequenos proprietários registraram como reserva legal (RL) no Cadastro Ambiental Rural (CAR), apesar de desprovidas de vegetação e atualmente dedicadas à pastagem, segundo as bases cartográficas utilizadas no presente estudo.

Ou seja, as áreas priorizadas para recuperação, quando pertencentes a pequenas propriedades, demandam tratamento mais simplificado em relação à opção pelo modelo de recuperação dado o perfil da mão de obra familiar e das possibilidades de se obter retorno econômico a partir da exploração sustentável de APP. O modelo 2 se aplica, também, para as áreas de pequenas propriedades que não são APP, estejam, elas sobrepostas às RL declaradas ou não. Em relação ao COT, considera-se a necessidade de sua cobertura apenas nas APP, uma vez que há uma série de flexibilizações na LPVN quanto à necessidade de recuperação de RL para as pequenas propriedades.

Esse modelo, baseado em produção não-madeireira, é considerado de mais fácil aplicação para pequenos proprietários dada a menor necessidade de procedimentos burocráticos para a regularização desta atividade em relação à exploração madeireira. Avaliou-se que, apesar do uso madeireiro nessas áreas ser mais permissível, a regulação mais simples para os usos de produtos não-madeireiros torna mais factível a adoção do modelo.

Adicionalmente, o modelo 2 é também avaliado como altamente compatível com potenciais atividades econômicas a serem desenvolvidas em Reservas de Desenvolvimento Sustentável e Reservas Extrativistas em ambiente florestal, localizadas no estado de São Paulo (com a devida supervisão dos gestores destas áreas). Muito embora as RDS sejam áreas de domínio público, elas permitem o convívio com populações tradicionais. Dessa forma, salvo pela desconsideração do COT, a aplicação do modelo 2 em tais áreas não requer outras adequações.

Segundo um dos relatórios do projeto “Formando Florestas - Recuperação Florestal Participativa em Unidades de Conservação do Mosaico do Jacupiranga” (detalhado no Produto 2), foram recuperados 29,4 hectares que pertencem a 41 proprietários em RDS componentes do MOJAC, rendendo a cada proprietário a área média recuperada de 0,72 ha (IDESC, 2015). Esse dado confirma a adequação do perfil potencial de recuperação ambiental nas RDS com os pressupostos do modelo.

Dado o perfil do pequeno proprietário, o modelo 2 contempla a cobertura do custo de oportunidade de uso alternativo da terra (salvo para sua aplicação em APP e em UC-US), bem como se assume que a mão de obra é familiar - devidamente remunerada por seu custo de oportunidade local (R\$ 70/dia), conforme prerrogativas delineadas no Produto 3.

O modelo 2 representa, ao total, 36,7% das áreas selecionadas como de maior potencial para o fomento da cadeia de recuperação vegetal na região estudada do Lagamar. A maior parte destas áreas não é protegida (não são APP ou RL), e há maior concentração na parte paulista do território de estudo.

As propriedades particulares de área superior a 4 módulos fiscais, consideradas médias e grandes, podem ter áreas priorizadas para a recuperação da vegetação

nativa em três porções distintas da propriedade: i) em APP ciliar margeando, portanto, os cursos d'água que transpassam as propriedades; ii) em RL declaradas no Cadastro Ambiental Rural; iii) ou ainda outras áreas dentro da propriedade que não se enquadram nas duas primeiras categorias. A distinção necessária para a aplicação dos modelos, nesses casos, é quanto as APP, segundo as prerrogativas da LPVN. Nessas áreas, que totalizam 12,1% do total priorizado, os médios e grandes proprietários não podem fazer uso econômico das áreas em recuperação, o que faz com que o modelo respectivo seja o modelo 1.

Já para as demais áreas priorizadas, coincidentes ou não com as designações de RL declaradas no CAR, podem-se aplicar os modelos 3, 4 e 5. Trata-se da maior fração de áreas priorizadas, que soma 50,5% do total. Todos os três modelos são adequados e trazem retornos econômicos relativamente compatíveis, enfatizando as diferenças de perfil entre si que devem condizer com as escolhas dos proprietários. Uma vez que se torna impossível conhecer ou ainda inferir a alocação de preferências entre os proprietários, adota-se uma distribuição dessas áreas privadas de médios e grandes proprietários, fora de APP, segundo alguns pressupostos que variam entre cada modelo, conforme segue.

O **modelo 3** considera o uso madeireiro nas áreas de recuperação por meio de espécies nativas, combinado com a exploração de produtos não-madeireiros também nativos. Pelo fato de compreender alterações na cobertura vegetal permissíveis pela legislação ambiental, porém atreladas a regulamentações de certa forma exigentes, pode ser considerado como mais apropriado a apenas uma parcela de médios e grandes proprietários disposta a incorrer os custos da regulamentação e da incerteza quanto à comercialização das essências nativas. Supõe-se que 20% dos proprietários queiram recuperar suas áreas com base no modelo 3, apostando assim na valorização das espécies nativas e tendo como renda anual, até sua colheita, o aproveitamento das frutíferas.

O **modelo 4** que, assim como o modelo 2, tem enfoque exclusivo no uso da recuperação vegetal como vetor para a produção de frutas nativas, pode ser adotado por uma parcela maior de médios e grandes proprietários dada a facilidade de regularização e exploração de tais produtos não-madeireiros. O modelo 4 pode ser considerado como mais simplificado do que o modelo 3 e do que o modelo 5 devido à ausência da exploração madeireira, subsidiando o pressuposto de que 60% dos proprietários optaria por esse modelo de recuperação, que é aquele que traz, dentre os modelos 3, 4 e 5, os melhores retornos econômicos.

Já o **modelo 5** traz uma abordagem que alia a recuperação da vegetação via condução de regeneração natural ao plantio de eucalipto para aproveitamento de lenha e madeira de serraria. Pode ser visto como opção adequada à recuperação de reservas legais por médios e grandes proprietários que tendem a ser mais capitalizados que os pequenos proprietários e têm mais facilidade em receber orientação para a consecução de planos de manejo em reserva legal com fins madeireiros.

Tal modelo também é considerado adequado para os médios e grandes proprietários que desejam desenvolver ações de recuperação vegetal em áreas de recuperação não-obrigatória (fora de APP e RL), pois avaliou-se, de toda forma, que os

custos de transação mais elevados (mais exigências para licenciamento ambiental, maior necessidade de tratos culturais e conhecimento do mercado para venda final) seriam mais suportáveis para proprietários mais capitalizados e amparados tecnicamente. Uma vez que a complexidade dessa operação é superior à do modelo 4 e equivalente à do modelo 3, supõe-se que 20% dos médios e grandes proprietários adotariam o modelo 5.

As áreas totais e por estado, aplicadas em cada modelo, estão dispostas na Tabela 4. As informações complementam, assim, aquelas dispostas na Figura 7 (apresentada na mesma estrutura que a Figura 6) para configurar a totalidade dos cruzamentos possíveis entre modelos e áreas a serem restauradas.

Tabela 4 - Áreas priorizadas para recuperação (em hectares) e sua alocação por modelo.

	Lagamar Total		LGM-PR	LGM-SP
	HA	Part. %	HA	HA
Modelo 1 Recuperação ambiental sem aproveitamento econômico	1.484	12,8%	194	1.290
Modelo 2 SAF de frutíferas nativas + custo evitado de lenha + bananeira nos 5 primeiros anos	4.245	36,7%	1.103	3.142
Modelo 3 SAF de frutíferas e madeiras nativas + bananeira nos 5 primeiros anos	1.169	10,1%	239	930
Modelo 4 SAF de frutíferas nativas + bananeira nos 5 primeiros anos	3.508	30,3%	715	2.793
Modelo 5 Exploração de eucalipto + bananeira nos 5 primeiros anos	1.168	10,1%	238	930

No cômputo final das áreas priorizadas, o modelo 1 é aplicado em 12,8% dos 11,57 mil hectares; já o modelo 2 é aplicado 36,7% das vezes; o modelo 3 e o 5 são aplicados, cada um, em uma fração de 10,1% das áreas priorizadas; enquanto que o modelo 4 é aplicado em 30,3% das áreas.

Em relação à distribuição dos modelos entre os dois estados que abrigam o Lagamar, tem-se uma ligeira redução na aplicação do modelo 1 no Paraná (7,8% das áreas) em relação à aplicação desse modelo sem retorno econômico em São Paulo (14,2% das áreas). Praticamente a totalidade da diferença entre as áreas do M1 no Paraná e em São Paulo são aplicadas naquele estado no modelo 2, que tem sua participação em 44,3%.

A Figura 7 abaixo permite visualizar, na mesma estrutura da Figura 6, a quantidade de hectares priorizados em cada situação e em cada modelo.

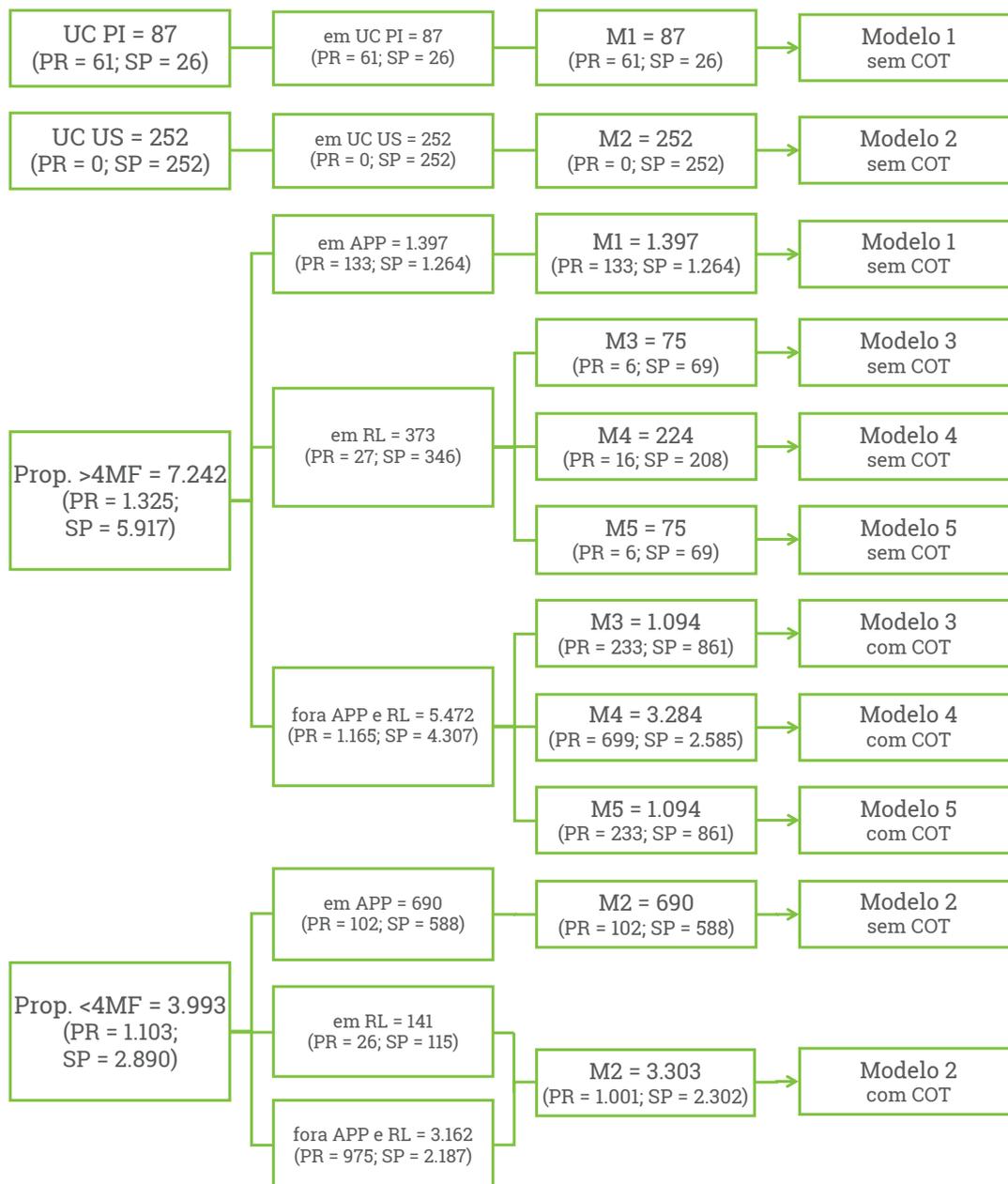


Figura 7 - Áreas (em hectares) dos modelos de recuperação e perfil de propriedades.

Há outra consideração que se faz necessária quando da aplicação dos modelos nas áreas priorizadas - quanto à **necessidade de aquisição das mudas nativas no Paraná**. Caso a execução dos plantios seletivos para fins de exploração econômica sustentável (complementando a condução da regeneração natural) ocorra no estado do Paraná, deve-se considerar a política de doação de mudas nativas do IAP, regulamentada pela Portaria IAP nº 143/2015.

De acordo com o diploma legal, a recomposição de APP ou RL em propriedades de até 4 MF pode pleitear a doação de uma quantidade máxima de 5 mil mudas; já para a mesma recomposição em médias e grandes propriedades (área superior a 4 MF), a quantidade máxima para doação é de 3 mil mudas. Para os esforços de reflorestamento com nativas (em áreas outras que APP e RL), a Portaria IAP nº

143/2015 estabelece a quantia máxima de doação em 2 mil mudas para pequenas propriedades e em 1 mil mudas para as médias e grandes.

Para as pequenas propriedades, portanto, a política de doação de mudas do IAP consegue atender com folga a demanda total de mudas (já que se considera um total de 400 mudas de espécies nativas para enriquecimento nos modelos 2, 3 e 4), permitindo subtrair a totalidade dos custos respectivos, tanto para as áreas de APP ciliar e RL como para as outras áreas a serem recuperadas que não se enquadram nas duas categorias.

Senão, vejamos: a pequena propriedade no Lagamar paranaense tem em média 2,52 hectares (Guidotti *et al.*, 2017), e pode-se supor, com muita folga e apenas para fins de verificação da capacidade da Portaria IAP nº 143/2015 em atender a demanda de mudas nativas, que até 50% de toda a área da propriedade possa ser contemplada para recuperação da vegetação nativa. Uma vez que a condução seletiva da recuperação, conforme os modelos desenvolvidos, demanda 400 mudas por hectare, ter-se-ia uma necessidade máxima, por propriedade, de 505 mudas. A política de doação de mudas do órgão ambiental estadual paranaense, portanto, é capaz de plenamente suprir essa demanda.

Já para as médias e grandes propriedades, tem-se que a demanda por mudas por propriedade é, em média, de 14,51 mil. Essa quantia é fruto da consideração de que até 50% da propriedade possa ser reflorestada (parâmetro extremamente conservador), propriedade cujo tamanho médio é de 72,56 hectares no Lagamar paranaense. Com base na quantidade de 400 mudas por hectare, tem-se que a doação de mudas do Estado consegue abater de 7% a 21% da demanda para áreas de reflorestamento com nativas e em áreas de APP ou RL, respectivamente.

1.4. Resultados econômicos da aplicação dos modelos nas áreas prioritizadas para a recuperação da vegetação nativa

Caso as áreas prioritizadas sejam consideradas em seu conjunto, como componentes de um hipotético *projeto Lagamar*, ter-se-iam resultados promissores em relação à sua viabilidade de implementação, como se verifica no presente item.

O resultado da somatória da aplicação dos 5 modelos, na totalidade das áreas prioritizadas em ambos os estados que abrigam a região estudada do Lagamar (11,57 mil ha), alcança um **valor presente líquido (VPL) de R\$ 23,95 milhões**, considerando uma taxa de desconto de 6% a.a. em 30 anos. Tal resultado é obtido mesmo computando-se integralmente o modelo 1, único dos modelos que não traz algum aproveitamento econômico das áreas em recuperação, demonstrando uma situação favorável em termos de retorno econômico.

Tabela 5 - Indicadores de viabilidade econômica do *projeto Lagamar*.

VPL (R\$, mil)	Taxa interna de retorno	Retorno do investimento	Rentabilidade	Ponto de equilíbrio	Razão custo-benefício
R\$ 23.952	7,7%	13,2%	3,0%	14º ano	0,93

Caso os 11,57 mil hectares fossem restaurados de acordo com as premissas dos respectivos modelos e da alocação realizada entre perfil fundiário e modelo de recuperação (conforme item 1.3), tal como em um projeto de investimento, a taxa interna de retorno (TIR) seria de 7,7%, o que significa retorno que supera com certa folga a taxa mínima de atratividade do capital, de 6% a.a.

O retorno sobre o investimento (ROI) seria positivo em 13,2%, o que significa dizer que a somatória dos investimentos necessários (como os gastos com isolamento das áreas, preparo do solo, plantio, manutenção, monitoramento e colheita), em valor presente, é inferior ao resultado líquido do fluxo de caixa nessa proporção - resultado que se mostra atrativo sob a ótica do investimento privado.

Ao se dividir o VPL resultante com o total das receitas auferidas em valor presente com a exploração sustentável dos produtos não-madeireiros e madeireiros das áreas em recuperação, tem-se a métrica da rentabilidade. Nesse *projeto Lagamar*, esse indicador é de positivos 3,0%. Trata-se de resultado interessante, principalmente quando se consideram as premissas conservadoras em relação à produtividade e aos valores de venda dos produtos oriundos das áreas em recuperação.

O ponto de equilíbrio ponderado entre os modelos do fluxo de caixa se dá no 14º ano, ou seja, praticamente no meio do período de 30 anos considerado. Uma vez que os custos iniciais são bastante significativos e as receitas, que são baixas em relação aos custos, se iniciam com alguns anos de descasamento, o saldo do fluxo de caixa permanece negativo por grande parte do tempo, característica inerente aos projetos de recuperação da vegetação nativa, uma vez que os produtos oriundos da exploração sustentável das áreas em restauração maturam com o tempo - porém geram benefícios ao longo de muitos anos. Já os custos, inicialmente altos, são muito baixos no decorrer dos anos, restando maiores aqueles condizentes à própria exploração da atividade econômica (de colheita das frutas e corte das madeiras).

Ao se compilar a razão entre os custos e os benefícios (dividindo os primeiros contra os segundos, ambos em valor presente), tem-se o resultado de 0,93, o que significa que os custos representam 93% dos benefícios e indicam com clareza que o *projeto Lagamar* é apenas positivo, mas próximo do limite de sê-lo. Mesmo assim, os retornos líquidos são positivos - tanto mais quando se considera a plena cobertura do custo de oportunidade de uso alternativo da terra para todas as áreas que não são de preservação legal (APP e RL) ao longo de todo o período considerado (30 anos).

Os **custos totais** desse *projeto Lagamar* somam, em valor presente, **R\$ 327,10 milhões**. Em uma métrica de custos totais (em valor presente) por hectare restaurado mediante aproveitamento econômico, tem-se R\$ 28,26 mil. A maior fração individual dessa composição não é relativa aos esforços de restauração ecológica *per se*, mas sim derivam do aproveitamento econômico: os custos com a colheita das frutas nativas representam 37% do total. Adicionalmente, tem-se que grande parte desses custos são incorridos em mão de obra local.

A segunda maior fração do custo total é aquela relativa aos custos fixos com a restauração (16%), que englobam os custos de projeto, de cercamento das áreas e

de ferramentas. Já a terceira maior fração dos custos é a cobertura do custo de oportunidade da terra (15%). Os custos com manutenção dos esforços de recuperação representam 8,3% do total, valores que representam menos do que o dobro do que deve ser dispendido com as ações de monitoramento (4,6%).

Tabela 6 - Discriminação dos custos e benefícios do projeto Lagamar.

	Valor presente (R\$, mil)	Fração do total (%)	VP/HA (R\$ / hectare)
CUSTOS	327.095	100%	28.261
Custos fixos c/ recuperação	52.704	16,1%	4.554
Mão de obra	15.179	4,6%	1.312
Plantio	41.219	12,6%	3.561
Manutenção	26.989	8,3%	2.332
Monitoramento	14.970	4,6%	1.293
Custos com frutíferas	121.244	37,1%	10.476
Custos com madeira	4.664	1,4%	403
Custo de oportunidade da terra	50.126	15,3%	4.331
BENEFÍCIOS	351.047	100%	30.331
Com frutíferas	328.376	93,5%	28.732
Com madeira	22.671	6,5%	1.959

Em relação aos **benefícios**, o *projeto Lagamar* traria em valor presente líquido um montante de **R\$ 351,05 milhões**, sendo que 93,5% desse valor seria oriundo da comercialização de frutas nativas, e os demais 6,5% da exploração madeireira. Em uma métrica teórica por hectare restaurado, tem-se os benefícios de R\$ 30,33 mil.

Conforme apresentado no Produto 3, os modelos foram estimados com base em premissas bastante conservadoras para a exploração de produtos oriundos das áreas em recuperação ambiental. Uma dessas foi a de não se considerar a utilização de árvores da regeneração natural para usos madeireiros e não-madeireiros, mesmo sabendo-se do alto potencial de tal acontecimento dadas as condições privilegiadas da região do Lagamar, como a presença de áreas conservadas, alto grau de umidade, médias elevadas de precipitação e outros. Caso o eventual acréscimo na quantidade de “árvores produtivas” fosse considerado, os resultados econômicos já passariam a ser mais positivos.

Existem, ainda, diversas possibilidades de se agregarem outras receitas às áreas em restauração. Uma dessas é pelo beneficiamento das frutas nativas produzidas, que chegariam ao mercado com valor agregado maior. Outra forma de agregação de receita potencial se dá pela criação de abelhas nativas para comercialização de seu mel, como fora explorado no Produto 3. Esses benefícios, embora não estejam computados, são potencialmente muito significativos.

Como exemplo, tem-se o potencial da criação de abelhas nativas: caso, hipoteticamente, os médios e grandes proprietários utilizassem dessa alternativa para

rentabilizar a recuperação de suas APP, conforme as premissas do modelo 1 (que totaliza 1,48 mil ha), na proporção de 30 colmeias por hectare, a TIR de todo o *projeto Lagamar* seria elevada de 7,7% para 8,2%, produzindo retorno líquido adicional de R\$ 8,56 milhões.

A Figura 8 ilustra o comportamento das curvas de custos totais acumulados em 30 anos contra os benefícios totais também acumulados (sem desconto ou correções, ou seja, em valores correntes) para o *projeto Lagamar* em mil reais.

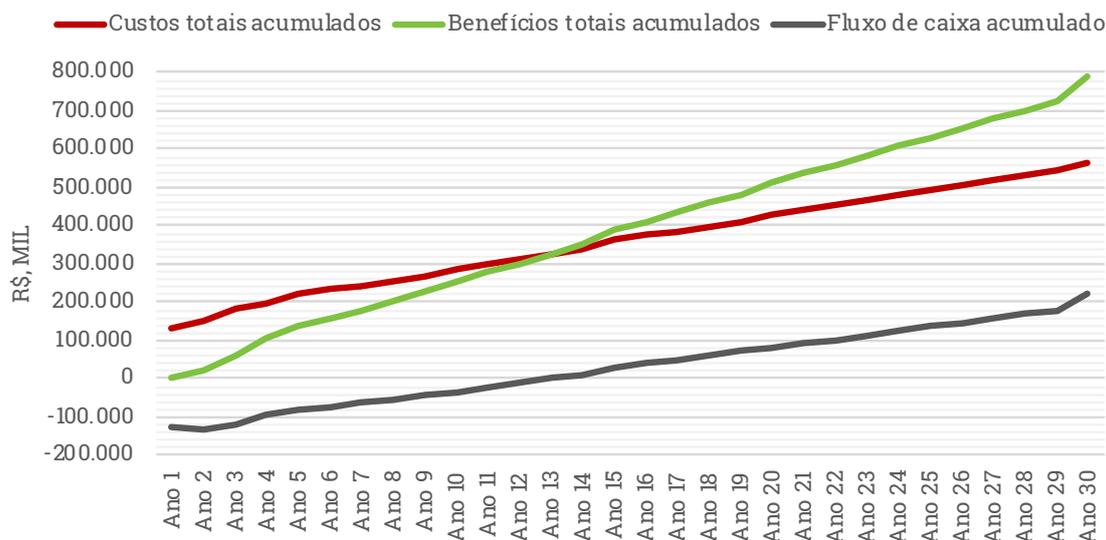


Figura 8 - Resultados econômicos acumulados do *projeto Lagamar* (R\$, mil).

Os **benefícios societários**, conforme as prerrogativas adotadas, não estão compilados. Não obstante, a geração de externalidades positivas se fará presente, seja ela monetizada ou não. A quantidade de **CO₂e sequestrada e estocada** na biomassa florestal das áreas recuperadas representa uma das externalidades positivas que ocorrem de qualquer forma, seja ela monetizada via comercialização de créditos de carbono ou não. O *projeto Lagamar* tem o potencial de sequestrar e estocar a quantidade de 4,33 milhões de tCO₂e ao longo dos 30 anos modelados. Desse montante, deve-se descontar a “linha de base” referente ao estoque de carbono já existente nas áreas de pastagem que seriam alvo de recuperação vegetal. Segundo estimativa da SMA-SP (2015), pode-se considerar um estoque médio de carbono em áreas de pastagens de 7,57 tC/ha, o que resulta em um total de 321,5 mil de tCO₂e.

Com o ajuste da linha de base, o ganho líquido em estoque de carbono no *projeto Lagamar* seria da ordem de 4,01 milhões de tCO₂e. Como o processo de recuperação previsto para as áreas identificadas como prioritárias se daria por meio de condução de regeneração natural, com uso desprezível de combustível e fertilizantes, pode-se considerar como praticamente nula a emissão de carbono por meio dos processos de recuperação.

Caso esse ganho societário fosse comercializado no mercado voluntário de créditos de carbono (desconsiderando-se os custos de tal arranjo), seguindo as premissas dispostas no Produto 3, o *projeto* passaria a ter uma TIR de 9,3%, uma razão custo-benefício de 0,87 e um VPL de R\$ 50,57 milhões.

Outro desses casos é quanto à prestação de serviços ambientais com foco em recursos hídricos que ocorrerá ao se restaurarem os 11,57 mil hectares de pastagens identificadas como prioritárias. Seguindo as métricas estabelecidas no Produto 3, caso um eventual esquema de pagamento por serviços ambientais (PSA) fosse instituído na área, mesmo com a contabilidade de seu custo de implementação, ter-se-ia um resultado bastante positivo e mais robusto: o resultado líquido de R\$ 23,95 milhões passaria, com a consideração do PSA, a ser de R\$ 80,07 milhões, o que traria a TIR para 11,4% e faria com que a razão custo-benefício melhorasse para 0,80.

A aplicação dos modelos nas áreas prioritárias incluiu, ainda, a premissa de que as áreas de preservação privadas previstas pela LPVN (APP e RL) não precisam contabilizar o COT, uma vez que a sua restauração é legalmente imposta. Caso essa premissa seja desconsiderada, os resultados do *projeto Lagamar* seriam claramente prejudicados, mas não totalmente inviabilizados. Senão, vejamos os indicadores: a TIR seria de 6,6%; o ROI de 4,4%; a rentabilidade de 1,0%; ponto de equilíbrio ocorreria no 15º ano; e a razão de custo-benefício seria praticamente unitária em 0,98. O ganho líquido (VPL) passaria a ser de R\$ 7,96 milhões, ou seja, 67% menor.

Ao se analisarem os resultados econômicos do *projeto Lagamar* pela ótica da cadeia produtiva da recuperação vegetal, derivam-se benefícios oriundos dos próprios dispêndios demandados para a consecução da restauração ambiental com fins econômicos. Afinal, **grande parte dos custos** envolvidos com a aquisição de insumos e de mudas, assim como a demanda pela mão de obra necessária para a colheita dos produtos das áreas de recuperação, **são locais** e podem ser analisados quanto ao seu impacto na cadeia. Trata-se de análise que subsidia o capítulo seguinte, notadamente o item 2.3, Projetos de recuperação da vegetação nativa.

De forma conservadora, pode-se supor que as seguintes categorias de custo são essencialmente locais:

- Custos com mão de obra para a condução seletiva da recuperação florestal, que envolve o preparo da área, implantação da cerca, calagem, plantio para enriquecimento com espécies de interesse econômico, controle de formigas-cortadeiras e outros tratamentos culturais;
- Custos com a aquisição das mudas nativas e exóticas (bananeira e eucalipto), seu transporte e custos com a aquisição de insumos como formicida, fertilizante e hidrogel;
- Custos com a execução da manutenção do plantio; e
- Custos com a colheita e pré-processamento das frutíferas.

Da mesma forma, pode-se supor que os custos fixos com a recuperação, que compreendem o projeto de restauração, o material para a construção da cerca e as ferramentas a serem utilizadas, sejam externos à ambiência do Lagamar (por mais que possam e devam ser adquiridos em comércios locais). Os custos com a colheita das madeiras também podem ser considerados como externos, uma vez que não há na região uma cultura intensa de silvicultura e, portanto, supõe-se que tal

colheita seja especializada. Por fim, outro custo que é externo à ambiência é o de monitoramento, que se supõe advir de empresas especializadas de outros locais.

Pelos pressupostos acima, tem-se que do total dos custos, 74% são locais. Por mais que sejam efetivamente desembolsados pelos proprietários rurais com áreas a restaurar (ótica privada), movimentam diretamente a economia do Lagamar (ótica societária). Em termos monetários, tais custos somam R\$ 204,63 milhões em valor presente do fluxo de caixa de 30 anos.

A Figura 9 ilustra a distribuição dos dispêndios locais no tempo, em resultados correntes (sem correção monetária ou desconto). Os desembolsos se distribuem com mais intensidade nos primeiros três anos devido aos esforços modelados de plantio e manutenção (R\$ 83,39 milhões), e após esse período inicial, são mantidos relativamente constantes devido aos esforços de colheita das frutíferas. Como forma de se verificar a relevância dos dispêndios locais na economia da região estudada do Lagamar, tem-se que a produção do setor primário da economia gerou valor adicional bruto de R\$ 916,2 milhões no ano de 2016. As demandas locais do 1º ano de *projeto Lagamar*, portanto, representariam 7,6% do VAB agropecuário.

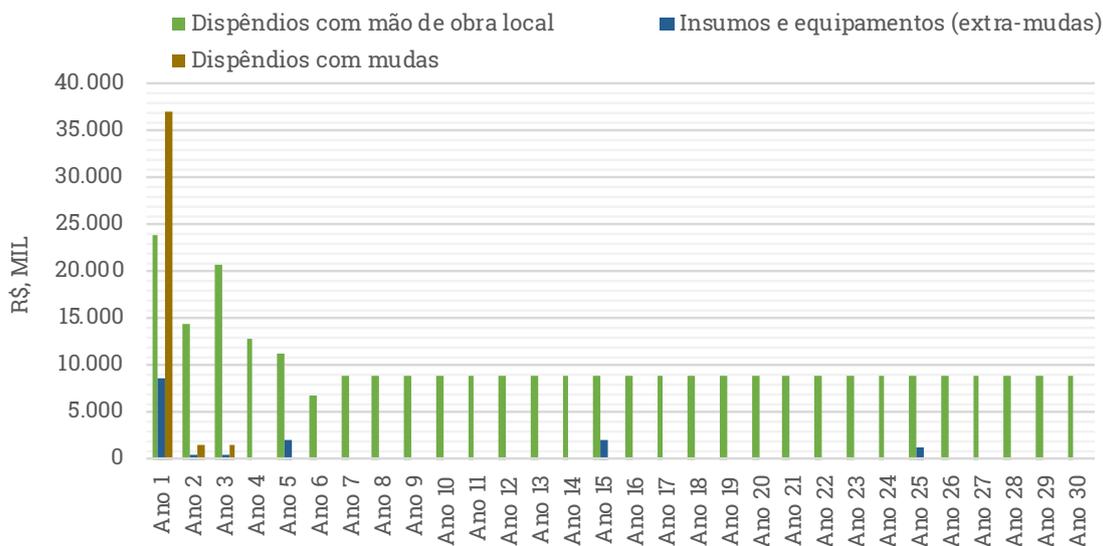


Figura 9 - Fluxo de dispêndios locais do *projeto Lagamar* (R\$, mil).

Bem como fora realizado no Produto 3, apresentam-se as **análises de sensibilidade** quanto aos parâmetros-chave de produtividade e preço de venda para o *projeto Lagamar* como forma de identificar a consistência dos resultados. Para tanto, variam-se os preços de venda dos produtos oriundos das áreas em restauração em 20% para mais e para menos; da mesma forma, variam-se os parâmetros de produtividade das frutas e madeiras em mais e menos 20%. Os resultados são apresentados para os indicadores-chave de taxa interna de retorno (Tabela 7) e razão de custo-benefício (Tabela 8).

Em 5 das 9 combinações possíveis, a TIR do *projeto Lagamar* é alta o suficiente para cobrir a taxa mínima de atratividade, estipulada em 6% a.a. Em outras 3 situações, a TIR não chega a cobrir a taxa mínima de atratividade, porém permanece positiva. Já na combinação mais indesejável entre queda de produtividade e de preço, a TIR se aproxima de zero. Ao se observar a razão custo-benefício, pode-se

facilmente perceber o quanto os custos superam os benefícios (RCB superior a 1) nas situações em que a TIR não é suficiente para cobrir a taxa mínima de atratividade. No caso da combinação de queda em ambos os parâmetros, os custos superam os benefícios em 34%, demonstrando assim inviabilidade do *projeto*.

Tabela 7 - Análise de sensibilidade da TIR do *projeto Lagamar* nas áreas prioritárias.

Taxa Interna de Retorno		Produtividade		
		+20%	0%	-20%
Preço de venda	+20%	+16,1%	+12,3%	+8,4%
	0%	+10,6%	+7,7%	+4,5%
	-20%	+4,9%	+2,6%	0,0%

Tabela 8 - Análise de sensibilidade da RCB do *projeto Lagamar* nas áreas prioritárias.

Razão Custo-Benefício		Produtividade		
		+20%	0%	-20%
Preço de venda	+20%	0,70	0,78	0,89
	0%	0,84	0,93	1,07
	-20%	1,05	1,16	1,34

A Figura 10 traz a análise de sensibilidade em relação à escolha da taxa de desconto. Caso essa seja superior a 7,65% a.a., o retorno do *projeto Lagamar* passa a ser negativo, progressivamente piorando a partir de novos aumentos na taxa de desconto. Já o inverso também se aplica: caso a taxa de desconto seja menor do que a escolhida, o *projeto* se mostra progressivamente mais viável. Os resultados indicam que para se fomentar a implantação da recuperação da vegetação nativa no Lagamar, financiamentos facilitados ao produtor rural podem ser grandes diferenciais.

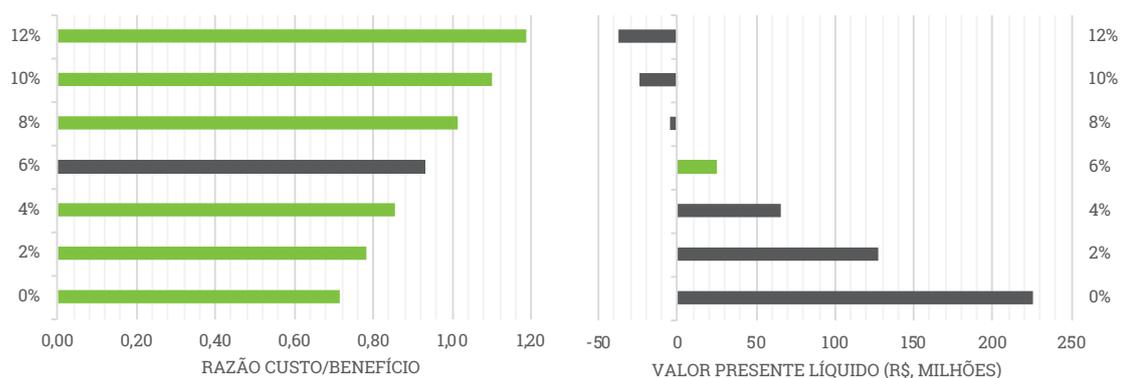


Figura 10 - Sensibilidade à taxa de desconto do *projeto Lagamar*.

A análise de sensibilidade ilustra os resultados de viabilidade de cada um dos modelos, permitindo observar que é o modelo 2 que traz a maior viabilidade econômica e, assim, faz com que o todo seja positivo. Pela configuração das áreas prioritárias e sua situação fundiária, coincidentemente esse modelo, mais rentável, é também o mais extensivamente aplicado (36,7% da área).

O modelo 1, por outro lado, é “carregado” pelos demais, uma vez que não traz aproveitamento econômico e é aplicado a 12,8% do total das áreas prioritárias. Já os modelos 3, 4 e 5 não são individualmente viáveis, mas em suas combinações entre áreas de preservação legalmente estabelecidas (APP e RL, onde não se aplica a consideração de cobertura do COT) e outras áreas (com COT), em pouco prejudicam a viabilidade do todo. Atendem, em conjunto, a 50,5% da área total.

As inferências ora realizadas, claramente, são uma simplificação da realidade para fins de subsídio à análise da cadeia produtiva da recuperação da vegetação nativa; tal “subsídio cruzado” entre modelos dificilmente se faria valer na prática, salvo por intermédio de ações de uma política pública específica para tal. Os resultados por modelo são apresentados no Anexo 2.

2. Análise do comportamento dos elos da cadeia da recuperação da vegetação nativa na região do Lagamar

O capítulo anterior permitiu identificar os efeitos da implementação hipotética do *projeto Lagamar*, fruto da relação entre as áreas prioritizadas e os modelos de recuperação da vegetação nativa. Para que a cadeia de recuperação do território estudado consiga se desenvolver na totalidade do seu potencial, é preciso que todos os seus elos funcionem de modo a suprir as necessidades do elo posterior.

Por exemplo, para que possa ser atingida a escala de recuperação potencial prevista (11,57 mil hectares, que é a extensão das áreas prioritárias), é preciso que seja atendida uma expressiva demanda de mudas de árvores nativas para suprir os plantios com fins de enriquecimento com as espécies de interesse econômico. Estas relações podem ser entendidas como os pontos de contato dos diferentes elos, e são fundamentais para o crescimento de atividades econômicas baseadas no aproveitamento de produtos associados à recuperação vegetal nativa.

No presente capítulo, abordam-se os quatro elos mais fulcrais dessa cadeia, quais sejam: i) os coletores de sementes; ii) os viveiros de mudas nativas; iii) os projetos de recuperação da vegetação nativa; e iv) a produção e comercialização de produtos oriundos de áreas de recuperação vegetal. Analisam-se, para esses elos, as principais relações de oferta e demanda que podem ser inferidas pela presente aplicação dos modelos nas áreas prioritizadas.

Para tanto, faz-se uso do diagnóstico da cadeia produtiva da recuperação da vegetação nativa (Produto 2), dos resultados quantitativos derivados da aplicação dos modelos nas áreas prioritárias (o hipotético *projeto Lagamar*), e também da metodologia de identificação de forças, oportunidades, fraquezas e ameaças (matriz FOFA ou SWOT, em inglês).

A matriz FOFA destaca, para cada elo da cadeia, o conjunto de oportunidades e ameaças (fatores exógenos) e o conjunto de forças e fraquezas (fatores endógenos) envolvidos, sistematizando assim a avaliação de entraves e de potenciais indutores do crescimento.

São assim contrastados fatores-chave para a cadeia produtiva, como: a efetiva aplicação do Código Florestal (Lei de Proteção à Vegetação Nativa, Lei Federal nº 12.651/2012) por meio da imposição de suas obrigações, o mercado consumidor de produtos madeireiros e não-madeireiros e o potencial de projetos de PSA - pagamentos por serviços ambientais. Se trata, em última instância, de desvendar qual a dimensão (geográfica e econômica) do potencial de restauração ecológica para a região, assim como quais os elementos necessários para que se faça possível implementar os modelos de recuperação da vegetação nativa em escala de paisagem.

2.1. Coletores de sementes para recuperação ambiental

Como destacado no Produto 2, a coleta de sementes para a produção de mudas nativas ou para ações de semeadura com fins de recuperação ambiental, na região estudada do Lagamar, é muito pouco profissionalizada. No mais das vezes, a atividade é realizada por pessoas com pouca capacitação formal na identificação de matrizes, na avaliação fitossanitária de tais matrizes e no uso de equipamentos apropriados para a escalada em árvores. A Tabela 9 apresenta a matriz FOFA para o elo dos coletores de sementes.

Tabela 9 - Matriz FOFA para o elo de coletores de semente.

FORÇAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Grande disponibilidade de árvores-matrizes, devido à vasta cobertura vegetal natural na região do Lagamar ⇒ Uso de soluções criativas para a quebra de dormência de sementes, com redução de custo de produção e aumento da taxa de germinação de certas espécies ⇒ Baixo custo para o exercício da atividade, mesmo contando com a necessária adequação de equipamentos de segurança para a escalada ⇒ Profissionais com grande conhecimento tradicional das espécies coletadas, sua fenologia e produção de mudas ⇒ Existência de legislação adequada para o exercício da atividade (IN MAPA nº 17/2017) 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Possibilidade de desenvolvimento da “rede de sementes do Lagamar”, pelo ISA, à luz da “rede de sementes do Xingu”, abrindo a possibilidade da comercialização direta das sementes ⇒ Possibilidade legal de coleta de sementes em APP de pequenas propriedades, abrindo novas oportunidades de geração alternativa de renda ⇒ Possibilidade legal de coleta de sementes em áreas públicas (RDS e RESEX, por exemplo), numerosas e com alto potencial de produção na porção paulista do Lagamar ⇒ Potencial de aumento de conectividade por meio de projetos de restauração, ligando importantes fragmentos naturais
FRAQUEZAS	AMEAÇAS
<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Baixa demanda por sementes faz com que a atividade seja apenas uma complementação de renda da família na maioria dos casos ⇒ Falta de planejamento para o exercício da atividade, sendo priorizadas espécies mais acessíveis, mais comuns e/ou de maior rendimento ⇒ Mapeamento e catalogação de matrizes realizadas apenas pelos viveiros do IAP 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ No Paraná não há renovação de técnicos do órgão ambiental aptos a trabalhar como coletores de sementes ⇒ A dedicação da maioria dos coletores a outras atividades econômicas (devido à baixa demanda atual) pode resultar na dificuldade de retorno à coleta de sementes, caso a demanda aumente ⇒ A maior barreira à entrada ao mercado de coleta de sementes é a de conhecimento, pois há pouca

<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Pouca capacitação formal de coletores, seja na identificação de espécies ou na utilização de equipamentos ⇒ Falta de conhecimento sobre o estado fitossanitário de matrizes ⇒ Pouco conhecimento sobre as exigências legais de registro de coletores de sementes no Renasem 	<p>sistematização de técnicas, localização de matrizes e outros</p>
---	---

A experiência dos coletores de sementes é praticamente toda adquirida com a prática, não tendo sido identificados cursos ou materiais de auxílio à passagem de conhecimento sobre o tema. Apenas os coletores de semente dos viveiros mantidos pelo órgão ambiental estadual do Paraná se dedicam com exclusividade à atividade de coleta de sementes; nos demais viveiros entrevistados, os coletores costumam acumular outras funções, tais como viveiristas, guarda-parques ou, como geralmente ocorre, no exercício de outras atividades profissionais não relacionadas à produção de mudas ou recuperação florestal.

Essa situação pode ser considerada como um risco à produção de mudas na região do Lagamar, pois a dedicação a outras atividades profissionais em épocas de “entressafra” pode dificultar o retorno de coletores de sementes a esta função, quando a demanda por produção de mudas for eventualmente maior. A situação da coleta de sementes no próprio órgão ambiental paranaense também é incerta: conforme identificado pelas entrevistas, o IAP sofre com a falta de contratação de servidores, provocando ausência de renovação no quadro de coletores, o que deve causar uma perda significativa da experiência atualmente acumulada.

Há vários casos de coletas de sementes realizadas de acordo com a oportunidade, em matrizes de espécies mais comuns, localizadas em áreas de mais fácil acesso ou mesmo em áreas urbanas. Dos viveiros entrevistados, apenas os mantidos pelo IAP realizam o mapeamento, registro e catalogação de matrizes; um outro viveiro possui mapeamento das matrizes que ocorrem em seu próprio imóvel, mas sem realizar a avaliação fitossanitária.

Considerações sobre o comportamento do elo da cadeia produtiva com o hipotético projeto Lagamar

No caso da realização hipotética do *projeto Lagamar*, ter-se-ia um considerável aumento na demanda por mudas nativas e, conseqüentemente, pela coleta das sementes que darão início ao ciclo produtivo dos viveiros. Como resultado das entrevistas realizadas na região, sabe-se que existem coletores suficientes atuando no Lagamar para suprir a produção dos viveiros de mudas para a demanda atual. Potencialmente, há também capacidade de se suprir maiores demandas.

O principal gargalo a ser enfrentado no caso de aumento da demanda por sementes nativas deverá ser a baixa profissionalização dessa categoria ocupacional, evidenciada pela incipiente capacitação formal dos coletores, que atualmente fazem o trabalho com base na experiência adquirida nos anos de atividade. Parte desse problema se deve ao fato de que a coleta de sementes ainda não é considerada

uma profissão nem mesmo pelos agentes que atuam nessa atividade; são extremamente raros os casos de coletores que subsistem apenas dessa atividade (à exceção dos dois coletores empregados pelo IAP) sem recorrer a outras atividades profissionais em épocas de baixa demanda.

A nova regulamentação para o cadastramento de coletores de sementes junto ao Registro Nacional de Sementes e Mudanças (RenaseM), trazidas pela Instrução Normativa do Ministério da Agricultura nº 17/2017, ao mesmo tempo que favorecem a formalização das atividades de coleta de sementes de espécies arbóreas nativas, pode lançar muitos coletores tradicionais em uma situação de marginalidade, se não houver assistência de agências governamentais para a efetiva formalização da atividade e inclusão produtiva dos coletores praticantes.

No mais das vezes, a coleta de sementes é realizada por profissionais que acumulam a atividade de viveiristas ou guarda-parques. Hoje, a coleta de sementes no Lagamar é vista como uma atividade complementar, realizada quando há oportunidade. Adicionalmente, mulheres e crianças realizam coleta de sementes como complemento às demais atividades de seu dia a dia. Isso ocorre porque na situação atual, não há incentivos para se investir em capacitação profissional haja vista não haver demanda que justifique esse investimento, seja por parte dos profissionais ou dos viveiros que deles dependem para a produção de mudas.

A pesquisa sobre novas tecnologias de recuperação vegetal, notadamente aquela realizada pelo ISA para uso de *muçuca* de sementes em semeadura a lanço, abre a possibilidade de que se desenvolva um mercado para a venda direta das sementes aos projetos de restauração, e não para os viveiros (que consequentemente vendem as mudas, já com valor agregado, para os mesmos projetos de restauração). A venda direta de sementes facilita, ademais, o transporte dos produtos a outras regiões (fora do Lagamar) com passivos maiores de recuperação de áreas. Essa possibilidade pode firmar o estabelecimento da coleta como profissão, mesmo que os outros elos da cadeia de recuperação demorem para se desenvolver no mercado de recuperação florestal do Lagamar.

O aumento de demanda por sementes deve provocar um acréscimo na procura pela atividade de coletor, o que pode levar à maior profissionalização da atividade. Para isso, os profissionais que já atuam possuem vantagens, pois informalmente há grande quantidade de experiência acumulada: identificação das matrizes, locais de coleta e técnicas para germinação de sementes são características de coletores de sementes que já atuam no Lagamar; mesmo as mudanças ambientais pelas quais a região está passando, são observadas cuidadosamente pelas pessoas que trabalham em contato direto com a natureza. A formação de novos profissionais com a eventual abertura de novos mercados requererá o repasse dessa experiência e é essa a maior barreira à entrada de novos coletores.

A baixa demanda atual por mudas nativas no Lagamar é um fator que mantém a coleta de sementes como uma atividade secundária para a maioria dos profissionais que atua nessa área. No caso de aquecimento do mercado de recuperação, será necessária a conscientização dos coletores sobre a importância de sua atividade, bem como sobre sua capacitação formal e a regulamentação de viveiros e seus coletores. Isso poderá ser feito com o auxílio de parcerias entre viveiros,

sociedade civil organizada e entidades de apoio profissional e técnico. De qualquer maneira, a profissão de coletor deverá ser mais profissionalizada, o que contribuiria em muito para o estabelecimento de um mercado de recuperação florestal não apenas para a região do Lagamar, como principalmente para o atendimento às outras regiões de Mata Atlântica.

2.2. Produção de mudas de espécies nativas

Durante a realização do diagnóstico apresentado no Produto 2, foram entrevistados 12 viveiros de produção de mudas nativas no Lagamar, sendo 5 no Paraná e 7 em São Paulo. A Tabela 10 apresenta os principais temas extraídos para a matriz FOFA em relação aos viveiros de produção de mudas nativas no Lagamar.

Tabela 10 - Matriz FOFA para o elo de viveiros de produção de mudas nativas.

FORÇAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Potencial para aumento da capacidade de produção de mudas em todos os viveiros (capacidade instalada) ⇒ Capacidade de produção de mudas de qualidade e com a diversidade suficiente para garantir que projetos de recuperação atendam as recomendações legais (Res. SMA/SP nº 32/2014) ⇒ Organização dos produtores de mudas na Rede de Viveiros do Vale do Ribeira, permitindo fortalecimento ⇒ Baixo custo de manutenção dos viveiros (a maioria é ativada apenas quando há demandas) ⇒ Experiência com a produção de mudas em larga escala (caso da SPVS, da Rede de Viveiros do Vale do Ribeira e do IAP) 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Apoio de projetos de reposição florestal obrigatória de empresas a viveiros comunitários através de compra de mudas ⇒ Flexibilização recente da legislação relativa à produção e comercialização de mudas e sementes ⇒ Demanda por mudas de empresas com necessidades de reposição florestal, ajustamento de conduta (TAC) e adequação legal ⇒ Possibilidade de fornecimento de mudas e sementes para outras regiões da Mata Atlântica, formando um polo produtivo que independa das ações locais de recuperação ⇒ Comercialização online de mudas, que abre a possibilidade de comercialização para fora da região
FRAQUEZAS	AMEAÇAS
<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Pouca sistematização de procedimentos, custos e receitas, mesmo nos viveiros comerciais ⇒ Poucos viveiros adequados à legislação de produção de mudas e sementes (Renasem) ⇒ Alto grau de informalidade de alguns viveiros, que não possuem CNPJ e ficam impedidos de emitir notas 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Baixa demanda por recuperação ambiental na região do Lagamar ⇒ Incertezas quanto à efetiva aplicação da Lei de Proteção à Vegetação Nativa, principalmente no tangente aos programas de regularização ambiental ⇒ Instabilidade da demanda por mudas

<p>fiscais, acessar empréstimos empresariais, e abrir contas bancárias próprias, o que pode dificultar a realização de vendas maiores e institucionais</p> <p>⇒ Pouca capacitação técnica para realização de planejamento estratégico e planos de negócios dos viveiros (busca por compradores e estudo de condições de venda e entrega)</p> <p>⇒ Baixa capacidade de investimento em modernização ou novas estruturas</p> <p>⇒ Dificuldade de acesso e de comunicação entre os mercados e os viveiros</p>	<p>⇒ Muito pouca padronização mercadológica entre os viveiros (tamanho de mudas, preços, embalagens, forma e condições de entrega etc.)</p> <p>⇒ No Paraná, alia-se baixa demanda por recuperação com a política de doação de mudas pelos viveiros mantidos e operados pelo governo do Estado, podendo inibir o estabelecimento de viveiros comerciais privados</p> <p>⇒ Comercialização online de mudas, que abre concorrência com produtores de fora da região</p>
--	--

No Paraná, a produção de mudas para recuperação de áreas degradadas é majoritariamente feita em viveiros governamentais, gerenciados pelo IAP ou pelo município de Paranaguá, que realizam doações de mudas para terceiros; ou em viveiros privados coordenados por instituições privadas, mas sem fins de comercialização ou atendimento ao público em geral. Em São Paulo, no entanto, foram registrados apenas 2 viveiros governamentais que doam mudas em pequenas quantidades, enquanto o restante possui fins comerciais.

Todos os viveiros visitados se encontram operando abaixo da sua capacidade instalada, produzindo em conjunto cerca de 764 mil mudas por ano, quando poderiam disponibilizar cerca de 2 milhões de mudas por ano. Quatro desses viveiros não atendem exclusivamente a região do Lagamar. A instabilidade do mercado de mudas é um dos fatores que contribui para a baixa produção, com alguns viveiros operando apenas quando há demanda por mudas, como no caso dos viveiros comunitários da Rede de Viveiros de Mudas Nativas do Vale do Ribeira.

A atividade de produção de mudas, assim como a coleta de sementes, é pouco profissionalizada na região estudada. Poucos são os viveiros com cadastros no Registro Nacional de Sementes e Mudas (Renasem) e com um responsável técnico designado; o desconhecimento sobre a legislação que rege a produção e comércio de mudas é generalizado. Atualmente, os principais demandantes de mudas nativas no Lagamar são empresas com obrigações de recuperação ou reposição florestal impostas por termos de ajustamento de conduta (TAC) ou em processos de licenciamento em São Paulo.

No Paraná, ocorrem pequenos proprietários rurais que voluntariamente tomam a iniciativa de recuperar ambientalmente suas propriedades. Apesar disso, há uma grande expectativa na região em relação à aplicação efetiva da Lei de Proteção à Vegetação Nativa (Lei nº 12.651/2012) e à regularização das propriedades rurais por meio dos programas de regularização ambiental (PRA).

Considerações sobre o comportamento do elo da cadeia produtiva com o hipotético projeto Lagamar

Assim como a coleta de sementes, os viveiros existentes na região do Lagamar apresentam uma condição de falta de formalização, seja nos procedimentos para a produção de mudas, na falta de registro junto ao Renasem, ou mesmo em relação à formalização do negócio em si, como a constituição empresarial mínima para emissão de nota fiscal e obtenção de conta bancária. Essa situação pode se configurar como um entrave para o fornecimento de mudas, caso seja verificado o aumento da demanda, pois pode limitar a cartela de clientes apenas àqueles que não necessitam de documentos comprobatórios da aquisição de mudas nativas.

De acordo com as estimativas produzidas no diagnóstico, no qual houve extensiva pesquisa de campo para coleta de informações primárias sobre os níveis de produção atual dos viveiros produtores de mudas nativas em operação no território Lagamar, existe uma produção anual aproximada de 764 mil mudas por ano, sendo que a capacidade de produção instalada (estruturas permanentes dos viveiros), de acordo com o que foi levantado em entrevistas com administradores destes viveiros, é de 2 milhões de mudas por ano. Ou seja, o conjunto de viveiros pode praticamente triplicar sua produção sem que haja a necessidade de investimentos em novas estruturas.

Uma possível expansão da produção total de mudas nativas pelos viveiros é vista pela grande maioria dos entrevistados não apenas como factível, mas também como desejável: afinal, os viveiros da região já se habituaram em produzir conforme a demanda de mudas nativas gerada pelos promotores de recuperação vegetal (principalmente projetos de recuperação, até o momento), sendo que já houve períodos de maior demanda num passado recente.

Para uma avaliação mais apurada da capacidade de atendimento da rede de viveiros da região a uma expressiva demanda de mudas nativas, seja impulsionada por movimentos de larga escala, oriundos de adequação ambiental (PRA) ou pela hipotética aplicação do *projeto Lagamar*, buscou-se estimar de forma aproximada quais foram os picos de demanda por mudas nativas associados aos maiores projetos de recuperação vegetal na região do Lagamar. Essa busca pretérita tenta visa identificar como a demanda por mudas de espécies nativas foi atendida nas duas últimas décadas.

Como maior demandante de mudas da região nos últimos 20 anos, identifica-se prontamente o projeto de recuperação da SPVS nos municípios de Antonina e Guaraqueçaba, no início dos anos 2000. Trata-se do maior esforço de recuperação vegetal promovido por uma única organização na região do Lagamar, com cerca de 1,5 mil ha de áreas efetivamente recuperadas. Segundo informações da própria organização, houve uma produção anual de 250 mil mudas nos anos entre 2001 e 2005, focada exclusivamente no suprimento das demandas por mudas para recuperação das 3 reservas protegidas por esta instituição (totalizando um número aproximado de 1,25 milhão de mudas).

Além da iniciativa da SPVS, devem-se destacar as ações de recuperação iniciadas pelo Instituto Florestal de São Paulo no Mosaico de Unidades de Conservação do Jacupiranga (Mojac), que foram um dos polos de recuperação vegetal na região central do Mosaico de UC Lagamar até poucos anos atrás. Essas ações possibilitaram a recuperação de cerca de 500 hectares de áreas degradadas,

principalmente dentro de UC do Mosaico Jacupiranga, fazendo uso para tanto de cerca de 500 mil mudas em um período de cerca de 10 anos. Também são dignas de nota as ações de recuperação atuais da ONG Iniciativa Verde, que já promoveu a recuperação de quase 200 hectares na região, o que corresponde a um consumo aproximado de 320 mil mudas ao longo deste período. Importante reforçar que a grande maior parte destas mudas vieram da Rede de Viveiros do Vale do Ribeira, que promove a produção de mudas de espécies nativas por viveiros comunitários (abordado no Produto 2 dessa consultoria).

Somando-se a demanda total de mudas representada pelos três maiores projetos de recuperação na região do Lagamar, houve um consumo de aproximadamente 2 milhões de mudas, em um período de quase 20 anos. Assim, pode-se perceber que em perspectiva foram os grandes pulsos de recuperação vegetal os responsáveis pelo desenvolvimento da experiência existente de produção de mudas. A formação da Rede de Viveiros do Vale do Ribeira, por exemplo, está intimamente vinculada ao último grande pulso de restauração oriundo das ações no MOJAC. A capacidade atual de produção de mudas é compatível com os volumes demandados, observando-se que não há pressão sobre os viveiros, atualmente, para a promoção de incrementos dessa produção.

Ao confrontar os números de produção média anual de mudas nativas no território de estudo com os números da estimativa de demanda de mudas para implantação de ações de recuperação nas áreas prioritárias, o *projeto Lagamar*, pode-se afirmar que, mesmo que se coordenasse um grande esforço de recuperação vegetal na região, de forma a promover a recuperação das áreas prioritárias em tempo relativamente curto, por exemplo 5 anos⁴, a produção média anual total dos viveiros em operação na região do Lagamar poderia suprir sem problemas tal demanda.

Tabela 11 - Demanda estimada por mudas de espécies nativas para o *projeto Lagamar* e capacidade de atendimento pelos viveiros locais.

(mil mudas)	Demanda de mudas de espécies nativas para o <i>projeto Lagamar</i>		Produção e capacidade instalada dos viveiros na região do Lagamar	
	Demanda total	Demanda média anual em 5 anos	Produção anual atual	Capacidade instalada anual
TOTAL	5.247	1.049	764	2.040
Lagamar PR	1.193	239	548*	1.650
Lagamar SP	4.054	811	216	390

* A produção anual (atual e capacidade instalada) dos viveiros do Paraná não pode ser totalmente considerada como disponível para o atendimento às demandas ora em comento, pois três dos cinco viveiros atendem objetivos particulares e não detém fins comerciais. Ao se realizar tal desconto, a produção atual passa a ser de 470 mil e a capacidade instalada de 1.500 mil, correspondentes aos 2 viveiros do IAP (um no litoral e outro em São José dos Pinhais, próximo suficiente para prover mudas à região, caso seja necessário).

⁴ O prazo de 5 anos é arbitrário, aqui adotado como aproximação razoável para a realização das ações iniciais de recuperação vegetal, incluindo as de manutenção, subsidiando a presente análise da cadeia produtiva.

Pode-se observar na Tabela 11 que a demanda do hipotético *projeto Lagamar* está compatível com a capacidade instalada atualmente caso se considere o Lagamar como um território único entre suas porções paulista e paranaense. Sob essa consideração, os viveiros conseguem suprir a demanda incremental sem a necessidade de novos investimentos. Esse hipotético novo pulso de recuperação na região faria com que a produção anual saltasse em 137%, passando das atuais 764 mil mudas para 1.813 mil mudas. Com essa demanda, os viveiros passariam a operar - ao menos pelo prazo de 5 anos - com 89% da capacidade já instalada.

Há, não obstante, uma diferença significativa nas capacidades de atendimento ao *projeto Lagamar* quando se considera a divisão estadual na demanda por mudas e sua oferta pelos viveiros identificados. A demanda média em 5 anos na porção paranaense do Lagamar é de 239 mil mudas, quantitativo muito inferior ao da porção paulista, que é de 811 mil mudas. Essa discrepância é fruto direto das menores frações de áreas priorizadas naquele estado em relação a este. No caso paranaense, a demanda do *projeto* pode ser atendida quase que exclusivamente pela capacidade ociosa, de 230 mil mudas/ano, do viveiro do IAP no Litoral.

Já na porção paulista, a capacidade ociosa dos viveiros comerciais (Sítio da Pedra, na comunidade de Nhunguara; Barra da Cruz I e II, na Barra do Turvo; Nossa Senhora de Fátima em Iguape; e Raízes Ambientais, em Juquiá) é de 174 mil mudas por ano, o que é suficiente para atender apenas a 21,5% da demanda do *projeto Lagamar*. Os demais viveiros paulistas, além de não terem foco comercial, operam em plena capacidade (viveiro da UNESP de Registro, do PE Campina do Encantado e do Núcleo Itariru do PE Serra do Mar). Na hipótese de se realizar o *projeto*, portanto, haveria um déficit de aproximadamente 637 mil mudas no Lagamar paulista.

Um eventual novo pulso de recuperação vegetal, caso venha a ocorrer nos moldes do *projeto Lagamar*, causará um descolamento entre a demanda e a oferta de mudas de espécies nativas no Lagamar paulista. Na hipótese de que haja, concomitantemente, o aumento da demanda por mudas nativas decorrente da efetiva aplicação dos Planos de Regularização Ambiental estaduais (PRA), esse descolamento tende a se agravar de forma severa o suficiente para causar um estrangulamento no mercado.

Há, inclusive, uma grande expectativa entre os gerentes e técnicos viveiristas, de que a situação de regularização dos PRA seja em breve fomentada pela aplicação da Lei nº 12.651/2012, que exigirá a recuperação de APP e RL (no caso de médios e grandes propriedades). Segundo as entrevistas realizadas, muitos viveiros ainda não encerraram completamente suas atividades devido a essa espera, o que demonstra que o mercado de mudas nativas no Lagamar, bem como no restante do Brasil, é altamente dependente da formulação e aplicação de políticas públicas, pois não há, ainda, demanda voluntária para a recuperação de áreas.

Para se ter ideia da potencial pressão de demanda sobre os viveiros da região, tem-se, de acordo com as estimativas de Guidotti *et al.* (2017) para passivos ambientais em nível municipal à luz da LPVN, que existem nos 17 municípios centrais do território analisado, um passivo ambiental de cerca de 28 mil hectares. O atendimento a essa eventual demanda por mudas é dependente de fatores como: i) a

velocidade de resposta dos viveiros da região no sentido de incrementar suas produções (aproveitando a capacidade instalada); ii) o nível de procura de proprietários rurais por mudas produzidas por viveiros, visto que a maior parte das áreas de recuperação obrigatória na região do Lagamar, que são as APP ciliares na sua grande maioria, geralmente reúnem condições ambientais muito boas para recuperação via regeneração natural, o que permite aos proprietários rurais promoverem ações de recuperação sem recorrerem à aquisição de mudas; e iii) a velocidade de recuperação das áreas de recomposição obrigatória, visto que a LPVN não indica prazos máximos para a execução de processos de recuperação vegetal em APP (apenas faz esta definição de prazo para as RL).

Um eventual terceiro fator de demanda por mudas nativas no Lagamar, ainda que proporcionalmente menor, seria oriundo da efetiva recuperação de áreas identificadas pelo Instituto Florestal de São Paulo, no interior das unidades de conservação estaduais. Segundo comunicação pessoal com o pesquisador do IF, sr. Ocimar Bim, ainda haveria cerca de 250 ha de áreas para recuperação vegetal no Mosaico do Jacupiranga, o que poderia demandar a aquisição de cerca de 400 mil mudas.

Há, ainda, um fator adicional de demanda que é, atualmente, o principal mantenedor do comércio de mudas no Lagamar. Trata-se das exigências legais por recuperação de áreas geradas por termos de compromisso provenientes de processos de licenciamento ou resultados de infrações ambientais, ambos aplicados a empresas de grande porte. Entretanto, mesmo essa possível demanda por mudas sofre com algumas dificuldades, como a prospecção de áreas a recuperar e a falta de profissionais, que serão detalhadas mais adiante.

Considerando-se os fatores anteriormente apresentados, a análise que confrontou potenciais demandas por mudas nativas geradas pela promoção do hipotético *projeto Lagamar* contra o atual parque produtor de mudas, permite concluir que essa nova demanda só pode ser suprida satisfatoriamente na porção paranaense, graças à capacidade produtiva dos viveiros estaduais. Não se vislumbra, assim, déficits de mudas no Paraná, mas tampouco se identifica o fomento para a instalação de viveiros privados.

Já para a porção paulista, são opostas as conclusões, uma vez que a hipotética demanda faria com que se criasse um impulso significativo para a instalação de novos viveiros, haja vista o déficit previsto de cerca de 600 mil mudas/ano. Arrisca-se, no entanto, faltar mudas produzidas localmente para a efetivação dos projetos de recuperação, havendo eventualmente necessidade de aquisição destes insumo-chave em viveiros externos à região.

Mesmo ao se prever uma forte variação nas demandas advindas de proprietários rurais locais que possam não adquirir mudas para seus processos de recuperação, um forte motivador para aquisição de mudas em viveiros seria justamente a busca por determinadas espécies nativas de interesse comercial, e que eventualmente não apresentem bom potencial de regeneração natural na área alvo da recuperação.

Outro aspecto mercadológico relevante à produção de mudas pode ser observado pela necessidade de desembolsos com a aquisição desses insumos. De acordo

com os resultados econômicos do *projeto Lagamar*, os dispêndios com mudas movimentariam o mercado dos viveiros em R\$ 40,18 milhões. Essa é a somatória dos valores correntes (sem desconto ou projeção de inflação) nos 3 primeiros anos do *projeto Lagamar*, período que abrange as ações iniciais de plantio e manutenção. Esse valor pode, então, ser dividido por 5 para representar o dispêndio médio caso o *projeto* venha a ser implantado em sua totalidade, nesse prazo hipotético.

Nem todo o valor descrito é dedicado à aquisição de espécies nativas, uma vez que os modelos com fins de aproveitamento econômico (2, 3, 4 e 5) trazem a necessidade de aquisição de mudas de bananeira para serem cultivadas nos 5 primeiros anos de restauração, com isso otimizando as receitas obtidas com as áreas. Ademais, o modelo 5 traz a aquisição de mudas de eucalipto, demanda essa que não faz parte do escopo dessa análise (e já tem mercado muito bem desenvolvido, dado seu aspecto de espécie-chave para a atividade de silvicultura nacional). Segregando-se os desembolsos entre as espécies nativas e exóticas, tem-se respectivamente os seguintes valores, em termos correntes: R\$ 20,00 milhões e R\$ 20,18 milhões.

Com base nos dados do diagnóstico da cadeia produtiva, sabe-se que a produção atual de mudas nativas no Lagamar é de 764 mil por ano, e apenas 141 mil mudas são produzidas por viveiros comerciais. Independente de serem ou não comercializadas, pode-se supor que a quantidade atual de mudas produzidas é valorada pelo preço unitário de venda das mudas, pois assim se pode investigar os efeitos do *projeto Lagamar* nesse importante elo da cadeia produtiva. Caso o valor das mudas seja de R\$ 1,50/unidade, ter-se-ia um faturamento anual potencial atual equivalente a R\$ 1,15 milhão por ano; caso o valor das mudas seja de R\$ 5 (limite superior de preço), ter-se-ia faturamento potencial de R\$ 3,06 milhões.

Tabela 12 - Contribuição do *projeto Lagamar* para o mercado de produção de mudas nativas.

Dispêndios totais com mudas nativas do <i>projeto Lagamar</i>	Dispêndio médio anual em 5 anos do <i>projeto Lagamar</i>	Porte atual da produção de mudas nativas no Lagamar	Acréscimo médio anual gerado pelo <i>projeto Lagamar</i>
R\$ 20 milhões	R\$ 4 milhões	R\$ 1,15 milhões	249%

Segundo os valores supostos para o atual faturamento dos viveiros, tem-se que o *projeto Lagamar* representa uma possibilidade de crescimento muito significativo para esse elo da cadeia: ao se supor que o total dos dispêndios com mudas nativas para a restauração dos 11,57 mil hectares seja realizado ao longo de 5 anos, ter-se-ia um desembolso médio de R\$ 4 milhões em mudas nativas, o que representa um incremento de 249% sobre o porte atual (caso as mudas sejam valoradas a R\$ 1,50 cada). Além de importante incremento, tem-se que a demanda estaria vigente ao longo de cinco anos, prazo suficiente para motivar a instalação de estruturas pertinentes.

Os valores do *projeto Lagamar* quanto à demanda por mudas nativas representam a possibilidade de reestabelecimento de vários dos viveiros comunitários que atuaram no fornecimento de mudas para o projeto Formando Florestas, mas que atualmente se encontram parados devido à falta de compradores. A garantia dessa

demanda também pode ser vista como importante impulsionadora da formalização dos viveiros, pontapé necessário para que possam ter estrutura de produção e fornecimento para outros locais da Mata Atlântica.

Adicionalmente, uma vez que os modelos contabilizaram aquisições de mudas de maior porte, devido ao seu propósito de enriquecimento para as áreas em recuperação para obtenção de retorno econômico via exploração sustentável de frutos e de madeira, pode-se supor que a margem de rentabilidade dos viveiristas também seja maior, gerando ainda mais valor agregado local sem pressionar tanto a capacidade instalada de produção.

Um eventual aumento da demanda por mudas de espécies nativas na região do Lagamar, conclusivamente, pode levar ao crescimento da concorrência entre os viveiros, fazendo com que haja a estruturação do mercado e sua profissionalização. Esse efeito deve se fazer notar na porção paulista do Lagamar, que congrega ao mesmo tempo: i) a maior fração dos viveiros comerciais; ii) os maiores déficits antevistos de recuperação vegetal; e iii) ausência de políticas de doação de mudas.

Em contrapartida, além de promover a formalização do negócio e o incremento da qualidade dos produtos oferecidos, essa maior demanda pode causar o fechamento definitivo de viveiros que não possam (ou não sejam capazes) de atender as exigências de um mercado crescente, e que possivelmente terá necessidades próprias. Ou seja, o aumento da demanda por mudas pode agir como impulsionador do comércio, mas também pode se tornar o motivo de um enxugamento no número de estabelecimentos que atuam atualmente na região.

O apoio técnico e jurídico por meio de órgãos de fomento, como o Sebrae (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas) ou o Senar (Serviço Nacional de Aprendizagem Rural), a esses pequenos estabelecimentos, na forma de cursos acessíveis sobre empreendedorismo familiar ou rural, que façam com que os viveiros estejam minimamente estruturados para um possível aumento na demanda, pode evitar que o grande esforço depreendido na sua montagem e estruturação até o momento, seja colocado em xeque.

2.3. Projetos de recuperação da vegetação nativa

O diagnóstico apresentado no Produto 2 revelou diversos projetos de recuperação de vegetação nativa recém-finalizados na região de estudo e um único projeto em andamento. Recentemente, a grande maioria desses projetos ocorreu no Lagamar paulista, desenvolvidos por instituições do terceiro setor, órgãos governamentais ou empresas. A descrição completa de cada projeto, bem como as entrevistas com os profissionais que atuaram em cada um, podem ser consultadas no Produto 2.

Uma das maiores iniciativas de recuperação foi no Mosaico de Unidades de Conservação do Jacupiranga (Mojac), coordenado pela Fundação Florestal de São Paulo e pelo Instituto Florestal de São Paulo e que contava com parceria de empresas, universidades, viveiros comunitários da região e organizações não-governamentais. Desde o início das atividades, há cerca de 10 anos, foram recuperados 377 ha no Parque Estadual do Rio Turvo outros 60 ha em RDS e APA no seu entono

(Bim *et al.*, 2017). No Lagamar paulista são igualmente importantes o Projeto Formando Florestas (coordenado pelo Instituto para o Desenvolvimento Sustentável e Cidadania do Vale do Ribeira - Idesc), o projeto Plantando Águas (coordenado pela Iniciativa Verde, com base no Programa Nascentes), o projeto Sustenta a Mata (The Nature Conservancy - TNC), e, como iniciativa pioneira em trabalhos de recuperação no Lagamar paulista, a Campanha Cílios do Ribeira, capitaneada pelo Instituto Socioambiental - ISA. Juntos, esses projetos recuperaram mais de 300 ha na região, principalmente em APP.

No Lagamar paulista, há perspectiva de implantação de novos projetos em curto e médio prazo. No Mojac, ainda restam cerca de 250 ha de áreas a recuperar; o Programa Nascentes lista cerca de 60 ha a recuperar em outras UC do Vale do Ribeira. A Sabesp, em cumprimento a um termo de ajustamento de conduta, deve recuperar entre 16 ha e 26 ha em cada um de 23 municípios do Vale do Ribeira, mas não conseguiu até o momento a disponibilização de áreas por parte de proprietários particulares que atendam as especificações exigidas no TAC. A Arteris, concessionária da Rodovia Régis Bittencourt, também procura 165 ha de área para recuperar em cumprimento a compromissos de reposição florestal exigidos com a duplicação da BR-116 na Serra do Cafezal. Já o CAR registra um déficit de cerca de 15,18 mil ha a recuperar no Lagamar paulista (Guidotti *et al.*, 2017).

Já na porção paranaense do Lagamar, não existe projeto de recuperação em andamento ou planejamento. Entretanto, várias iniciativas implantadas na região foram pioneiras na execução de projetos de grande porte, como os que ocorreram nas reservas naturais da ONG Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental - SPVS, voltados à compensação de emissão de gases de efeito estufa. A partir de 1999 foram adquiridas três propriedades para a implantação desses projetos, hoje transformadas em RPPN, nos municípios de Guaraqueçaba e Antonina. Ao todo, foram recuperados 1.583 ha de pastagens degradadas, financiados por três empresas estrangeiras da área de energia/combustíveis. As atividades de recuperação encerraram-se em 2004, mas foram base para vastos estudos e pesquisas em recuperação no Lagamar.

No mesmo sentido, na Reserva Natural Salto Morato, localizada em Guaraqueçaba e pertencente à Fundação Grupo Boticário, foram recuperados cerca de 1.096 ha que outrora serviam como pastagem de búfalos. O Programa Mata Ciliar, executado pelo Governo do Estado do Paraná entre 2003 e 2007, teve diversas ações na região do Lagamar, mas não foram sistematizados resultados desse relevante esforço de restauração vegetal.

Tabela 13 - Matriz FOFA para o elo de projetos de recuperação de vegetação nativa.

FORÇAS	OPORTUNIDADES
⇒ Áreas com alto potencial de regeneração natural, o que reduz os custos de recuperação	⇒ Legislação clara a respeito de recuperação florestal em São Paulo
⇒ Resultados positivos dos projetos de recuperação já executados	⇒ Existência do "Plano Diretor para recomposição florestal visando à conservação de recursos hídricos da bacia hidrográfica do Rio Ribeira de

<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Desenvolvimento de tecnologias de recuperação inovadoras para a região, como o plantio por <i>muçuca</i> de sementes (Instituto Socioambiental) visando à redução de custos ⇒ Grande experiência de projetos anteriores em recuperação no Lagamar, com projetos em diferentes escalas geográficas e com notável geração de conhecimento científico e técnico (SMA-SP, UNESP, SPVS etc.) ⇒ “Banco de áreas para recuperação” gerenciado pela SMA-SP, plataforma que conecta proprietários dispostos a recuperar áreas em suas propriedades com empresa e pessoas com obrigações de recuperação ⇒ Existência de organizações e profissionais capacitados e com experiência em projetos de recuperação de vegetação nativa, com expressiva e comprovada capacidade de planejar, executar e monitorar a restauração 	<ul style="list-style-type: none"> Iguape e Litoral Sul” e do “Planejamento Estratégico 2030 para o Vale do Ribeira e Litoral Sul”, ambos abordando o planejamento de ações em restauração, em São Paulo ⇒ Planos Municipais de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica (PMMA) em elaboração para os municípios do litoral do Paraná ⇒ Elaboração do “Plano para o Desenvolvimento Sustentável do Litoral do Paraná” e do “Plano da Bacia Hidrográfica Litorânea do Paraná”, ambos em fase conclusiva ⇒ Ampla possibilidade de criação e implantação de plataforma semelhante ao “Banco de Áreas para Recuperação” da SMA-SP na área do Lagamar paranaense
FRAQUEZAS	AMEAÇAS
<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Custos iniciais de restauração (como insumos e mão de obra) são altos, principalmente para os pequenos proprietários e agricultores familiares ⇒ Áreas a recuperar em pequenas propriedades são frequentemente utilizadas para atividades econômicas, aumentando o custo de oportunidade da terra ⇒ A baixa disponibilidade de áreas convertidas na região cria uma resistência cultural dos produtores rurais a ações de recuperação vegetal ⇒ Dificuldades na prospecção de áreas a recuperar por parte de empresas com necessidade de cumprimentos de exigências legais ⇒ Percepção comum pela maioria dos produtores rurais de que ainda não é necessário ou prudente atender à legislação ambiental (LPVN) 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Inexistência ou paralisação de programas estaduais de apoio à recuperação de áreas no Paraná ⇒ Inexistência de legislação específica para condução de ações de recuperação vegetal, e para o aproveitamento econômico de seus subprodutos no estado do Paraná ⇒ Incertezas quanto à efetiva aplicação da LPVN, o que gera demanda reduzida por apoio de projetos a produtores rurais ⇒ Insegurança jurídica causada pela suspensão do decreto que regulamenta o PRA em São Paulo e falta de efetivação do PRA no Paraná ⇒ Insegurança causada pela regularização fundiária deficiente do território ⇒ Falta de políticas de incentivo econômico à recuperação de áreas, principalmente em grandes propriedades,

<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Desconfiança de proprietários rurais em relação a projetos de recuperação de vegetação nativa ⇒ Baixo conhecimento das possibilidades legais de exploração econômica em áreas destinadas à recuperação ambiental, o que inibe a recuperação vegetal com esta finalidade ⇒ No Paraná, o sistema de doação de mudas é feito via internet por meio do Sistema de Gestão Ambiental, o que dificulta o acesso de proprietários rurais sem acesso ou conhecimento da rede 	<p>como programas de PSA ou de implementação do Planaveg</p>
---	--

Considerações sobre o comportamento do elo da cadeia produtiva com o hipotético projeto Lagamar

O diagnóstico da cadeia de produção de mudas nativas mostrou que embora o Lagamar esteja entre as regiões mais preservadas da Mata Atlântica, há grande demanda por recuperação, principalmente em APP de grandes propriedades privadas. Entretanto, apesar da grande repercussão em torno da LPVN, não há movimento desses proprietários em busca da regularização ambiental, visto que a efetiva aplicação da lei ainda é vista com desconfiança ou mesmo descrença pelos proprietários rurais. O fato de a utilização de áreas que são legalmente protegidas como as APP ser tradicional na região também não incentiva o abandono de lavouras e pastagens nessas áreas em prol de uma agenda de recuperação.

Por isso, atualmente, o principal motivador de projetos de recuperação no Lagamar são compromissos legais assumidos por grandes empresas devido a processos de licenciamento ambiental ou compensações por infrações ambientais. Mesmo essas empresas relatam dificuldades em prospectar áreas privadas para realizar o plantio de florestas devido à resistência entre os proprietários de terras, ainda que a recuperação florestal não gere custos para estes, pois seriam plenamente arcados por aqueles. Além disso, a regularização fundiária deficiente faz com que parte dos imóveis não cumpra os requisitos necessários para participar de projetos dessa natureza.

Por estes motivos, grandes projetos de recuperação no Lagamar até agora foram realizados em unidades de conservação (Mosaico de Unidades de Conservação do Jacupiranga) ou em propriedades especialmente adquiridas para este fim, como foi o caso das reservas da SPVS e da Fundação Grupo Boticário. Essa situação leva a crer que há necessidade de se criarem alternativas para a efetiva aplicação da LPVN na geração da demanda necessária para o estabelecimento de mercado de mudas e projetos de recuperação na região estudada do Lagamar.

Nesse sentido, a implantação do hipotético *projeto Lagamar* se apresenta como alternativa economicamente viável tanto sob o ponto de vista dos proprietários rurais (ótica privada) como em sua repercussão na movimentação da cadeia

produtiva da recuperação da vegetação nativa. Senão, vejamos: tal como detalhado no item 1.4, o *projeto* traz em sua totalidade um retorno positivo em termos líquidos, demonstrando que é possível recuperar ambientalmente as áreas identificadas como prioritárias e ao mesmo tempo obter retornos econômicos superiores ao que se esperaria receber caso as áreas continuassem a ter seu uso atual, qual seja, de pastagem. O COT, conforme ilustrado na Figura 7, foi considerado para as áreas prioritárias que não são obrigações legais ou UC em um total de 8,77 mil ha (o que representa fração de 75,8% do total das áreas priorizadas).

Esse ponto fulcral para a compreensão dos resultados da viabilidade econômica contradiz o pessimismo relatado pelos proprietários locais quanto às áreas de preservação em suas propriedades: uma vez que há viabilidade econômica para um modelo, tem-se concomitantemente a consideração de cobertura do COT e da taxa mínima de atratividade do capital.

Senão vejamos: o COT não é um desembolso *per se* no fluxo de caixa, mas sim uma representação de uma receita que deixou de ser realizada justamente pelos proprietários rurais. Esses devem abrir mão da sua expectativa de renda com as áreas a serem recuperadas, e é essa receita não auferida que é contabilizada como um débito no fluxo de caixa. A consideração, pelos modelos, da plena cobertura do COT nas áreas fora de APP e RL, representa uma significativa fração dos custos totais (15%), montando em R\$ 50,13 milhões em valor presente (Tabela 6). Esse é o valor que se esperaria receber pelo uso alternativo dos 8,77 mil hectares em áreas priorizadas de pastagem de baixa produtividade que estão desobrigadas por lei de serem restauradas; mas que, no cômputo do *projeto Lagamar*, trazem retornos superiores à alternativa de permanecerem servindo de pastagem.

Ao se implantar o *projeto Lagamar*, as áreas em restauração retomam suas funções ecológicas e passam a prestar serviços ecossistêmicos, gerando assim externalidades positivas para toda a sociedade; concomitantemente, os proprietários receberiam valores monetários suficientes para cobrir integralmente os custos de oportunidade e ainda resultar em agregação de valores líquidos positivos para si e para a sociedade. É claro o potencial de geração de externalidades positivas sem quaisquer prejuízos aos proprietários que incorrem os custos da restauração.

Por essa conclusão, pode-se compreender que os custos do *projeto Lagamar* com mão de obra, por mais que sejam desembolsos sob a ótica dos proprietários rurais que os devem realizar para a consecução da restauração ambiental em suas propriedades, são também motivadores da cadeia produtiva da recuperação. Afinal, esses dispêndios movimentam a economia local ao promoverem empregos e renda. Tem-se a projeção de realização de R\$ 303,43 milhões de desembolsos com contratação de mão de obra local, em termos correntes, ao longo dos 30 anos do *projeto Lagamar*.

Desse montante, 27,4% está concentrado nos primeiros 5 anos. A média anual nos 30 anos é de R\$ 10,11 milhões, sendo a média dos 5 primeiros anos é de R\$ 16,65 milhões e a média dos demais 25 anos é de R\$ 8,81 milhões. Uma vez que os modelos implicam em contratações distintas do perfil dessa mão de obra, a depender se é própria ou familiar (modelo 2, adequado às pequenas propriedades rurais e às UC-US) ou contratada (demais modelos, adequados às médias e grandes

propriedades), pode-se subdividir os dispêndios com mão de obra nessas categorias. O resultado é que 69,1% é relativa à mão de obra contratada e o restante, 30,9%, à mão de obra familiar ou própria.

Os valores ora tratados (R\$ 303,43 milhões) contemplam o dispêndio com mão de obra considerado como essencialmente local, tal como a execução de preparo das áreas, execução do plantio para enriquecimento, manutenção das áreas e a realização da colheita das frutas. Não se considera como estritamente local (ou, mais precisamente, há menor probabilidade de serem exclusivamente locais) a demanda de mão de obra condizente às ações de elaboração dos projetos de recuperação, dos serviços de monitoramento da recuperação e dos esforços de colheita de madeira para lenha e serraria.

Tabela 14 - Dispêndios do *projeto Lagamar* com mão de obra local.

Dispêndios totais com mão de obra local do <i>projeto Lagamar</i>	Dispêndio médio anual nos primeiros 5 anos do <i>projeto</i>	Dispêndio médio anual nos últimos 25 anos do <i>projeto</i>
R\$ 303,43 milhões	R\$ 16,65 milhões	R\$ 8,81 milhões

Para se ter uma noção da demanda por mão de obra em relação ao porte econômico atual do Lagamar, faz-se inferência em relação à renda per capita mensal média. Essa, no Lagamar paulista e paranaense, era de, respectivamente, R\$ 563 e R\$ 670 em 2010; corrigindo-se tais valores pela inflação (IPCA/IBGE), tem-se atuais de R\$ 1,1 mil e de R\$ 924. Em termos anuais, os resultados aproximados de renda per capita na região são de aproximadamente R\$ 12,14 mil. Dessa forma, e de maneira simplista, pode-se assumir que a demanda por mão de obra durante os primeiros 5 anos de *projeto Lagamar* representa a renda anual equivalente de 1,37 mil pessoas. Essa quantidade é equivalente à 8,6% do total de pessoal ocupado em estabelecimentos agropecuários, segundo os resultados do último Censo Agropecuário (IBGE, 2017). Já para os próximos 25 anos, essa quantidade equivalente de pessoas seria de 725.

Como forma de se parametrizar o resultado de empregos do *projeto Lagamar* nos primeiros 5 anos (média de 1,37 mil pessoas-equivalentes), pode-se realizar a conta por 1.000 hectares, que resulta em um valor de 118. O resultado é compatível com o valor estimado de criação de 200 empregos diretos (por meio de coleta de sementes, produção de mudas, plantio e manutenção), também para cada 1.000 hectares, por BPBES & IIS (2019). O menor quantitativo estimado para o Lagamar pode ser fruto dos menores esforços de plantio, que se fazem necessários apenas para fins de enriquecimento, pois as áreas priorizadas são passíveis de restauração via condução da regeneração natural. Caso o parâmetro seja computado para as áreas com enriquecimento (cobertas pelos modelos 2, 3, 4 e 5), seriam 136 empregos diretos para cada 1.000 ha restaurados.

Outra forma de se mensurar o impacto do *projeto Lagamar* no emprego local é por meio da inferência sobre a quantidade de homens/dia que se fazem necessários para a execução dos projetos de recuperação nos 11,57 mil ha priorizados. Essa conta se faz possível porque o orçamento realizado para cada modelo parte, como delineado no Produto 3, da mensuração de esforço nessa unidade. A somatória dos

homens/dia necessários para a execução dos preparos de área, plantios e manutenções, é de 200,91 mil. Em uma média anual cobrindo 5 anos, esse esforço representa 40,18 mil homens/dia; ao se dividir tal quantia por 252 dias úteis no ano, tem-se que a conclusão de que há demanda 160 trabalhadores em tempo integral por 5 anos apenas executando as ações de plantio.

Esses 160 trabalhadores, em tempo integral, são demandados nos 5 anos iniciais de projeto Lagamar por se supor que nesse período há intenso trabalho de execução dos primeiros passos rumo à restauração ecológica, no qual as áreas estão sendo cercadas, está a ocorrendo a preparação das áreas com a capina seletiva, há o plantio das mudas para a condução seletiva da regeneração natural com fins de aproveitamento econômico, faz-se a aplicação de formicida, dentre outras atividades.

Apesar da implantação hipotética do *projeto Lagamar* trazer benefícios líquidos, estes se realizam apenas no longo prazo e demandam, outrossim, investimentos iniciais que não são triviais. Esse descasamento entre os fluxos de desembolsos e receitas se configura no maior entrave potencial ao estabelecimento da atividade de recuperação da vegetação nativa como motivador de conversão de áreas degradadas em áreas de restauração - mesmo ao se considerar sua faceta de aproveitamento econômico. Afinal, como já fora identificado no Produto 3, os investimentos iniciais são bastante significativos para os proprietários no Lagamar, principalmente aqueles de pequeno porte (os investimentos iniciais com a recuperação de um hectare representam de 5 a 6 meses da renda média da região).

A média anual dos primeiros 5 anos de dispêndio necessário para a implantação do *projeto Lagamar* (na totalidade de seus 11,57 mil ha) é de R\$ 44,24 milhões, sendo que nesse mesmo período os benefícios médios somam em R\$ 27,56 milhões (déficit de R\$ 16,68 milhões médios). O fluxo de benefícios iniciais é praticamente inteiramente advindo da exploração da banana como cultura de transição para os 5 primeiros anos, gerando receitas que são fundamentais para abater parte dos custos de implementação dos projetos. Na média desses primeiros cinco anos, portanto, o cultivo da banana permite abater 62% dos investimentos.

Não obstante, tem-se a necessidade líquida de R\$ 16,68 milhões para que se viabilize o projeto, exposição equivalente a R\$ 1.441 por ha ao longo de 5 anos. Esse aporte de recursos dificilmente virá dos proprietários de terra devendo, portanto, haver alguma forma de financiamento inicial para que se motivem as conversões de áreas de pastagens para as almeçadas áreas de recuperação.

Por fim, tem-se como positivo o fato de que os projetos de recuperação de vegetação nativa no Lagamar apresentam vantagens comparativas em relação a outras regiões da Mata Atlântica: os ambientes conservados propiciam grandes áreas a serem recuperadas apenas pela condução da regeneração natural, reduzindo sensivelmente os custos de implementação. Iniciativas anteriores de recuperação já acumularam grandes experiências e conhecimento técnico, que se encontram bem sistematizados e difundidos, tornando-se uma rica base de projetos futuros. Exemplos disso são as ações de recuperação nas reservas da SPVS, que vêm acumulando saberes há 20 anos, as experiências da Fundação Florestal e Instituto Florestal no Mosaico Jacupiranga e da TNC com proprietários do município de

Barra do Turvo. Ou seja, quando houver um efetivo aumento da demanda por recuperação de áreas no Lagamar, as iniciativas já terão um bom aporte de conhecimento técnico.

2.4. Produção e comercialização de produtos oriundos de áreas de recuperação vegetal

As técnicas de produção agroecológica ou sustentáveis têm histórico de mais de 20 anos no Lagamar, principalmente na porção paulista. O início da implantação de sistemas agroflorestais (SAF), capitaneada pela Associação dos Agricultores Agroflorestais de Barra do Turvo e Adrianópolis - Cooperafloresta, foi iniciada em 1995 com o objetivo de aumentar a segurança alimentar das famílias de baixa renda e recuperar os solos degradados por pastagens mal manejadas. Atualmente, a região do Vale do Ribeira é referência nacional em produção agroflorestal de baixo impacto ambiental, o que contribui para o aumento de renda e qualidade de vida dessas famílias. Graças a uma rede organizada de troca de experiência e conhecimento, a produção em SAF está sendo disseminada para outras regiões do Lagamar, como se verifica em Cananéia, Sete Barras, Morretes e Antonina.

Uma das razões para o sucesso da agricultura de baixo impacto na região é a existência de um mercado consumidor (Curitiba e sua região metropolitana) que se encontra a uma distância relativamente pequena. De fato, toda a região do Lagamar se beneficia da localização entre dois grandes centros urbanos e potenciais consumidores, como comprova a comercialização dos produtos extrativistas da Ilha Comprida, vendidos sem dificuldade no mercado da cidade de São Paulo.

A localização geográfica do território Lagamar é altamente favorável a absorção da oferta de produtos madeireiros e não-madeireiros oriundos de uma cadeia de recuperação da vegetação natural em potencial expansão, seja ela alavancada por pressões regulatórias ou por programas de recuperação em larga escala (como o Planaveg). O maior mercado consumidor do país, a Região Metropolitana de São Paulo, com 21,6 milhões de habitantes encontra-se a apenas 200 km da região do território estudado onde se concentra mais de 70% das áreas identificadas como prioritárias para recuperação vegetal no Lagamar. A Região Metropolitana de Curitiba, com outros 3,6 milhões de habitantes, encontra-se a no máximo 150 km de mais de 90% de todas as áreas prioritárias para recuperação vegetal selecionadas no presente estudo.

A agricultura orgânica e de produtos de época também encontra tendência crescente, o que faz com que os valores mais altos de venda possam ser absorvidos sem muita dificuldade. O mercado de alimentos nativos está cada vez mais receptivo a novos sabores e receitas, principalmente ao se utilizar produtos que contribuam para a manutenção da floresta atlântica e das comunidades que lá habitam. Um bom exemplo desta tendência é a fruta cambuci; outro exemplo é o crescente interesse gastronômico pelo mel das abelhas nativas (embora ainda incipiente); ainda outro exemplo é a comercialização da pimenta-rosa e outras ervas oriundas do extrativismo sustentável praticado na Ilha Comprida.

Adicionalmente, na região existem espécies nativas tradicionalmente manejadas que detêm alto potencial de agregação de renda, como o fruto da palmeira-juçara, frutíferas nativas como a jabuticaba, pitanga, bacupari e guabiroba, entre outras. Essas e outras espécies podem ter papel fundamental, pois são muitas vezes espécies pioneiras e zoocóricas, potencializando as ações de recuperação.

Tabela 15 - Matriz FOFA para o elo de produção e comercialização de produtos oriundos de áreas de recuperação vegetal.

FORÇAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Várias iniciativas de produção em SAF / agroecológica, que acumulam experiência em mais de 20 anos, com crescente profissionalização e técnica das práticas de produção ⇒ Redes e coletivos de agricultores agroecológicos bem estabelecidos e atuantes na região ⇒ Demanda crescente por produtos da sociobiodiversidade, que podem ser derivados das ações de recuperação florestal ⇒ Organização dos produtores e troca de conhecimento entre eles em encontros, simpósios e reuniões (ex.: Seminário Frutas da Mata Atlântica) ⇒ Região cortada pela BR-116 entre dois grandes centros urbanos e importantes mercados (São Paulo e Curitiba) 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Espécies nativas que podem ser usadas para atividades de recuperação (juçara, mirtáceas), com mercado relativamente bem-estabelecido e com conhecimento tradicional local sobre o cultivo ⇒ Crescente mercado para produtos da sociobiodiversidade, saúde e bem-estar e como ingredientes de alta gastronomia (mel e frutas nativas) ⇒ Política governamental de preço mínimo para produtos da sociobiodiversidade que considera o fruto da juçara ⇒ Modificação do perfil da população Lagamar com a chegada dos “neorurais”, que propiciam uma mudança de visão sobre o uso da terra, com técnicas de produção de menor impacto
FRAQUEZAS	AMEAÇAS
<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Falta de capacidade de investimento de pequenos agricultores para agregação de valor aos produtos nativos ⇒ Dificuldade de comercialização de pequenos volumes de produtos de época e de baixa padronização ⇒ Preferência dos agricultores por modelos de produção convencionais, com os quais eles têm mais familiaridade e expectativa conhecida de retorno ⇒ Isolamento de comunidades e acesso difícil por estradas secundárias; dificuldade de escoamento da produção 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Falta de inserção mercadológica padronizada dos produtos nativos e de alta sazonalidade ⇒ Incertezas jurídicas sobre a exploração de madeiras nativas plantadas com finalidade de recuperação vegetal ⇒ Legislação inexistente ou ainda frágil para a comercialização de certos produtos de grande potencial, como o mel de abelhas nativas ⇒ Falta de assistência técnica voltada à recuperação vegetal e à produção ambientalmente sustentável (no caso da

Entretanto, também foram levantados vários obstáculos que podem dificultar a produção oriunda de áreas em recuperação. A precariedade das muitas das vias secundárias e a dificuldade de acesso a muitas localidades no Lagamar podem ser empecilhos para o escoamento da produção. A dificuldade de investimento dos produtores em sistemas produtivos de baixo impacto, associada à falta de acesso ao crédito, é um sério obstáculo que deverá ser resolvido para que as áreas recuperadas possam abrir novos mercados de produtos nativos da região.

Além disso, a adoção de modos de produção sustentável em APP, que normalmente já abrigam outros tipos de produção convencionais, passa não apenas pela demonstração aos produtores das vantagens financeiras, mas também pelo convencimento pelo abandono de cultivos com os quais já estão acostumados há gerações. A visão de que não há necessidade de recuperar as APP das propriedades provocada pelos atrasos na aplicação da Lei de Proteção à Vegetação Nativa, também é um fator que pode prejudicar a conversão das APP de uma agricultura convencional para o aproveitamento econômico sustentável em áreas de recuperação vegetal.

Considerações sobre o comportamento do elo da cadeia produtiva com o hipotético projeto Lagamar

O incentivo à recuperação florestal com o uso de sistemas de produção sustentáveis, que garantam a geração de renda, é imprescindível para aumentar a aceitação de produtores quanto à recuperação de áreas degradadas e/ou de preservação. No Lagamar, parte significativa das áreas a recuperar se encontra em APP ou RL, e, no caso das pequenas propriedades, representam uma importante fonte de renda através da agricultura ou pecuária. Logo, a desconfiança em relação a “perder” áreas produtivas para recuperação é um dos fatores que contribui para a resistência dos produtores à recuperação de áreas.

Entretanto, esse é um conceito que já vem sendo desconstruído na região desde 1995, quando foram instalados os primeiros SAF nos municípios de Barra do Turvo e Adrianópolis por associados da Cooperafloresta. O sucesso dessa iniciativa foi inquestionável, tanto em relação à restauração de serviços ecossistêmicos essenciais à agricultura (solos, recursos hídricos, polinizadores) quanto ao incremento na renda das famílias que adotaram as práticas da agroecologia como modo de produção. Atualmente, grupos de agricultura ecológica atuantes no Lagamar possuem em sua agenda o objetivo da replicação de técnicas de produção sustentável, demonstrando para agricultores convencionais a viabilidade econômica e ambiental desses sistemas. Nota-se, por exemplo, o crescente interesse pelas práticas orgânicas e agroecológicas dentre os associados da Coopafasb, cooperativa de Sete Barras.

Em paralelo ao desenvolvimento local da agroecologia, surge na sociedade de um modo geral o reconhecimento dessa agricultura como uma alternativa para a conservação de remanescentes florestais e de modos de vida das populações

tradicionais. Hoje não é incomum a preferência por produtos oriundos de pequenos agricultores locais, adquiridos em feiras, com certificação orgânica ou de comércio justo. Apesar de o custo desses produtos ser relativamente mais elevado do que os convencionais, hoje estão disponíveis mais opções de preços e de locais de aquisição para os consumidores de grandes centros urbanos, mesmo em estabelecimentos de grandes redes de comércio.

Ingredientes regionais, como frutas e mel de abelhas nativas, começam a ser apresentados em receitas e eventos gastronômicos mais refinados. Vários desses produtos são oriundos de espécies que podem ser utilizadas em projetos de recuperação florestal, como a palmeira-juçara e as frutíferas nativas. Há mercados estabelecidos para esses produtos, e que podem ainda absorver a demanda gerada pelo aumento de produção, como averiguado nas entrevistas realizadas anteriormente em relação ao mel de abelhas nativas e à pimenta-rosa.

Por outro lado, nota-se um baixo conhecimento sobre os produtos oriundos de espécies arbóreas nativas da região do Lagamar pelos mercados consumidores potenciais, o que leva por vezes a preferência por produtos madeireiros e não-madeireiros originados em outras regiões do país, como se verifica ainda com o açaí da Amazônia. A falta de esclarecimento do mercado consumidor pode ser considerada como um fator limitante para um quadro de absorção de novos fluxos de oferta de produtos locais.

A utilização de produtos oriundos de espécies nativas de áreas de recuperação detém uma vantagem intrínseca ao Lagamar, que é o conhecimento das técnicas de manejo - conhecidas e disseminadas, no mais das vezes, entre as populações tradicionais. Nota-se relevante destacar, nessa seara, a distinção entre as áreas de SAF e as áreas a serem recuperadas ambientalmente conforme os modelos propostos. Enquanto que as primeiras não são necessariamente voltadas à preservação, as segundas sim. Os modelos propostos, embora façam aproveitamento econômico das áreas em recuperação, tem em seu cerne a restauração ambiental das áreas, podendo ser aplicados tanto em APP e RL (ambas áreas protegidas por lei, embora em domínios privados) quanto em outras áreas de pastagem de baixa produtividade.

Alguns obstáculos devem ser superados para que as técnicas de agricultura sustentável sejam adotadas em mais larga escala pelos produtores do Lagamar, tornando-se um motor para a recuperação de áreas desflorestadas. A falta de assistência técnica para esses sistemas de cultivo é um deles: as associações agroecológicas não alcançam todo o potencial de agricultores que poderiam se interessar na conversão para agricultura de menor impacto, e os órgãos governamentais de assistência técnica rural também não possuem pessoal para atender à demanda.

Uma das estratégias adotadas pelas associações agroecológicas, principalmente aquelas que possuem certificação orgânica por sistemas participativos, é a organização de agricultores em grupos; cada grupo é responsável pela troca de experiências, organização de mutirões e organização da produção entre seus membros; todos os membros também são igualmente corresponsáveis pela manutenção do selo de produtores orgânicos. Isso reduz os esforços dos extensionistas rurais e possibilita maior apropriação do processo de conversão para agricultura

orgânica por parte dos produtores. Mesmo assim, a conversão para a agricultura sustentável exige grande esforço e pode provocar perdas no período de transição até o domínio total das técnicas por parte de novos produtores. Por essa razão, o agricultor deve estar bastante motivado para deixar de produzir de maneira convencional e adotar um sistema produtivo baseado na agroecologia; nesse sentido, a adoção da banana nos 5 primeiros anos de restauração pode se provar instrumental.

A baixa capacidade de investimento de pequenos agricultores também pode ser considerada um entrave para a conversão de áreas. Mesmo que aos olhos de um agente externo os custos pareçam relativamente baixos, o investimento em novos cultivares, novos insumos (como fertilizantes e caldas orgânicos), além de uma reserva para possíveis perdas ou produtividade reduzida até que os aproveitamentos econômicos comecem a produzir em plena capacidade, para um pequeno agricultor, pode ser considerado um investimento de alto risco. A transição gradual é uma alternativa para minimizar esse risco, e é por isso que os modelos trazem a crucial figura da bananeira nos primeiros cinco anos. Inobstante, como já comentado anteriormente, o produtor deve estar motivado para realizar a conversão entre os sistemas agrícolas, pelo menos nas APP de sua propriedade.

A efetiva aplicação da LPVN poderia impulsionar essa transição, mas é necessária uma grande rede de assistência aos pequenos produtores para que eles possam se adequar à lei por meio da adoção de técnicas de agricultura sustentável. Essa mesma aplicação da legislação impulsionaria a conversão de áreas por parte de um outro agente fundamental para a restauração ambiental no Lagamar: os médios e grandes produtores. Esses não detêm, supostamente, os mesmos entraves de investimento inicial que os pequenos. Uma vez que os modelos demonstram retorno econômico positivo, tem-se aí uma possibilidade de adoção autóctone da conversão de áreas de pastagens para as de recuperação. Um dos principais entraves para essa adoção, sem dúvida, é a falta de conhecimento; outra, a dificuldade de realização de investimentos iniciais com financiamento baixo.

Outro relevante entrave é a escala de produção, pois os médios e grandes proprietários devem arcar com custos mais altos de recuperação e ainda gerir a exploração sustentável dessas áreas, o que nem sempre se prova compatível com a exploração econômica que ocorre nas demais áreas dessas propriedades. No Lagamar, essas atividades são subdivididas em criação animal, monocultivo de banana ou de pupunha. Sobre cada um dos produtos oriundos das áreas de recuperação vegetal, podem-se destacar alguns pontos que ilustram o porte potencial da oferta pelo Lagamar e também a capacidade de absorção (demanda) dos produtos oriundos da restauração ambiental.

Madeira para lenha

O hipotético *projeto Lagamar* produziria, no período de 30 anos, 356,56 mil m³ de madeira para lenha, o que é equivalente a 11,89 mil m³/ano. Dados levantados por STCP (2011), indicaram um consumo anual de lenha em São Paulo de 23,7 mil m³/ano no ano de 2008, segundo dados coletados por meio de registros do sistema DOF (Documento de Origem Florestal). O mesmo estudo indica uma produção de lenha no estado de São Paulo em 2008 da ordem de 23,9 mil m³/ano.

Mesmo considerando-se um eventual aumento da demanda associada ao crescimento da economia estadual no período 2008-2019, pode-se inferir que haveria dificuldades para que um acréscimo tão expressivo na produção total da região pudesse ser absorvido pelo mercado local. Infelizmente, não se encontraram dados da exploração de quaisquer produtos da extração vegetal nos municípios do Lagamar (PEV, IBGE, 2019), dentre eles os madeireiros (lenha, carvão ou madeira em tora).

Isto pode ser um indicativo que possíveis aperfeiçoamento dos modelos de recuperação para a região contemplem uma maior destinação das árvores plantadas para usos mais nobres e de maior demanda, como é a madeira para serraria, cuja relação oferta potencial vs. demanda histórica é apresentada a seguir.

Madeira para serraria

Segundo STCP, (2011), o consumo de madeira serrada no estado de São Paulo foi de 1,08 milhão de m³ em 2008. A produção total (em 30 anos) estimada nas áreas prioritárias cuja recuperação teria aproveitamento econômico de produtos madeireiros é estimada em 222,47 mil m³ de madeira para serraria, equivalente a 7,42 mil m³/ano. Neste caso, pode-se afirmar que a eventual inserção dos produtos da recuperação vegetal no Lagamar no mercado consumidor local, mesmo que se considere apenas o consumo do estado de São Paulo, poderia ser facilmente absorvido, visto que a oferta de madeira para serraria originada destas áreas representaria 0,7% do consumo de madeira serrada no estado paulista.

Conforme identificado no Produto 2 dessa consultoria, um dos usos do solo que mais foi incrementado na região de estudo em detrimento da cobertura vegetal natural é o de **florestas plantadas**. Enquanto em 1987 havia 883 ha assim identificados nos municípios-foco de estudo, esse quantitativo passou para 2,34 mil em 2017, ou seja, crescimento de 166%. Segundo os dados da PEV/IBGE (2019), a expansão da silvicultura se deu praticamente de forma exclusiva na área do Lagamar paulista, que detinha em 2017, 2,7 mil ha dedicadas ao cultivo de eucalipto. Uma vez que a área prescrita pelo projeto Lagamar para o modelo 5 (que faz uso do eucalipto) é de 1,17 mil ha, ter-se-ia um acréscimo significativo no cultivo da espécie exótica.

De toda forma, existe uma diferença fundamental na densidade dos plantios comerciais “puros” e a pleno sol que trabalham com densidades de até 1,66 mil plantas por ha e o cultivo entremeado de regenerantes naturais na densidade de 400 plantas por ha. Com essas considerações, pode-se estimar que a produção de eucalipto no *projeto Lagamar* seja equivalente a 10% da densidade atualmente cultivada na região. Não se vislumbra, assim, dificuldades de comercialização de eucalipto para serraria.

Há que se atentar, entretanto, a possíveis dificuldades para aceitação de madeiras oriundas de **espécies nativas** locais, já que estas espécies são praticamente ignoradas pelo mercado local. Segundo dados coletados no estudo da STCP para a secretaria estadual de meio ambiente de São Paulo (STCP, 2011), quase 89% da madeira consumida no estado de São Paulo provinha da região Amazônica; isto denota uma larga preferência dos comerciantes pelas madeiras daquela região, algo

provavelmente decorrente do fato de haver uma estrutura bem-estabelecida de comercialização. Também deve-se atentar ao fato de que a madeira oriunda de Mata Atlântica não possui uma oferta regular e constante, justamente em decorrência da baixa exploração legal de essências nativas no bioma e das frequentes dúvidas sobre sua procedência. A situação apresenta, claramente, um impasse que pode ser quebrado com mais profissionalismo e constância de oferta; gerando modificações na própria estrutura de mercado em relação à demanda das essências nativas.

Outro fator que pode ser um limitante à penetração do produto “madeira serrada” oriunda de espécies nativas cultivadas em áreas de recuperação da vegetação seria o possível preconceito de que estas madeiras podem ser originadas de desmatamento ilegal.

Para a diminuição das resistências dos mercados locais para uma maior participação das madeiras nativas de produção local nos estados do Paraná e São Paulo, motivadas pela predisposição à aquisição de madeiras amazônicas e pelo receio de origem ilegal das madeiras de origem local, certamente haveria necessidade de se quebrar o ciclo vicioso de pouca oferta, o que pode ser auxiliado pelos planos de negócios voltados à recuperação da vegetação nativa com aproveitamento econômico.

Frutas nativas e outros produtos vegetais não-madeireiros

Segundo o Instituto Brasileiro de Frutas (IBRAF), o consumo médio de frutas frescas (*in natura*) pelo brasileiro é de 57 kg/ano⁵. Considerando-se apenas os mercados consumidores das regiões metropolitana de São Paulo e Curitiba, o consumo total anual equivaleria a 1,44 bilhão de kg de frutas. A quantidade anual de frutas nativas que poderiam ser produzidas ao aplicarem-se em escala regional os modelos de recuperação com viés econômico por meio de cultivo de espécies nativas frutíferas, corresponde a aproximadamente 10,71 milhões de kg/ano.

Assim como observado para as madeiras serradas, esta produção potencial representa um percentual bem modesto do mercado consumidor total da região, representando pouco mais de 0,7% da demanda total de frutas das 2 regiões metropolitanas. Conclui-se que a produção de frutas nativas associada ao hipotético *projeto Lagamar* não encontraria restrições volumétricas quanto à sua absorção pelo mercado mais próximo, ainda que fosse necessária uma avaliação individual de cada fruta considerada nos modelos devido às questões de preferência do consumidor. Ademais, as frutas podem ser processadas e/ou congeladas para comercialização em outras regiões nacionais e até para exportação, compondo assim um extenso rol de possibilidades mercadológicas.

Ainda em termos de volume de produção, o *projeto Lagamar* se apresenta novamente modesto e factível quando comparado com as quantidades atuais de frutas e produtos não madeireiros comestíveis (no caso do palmito-pupunha, que é a estirpe; e da pimenta-rosa, que é fruto mas não fruta) produzidas na região (conforme levantamentos do Produto 2): o cultivo de banana produziu, em 2017, o total

⁵ Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2017/10/1927705-so-40-dos-brasileiros-consomem-frutas-e-hortalicas-todo-dia.shtml>

de 500 mil ton; o cultivo do palmito-pupunha totalizou 20,7 mil ton; a tangerina teve produção de 28,6 mil ton; enquanto que o maracujá produziu 10,45 mil ton. A somatória desses cultivos totalizou 559,75 mil ton; uma vez que o *projeto Lagamar* traz a produção média de 10,71 mil ton de frutíferas nativas por ano, tem-se uma relação de apenas 1,9% em relação ao já produzido; ou ainda um volume de produção equivalente à do maracujá.

Esmiuçando-se os resultados do *projeto Lagamar* em relação ao perfil das frutas nativas, tem-se que a produção de 10,71 mil ton por ano é composta em sua maior parte pelo conjunto de mirtáceas (53%), seguido da fruta da palmeira-juçara (40%) e complementada com a pimenta-rosa. Não foram encontrados volumes de produção de mirtáceas ou mesmo de fruto da palmeira-juçara em fontes pesquisadas, como CONAB (2018). Frente à produção de açaí da Amazônia, apenas para título de comparação grosseira, tem-se que o Pará é o maior produtor com um volume de 1,27 milhão de ton por ano⁶, do qual 27% é destinado ao estado de São Paulo e outros 25% ao Rio de Janeiro (respectivamente, 339 mil ton e 318 mil ton/ano).

A produção de frutas nativas é o “carro-chefe” do aproveitamento econômico da restauração ambiental na região estudada, pois compõe fonte de receita dos 2 modelos de maior viabilidade econômica (modelos 2 e 4) e de maior extensão territorial nas áreas prioritárias (67%, ou seja, 7,75 mil ha). Não obstante o singelo volume do potencial *projeto Lagamar*, diversos aspectos dão contorno a essa produção prospectiva de frutas nativas e outros produtos comestíveis não madeireiros.

O **primeiro** desses aspectos é quanto à área dedicada a esse cultivo extrativista de frutas nativas em relação à área atualmente destinada a plantios comerciais. Conforme os dados trazidos pelo Produto 2, são 27,96 mil ha dedicados ao cultivo da banana (79,5%) e do palmito-pupunha (20,5%). A somatória das áreas cultivadas com as demais culturas (sendo as principais delas o arroz, a mandioca e o maracujá) é de 7,6 mil ha, totalizando 35,56 mil ha de agricultura. Muito embora a extração sustentável das frutas nativas em áreas de restauração ambiental seja atividade completamente distinta da agricultura intensiva, a consideração do *projeto Lagamar* representa a dedicação de uma área de extração equivalente a somatória de todos os cultivos diferenciados (ou seja, que não são a banana e o palmito-pupunha) da área de estudo. Essa relação reforça a diferenciação de tratamento das técnicas de cultivo, uma vez que a tradicional demanda maior intensidade de insumos.

O **segundo** aspecto é quanto à forma de organização para a colheita e processamento das frutas, mais notadamente o fruto da palmeira-juçara. Uma vez que se trata de aproveitamentos de baixo volume por produtor, com sazonalidade marcante e alta pericibilidade, tem-se no estabelecimento de uma organização para a colheita e processamento uma alternativa viável de garantia de comercialização e acesso facilitado aos mercados compradores⁷. A partir da geração de um volume

⁶ Disponível em: <https://g1.globo.com/pa/para/noticia/2019/03/15/caminhos-do-acai-para-produz-95-da-producao-do-brasil-fruto-movimenta-us-15-bi-e-sao-paulo-e-o-principal-destino-no-pais.ghtml>

⁷ Conforme exposto no Produto 3, a própria modelagem do aproveitamento do fruto da palmeira-juçara parte do pressuposto que os investimentos em equipamentos sejam realizados com base em suas capacidades produtivas e rateados pelos proprietários de áreas com juçara para exploração.

de produção equivalente à do *projeto Lagamar*, deverá surgir a especialização de coletores de juçara que venderão seu serviço por uma fatia no rendimento da colheita. Essa é a situação já verificada em Ubatuba-SP e em Angra dos Reis-RJ, onde cooperativas extraem e compram o produto dos produtores locais (CONAB, 2018)⁸.

De forma mais geral, outros arranjos possíveis são os já verificados na região de estudo (em Registro) com a montagem de instalações comunitárias por parte de prefeituras e/ou instituições de apoio. Um outro exemplo é dado pela cooperativa Coopafasb, em Sete Barras, que mantém uma central de beneficiamento de banana, palmito e outros, que pode abrigar, com facilidade, atividades de beneficiamento de fruto de juçara, de mirtáceas e da pimenta-rosa. As experiências de cooperação e beneficiamento da juçara realizadas pela organização Sarapiá e Morretes Agroflorestal (ambas em Morretes) são também exemplares na lida com investimentos fixos e estratégias de colheita e processamento compartilhado.

Um **terceiro** aspecto que se mostra relevante é quanto a ocorrência natural das frutíferas na região Lagamar. Uma vez que a realização do extrativismo se faz possível em áreas preservadas que lá abundam, a exploração econômica dos frutos não se vincula, *stricto sensu*, às áreas de recuperação ambiental. Caso o mercado das frutas seja estimulado, certamente haverá maior extração em áreas já conservadas que os proprietários rurais já podem eventualmente ter. Não se vislumbra, no entanto, uma eventual substituição da extração em áreas naturais em detrimento às áreas em recuperação, uma vez que: i) a ocorrência mais concentrada das frutíferas de interesse comercial nas áreas de restauração reduz os gastos com deslocamento, garante uma escala de produção conhecida e simplifica a busca pelas frutas; ii) o estabelecimento de um maior mercado consumidor deve significar a possibilidade de exploração sustentável de diversas matrizes sem concorrência prejudicial, pois os volumes gerados são absorvíveis pelo mercado.

A presença natural da juçara e os arranjos para a colheita e processamento (dela e das demais frutíferas) levam ao **quarto** aspecto, que é o de acesso ao mercado consumidor. Por um lado, já existe na região uma diferenciação de produção em relação aos monocultivos que faz com que se produzam quantidades expressivas de tangerina e maracujá, por exemplo. Conforme os dados do Censo Agropecuário de 2017 (IBGE), a região de Morretes é notória produtora de hortifrútis, como gengibre, chuchu, berinjela, vagem, abobrinha, inhame, jiló, pepino, pimenta, pimentão e quiabo; Antonina também se apresenta como região produtora de hortaliças. Já os produtos oriundos dos sistemas agroflorestais na Barra o Turvo são destinados à capital paranaense; os produtos extrativistas da Ilha Comprida, acessam diretamente o mercado de São Paulo, não tendo dificuldade alguma em comercialização.

Com base no Censo Agropecuário (IBGE, 2018), identificou-se uma forte base de agroindústrias de pequeno porte que produzem compotas, doces, geleias e sucos (legumes e frutas). Em 2017, foram produzidas: i) 211 toneladas de legumes e

⁸ A cooperativa de Ubatumirim, no litoral norte do estado de São Paulo, processa cerca de 8 toneladas por safra e a comercializa via Programa Nacional de Alimentação Escola - PNAE. Disponível em: <https://globo-play.globo.com/v/7799638/>

verduras processadas; ii) 25 toneladas de doces e geleias; iii) 17 toneladas de produção e comercialização de polpas de frutas. As agroindústrias são mais notáveis na porção paranaense do Lagamar.

Esses exemplos, por mais que não espelhem de forma inequívoca as dificuldades de acesso ao mercado das frutas nativas, se aproximam em características e apontam para a existência de experiência na agregação de valor com produtos cultivados localmente em quantidades não-industriais. Trata-se de estrutura importante quando se vislumbra fomentar o uso de frutas nativas oriundas de áreas ambientalmente recuperadas.

O que se nota com o arrazoado é ainda um **quinto** e fundamental aspecto: a atual falta de demanda por frutas (tanto nativas quanto exóticas). Afinal, uma vez que a produção das frutas na região se faz possível de forma independente de ações de restauração ecológica, porque já não ocorre em maior quantidade?

Embora a Organização Mundial da Saúde recomende o consumo de, no mínimo, 400 g de frutas e hortaliças por dia por 5 ou mais dias na semana, pesquisa realizada em 2017 indica que apenas 40% deve seguir essa orientação⁹. Enquanto esse consumo no Brasil revelou ser de 57 kg/ano, na Europa a média é 2,3 vezes maior. Essa mesma pesquisa aponta que o preço de comercialização das frutas e legumes não é fator decisivo que leva à sua aquisição, mas sim a preferência por determinada fruta e sua sazonalidade. A aparência dos itens mostrou-se fator equivalente ao preço nas menções das razões pela compra.

Dentre os sete aspectos apresentados na pesquisa, o que menos se mostrou influente na decisão de consumo foi o relativo ao modo de produção dos alimentos. Outra conclusão interessante é a forte relação que a decisão de consumo de frutas e legumes tem com o conhecimento sobre os benefícios à saúde e com a escolaridade, ou seja, com o acesso à informação.

Segundo o Plano Nacional de Desenvolvimento da Fruticultura (MAPA, 2018), *“a fruticultura brasileira vive um grande paradoxo, enquanto a citricultura voltada para produção de sucos se destaca como um dos exemplos mais bem sucedidos do mundo, a produção de frutas frescas, sucos tropicais e demais derivados, apesar do seu imenso potencial, e ao contrário dos grandes países produtores de frutas, ainda carece de uma efetiva estratégia que permita conciliar uma produção de alta qualidade, com frutas com atributos de segurança e rastreabilidade, para atendimento aos mercados interno e externo.”* (pág. 9).

Da mesma forma que para madeiras serradas, a vasta maioria dos consumidores não procura consumir frutas nativas da Mata Atlântica, como os frutos da juçara, a pitanga, o araçá e o cambuci. Esta baixa procura se origina pela falta de divulgação destas frutas nativas em um mercado dominado por frutas exóticas largamente apreciadas, como laranja, banana, maçã, abacate, caqui, manga, goiaba e melancia. Como título de exemplo, tem-se que apenas 5 produtos concentram cerca de 75% das exportações brasileiras de frutas entre os anos de 2014 e 2016: mangas, castanhas, melões, limões e uvas (MAPA, 2018). Outros fatores que

⁹ Disponível em: <https://saberhortifruti.com.br/consumo-de-frutas-e-hortalicas-no-brasil-esta-abaixo-do-recomendado-diz-datafolha/>

tornam o acesso às frutas nativas mais difícil são as dificuldades de processamento, conservação e transporte, além da ausência de melhoramento que as tornem mais aptas ao transporte e comércio.

A baixa oferta de frutas da Mata Atlântica nos centros de compra, como supermercados, lojas de hortifrútis e feiras livres, torna estas frutas pouco conhecidas e ainda menos apreciadas, a despeito de serem alimentos tão saborosos como as frutas mais consumidas no país. Tal como para os produtos madeireiros, seria muito importante o desenvolvimento de campanhas de divulgação de produtos *in natura* e derivados das frutas nativas da região do Lagamar, além de melhorias em logística, para o armazenamento adequado e o transporte ágil para os grandes centros consumidores.

Um último aspecto de relevância é quanto a **demanda por mão de obra** que é gerada pela exploração sustentável das frutas nativas no *projeto Lagamar*. Após o período de inicialização da recuperação ambiental (item 2.3), uma nova leva de mão de obra se faz necessária para cumprir com a tarefa de realizar o extrativismo sustentável das áreas em regeneração por meio da colheita das frutas nativas com valor econômico (fruta do palmito-juçara, a pimenta-rosa e o conjunto de mirtáceas que incluem o cambuci, a guabiroba, a jabuticaba, a pitanga, o araçá e a grumixama). Essa atividade, diferentemente da primeira, é constante ao longo de todo o período de recuperação da vegetação nativa, modelado em 30 anos.

Tabela 16 - Demanda de mão de obra local do *projeto Lagamar*.

Demanda de mão de obra anual média nos primeiros 5 anos do <i>projeto Lagamar</i> para preparação, plantio e manutenção	Demanda de mão de obra anual média para a colheita de frutíferas do <i>projeto Lagamar</i>
160 trabalhadores em tempo integral	214 trabalhadores em tempo integral

Ao se contabilizar os esforços de colheita por meio da relação homens/dia, tem-se que a atividade de exploração das árvores frutíferas demanda, anualmente, 53,5 mil homens/dia; ao se dividir tal quantia pelos 252 dias úteis do ano, para referência, tem-se um total de 214 pessoas dedicadas em tempo integral à atividade. A demanda de mão de obra de colheita supera aquela das ações de plantio (160 empregos), além de se manter constante durante mais de 20 anos. Trata-se de resultado importante para a região do Lagamar, que detêm perfil intenso de ruralidade, como visto no Produto 2.

3. Considerações finais e recomendações para o fortalecimento da cadeia de recuperação de vegetação nativa no Lagamar

O diagnóstico socioambiental no Lagamar realizado anteriormente mostrou que existe uma cadeia econômica bastante incipiente para a recuperação da vegetação nativa. Na região são encontrados mais de 28 mil ha de áreas legalmente protegidas a recuperar, praticamente todas elas privadas (Áreas de Preservação Permanente e Reservas Legais).

Devido principalmente à demanda muito baixa provocada pela falta de fiscalização e pela morosidade da aplicação da LPVN, há grande descrédito por parte dos proprietários sobre a real necessidade de recuperação exigida na lei. Não foi constatado outro motivador que possa desencadear o movimento para a recomposição dos passivos ambientais do Lagamar em larga escala, em curto ou médio prazo, enquanto os Planos de Regularização Ambiental estaduais não forem efetivamente aplicados. A compensação e reposição florestal exigidas por processos de licenciamento ambiental de empresas, ou ainda projetos de restauração na região (como aqueles promovidos por ONG com atuação local), podem ser considerados como demandas pontuais, que isoladamente não sustentariam de forma permanente uma rede de coletores de sementes, viveiros e projetos de recuperação.

Por outro lado, outros instrumentos de gestão territorial propostos para o Lagamar, que levam em conta políticas de recuperação de remanescentes florestais, como os Planos Municipais da Mata Atlântica (PMMA) e os programas do Comitê de Bacia do Ribeira, como por exemplo o Subprograma de Recomposição da vegetação ciliar e da cobertura vegetal (Plano da Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul) e ainda estudos regionais, como o Plano Diretor para a Recomposição Florestal do Vale do Ribeira, podem ser de vital importância para o suporte à cadeia de recuperação, caso, como a LPVN, sejam postos em prática.

A recuperação florestal com fins econômicos é uma alternativa viável para reduzir a resistência de proprietários à adequação ambiental de suas propriedades. O manejo sustentável de recursos naturais pode trazer renda, reduzindo as perdas econômicas com a recuperação eventualmente realizada em áreas produtivas, e aumentar a disponibilidade de serviços ecossistêmicos por meio da conversão de sistemas produtivos convencionais a outros menos ambientalmente impactantes. O presente estudo possibilitou identificar uma notável disseminação de sistemas agroflorestais na região do Lagamar, impulsionados principalmente por cooperativas de pequenos produtores rurais que reduziram a resistência para sua adoção para fins prioritários de recuperação ecológica.

A hipotética implantação do *projeto Lagamar* permitiu identificar os pontos fortes e fracos da cadeia produtiva da recuperação ambiental na região de estudo, enfocando cada um de seus elos principais. Por mais que o *projeto* seja assim denominado para facilitar a explanação da mecânica adotada de aplicação dos modelos

de recuperação nas áreas prioritárias para assim produzir quantitativos verossímeis e fidedignos para dar subsídios para a análise qualitativa, em seus resultados embute-se uma visão integrativa de gestão da paisagem.

Com os “subsídios cruzados” que os modelos com aproveitamento econômico (modelos 2, 3, 4 e 5) conseguem fornecer ao modelo legalmente impossibilitado de fazer uso econômico das áreas em restauração (modelo 1), tem-se uma situação de ganha-ganha para os atores locais privados e para a sociedade de forma geral. Essa situação demanda, no entanto, o planejamento em escala de paisagem, cuja dificuldade é tão expressiva quanto os resultados vislumbrados.

Senão, vejamos: o *projeto Lagamar* gera um valor presente líquido positivo e significativo de R\$ 23,95 milhões em uma razão custo-benefício de 0,93, produzindo uma TIR de 7,7%, suficiente para cobrir com certa folga a taxa mínima de atratividade (estabelecida em 6% a.a). Esse resultado é expressivo quando se reforça que, ao cobrir tanto a TMA quanto o custo de oportunidade de uso alternativo da terra para as áreas prioritárias fora de APP e RL (privadas) e em unidades de conservação (públicas), há ganhos líquidos para todos os envolvidos (em uma noção de eficiência de Pareto):

- Uma vez que as áreas prioritárias são atualmente dedicadas à pastagem, a restauração dos 12,57 mil ha representaria a substituição de cerca de 21% desse uso do solo na região¹⁰, que deixariam de gerar cerca de R\$ 4,8 milhões por ano de excedente aos seus produtores. Esse valor é mais do que compensado pela geração média de R\$ 7,5 milhões líquidos ao longo dos 30 anos com frutas e madeira das áreas de restauração (valores correntes);
- O plantel bovino e bubalino é de, na média, 2,26 animais por hectare e, considerando um ciclo produtivo de 1,88 anos por animal e um peso de carcaça médio de 234 kg, ter-se-ia a perda de 3,55 mil ton por ano em carne dada a mudança de uso das áreas de pastagem¹¹; novamente, essa perda é amplamente compensada pela produção média anual de 10,71 mil ton de frutas nativas, somadas às 11,89 mil ton de madeira para lenha e ainda somadas às 7,42 mil ton de madeira para serraria;
- A produção de frutas nativas, além de compensar a produção do plantel animal em volume, apresenta-se como uma forma de apoiar os objetivos de incremento da segurança alimentar. Como visto no item anterior, o brasileiro ainda consome, em média, uma porção inferior de frutas e hortaliças recomendada pela OMS;
- A geração de madeira para lenha, uma vez que é advinda da exploração sustentável das áreas em recuperação ambiental, também apoia os objetivos de segurança energética, evitando a queima de outros combustíveis ou mesmo de lenha vinda de regiões mais afastadas (que demandariam, portanto, transporte);

¹⁰ Segundo dados de Niebhur *et al.* (2018), em base adaptada a partir do mapeamento de pastagens produzida por LAPIG (2018), que totaliza 55.567,9 ha dessas áreas no território analisado.

¹¹ Dados analisados e referenciados no Produto 2, capítulo de cálculo do custo de oportunidade da terra.

- Da mesma forma que a madeira de lenha, a madeira de serraria cresce em meio à regeneração natural e gera produto diferenciado por sua origem de exploração sustentável, cujo transporte até os consumidores é muito inferior ao percurso atual da maior fonte de produtos florestais, que é a região Amazônica;
- Os proprietários rurais, pela implantação do *projeto Lagamar*, estariam mais adequados à legislação ambiental, tendo restaurado 7,5% do passivo total em APP e 100% do passivo em RL (contrastando os resultados das áreas priorizadas com os déficits de Guidotti *et al.*, 2018);
- Os proprietários rurais, cujo perfil de restauração aceita uso econômico, podem fazê-lo e gerar retorno econômico positivo suficiente para mais do que compensar seus próprios investimentos, como também compensar as perdas daqueles proprietários cujo perfil de restauração impede uso econômico (o modelo 1 traz um VPL negativo de R\$ 12,82 milhões que, se não fosse a visão integrada do *projeto Lagamar*, dificilmente encontraria recursos privados para seu financiamento);
- Compilando-se a geração de empregos diretos por meio da geração de renda com dispêndios locais, conclui-se que as ações de recuperação geram 1,37 mil postos durante os 5 primeiros anos do *projeto Lagamar* (118 empregos por 1.000 hectares); já os empregos com a colheita e processamento das frutas são estimados em 725 durante 25 anos, ou seja, 63 empregos diretos por 1.000 hectares restaurados;
- A condução da regeneração natural com enriquecimento de espécies de interesse econômico no âmbito do *projeto Lagamar* traria uma demanda de 5,25 milhões de mudas nativas à região, configurando-se em um novo e significativo pulso de recuperação que motiva o uso pleno da capacidade instalada dos viveiros locais e o supera, criando demanda para novos empreendimentos;
- Coletores de sementes e viveiros de mudas nativas locais podem utilizar a janela de oportunidade do hipotético novo pulso de restauração vegetal para se estruturarem suficientemente para atender as demandas de regiões fora do Lagamar, usufruindo tanto da experiência já acumulada quanto do fato dessa ser uma das regiões de maior qualidade ambiental da Mata Atlântica;
- O *projeto Lagamar* tem o potencial de sequestrar e estocar a quantidade de 4,01 milhões de tCO₂e ao longo dos 30 anos modelados; caso fossem comercializados os respectivos créditos de carbono, ter-se-iam adicionais R\$ 26,64 milhões em valor presente líquido;
- A geração de serviços ambientais locais com foco em recursos hídricos, caso seja valorada por meio de um eventual esquema de pagamento por serviços ambientais, traria um resultado líquido (em VPL) de adicionais R\$ 56,12 milhões.

Conclusivamente, tem-se que o planejamento integrado da paisagem no Lagamar rumo à recuperação ambiental dos 11,57 mil ha priorizados pode induzir uma situação de ganha-ganha para os produtores rurais, para a produção agrícola, para os serviços ambientais e para a sociedade. A restauração e conservação da biodiversidade promove a mitigação e a adaptação às mudanças climáticas, apoia significativamente os objetivos associados à segurança alimentar, segurança hídrica e segurança energética, além de promover a geração de empregos e a produção e consumo sustentáveis.

Nota-se que o *projeto Lagamar* se beneficia, sobremaneira, do cultivo da banana nos 5 primeiros anos de restauração ecológica. Esse cultivo pode ser visto como uma oportunidade ímpar, haja vista que é cultura ubíqua na região e, portanto, de fácil aceitação e comercialização; ademais, a aquisição de mudas (que montam em 4,63 milhões) de boa qualidade e de variedades adequadas também é facilitada. A adição da banana nos modelos é crucial para a garantia de sua viabilidade, pois sem ela o VPL do *projeto Lagamar* passaria de positivos R\$ 23,95 para negativos R\$ 27,24 (diferença de R\$ 51,19 milhões).

Conforme Brancalion *et al.* (2011), a possibilidade de se implementar plantio de eucalipto para corte nos primeiros 6 anos, assim como o cultivo de culturas anuais (tais como abóbora, feijão, mandioca etc.) nos primeiros anos para impedir a sobreposição de gramíneas e gerar receita deve ser utilizada para auxiliar na viabilização de projetos de restauração vegetal. Afinal, como os autores identificam, há uma vasta quantidade de benefícios gerados pela restauração que podem ser monetizados no intuito de viabilizá-la em relação ao custo de oportunidade da terra¹².

Como os ecossistemas do Lagamar ainda não se encontram tão comprometidos pela degradação ambiental - ao menos quando comparados a outras regiões da Mata Atlântica - o início a curto prazo de um movimento em prol da recuperação de áreas críticas para a geração de serviços ecossistêmicos (tais como as priorizadas no *projeto Lagamar*) pode evitar custos e esforços muito grandes, se feita antes que o estado de conservação dos remanescentes fique mais precário, comprometendo serviços ecossistêmicos essenciais. Nota-se relevante destacar, nessa perspectiva, que nenhum esforço de recuperação ambiental deve suplantar ou concorrer com esforços de manutenção da vegetação nativa.

Além da recuperação de áreas que já sofreram algum tipo de intervenção humana, a conservação dos remanescentes na região também encontra sólidas justificativas para ser integrada a um **plano regional de recuperação da vegetação ao nível de paisagem**, que abranja a restauração para além do Lagamar. Dentre outros fatores, podem-se destacar que:

- As florestas do Lagamar podem ser fontes de propágulos para a regeneração natural e para a produção de mudas, principalmente no que tange a espécies endêmicas e ameaçadas da flora;

¹² Brancalion *et al.* (2011) citam os seguintes potenciais geradores de benefícios, todos explorados no presente estudo: i) culturas produzidas em esquemas agro-sucessionais; ii) pagamentos por serviços ambientais hídricos; iii) pagamentos por serviços ambientais pelo carbono; iv) exploração sustentável de produtos florestais não-madeireiros; v) exploração de madeira de ciclo curto; vi) exploração de madeira de crescimento moderadamente rápido; e finalmente, vii) exploração de madeira de ciclo longo (tradução livre, pág. 239).

- As áreas protegem e regulam a quantidade e qualidade de fontes de água potável, reduzem processos erosivos, além de outros serviços ecossistêmicos (incluindo muitos não tangíveis, como áreas para recreação, contemplação e contato com a natureza) para as grandes regiões metropolitanas de São Paulo e de Curitiba;
- A região se configura como um dos mais importantes repositórios de biodiversidade da Mata Atlântica, abrigando um extenso rol de espécies endêmicas da fauna e da flora; e
- São territórios de povos e comunidades tradicionais, como quilombolas, caiçaras, caboclos e ribeirinhos.

Por esses motivos, conclui-se que a cadeia econômica de recuperação no Lagamar tem grande potencial para ser estabelecida e ampliada, desde que haja um forte motivador estrutural (como a aplicação dos PRA) para seu desenvolvimento ou a implementação de uma estratégia ao nível de paisagem como a ilustrada pelo *projeto Lagamar*.

A cadeia produtiva da recuperação vegetal precisa, para tanto, ser fortalecida em vários aspectos, diversos focando o fomento da implantação de SAF e outros sistemas agroecológicos em grande escala com viés de promover a restauração ecológica. De todos os pontos analisados nos quatro elos da cadeia produtiva (capítulo 2), destacam-se como os principais a serem destravados:

- A resistência do produtor à adoção de novas formas de produção;
- Os altos custos iniciais de implementação da recuperação frente a geração de benefícios de longo prazo;
- A falta de segurança quanto ao escoamento da produção, seja pela pequena escala, pela dificuldade na etapa de colheita e processamento, ou ainda pelo desconhecimento do potencial da demanda;
- Especificamente para as áreas privadas legalmente protegidas (APP e RL), a percepção de que ainda não é necessário ou prudente atender à legislação ambiental (LPVN).

A seguir, são listadas algumas recomendações que poderiam alavancar as ações de recuperação na região de estudo e contornar ou mitigar os aspectos mais restritivos à cadeia produtiva. Estas propostas têm como público-alvo os tomadores de decisão, os agentes governamentais ou organizações da sociedade civil. A lista não é exaustiva, e cada item poderia ser desdobrado em vários subitens, contribuindo deste modo para a construção de um plano de ação de abrangência territorial.

A) Arquitetura de comunicação e assistência junto aos produtores rurais sobre a importância da recuperação vegetal e suas oportunidades de negócio

Devido à paisagem relativamente bem conservada no Lagamar, é comum a percepção entre os proprietários de terras de que não há áreas a recuperar no território. Esta não é uma conclusão totalmente equivocada, caso se leve em conta a situação muito mais degradada na qual se encontram outras regiões da Mata Atlântica com uso da terra mais intenso do que o Lagamar, embora não seja motivo para

a inação - ao contrário, o fato de a região ser mais preservada requer abraçar a importância da conservação como razão de identidade, aproveitando-se dessa fundamental característica no desenvolvimento de mercados correlatos, como o da recuperação da vegetação nativa que motiva esse estudo.

Outro fator que gera certa resistência dos produtores frente à recuperação ambiental é o relevo acidentado da maior parte da região, o que torna os proprietários refratários a abrirem mão de áreas de relevo mais suave atualmente usadas para produção agropecuária, mesmo quando esse uso é irregular (em áreas de APP ciliar, por exemplo). Além dessa visão sobre a baixa ocorrência de áreas a recuperar, conflitos passados entre as populações tradicionais e as limitações de uso trazidas pelas unidades de conservação, também contribuem para a impopularidade de ações ligadas à temática ambiental. A própria delimitação do Mosaico de Jacupiranga, em 2008, substituindo o antigo Parque Estadual de Jacupiranga (PEJ), criado em 1969, veio como resposta do governo de São Paulo para tentar minimizar tais conflitos, reconhecendo mais de 60 comunidades quilombolas, indígenas, ribeirinhas e caboclas que habitavam o interior do antigo PEJ.

No Parque Nacional de Superagui, localizado no litoral norte do Paraná, também são notórios os conflitos entre as populações caiçaras e indígenas e os usos permitidos na UC de Proteção Integral. Ou seja, a relação entre as populações tradicionais no Lagamar e as ações de conservação ou recuperação ambiental possuem histórico, de forma geral, pouco harmonioso.

Essa situação exigirá esforço orquestrado para a construção do diálogo e da mobilização dos produtores na elucidação da real situação ambiental no Lagamar e das ameaças às quais o território está sujeito, como as mudanças climáticas, caso não haja a efetiva proteção de áreas ambientalmente frágeis, principalmente em propriedades privadas. Adicionalmente, e mais poderosa que a mensagem legalista e conservacionista, é a de que grandes oportunidades de geração de renda (com menores esforços de mão de obra) residem no uso econômico de áreas em recuperação, como demonstram os resultados do modelo 2, principalmente.

É relevante citar estudo de Ball *et al.* (2014), que apontam para a necessidade de se ter clareza, assertividade e flexibilidade na forma de comunicação junto aos receptores e usuários de projetos de restauração com fins econômicos - os produtores rurais de pequena escala, principalmente¹³. As necessidades e as perspectivas dos participantes, em detrimento às necessidades e expectativas de terceiras partes, devem estar devidamente mapeadas e alinhadas aos objetivos do projeto, como forma de melhorar a adesão e minimizar os inevitáveis *trade-offs*.

Afinal, projetos que almejam alterações na forma de produzir e de lidar com a propriedade rural vão sempre embutir algum grau de insegurança, pois são alteradas as formas como os produtores vivem. É premente, portanto, não apenas entender a realidade em questão, mas também respeitá-la. Os autores sugerem, para tal, a utilização de um rol mais abrangente de ferramentas advindas das ciências

¹³ Ball *et al.* (2014) analisam o mesmo projeto que Maier *et al.* (2018, op cit.), na Barra do Turvo. Enquanto estes autores se ativeram à modelagem da viabilidade econômica do modelo de restauração (com uso econômico de madeira para lenha e fruto de palmeira-juçara), aqueles investigaram os arranjos institucionais implementados e suas formas de comunicação.

sociais como forma de desenhar uma arquitetura de comunicação que reduza a assimetria de informações e que garanta que a mensagem possa ser ouvida e compreendida pelos pequenos produtores.

B) Recuperação com a utilização de modelos compatíveis com a realidade local e mais rentáveis que o “business-as-usual”

Percebe-se na região a formação de uma cultura de produção voltada a sistemas agroflorestais, assim como o aperfeiçoamento de técnicas adaptadas às condições locais particulares. Pelo fato de já haver um razoável conhecimento disseminado sobre o potencial de SAF entre os agricultores e uma boa aceitação dos modelos de produção mais comuns (principalmente pelo uso de espécies vegetais muito familiares, como banana e o palmito-juçara), acredita-se que orientações técnicas a estes agricultores no sentido de desenvolverem ações de recuperação que podem comportar atividades econômicas concomitantes, como a produção de frutas, de mel e de madeira, deverão ser bem-aceitas.

O presente estudo conseguiu atestar a maior rentabilidade de diferentes modelos de recuperação vegetal com uso econômico, em relação ao uso predominante nas áreas prioritárias para recuperação, que são as pastagens de baixa produtividade. A existência de dois grandes mercados consumidores (São Paulo e Curitiba) nas proximidades do território estudado permite concluir que existe demanda suficiente para comportar um crescimento expressivo da produção de frutas e madeira na região.

Uma das possibilidades de disseminação da recuperação ambiental como um bom negócio, por meio de modelos de aproveitamento de produtos madeireiros e não-madeireiros, é por meio de tecnologias como o AnaliSAFs^{®14}. Trata-se de aplicativo digital para celulares que realiza análise financeira e socioambiental de sistemas agroflorestais de forma atrativa e com interface amigável, apesar de esconder uma grande complexidade de processamentos e algoritmos de auxílio à tomada de decisões, auxiliando assim o produtor rural quanto à forma de adoção de SAF que lhe seja mais adequada e rentável. Caso algo semelhante (ou mesmo um novo módulo deste próprio aplicativo) seja desenvolvido para a restauração ecológica com uso econômico no Lagamar, o trabalho de assistência técnica e de difusão do potencial dos modelos ora desenvolvidos seria grandemente incrementado, pois a assimetria de informações é reduzida.

C) Acesso facilitado ao crédito para recuperação florestal via modelos com retorno econômico e organizações sociais

A recuperação da vegetação natural em propriedades rurais aliada ao desenvolvimento de sistemas produtivos sustentáveis será um fator que contribuirá para que mais produtores sejam sensibilizados para isso. Ainda assim, um obstáculo a ser superado certamente será a viabilização financeira para a transição do sistema convencional para o sustentável, tendo em vista um público composto em sua

¹⁴ O aplicativo AnaliSAFs[®] é uma realização da empresa Terras App Solutions em parceria com TNC, Embrapa e Icrat, com financiamento da União Internacional para a Conservação da Natureza. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/37026350/aplicativo-faz-analise-financieira-e-socioambiental-de-sistemas-agroflorestais>

maioria por agricultores de baixa renda e com limitado acesso a crédito. Essa dificuldade se verifica mesmo quando a intenção é acessar linhas de crédito voltadas a esse público-alvo, como o Programa de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf).

A falta de familiaridade com a burocracia necessária para acesso a essas linhas de crédito (como a Declaração de Aptidão ao Pronaf - DAP), somada a fatores externos que podem impedir o acesso ao crédito, mas que são comuns no Lagamar, como a situação fundiária do imóvel, a falta de interesse das instituições bancárias em conceder empréstimos relacionados a linhas específicas de financiamento para recuperação vegetal, como o Pronaf ECO¹⁵, ou ainda a insegurança dos produtores em relação à capacidade de quitar a dívida, faz com que parte expressiva dos agricultores familiares nem considere a possibilidade de contrair um empréstimo.

Então, mesmo que o produtor esteja sensibilizado para a necessidade de recuperação da floresta em sua propriedade, haverá a dificuldade de viabilização financeira, seja para a conversão para um sistema produtivo de baixo impacto, seja para a realização da recuperação sem fins econômicos. É importante que linhas de crédito diretamente relacionadas ao Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (Planaveg), sejam desenvolvidas, divulgadas e disponibilizadas de maneira amigável para os produtores rurais, principalmente os familiares.

Na eventual elaboração de um *projeto Lagamar*, a disponibilização de linhas de crédito com taxas reduzidas é fundamental. O crédito pode ser concedido mediante coparticipação de associações de produtores, por exemplo, como forma de dar ao sistema maiores garantias e ao mesmo tempo um alto grau de participação. Sistema espelho ao que ocorre com a certificação de agricultura orgânica (Sistema Participativo de Garantia - SPG)¹⁶, onde há formação de grupos para apoio mútuo no processo tanto da certificação como na adequação das propriedades por meio de mutirões, seria bastante auspicioso.

Outra forma de se suprir a necessidade de crédito é por meio da atuação articulada entre o Estado e o terceiro setor, com iniciativas que combinem a assistência e extensão técnica rural com projetos que contribuam para o desenvolvimento da cadeia produtiva da recuperação nativa. O terceiro setor pode, também, realizar projetos de fortalecimento de iniciativas de restauração ecológica por meio de concessão própria de crédito, fortalecimento de negócios com as frutíferas nativas e também incubação de propriedades-modelo ou planos de negócio que demonstrem a viabilidade econômica da recuperação da vegetação nativa.

¹⁵ O Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar pode apoiar os pequenos produtores por meio de diferentes modalidades de financiamento, sendo que o Pronaf ECO traz linhas específicas para apoio à agroecologia e implantação de tecnologia para tornar a produção mais sustentável.

¹⁶ Os produtos orgânicos precisam de selos de garantia para atestarem a natureza de seus produtos. Os selos podem ser emitidos por diferentes órgãos, como Organizações de Controle Social (OCS), Organismos Participativos de Avaliação da Conformidade (Opac) e empresas certificadoras, que são supervisionadas por entidades acreditadoras. Em novembro de 2018, no Brasil havia mais de 4 mil OCS e mais de 5 mil Opac, segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) e o Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos.

D) Disseminação de técnicas menos custosas de recuperação, tendo em vista o alto potencial de regeneração natural na região

No território estudado, as áreas de alto potencial de regeneração natural nos municípios centrais correspondem a cerca de 22,2 mil hectares. Esta expressiva porcentagem de áreas de pastagem com alto potencial de regeneração natural provavelmente se deve ao fato da maioria destas estarem cercadas por remanescentes naturais, que são fontes potenciais de propágulos e de dispersores de sementes. Outros fatores favoráveis a este processo de sucessão secundária vegetal são particularmente abundantes na região do Lagamar, como precipitação ampla e bem distribuída ao longo do ano e temperaturas médias relativamente altas.

Ainda que outros fatores possam restringir a capacidade de áreas antrópicas em voltarem à condição de vegetação original, como a intensidade de uso da terra e o nível de degradação do solo nessas áreas, pode-se considerar como regra que a maior parte das áreas de pastagens da região tem um potencial muito satisfatório para a regeneração natural. Esta situação é muito propícia para alavancagem de atividades de recuperação por meio do engajamento de uma larga gama de proprietários rurais, pois o alto potencial de regeneração natural reduz a necessidade de insumos, faz com que as áreas em recuperação sejam mais resilientes às variações climáticas e hídricas, e geralmente torna o processo de recuperação mais rápido e menos oneroso.

E) Valorização de produtos oriundos de áreas recuperadas

O mercado de consumo e gastronomia de produtos cultivados em condições sustentáveis e ligados à melhoria de condições ambientais e sociais está em franca expansão. Como exemplos, pode-se citar o fruto da palmeira-juçara, por muitos chamado de “juçai” em alusão ao “açai de juçara”, que começa a ganhar mercado na esteira da popularização do fruto de açaí, palmeira de origem amazônica. No litoral norte de São Paulo, foi desenvolvida uma rota turística gastronômica que tem por carro-chefe o cambuci, fruta nativa da região. Esses exemplos poderiam ser base para expansão de iniciativas semelhantes no Lagamar, com o objetivo de popularizar o consumo de frutas nativas.

Nesse sentido, a criação de uma marca para o Lagamar e algum de seus produtos principais oriundo da restauração ecológica pode ser uma estratégia de sucesso na alavancagem desse ainda incipiente mercado. Diversas estratégias de alta sinergia podem ser lançadas nessa direção, como o desenvolvimento de receitas por algum chefe de cozinha renomado, a criação de uma rota gastronômica à esteira do já famoso menu da região litorânea paranaense, a vinculação com trilhas e outros atributos turísticos de contemplação e aventura, também relativamente consolidados na região.

Outro aspecto relevante é a capacidade de enaltecer, como diferencial mercadológico ímpar, a origem dos produtos alimentares frutos da recuperação ambiental. Uma janela de oportunidade que se abre é a de se antecipar à exigência de rastreabilidade de alimentos dada pela Instrução Normativa nº 2/2018 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que entrará em vigor gradualmente ao longo dos anos. O diploma legal institui a rastreabilidade de alimentos, que

envolve um conjunto de procedimentos que permitem detectar a origem e acompanhar a movimentação de um produto ao longo da cadeia produtiva, mediante elementos informativos e documentais registrados. Caso o consumidor possa recuperar a história do produto oriundo da exploração sustentável de uma área de recuperação da vegetação nativa no Lagamar, certamente estará mais propenso a considerá-lo para seu consumo.

No entanto, ainda é preciso contornar as dificuldades no processamento e conservação de produtos por meio de investimentos em pequenas agroindústrias na região, além de auxiliar os produtores locais na busca de acesso permanente a mercados consumidores. Para alguns produtos, como é o caso do mel de abelhas nativas, ainda há um alto grau de insegurança de regulamentação fitossanitária quanto aos padrões de envase, teor de umidade e outros. Como já fora discutido, a região já detém uma base bastante forte de agroindústrias que podem se especializar nos novos insumos, auxiliando na inclusão das frutas nativas no rol de produtos ofertados. Destaca-se, nesse sentido, o papel estruturante que as políticas públicas de aquisição de alimentos poderiam ter (próximo item).

F) Políticas públicas e privadas para garantia de compra dos produtos oriundos de áreas recuperadas

Uma das formas mais eficientes de se endereçar a insegurança dos produtores rurais quanto à adesão da recuperação da vegetação nativa com uso econômico é por meio da garantia de compra dos produtos oriundos da exploração sustentável. Exemplifica-se tal estratégia com a situação encontrada na Coopafasb quanto à adoção de técnicas orgânicas de produção. Segundo as entrevistas realizadas na cooperativa de agricultura familiar de Sete Barras, que é modelo no Vale do Ribeira em termos de organização e produção responsável, foi a partir da implementação da política de compras públicas (em específico o Programa Nacional de Alimentação Escola - PNAE e o Programa de Aquisição de Alimentos da Agricultura Familiar - PAA) que os cooperados passaram a aderir à agricultura de menor impacto. Atraídos pelos maiores retornos econômicos da alimentação orgânica (que comanda cerca de 30% de prêmio sobre os alimentos produzidos de modo convencional), 30 cooperados adotaram o modo orgânico e são certificados via Organizações de Controle Social - OCS.

De acordo com as entrevistas realizadas junto às secretarias municipais de agricultura, os programas de aquisição de alimentos para merenda e com garantia de volume para o agricultor familiar passaram a ser os pilares da produção agrícola familiar, que complementa de forma essencial as vendas diretas por meio de feiras do produtor, por exemplo.

Não há como vislumbrar, portanto, que a comercialização dos produtos oriundos das áreas em recuperação vegetal (frutas nativas, notadamente) seja diferente. Nota-se que a fruta da palmeira-juçara consta do rol de produtos com preços mínimos garantidos pela Política de Garantia de Preços Mínimos para Produtos da Sociobiodiversidade - PGPM-Bio, o que a destaca como proeminente carro-chefe dos modelos ora elaborados.

Nesse sentido, o conceito de segurança alimentar pode ser instrumental na colocação de produtos da restauração no rol de alimentos que apoiam o acesso sustentável a alimentos seguros e que satisfaçam as necessidades nutricionais da população. O tema que envolve diretamente a agricultura e a melhoria da nutrição, adicionalmente, é componente de um dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS das Nações Unidas.

O apoio aos produtores na garantia (ou redução da insegurança) de mercado em relação aos produtos da restauração vegetal pode também se dar via empresas privadas. Há um arranjo bastante difundido na agricultura convencional (como, por exemplo, nas cadeias produtivas do fumo e do café) que pode encontrar paralelo nos frutos e essências nativas da Mata Atlântica. Condiz com o financiamento e/ou apoio e/ou oferta de assistência técnica e/ou garantia de compra, por parte de uma empresa privada, aos produtores que se comprometem a produzir algum insumo de interesse¹⁷.

G) Efetiva aplicação dos instrumentos previstos para proteção da vegetação nativa

A iminente aplicação de normativas ambientais que exigem atividades de recuperação vegetal por parte de proprietários rurais, notadamente a Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Lei nº 12.651/2012 e regulamentações), deverá gerar uma demanda expressiva e eventualmente repentina por insumos e serviços da cadeia de recuperação florestal no território estudado. Por enquanto, no entanto, tal motivador é pouco notável na região, restrita a projetos desenvolvidos por agências ambientais e ONG, ou por obrigações de licenciamento, não havendo expressão visível de demanda de proprietários rurais para insumos e serviços desta cadeia.

Por motivos já extensamente analisados, a cadeia econômica de recuperação no Lagamar tem um grande potencial para ser estabelecida e ampliada, desde que haja um forte motivador estrutural para seu desenvolvimento. O mais intenso destes, sem dúvida, é a efetiva aplicação dos instrumentos PRA e CRA, previstos na LPVN. O Programa de Regularização Ambiental - PRA é instrumento que tem sua regulamentação descentralizada nos estados, e enquanto a legislação de São Paulo se encontra suspensa, no Paraná não é efetivada¹⁸. Há uma grande expectativa dos agentes locais para a regulamentação e início da exigência do PRA, pois é um dos principais fomentadores da demanda por recuperação vegetal.

Outro instrumento aguardado pelos atores locais no Lagamar é a efetivação da Cota de Reserva Ambiental - CRA, cuja regulamentação foi recentemente realizada por meio do Decreto Federal nº 9.640, de 27 de dezembro de 2018. A CRA permite comercializar o excesso de RL (inclusive de áreas em recuperação) de uma propriedade desde que: i) esta abranja área excedente aos requisitos legais; ii)

¹⁷ Exemplo desse potencial é a atuação da Natura com as comunidades agroextrativistas no Norte do País: ao incorporar espécies nativas na produção de cosméticos, a empresa oferece para as comunidades capacitação e infraestrutura para apoiar o fortalecimento dessas comunidades em uma atuação sustentável, garantindo assim o acesso a matéria prima. Disponível em: <http://www.p22on.com.br/2018/11/02/as-dificuldades-do-pequeno-agricultor-para-aderir-producao-certificada/>

¹⁸ No Paraná, o PRA é regulamentado pela Lei Estadual nº 18.295/2014, sendo que a lei equivalente no estado de São Paulo (Lei Estadual nº 15.684/2015) está suspensa por força de liminar, estando suspenso o próprio PRA.

ocorra em outro imóvel rural; e iii) esteja no mesmo bioma¹⁹. Uma vez que a região do Lagamar tem excedente de RL, há expectativa de que se possa receber pela manutenção da floresta nativa (expectativa alinhada aos interesses do próprio instrumento, que concede que preservar é mais vantajoso do que recuperar, tanto sob o aspecto econômico quanto ambiental).

Já o Planaveg traz uma agenda positiva de apoio aos proprietários rurais, visando proporcionar novas oportunidades de negócios aliados à conservação e recuperação de ecossistemas. O Plano apresenta a meta de recuperação de 12,5 Mha dividida nas regiões biogeográficas brasileiras, sendo que a Mata Atlântica representa 38% deste total, ou seja, 4,75 Mha.

A latência do mercado instigado pela legalidade das áreas privadas protegidas deverá se manter assim até que se façam as efetivas aplicações do PRA e CRA nos estados de São Paulo e Paraná. Como se objetivou no presente estudo que modelos de recuperação fossem compatíveis com as exigências legais relativas às APP e RL, e como 22,5% das áreas prioritárias para recuperação vegetal se encontram sob estes regimes de uso e proteção, acredita-se que a efetiva implementação das fases posteriores do CAR (análise dos cadastros e execução dos PRA), pode gerar expressiva demanda para os diferentes elos da cadeia de recuperação vegetal (sementes, viveiros, projetos de recuperação, produtos madeireiros e não-madeireiros).

H) Efetiva aplicação dos instrumentos previstos de desenvolvimento e ordenamento territorial

Além da LPVN e do Planaveg, outros instrumentos de políticas de zoneamento e ordenamento territorial estão em estudo ou aguardam a fase de execução. Em São Paulo, o “Plano Diretor para recomposição florestal visando à conservação de recursos hídricos da bacia hidrográfica do Rio Ribeira de Iguape e Litoral Sul”, o Subprograma de Recomposição da vegetação ciliar e da cobertura vegetal (Plano da Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul), e o “Planejamento Estratégico 2030 para o Vale do Ribeira e Litoral Sul” (Consórcio de Desenvolvimento Intermunicipal do Vale do Ribeira e Litoral Sul) são propostas construídas de forma participativa, entre 2012 e 2018, que abordaram em algum grau a necessidade de recuperação de áreas degradadas nesses territórios.

Já no Paraná, importantes instrumentos de planejamento estão em elaboração, sendo que os dois últimos estão em fase de finalização: i) Planos Municipais de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica - PMMA, em elaboração para os municípios do litoral do Paraná; ii) Plano para o Desenvolvimento Sustentável do Litoral do Paraná - PDS Litoral; e iii) o Plano da Bacia Hidrográfica Litorânea do Paraná.

Entretanto, a efetiva aplicação desses instrumentos de gestão depende de vontade política e conjuntura social favorável, uma vez que as ações propostas demandam

¹⁹ Cada CRA tem o tamanho padrão de um hectare, em área que deve ter: i) vegetação nativa primária ou vegetação secundária em qualquer estágio de regeneração ou recomposição; ou ainda ii) ser área de recomposição com reflorestamento com espécies nativas. Ressalva-se, no entanto, que a CRA não poderá ser emitida pelo órgão ambiental competente quando a regeneração ou recomposição da área forem improváveis ou inviáveis.

recursos oriundos, no mais das vezes, do orçamento público. Os planos podem ser instrumentais, todavia, na articulação com a sociedade civil, com entes privados e com governos locais para a composição de pactos e compromissos com expressão territorial que auxiliem a alçar a agenda da preservação como um ativo diferencial competitivo, e não como um entrave ao desenvolvimento.

I) Incremento de uso de ferramentas como o “banco de áreas para restauração”

A plataforma desenvolvida pela SMA-SP auxilia na aproximação de proprietários dispostos e/ou obrigados a recuperar suas áreas com empresas, pessoas e instituições que necessitam e/ou desejam recuperar ambientalmente uma área, por sua vez cobrindo os custos de recuperação. A iniciativa é emblemática, pois conta com o aval da própria SMA-SP na colocação de projetos com relevância ambiental e com garantia de fiscalização e verificação.

Trata-se de ferramenta essencial para o fomento do mercado de recuperação ambiental, pois consegue reduzir a assimetria de informações deste. Seria interessante o desenvolvimento de plataforma similar para o estado do Paraná, com reflexos positivos em toda a cadeia de recuperação do Lagamar paranaense.

A plataforma, ademais, ilustra o potencial de criação de plataformas que auxiliem o encontro de players outrora distantes. Caso haja a efetiva aplicação dos instrumentos legais de proteção à vegetação nativa e ordenamento territorial, antecipe-se o surgimento de novas plataformas de âmbito privado.

J) Cursos e capacitações acessíveis a pessoas que atuam como coletores de sementes

O conhecimento presente entre os coletores de sementes do Lagamar tem origem na experiência pessoal do coletor em atividades que exigem contato com a floresta (extrativismo vegetal, por exemplo). Essa experiência permite ao coletor reconhecer as principais espécies, os locais de coleta apropriados, a época de maturação de frutos e sementes, entre outros fatores cruciais ao bom desempenho da atividade. Embora seja suficiente para a demanda atual de sementes, a experiência dos coletores não abrange aspectos mais técnicos, como a avaliação fitossanitária de matrizes, técnicas de escalada em árvores e o mapeamento, registro e medidas de proteção de matrizes, além das questões legais envolvidas na coleta de sementes.

No caso de aumento de procura por mudas de espécies nativas da região, os coletores que já atuam no Lagamar deverão idealmente passar por treinamentos e capacitações no sentido da profissionalização desta atividade, uma vez que as exigências técnicas para a prática da atividade também deverão se tornar mais rígidas, inclusive com a possibilidade de aumento de concorrência com profissionais de outras regiões, que eventualmente podem ser mais preparados.

As exigências em comento também podem se dar indiretamente, por meio do aumento do estabelecimento de novos padrões de qualidade das mudas, fator que é intrinsecamente dependente das sementes coletadas para sua produção. Adicionalmente, caso o Lagamar realize seu potencial de região fornecedora de propágulos da Mata Atlântica para outras regiões, o grau de exigências certamente aumentará.

K) Elaboração de planos de negócios de viveiros ou de redes de viveiros

A situação dos viveiros comerciais do Lagamar em relação à documentação exigida para operação foi uma das principais fragilidades observadas. São poucos os que possuem as licenças e alvarás em dia, ou mesmo são formalizados juridicamente e perante o Renasem. Essa realidade afeta a manutenção dos viveiros como empreendimentos rentáveis, pois diminui a possibilidade de atendimento a clientes que necessitam da formalização do negócio, além de se configurar como uma fragilidade perante fiscalizações e vistorias.

O apoio aos viveiros para a elaboração de planos de negócios para sua melhor estruturação e operação contribuiria para a profissionalização dos gerentes e responsáveis técnicos destes fundamentais elos na cadeia da recuperação vegetal, ajudando, por exemplo, a esclarecer as dúvidas em relação à burocracia necessária ao seu funcionamento. Nesses casos, o planejamento financeiro, operacional e administrativo poderia proporcionar aos gerentes a visão completa de seu negócio, melhorando a organização desses empreendimentos. Assim, seriam produzidas informações financeiras e técnicas confiáveis, que poderiam ser usadas para uma operação mais estável e sólida, assim como para planejamentos estratégicos posteriores. Outra demanda levantada pelos viveiristas é quanto à necessidade de melhoria de comunicação e de divulgação/marketing, que também poderia ser endereçada e abordada nesse tipo de ação.

A elaboração de planos de negócios pode ser feita em parcerias com órgãos de fomentos ao empreendedorismo, como o Sebrae, que presta esses serviços a um custo bastante reduzido. Além das vantagens pontuais aos viveiros, de uma maneira mais geral, os planos de negócios poderiam identificar mercados para mudas nativas ainda não acessados pelos viveiros, como a venda via internet para outras regiões ou o investimento em determinadas espécies, revelando nichos de mercado que podem ter passados despercebidos no presente estudo.

4. Bibliografia consultada

Amaral, F.R. e Escrivão, S.C. **Aspectos relacionados à búfala leiteira**. Rev Bras Re-prod Anim, Belo Horizonte, v.29, n.2, p.111-117, abril/jun. 2005.

ANA - Agência Nacional de Águas. **Atlas Brasil-Abastecimento Urbano de Água**. Brasília: ANA, 2010. Disponível em: <http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Resultado-sEstado.aspx>

ANA - Agência Nacional de Águas. **Manual Operativo do Programa Produtor de Água**. Agência Nacional de Águas. Brasília, p. 84. 2012.

Andrade, B. A. G. F.; Fonseca, P. Y. G.; Lemos, F. **Cambuci - o fruto, o bairro, a rota: história, cultura, sustentabilidade e gastronomia**. São Paulo: Ourivesaria da Palavra, 2011.

Andrade, J. C. P.: **Manejo Florestal no Estado do Espírito Santo: o cultivo da palmeira juçara (*Euterpe edulis*) como alternativa econômica e ambiental**. III Prêmio Serviço Florestal Brasileiro em Estudos de Economia e Mercado Florestal. 80p. 2016.

Antoniazzi, L.; Sartorelli, P.; Costa K.; Basso, I. **Restauração Florestal em Cadeias Agropecuárias para Adequação ao Código Florestal - Análise econômica de oito estados brasileiros**. Agroicone, INPUT. São Paulo, 2016.

Araújo, J.A. **O Programa Mata Ciliar no Estado do Paraná**. Monografia de especialização. UTFPR, Pato Branco, 2014.

Ball, A. A.; Gouzerh, A.; Brancalion, P. H. S. **Multi-Scalar Governance for Restoring the Brazilian Atlantic Forest: A Case Study on Small Landholdings in Protected Areas of Sustainable Development**. Forests, Ed. 5, 599-619, 2014.

Barbosa Silveira, I.D. *et al.* **Simulação da rentabilidade e viabilidade econômica de um modelo de produção de leite em *free-stall***. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.63, n.2, p.392-398, 2011.

Barbosa, T.C.C.; Soares, A.O; *et al.* **Diagnóstico dos viveiros de mudas nativas do Mosaico de Jacupiranga-SP: Fortalecendo o associativismo e a preservação ambiental**. Anais do 7º Simpósio de Gestão Ambiental e Biodiversidade (19 a 21 de junho, 2018) ISSN 2525-4928 <http://itr.ufrjr.br/sigabi/anais>

Benini, R. M.; Adeodato, S. **Economia da restauração florestal**. São Paulo-SP: The Nature Conservancy, 2017.

Bernardes W. **Bubalinocultura leiteira no Brasil - tendências, parcerias e fomento**. Artigo de Fazenda Paineiras da Ingaí - Búfalos Murrah Leiteiros, 1997. Disponível em: <http://www.ingai.agr.br/x/parceria.htm>

Bim, O. J. B.; Melo Silva, F. A.; *et al.* **Restauração ecológica no mosaico do Jacupiranga - Vale do Ribeira, São Paulo SP**. In: Barbosa, Luiz Mauro, coord. Restauração ecológica: tecnologia e avanços: VII Simpósio de Restauração Ecológica / Luiz Mauro Barbosa - São Paulo: Instituto de Botânica, 309, ISBN: 978-85-7523-067-1, 2017.

BPBES - Plataforma Brasileira de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos. **Relatório Temático sobre Polinização, Polinizadores e Produção de Alimentos no Brasil**. Brasil, 2019. Disponível em: www.bpb.es.net.br

BPBES - Plataforma Brasileira de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos. **Relatório Temático sobre Restauração de Paisagens e Ecossistemas - Sumário para tomadores de decisão**. Brasil, 2019. Disponível em: www.bpb.es.net.br

Brançalion, P. H. S. *et al.* **Instrumentos legais podem contribuir para a restauração de florestas tropicais biodiversas**. Revista *Árvore*, Viçosa – MG, v. 34, n. 3, p. 455-470. 2010.

Brançalion, P. H. S.; Viani, R. A. G.; Strassburg, B. B. N.; Rodrigues, R. R. **Finding the money for tropical forest restoration**. *Unasylva* 239, Vol. 63, 2012.

BRASIL - Congresso Nacional. **Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências. Brasília, 2012.

BRASIL - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 17, de 26 de abril de 2017**. Regulamenta a Produção, a Comercialização e a Utilização de Sementes e Mudanças de Espécies Florestais, Nativas e Exóticas. Brasília, 2017.

BRASIL - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Registro Nacional de Sementes e Mudanças – Renasem**. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/pages/RENASEM.html>

BRASIL - Ministério do Meio Ambiente. **Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira: Atualização - Portaria MMA nº 9 de 23 de janeiro de 2007**. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Brasília: MMA, 2018.

BRASIL - Ministério do Meio Ambiente. **Índice de Prioridade de restauração florestal para segurança hídrica: uma aplicação para as regiões metropolitanas da Mata Atlântica**. Brasília, DF: MMA, 2017.

BRASIL - Ministério do Meio Ambiente. **Instrução Normativa nº 2, de 6 de maio de 2014**. Dispõe sobre os procedimentos para a integração, execução e compatibilização do Sistema de Cadastro Ambiental Rural-SICAR e define os procedimentos gerais do Cadastro Ambiental Rural-CAR. MMA, 2014.

BRASIL - Ministério do Meio Ambiente. **Mapeamentos para a conservação e recuperação da biodiversidade na Mata Atlântica**. Brasília. MMA, 2013.

BRASIL - Ministério do Meio Ambiente. **Plano nacional de recuperação de Vegetação nativa - Planaveg**. Brasília. MMA, 2017.

BRASIL - Ministério do Meio Ambiente. **Sementes florestais: colheita, beneficiamento e armazenamento**. Guias Técnicos nº 2. MMA, 2008.

BRASIL - Presidência da República. **Decreto nº 5.153, de 23 de julho de 2004**. Aprova o Regulamento da Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças (SNSM), e dá outras providências. Brasília, 2004.

BRASIL - Presidência da República. **Decreto nº 7.830, de 17 de outubro de 2012**. Dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural, o Cadastro Ambiental Rural, estabelece normas de caráter geral aos Programas de Regularização Ambiental, de que trata a Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012, e dá outras providências. Brasília, 2012.

BRASIL. Decreto Federal nº 8.972 de 23 de janeiro de 2017. **Institui a Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa**. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/D8972.htm> Acessado em 10/jul/2019.

Calder, I.; Hofer, T.; Vermont, S.; Warren, P. **Towards a new understanding of forests and water**. Unasylva 229, Vol. 58, 2007.

Câmara, I.G. **Plano de Ação para a Mata Atlântica - roteiro para a conservação de sua biodiversidade**. Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, São Paulo, 1996.

Carpanezi, A.A. **Espécies nativas recomendadas para recuperação ambiental no Estado do Paraná: em solos não degradados** [recurso eletrônico] / Antonio Aparecido Carpanezi, Odete T. Bertol Carpanezi. - Dados eletrônicos. - Colombo: Embra Florestas, 2006.

Carvalho, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras: Recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. EMBRAPA – CNPF; Brasília. 1994.

CBH-RB Comitê da Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul. **Plano Diretor de Recursos Hídricos da Unidade de Gerenciamento N° 11 -Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul**. Registro - SP: CBH-RB, 2008

CODIVAR - Consórcio de Desenvolvimento Intermunicipal do Vale do Ribeira e Litoral Sul. **Planejamento Estratégico 2030 para o Vale do Ribeira e Litoral Sul**. Registro, 2018.

Colli-Silva, M. *et al.* **Registro de espécies vasculares em unidades de conservação e implicações para a lista da flora ameaçada de extinção no Estado de São Paulo**. Rodriguésia 67 (2): 405-425. 2016.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Boletim da Sociobiodiversidade**. Companhia Nacional de Abastecimento. – v. 2, n. 2 (2018). - Brasília: Conab, 2018.

COOPERA Floresta - Associação de Agricultores Agroflorestais de Barra do Turvo e Adrianópolis. **Agrofloresta, ecologia e sociedade** / organizador: Walter Steenbock. Colaboradores: Carlos Eduardo Seoane & Luís Cláudio Maranhão Froufe, Curitiba: Kairos, 2013.

Cordeiro, S. A.; Silva, M. L.; Oliveira Neto, S. N.; Oliveira, T. M. **Simulação da Variação do Espaçamento na Viabilidade Econômica de um Sistema Agroflorestal**. Floresta e Ambiente; 25(1): e00034613, 2018.

Costa-Cabral, M.; Marcelini, S. S. **The Role of Forests in the Maintenance of Stream Flow Regimes and Groundwater Reserves: A Review of the Scientific Literature**. Northwest Hydraulic Consultants Inc./ AGROICONE. 2015.

Costanza, R., D'Arge, R., De Groot, R., Farberk, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Shahis Naeem, I., O'Neill, R., Paruelo, J., Raskin, R., Sutton, P. & Van Den Belt, M. **The value of the world's ecosystem services and natural capital.** In Revista Nature, 387, 1997.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. **Mapa Hidrogeológico do Brasil ao Milionésimo.** Recife: CPRM, 2014.

Crouzeilles, R. *et al.* **Ecological restoration success is higher for natural regeneration than for active restoration in tropical forests.** Science Advances, 3, 2017

Daily, G. C. **Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems.** Washington D.C.: Island Press, 1997.

De Marco, P.; Coelho, F. M. **Services performed by the ecosystem: forest remnants influence agricultural cultures's pollination and production.** Biodiversity and Conservation v. 13, p. 1245 - 1255. 2004.

Devide, A. C. P.; Castro, C. M.; Ribeiro, R. L. D. **A Bananeira BRS Conquista em Sistema Agroflorestal Biodiverso com Guanandi em Várzea.** Pesquisa & Tecnologia, vol. 15, n. 1, Jan-Jun 2018.

Diel, F.J. *et al.* **Análise do retorno econômico da produção bovina leiteira em uma propriedade rural do município de São Carlos-SC.** XIX Congresso Brasileiro de Custos – Bento Gonçalves, RS, Brasil, 12 a 14 de novembro de 2012.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Florestas. **Lista de Crescimento de Espécies Arbóreas Brasileiras para Madeira, Energia, Revegetação e Reflorestamento para Recuperação Ambiental.** Colombo: Embrapa CNPF, 2003. Disponível em: <http://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb>.

EMBRAPA SOLOS - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Mapa de Solos do Estado do Paraná.** Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2007.

FBDS - Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável. **Projeto de Mapeamento em Alta Resolução dos Biomas Brasileiros.** FBDS, 2018.

Ferretti, A. R.; Britez, R. M. **Ecological restoration, carbon sequestration and biodiversity conservation: The experience of the Society for Wildlife Research and Environmental Education (SPVS) in the Atlantic Rain Forest of Southern Brazil.** Journal for Nature Conservation n° 14, p. 249-259, 2006.

Finney, C. **Comment on "Using ecological thresholds to evaluate the costs and benefits of set-asides in a biodiversity hotspot".** Science 347 (6223):731, 2005.

Franco, F. S.; Alvares, S. M. R.; Rosa, S. C. F. **Sistemas agroflorestais com juçara.** Disponível em <<https://docplayer.com.br/57469882-Sistemas-agroflorestais-com-juçara-fernando-silveira-franco-suzana-marques-rodrigues-alvares-samuel-carvalho-ferreira-da-rosa.html>> Acessado em 10/fev/19.

Françoso, R. D. Relatório do Produto n° 4 do Contrato n° 2015/000191 – BRA/11/001: **Mapa das áreas sob estresse climático (exposição).** Brasília: MMA. 2016. Disponível em: <<http://mma.gov.br/clima/adaptacao/projetos#produtos>>.

Franzon, R. C. *et al.* **Araças do Gênero *Psidium*: principais espécies, ocorrência, descrição e usos**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2009.

Freitas, B. & Impreatriz-Fonseca, V. L. **A Importância Econômica da Polinização**. Brasil, 2004.

Froufe, L. C. M.; Seoane, C. E. S. **Levantamento fitossociológico comparativo entre sistema agroflorestal multiestrato e capoeiras como ferramenta para a execução da reserva legal**. *Pesq. Flor. Bras.*, v. 31, n. 67, p. 203-225, jul-set 2011.

Gollier, C. **Pricing the Future: The economics of discounting and sustainable development**. Toulouse School of Economics. Princeton University Press, 2011.

Guidotti, V.; Freitas, F.; Sparovek, G.; Pinto, L.F.G.; Hamamura, C.; Carvalho, T.; Cerignoni, F. **Números detalhados do novo Código Florestal e suas implicações para os PRAs**. In *Sustentabilidade e Debate* n° 5, IMAFLORA, 2017.

Hamilton, L. S. (organizador) **Forests and Water – a thematic study prepared in the framework of the Global Forest Resources Assessment 2005.**, Roma: FAO, 2008

Hamrick, K. (organizador) **State of the Voluntary Carbon Markets 2017**. Forest Trends, 2017. Disponível em: https://www.forest-trends.org/wp-content/uploads/2017/11/doc_5664.pdf

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala de 1:250.000 - versão 2017**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema de Recuperação de Dados: PAM, PEV, PPM, CCE, Censos Demográficos, Microdados do Censo Demográfico 2010, Censos Agropecuários, Contas Nacionais**. Rio de Janeiro: Consultas realizadas entre novembro de 2018 e janeiro de 2019. Disponível em: www.sidra.ibge.gov.br/

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Cananéia-Iguape-Peruíbe**. Iguape, 2016.

IDESC - Instituto para o Desenvolvimento Sustentável e Cidadania do Vale do Ribeira. **Resultados do Projeto Formando Florestas - Recuperação Florestal Participativa em Unidades de Conservação do Mosaico do Jacupiranga**. Roberto Resende e Ocimar José Baptista Bim (coordenadores). Registro, 2015.

IEA-SP - Instituto de Economia Agrícola do Estado de São Paulo. **Banco de dados de valor de Terra Rural: Aluguel de Pasto**. IEA-SP, 2018. Disponível em: http://ciagri.iea.sp.gov.br/nial/precors.aspx?cod_tipo=3&cod_sis=10

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. Summary for Policymakers. In: **Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change** [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. 2013.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Atlas da Vulnerabilidade Social nos Municípios Brasileiros**. Editores: Marco Aurélio Costa, Bárbara Oliveira Maruti. Brasília, 2015.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Diagnóstico da Produção de Mudanças Florestais Nativas no Brasil**. Relatório de Pesquisa. Brasília, 2015.

ISA - Instituto Socioambiental & Instituto Ambiental Vidágua. **Recuperando as matas ciliares do Vale do Ribeira** / [Nilto Tatto, Clodoaldo Armando Gazetta] – São Paulo: Instituto Socioambiental; Eldorado: Instituto Ambiental Vidágua, 2009.

ISA - Instituto Socioambiental. **Plano Diretor para recomposição florestal visando à conservação de recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio ribeira de Iguape e litoral sul**. Comitê da Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul. Registro, 2014.

Kroeger T, C Klemz, D Shemie, T Boucher, JRB Fisher, E Acosta, PJ Denny-Frank, A Targa Cavassani, L Garbossa, E Blainski, R Comparim Santos, P Petry, S Giberti and K Dacol. 2017. **Assessing the Return on Investment in Watershed Conservation: Best Practices Approach and Case Study for the Rio Camboriú PWS Program, Santa Catarina, Brazil** (Análise do Retorno do Investimento na Conservação de Bacias Hidrográficas: Referencial Teórico e Estudo de Caso do Projeto Produtor de Água do Rio Camboriú, Santa Catarina, Brasil. The Nature Conservancy, Arlington, VA.

LAPIG - Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento. **Atlas Digital das Pastagens Brasileiras**. Universidade Federal de Goiás (UFG), 2018.

Lawall, S. **Modificações na hidrologia dos solos em resposta as alterações de uso e cobertura na bacia hidrográfica do Bonfim, região serrana do Rio de Janeiro**. UFRJ, 197 p. 2010.

Lima, D. K. **Frutas Nativas como Alternativa de Renda: Guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*) na Unidade de Produção Nossa Senhora da Conquista, Goioxim-PR**. Trabalho de Conclusão de Curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul, orientador: Prof. Dr. Ulisses Pereira de Mello, Erechim, 2018.

Lima, W.P. **Hidrologia Florestal Aplicada ao Manejo de Bacias Hidrográficas**. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Departamento de Ciências Florestais. Piracicaba, 2008.

Lopes, M.A. *et al.* **Resultados econômicos de sistemas de produção de leite com diferentes níveis tecnológicos na região de Lavras, MG**. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.57, n.4, p.485-493, 2005.

Lorencett, F. R. **Viabilidade econômica do cultivo de frutíferas nativas em áreas degradadas e de preservação permanente**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pelotas, 2011.

Maier, T. F.; Benini, R. M.; Fachini, C.; Santana, P. J. A. **Financial Analysis of Enrichment Models Using Timber and Non-Timber Forest Products of Secondary Remnants in the Atlantic Forest**. Revista Árvore, nº42 (6), ed. 420602, 2018.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano Nacional de Desenvolvimento da Fruticultura - PNDF**. Brasília, DF. 2018.

MAPBIOMAS - **Projeto de Mapeamento Anual da Cobertura e Uso do Solo do Brasil**. Coleção 3.0 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso de Solo do Brasil, acessado em 20/01/2019 através do link: <http://mapbiomas.org/>. MAPBIOMAS, 2018.

Marengo, J. A. **Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre a biodiversidade: caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XXI**. MMA, Ministério do Meio Ambiente. 2008.

Marengo, J. A. **O Futuro Clima do Brasil**. Revista USP, São Paulo, nº 103, pp. 25-32. 2014.

Melo Silva, F. A.; Bim, O. J. B.; *et al.* **Disponibilidade de mudas nativas no Vale do Ribeira e as implicações nos processos de restauração ecológica**. In: Barbosa, Luiz Mauro, coord. Restauração ecológica: tecnologia e avanços: VII Simpósio de Restauração Ecológica / Luiz Mauro Barbosa - São Paulo: Instituto de Botânica, 309, ISBN: 978-85-7523-067-1, 2017.

Melo, C. V.; Santos, J. D.; LeMoal, M. F.; Sobral, J. P.; Camargo, P. C. C. E.; Kageyama, P. Y. **Análise Econômica de Dois Sistemas Produtivos - Um Estudo de Caso do Bairro Guapiruvu, Sete Barras-SP**. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo (ESALQ – USP), 2008.

Menezes, M.; Junqueira, J. R., J.; Mello, C.; Silva, A. M.; Curi, N.; Marques, J. **Dinâmica hidrológica de duas nascentes, associada ao uso do solo, características pedológicas e atributos físico-hídricos na sub-bacia hidrográfica do Ribeirão Lavrinha, Serra da Mantiqueira-MG**. Scientia Forestalis, v. 37, n. 82, p. 175-184, 2009.

MMA - Ministério do Meio Ambiente do Brasil. **Pagamentos por Serviços Ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios**. Organizadores: Fátima Becker Guedes e Susan Edda Seehusen; Brasília: MMA, 2011.

Momberg, H; Poppi, A.R.; *et al.* **Aspectos florísticos e fitossociológicos de uma área em processo de restauração no Parque Estadual do Turvo-SP**. In: Barbosa, Luiz Mauro, coord. Restauração ecológica: tecnologia e avanços: VII Simpósio de Restauração Ecológica / Luiz Mauro Barbosa. São Paulo: Instituto de Botânica, 309, ISBN: 978-85-7523-067-1, 2017.

Motta, R. S. **Carbon Pricing in Brazilian Industry: a strategic initiative**. Brazilian Business Council for Sustainable Development (CEBDS), 2018. Disponível em: <https://cebds.org/wp-content/uploads/2018/07/cebds.org-carbon-pricing-in-brazilian-industry-strategic-initiative-cebds-precificacaocarbone-ingles-2707.pdf>

Moura, C.; Mantovani, W. **Restauração passiva: uma forma promissora de recuperação ambiental em áreas de bananicultura abandonadas na região norte da Juréia, Vale do Ribeira-SP**. In: Barbosa, Luiz Mauro, coord. Restauração ecológica: tecnologia e avanços: VII Simpósio de Restauração Ecológica / Luiz Mauro Barbosa - São Paulo: Instituto de Botânica, 309, ISBN: 978-85-7523-067-1, 2017.

Munda, G.: **Cost-benefit analysis in integrated environmental assessment: some methodological issues**. Ecological Economics, 19, pp.157-168, 1996.

Nakano-Oliveira, E. **Ecologia e conservação de mamíferos carnívoros de Mata Atlântica na região do Complexo Estuarino Lagunar de Cananéia, estado de São Paulo**. Tese de doutorado, Unicamp, 2006.

Nascimento, T. P. **Estudo de Espécies de Jaboticaba para Comercialização Extnsiva**. Dissertação de mestrado em Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo. Orientador: Dra. Beatriz Rosana Cordenunsi. São Paulo, 2010.

Neves, E. J. *et al.* **Cultivo da aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius* Raddi) para produção de pimenta-rosa**. Colombo: Embrapa Florestas, 2016.

Niebuhr, B. B. S.; Pinto, F. S.; Ribeiro, J. W.; Costa, K. M.; Silva, R. F. B. da; Ribeiro, M. C. **Predicting natural regeneration through landscape structure, movement of frugivore fauna, and seed dispersal**

Niebuhr, B.B.S.; Tonetti, V.R.; Vancine, M.H.; Bernardo, R.; Ribeiro, M.C. 2017. **Modelagem de regeneração natural potencial da Mata Atlântica com base na estrutura da paisagem e na movimentação da fauna frugívora**. Relatório técnico, Rio Claro-SP, 2017.

Oliveira, J. B. **Solos do Estado de São Paulo: descrição das classes registradas no mapa pedológico**. Campinas: Instituto Agrônômico, 1999. 112p.

Oliveira, R. E.; Engel, V. L. **A restauração florestal na Mata Atlântica: três décadas em revisão**. Revista Ciência, Tecnologia & Ambiente, vol. 5, n.1, 40-48. 2017.

PACTO - Pacto Pela Restauração da Mata Atlântica. **Referencial dos conceitos e ações de restauração florestal**. Org.: Ricardo Ribeiro Rodrigues, Pedro H. S. Brancalion e Ingo Isernhagen. São Paulo: LERF/ESALQ: Instituto Bioatlântica 2009.

Palumbo, H. N. **Nossas Brasileirinhas - As abelhas nativas**. Itaipu, Cultivando Água Boa. 1ª Edição. Curitiba, 2015.

PARANÁ - Governo do Paraná. **Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Guaratuba**. Governo do Paraná, Curitiba, 2006.

PARANÁ - Governo do Paraná. **Plano para o Desenvolvimento Sustentável do Litoral do Paraná (PDS LITORAL)**. Governo do Paraná, Curitiba, 2018.

PARANÁ - Instituto das Águas do Paraná. **Plano da Bacia Hidrográfica Litorânea - Produto 16: Programas de Intervenções, revisão 1**. Águas Paraná, Curitiba, 2018.

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. Disponível em: www.atlasbrasil.org.br/

Ponce-Hernandez, R. **Assessing carbon stocks and modelling win-win scenarios of carbon sequestration through land-use changes**. FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. Roma, 2004.

Poppi, A. R.; Vieira da Silva, A. G.; *et al.* **Formação de uma Rede Regional de Viveiros de Mudanças Nativas no Vale do Ribeira**. Anais do III Encontro de Extensão Universitária da UNESP de Registro. Registro, 21 de setembro de 2017.

Prates, A. P. L., Gonçalves, M. A.; Rosa, M. R. **Panorama da conservação dos ecossistemas costeiros e marinhos no Brasil**. MMA, Brasília, 2012.

PRMA - Pacto pela Restauração da Mata Atlântica. **Mapa de áreas potenciais para restauração florestal**. PRMA, São Paulo, 2011

PRMA - Pacto pela Restauração da Mata Atlântica. **Protocolo de Monitoramento para Programas e Projetos de Restauração Florestal**. PRMA, São Paulo, 2013

Rede Juçara: **Análise e Plano de Melhoria da Cadeia de Valor da Polpa dos Frutos da Palmeira Juçara - Relatório Técnico**. Coordenação geral: Ação Nascente Maquiné - ANAMA, Elaboração Luciana Rocha. Rede Juçara. 2013.

Rede Juçara: **Cartilha da Juçara (*Euterpe edulis*) – Informações sobre boas práticas e manejo**. Rede Juçara. 2014.

Renner, R.M. et al **Programa Mata Ciliar no Estado do Paraná: comportamento de espécies florestais plantadas**. Embrapa Florestas, Colombo-PR, 2010

Ribeiro, M. C., J. P. Metzger, A. C. Martensen, F. J. Ponzoni, and M. M. Hirota. **The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation**. Biological Conservation, 142:1141–1153, 2009.

Rodriguez, L.C.E. **Uso econômico da Reserva Legal**. Apresentação da Universidade de São Paulo - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (2015). Disponível em: https://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/work_cf_estraviz.pdf

SÃO PAULO - Secretaria do Meio Ambiente. **Macrozoneamento do Complexo Estuarino-Lagunar de Iguape e Cananéia**. Plano de Gerenciamento Costeiro. SMA-SP, São Paulo, 1990.

SÃO PAULO - Secretaria do Meio Ambiente. Projeto de Recuperação de Matas Ciliares de São Paulo. **Avaliação da efetividade do Projeto de Recuperação de Matas Ciliares do Estado de São Paulo - Uma contribuição ao desenvolvimento de instrumentos de políticas públicas para a conservação da biodiversidade**. Produtos Técnicos do Projeto, nº 3, 2011. São Paulo.

SÃO PAULO - Secretaria do Meio Ambiente. **Inventário de Emissões e Remoções Antrópicas do Setor Uso da Terra, Mudança de Uso da Terra e Florestas do Estado de São Paulo para o período 2008 a 2011**. SMA-SP, São Paulo, 2015.

Seoane, C. E.; Froufe, L. C.; Amaral-Silva, J.; Arantes, A. C.; Nogueira, R.; Steenbock, W. **Conservação Ambiental Forte Alcançada Através de Sistemas Agroflorestais Multiestratificados. 1 - Agroflorestas e a Restauração Ecológica de Florestas**. Cadernos de Agroecologia, Vol 9, No. 4, 2014.

Shimamoto, C.Y. **Serviços ecossistêmicos da floresta tropical: uma avaliação em diferentes escalas espaciais**. Tese de doutorado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR, 2016.

Silva, A. G.; Silva, F. A.; Bim, O. J. **Potencial de uso de espécies arbóreas em área de restauração no Parque Estadual do Rio Turvo – SP**. No prelo.

Silva, C. C. **Potencial de espécies nativas para a produção de madeira serrada em plantios de restauração florestal**. Dissertação de Mestrado, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba-SP, 2013.

Silva, R. O. **Frutas Nativas, Domesticação de Plantas e Agroecologia: Por Uma Outra Relação com a Sociobiodiversidade**. Dissertação de mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável. Orientador: Dr. Julian Perez-Cassarino. Laranjeiras do Sul, 2018.

SMA-SP - Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo. **Modelos de florestas nativas ou mistas - Indicadores de avaliação de funções ecológicas em florestas plantadas**. Florestas Nativas com Finalidade Econômica, Produtos Técnicos vol. 1, nº 1. Projeto de Desenvolvimento Rural Sustentável Microbacias II - Acesso ao Mercado. S/D.

Soares-Filho, B.S. *et al.* **Cenários para a pecuária de corte Amazônica**. Belo Horizonte-MG: ed. IGC/UFGM, 2009.

SOSMA - SOS-Mata Atlântica. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica - Período 2014-2015**. Relatório técnico. SOSMA e INPE, 2016.

SPVS - Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental. **Revisão dos Planos de Manejo das Reservas Naturais Morro Da Mina, Rio Cachoeira e Serra do Itaqui - Paraná**. SPVS, 2012.

STCP - STCP Engenharia de Projetos Ltda. **Estudo de viabilidade de plantio florestal com espécies nativas comerciais no estado de São Paulo - Produto 1: Relatório sobre a Caracterização do Mercado, Seleção de Espécies e Macrolocalização Potencial em São Paulo**. CURITIBA: Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA-SP), 2011.

Steenbock, W.; Silva, R. O.; Froufe, L. C.; Soane, C. E. **Agroflorestas e sistemas agroflorestais no espaço e no tempo**. In Agrofloresta, ecologia e sociedade, (STEENBOCK, W. et al (organizadores). Curitiba: COOPERA FLORESTA, 2013.

Steyer, F. *et al.* **Restauração de áreas degradadas com o uso de sistemas agroflorestais no município de Sete Barras, Vale do Ribeira, SP, Brasil**. Cadernos de Agroecologia, v.10, n.3, 2015.

Strassburg, B. B. N.; Latawiec, A. E.; Barioni, L. E.; Nobre, C. A.; da Silva, V. P.; Valentim, J. F.; Vianna, M & Assad, E. D. **When enough should be enough: Improving the use of current agricultural lands could meet production demands and spare natural habitats in Brazil**. Global Environmental Change 28:84–97. 2014.

Strassburg, B. B. N. et al. **Strategic approaches to restoring ecosystems can triple conservation gains and halve costs**. Nature Ecology & Evolution, 2018.

Tiepolo, G.; Calmon, M.; Ferretti, A. R. **Measuring and Monitoring Carbon Stocks at the Guaraqueçaba Climate Action Project, Paraná, Brazil**. Taiwan Forestry Research Institute - International Symposium on Forest Carbon Sequestration and Monitoring. Extension Serie nº 153, p 98-115, 2002.

TNC - The Nature Conservancy. **Produtor de Água no PCJ - Pagamento por Serviços Ambientais - Lições aprendidas e próximos passos**. 1ª Edição, São Paulo - SP 2015. ISBN: 978-85-60797-25-7

Tucci, C.; Clarke, R. **Impacto das mudanças da cobertura vegetal no escoamento: revisão**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos Vol.2 n.1, pp. 135-152, 1997

Veloso, H.P. Rangel Filho, A.L.R. Lima, J.C.A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro, IBGE, 1991.

Villas-Bôas, J. **Manual Tecnológico: Mel de Abelhas sem Ferrão**. Brasília – DF. Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN), Série Manual Tecnológico. Brasil, 2012.

Witter, S. **Manual de boas práticas para o manejo e conservação de abelhas nativas (meliponíneos)**. 1ª ed. - Porto Alegre: Fundação Zoo-botânica do Rio Grande do Sul, 2014.

Young, C.E.F. (coord.). **Estudos e produção de subsídios técnicos para a construção de uma Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais**. Relatório Final. Instituto de Economia, UFRJ, Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, p. 93. 2016.

Anexos

Os **anexos 1, 2, 3 e 4** trazem os resultados do *projeto Lagamar* de aplicação dos modelos nas áreas prioritárias por diferentes recortes, quais sejam: por unidades da federação, por modelo, por diretriz de preservação da área e, por fim, por situação fundiária. A apresentação desses resultados tem o intuito de fornecer informações discriminadas suficientes para auxiliar na tomada de decisão em relação à adoção dos modelos e da mensuração de seus impactos positivos e de seus custos. Os resultados são apresentados em tabelas padronizadas.

Já o **anexo 5** traz os resultados da aplicação dos modelos nas áreas de déficit em APP e RL, desconsiderando as áreas prioritárias apresentadas no item 1.2, mas sim considerando-se as áreas levantadas por Guidotti *et al.* (2017).

Anexo 1 - Resultados do *projeto Lagamar* por UF

Tabela 17 - Discriminação dos resultados do *projeto Lagamar* por UF.

	<i>Projeto Lagamar</i> Total	<i>Projeto Lagamar</i> Paraná	<i>Projeto Lagamar</i> São Paulo
Resultados gerais			
Hectares (ha)	11.574	2.489	9.085
Razão custo-benefício	0,93	0,88	0,95
Valor Presente Líquido (R\$ mil)	23.952	9.770	14.182
Exp. máxima de caixa (R\$ mil)	129.846	27.618	109.446
Custos Totais (VP, R\$ mil)	327.095	70.931	256.164
Custos fixos com recuperação	52.704	11.346	41.357
Custos com mão-de-obra	15.179	3.145	12.034
Custos com plantio	41.219	7.726	33.493
Custo com manutenção	26.989	5.264	21.725
Custo com monitoramento	14.970	3.219	11.751
Custos com frutíferas	121.244	26.885	94.359
Custos com madeira	4.664	972	3.692
Benefícios Totais (VP, R\$ mil)	351.047	80.701	270.346
Benefícios com frutíferas	328.376	75.780	252.596
Benefícios com madeira	22.671	4.921	17.750
Resultados quantitativos (diversas unidades)			
Dias de trabalho p/ plantio e manutenção (em 3 anos)	200.912	43.832	157.080
Dias de trabalho p/ colheita de frutíferas (p/ ano)	53.543	12.424	41.119
Dias de trabalho p/ colheita de madeira (p/ período)	16.698	3.405	13.293
Mudas nativas (incluindo manutenção) (mil unidades)	5.247	1.193	4.053
Produção de frutas nativas (toneladas p/ ano)	10.709	2.485	8.224
Produção de madeira para lenha (m ³ em 30 anos)	356.558	72.717	283.841
Produção de madeira para serraria (m ³ em 30 anos)	222.474	45.364	177.110
Toneladas de CO ₂ e (mil unidades)	4.331	931	3.400

Anexo 2 - Resultados do *projeto Lagamar* por modelo

Tabela 18 - Discriminação dos resultados do *projeto Lagamar* por modelo.

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5
	Recuperação ambiental sem aproveitamento econômico	Com SAF de frutíferas nativas + custo evitado de lenha + bananeira nos 5 primeiros anos	Com SAF de frutíferas e madeiras nativas + bananeira nos 5 primeiros anos	Com SAF de frutíferas nativas + bananeira nos 5 primeiros anos	Com benefício de exploração de eucalipto + bananeira nos 5 primeiros anos
Resultados gerais					
Hectares (ha)	1.484	4.245	1.169	3.508	1.168
Razão custo-benefício	--	0,68	1,14	1,04	1,24
Valor Presente Líquido (R\$ mil)	-12.818	52.522	-4.688	-5.377	-5.688
Exp. máxima de caixa (R\$ mil)	15.039	46.410	15.075	46.584	13.956
Custos Totais (VP, R\$ mil)	12.818	110.483	38.391	135.694	29.709
Custos fixos com recuperação	6.628	19.385	5.338	16.019	5.334
Custos com mão-de-obra	1.890	3.364	1.985	5.957	1.983
Custos com plantio	0	17.219	4.522	15.852	3.626
Custo com manutenção	2.380	7.148	3.406	10.868	3.188
Custo com monitoramento	1.919	5.491	1.512	4.537	1.511
Custos com frutíferas	0	38.640	14.288	63.702	4.614
Custos com madeira	0	369	1.091	0	3.204
Benefícios Totais (VP, R\$ mil)	0	163.005	33.704	130.318	24.020
Benefícios com frutíferas	0	157.696	28.582	130.318	11.780
Benefícios com madeira	0	5.309	5.121	0	12.240
Resultados quantitativos (diversas unidades)					
Dias de trabalho p/ plantio e manutenção (em 3 anos)	19.292	76.410	21.042	63.144	21.024
Dias de trabalho p/ colheita de frutíferas (p/ ano)	0	26.929	4.360	22.254	0
Dias de trabalho p/ colheita de madeira (p/ período)	0	0	3.808	0	12.890
Mudas nativas (incluindo manutenção) (mil unidades)	0	2.207	608	1.824	607
Produção de frutas nativas (toneladas p/ ano)	0	5.386	872	4.451	0
Produção de madeira para lenha (m ³ em 30 anos)	0	0	91.390	0	265.168
Produção de madeira para serraria (m ³ em 30 anos)	0	0	45.695	0	176.778
Toneladas de CO ₂ e (mil unidades)	555	1.588	437	1.313	437

Anexo 3 - Resultados do *projeto Lagamar* por diretriz de preservação da área e por UF

Tabela 19 - Discriminação dos resultados do *projeto Lagamar* nas áreas de preservação permanente hídricas (APP hídrica).

	<i>Projeto Lagamar</i> em APP (total)	<i>Projeto Lagamar</i> em APP no PR	<i>Projeto Lagamar</i> em APP em SP
Resultados gerais			
Hectares (ha)	2.087	235	1.852
Razão custo-benefício	1,02	0,81	1,06
Valor Presente Líquido (R\$ mil)	-649	749	-1.399
Exp. máxima de caixa (R\$ mil)	21.649	2.264	19.385
Custos Totais (VP, R\$ mil)	27.145	3.167	23.978
Custos fixos com recuperação	9.390	1.060	8.331
Custos com mão-de-obra	2.326	250	2.076
Custos com plantio	2.945	271	2.673
Custo com manutenção	3.444	345	3.099
Custo com monitoramento	2.699	304	2.395
Custos com frutíferas	6.281	928	5.352
Custos com madeira	60	9	51
Benefícios Totais (VP, R\$ mil)	26.496	3.917	22.579
Benefícios com frutíferas	25.633	3.789	21.843
Benefícios com madeira	863	128	735
Resultados quantitativos (diversas unidades)			
Dias de trabalho p/ plantio e manutenção (em 3 anos)	30.581	3.565	27.016
Dias de trabalho p/ colheita de frutíferas (p/ ano)	4.377	647	3.730
Dias de trabalho p/ colheita de madeira (p/ período)	0	0	0
Mudas nativas (incluindo manutenção) (mil unidades)	359	53	306
Produção de frutas nativas (toneladas p/ ano)	875	129	746
Produção de madeira para lenha (m ³ em 30 anos)	0	0	0
Produção de madeira para serraria (m ³ em 30 anos)	0	0	0
Toneladas de CO ₂ e (mil unidades)	781	88	693

Tabela 20 - Discriminação dos resultados do projeto Lagamar nas áreas de reservas legais (RL).

	<i>Projeto Lagamar em RL (total)</i>	<i>Projeto Lagamar em RL no PR</i>	<i>Projeto Lagamar em RL em SP</i>
Resultados gerais			
Hectares (ha)	514	53	461
Razão custo-benefício	0,85	0,78	0,86
Valor Presente Líquido (R\$ mil)	2.531	417	2.114
Exp. máxima de caixa (R\$ mil)	6.133	565	5.568
Custos Totais (VP, R\$ mil)	14.889	1.452	13.437
Custos fixos com recuperação	2.347	242	2.105
Custos com mão-de-obra	745	66	679
Custos com plantio	2.124	172	1.951
Custo com manutenção	1.357	112	1.245
Custo com monitoramento	665	69	596
Custos com frutíferas	6.560	620	5.940
Custos com madeira	285	22	264
Benefícios Totais (VP, R\$ mil)	17.420	1.869	15.551
Benefícios com frutíferas	16.139	1.757	14.382
Benefícios com madeira	1.280	111	1.169
Resultados quantitativos (diversas unidades)			
Dias de trabalho p/ plantio e manutenção (em 3 anos)	9.252	954	8.298
Dias de trabalho p/ colheita de frutíferas (p/ ano)	2.595	289	2.306
Dias de trabalho p/ colheita de madeira (p/ período)	1.061	75	986
Mudas nativas (incluindo manutenção) (mil unidades)	267	28	240
Produção de frutas nativas (toneladas p/ ano)	519	58	461
Produção de madeira para lenha (m ³ em 30 anos)	22.663	1.604	21.059
Produção de madeira para serraria (m ³ em 30 anos)	14.132	991	13.140
Toneladas de CO ₂ e (mil unidades)	192	20	173

Tabela 21 - Discriminação dos resultados do projeto Lagamar em outras áreas nas propriedades privadas (fora de APP e RL).

	<i>Projeto Lagamar em outras áreas nas propriedades privadas (total)</i>	<i>Projeto Lagamar em outras áreas nas propriedades privadas no PR</i>	<i>Projeto Lagamar em outras áreas nas propriedades privadas em SP</i>
Resultados gerais			
Hectares (ha)	8.634	2.140	6.494
Razão custo-benefício	0,94	0,88	0,96
Valor Presente Líquido (R\$ mil)	18.743	9.131	9.612
Exp. máxima de caixa (R\$ mil)	105.582	24.170	81.412
Custos Totais (VP, R\$ mil)	278.712	65.785	212.927
Custos fixos com recuperação	39.427	9.772	29.654
Custos com mão-de-obra	11.798	2.751	9.047
Custos com plantio	35.004	7.282	27.722
Custo com manutenção	21.589	4.709	16.880
Custo com monitoramento	11.168	2.768	8.400
Custos com frutíferas	106.109	25.336	80.773
Custos com madeira	4.297	941	3.356
Benefícios Totais (VP, R\$ mil)	297.455	74.916	222.539
Benefícios com frutíferas	277.243	70.234	207.009
Benefícios com madeira	20.212	4.682	15.530
Resultados quantitativos (diversas unidades)			
Dias de trabalho p/ plantio e manutenção (em 3 anos)	155.412	38.520	116.892
Dias de trabalho p/ colheita de frutíferas (p/ ano)	44.972	11.488	33.484
Dias de trabalho p/ colheita de madeira (p/ período)	15.637	3.330	12.307
Mudas nativas (incluindo manutenção) (mil unidades)	4.490	1.113	3.377
Produção de frutas nativas (toneladas p/ ano)	8.994	2.298	6.697
Produção de madeira para lenha (m ³ em 30 anos)	333.895	71.113	262.782
Produção de madeira para serraria (m ³ em 30 anos)	208.342	44.373	163.969
Toneladas de CO ₂ e (mil unidades)	3.231	801	2.430

Tabela 22 - Discriminação dos resultados do projeto Lagamar nas unidades de conservação.

	<i>Projeto Lagamar</i> em unidades de conservação (to- tal)	<i>Projeto Lagamar</i> em unidades de conservação no PR	<i>Projeto Lagamar</i> em unidades de conservação em SP
Resultados gerais			
Hectares (ha)	339	61	278
Razão custo-benefício	0,66	--	0,60
Valor Presente Líquido (R\$ mil)	3.328	-527	3.855
Exp. máxima de caixa (R\$ mil)	3.699	618	3.081
Custos Totais (VP, R\$ mil)	6.349	527	5.822
Custos fixos com recuperação	1.539	272	1.267
Custos com mão-de-obra	311	78	233
Custos com plantio	1.146	0	1.146
Custo com manutenção	599	98	501
Custo com monitoramento	438	79	360
Custos com frutíferas	2.294	0	2.294
Custos com madeira	22	0	22
Benefícios Totais (VP, R\$ mil)	9.677	0	9.677
Benefícios com frutíferas	9.361	0	9.361
Benefícios com madeira	315	0	315
Resultados quantitativos (diversas unidades)			
Dias de trabalho p/ plantio e manutenção (em 3 anos)	5.667	793	4.874
Dias de trabalho p/ colheita de frutíferas (p/ ano)	1.599	0	1.599
Dias de trabalho p/ colheita de madeira (p/ período)	0	0	0
Mudas nativas (incluindo ma- nutenção) (mil unidades)	131	0	131
Produção de frutas nativas (to- neladas p/ ano)	320	0	320
Produção de madeira para le- nha (m ³ em 30 anos)	0	0	0
Produção de madeira para ser- raria (m ³ em 30 anos)	0	0	0
Toneladas de CO ₂ e (mil unida- des)	127	23	104

Anexo 4 - Resultados do *projeto Lagamar* por situação fundiária

Tabela 23 - Discriminação dos resultados do *projeto Lagamar* nas pequenas propriedades (até 4 MF).

	<i>Projeto Lagamar</i> em pequenas propriedades (total)	<i>Projeto Lagamar</i> em pequenas propriedades no PR	<i>Projeto Lagamar</i> em pequenas propriedades em SP
Resultados gerais			
Hectares (ha)	3.993	1.103	2.890
Razão custo-benefício	0,68	0,65	0,70
Valor Presente Líquido (R\$ mil)	48.443	14.808	33.634
Exp. máxima de caixa (R\$ mil)	43.592	10.322	33.270
Custos Totais (VP, R\$ mil)	104.886	27.546	77.340
Custos fixos com recuperação	18.234	5.037	13.197
Custos com mão-de-obra	3.164	874	2.290
Custos com plantio	16.073	2.934	13.139
Custo com manutenção	6.689	1.421	5.268
Custo com monitoramento	5.165	1.427	3.738
Custos com frutíferas	36.346	10.040	26.306
Custos com madeira	347	96	251
Benefícios Totais (VP, R\$ mil)	153.329	42.355	110.974
Benefícios com frutíferas	148.335	40.975	107.360
Benefícios com madeira	4.994	1.380	3.614
Resultados quantitativos (diversas unidades)			
Dias de trabalho p/ plantio e manutenção (em 3 anos)	71.874	19.854	52.020
Dias de trabalho p/ colheita de frutíferas (p/ ano)	25.331	6.997	18.333
Dias de trabalho p/ colheita de madeira (p/ período)	0	0	0
Mudas nativas (incluindo ma- nutenção) (mil unidades)	2.076	574	1.503
Produção de frutas nativas (to- neladas p/ ano)	5.066	1.399	3.667
Produção de madeira para le- nha (m ³ em 30 anos)	0	0	0
Produção de madeira para ser- raria (m ³ em 30 anos)	0	0	0
Toneladas de CO ₂ e (mil unida- des)	1.494	413	1.081

Tabela 24 - Discriminação dos resultados do projeto Lagamar nas médias e grandes propriedades (maiores que 4 MF).

	<i>Projeto Lagamar em médias e grandes propriedades (total)</i>	<i>Projeto Lagamar em médias e grandes propriedades no PR</i>	<i>Projeto Lagamar em médias e grandes propriedades em SP</i>
Resultados gerais			
Hectares (ha)	7.242	1.325	5.917
Razão custo-benefício	1,15	1,12	1,16
Valor Presente Líquido (R\$ mil)	-27.819	-4.512	-23.307
Exp. máxima de caixa (R\$ mil)	89.772	16.677	73.095
Custos Totais (VP, R\$ mil)	215.861	42.858	173.003
Custos fixos com recuperação	32.930	6.037	26.893
Custos com mão-de-obra	11.705	2.194	9.511
Custos com plantio	24.000	4.792	19.207
Custo com manutenção	19.702	3.745	15.956
Custo com monitoramento	9.367	1.714	7.653
Custos com frutíferas	82.603	16.845	65.758
Custos com madeira	4.295	876	3.419
Benefícios Totais (VP, R\$ mil)	188.042	38.347	149.695
Benefícios com frutíferas	170.680	34.805	135.875
Benefícios com madeira	17.362	3.541	13.820
Resultados quantitativos (diversas unidades)			
Dias de trabalho p/ plantio e manutenção (em 3 anos)	123.371	23.185	100.186
Dias de trabalho p/ colheita de frutíferas (p/ ano)	26.614	5.427	21.187
Dias de trabalho p/ colheita de madeira (p/ período)	16.698	3.405	13.293
Mudas nativas (incluindo manutenção) (mil unidades)	3.039	620	2.420
Produção de frutas nativas (toneladas p/ ano)	5.323	1.085	4.237
Produção de madeira para lenha (m ³ em 30 anos)	356.558	72.717	283.841
Produção de madeira para serraria (m ³ em 30 anos)	222.474	45.364	177.110
Toneladas de CO ₂ e (mil unidades)	2.710	496	2.214

Anexo 5 - Aplicação dos modelos de recuperação da vegetação nativa com base nos déficits de APP e RL

No Produto 3 dessa consultoria, foram construídos cinco modelos de recuperação da vegetação nativa, que tiveram suas origens nas demandas de restauração da região (ver item 1.1). Foi também identificado, no Produto 2, o déficit legal de vegetação nativa em propriedades privadas a partir das prerrogativas da Lei de Proteção à Vegetação Nativa, com base em Guidotti *et al.* (2017). O Lagamar conta com um déficit de Área de Preservação Permanente que totaliza 27,8 mil hectares, 91% concentrado em médias e grandes propriedades rurais. Em termos de reserva legal, a região de estudo conta com um déficit de 394 ha, integralmente concentrado em médias e grandes propriedades, como se faz observar na Tabela 25.

Tabela 25 - Déficit de APP e RL (Guidotti *et al.*, 2017).

	Déficit de APP (ha)			Déficit de RL (ha)		
	Total	Propriedades até 4 MF	Propriedades acima de 4 MF	Total	Propriedades até 4 MF	Propriedades acima de 4 MF
Lagamar Total	27.796	2.515	25.281	394	0	394
Lagamar-PR	12.851	726	12.125	155	0	155
Lagamar-SP	14.945	1.789	13.156	239	0	239

Pode-se, assim, aplicar os resultados dos modelos às áreas de déficit de vegetação nativa (APP e RL), produzindo uma quantificação direta dos modelos com base nos déficits legais da região. Trata-se da geração de resultados que ilustra a eventual cobertura dos déficits por meio dos modelos de recuperação com retorno econômico aos proprietários rurais (salvo o modelo 1, impedido legalmente de trazer exploração econômica). Conforme os modelos desenvolvidos, tem-se para cada um os fluxos de dispêndios e de receitas oriundas do aproveitamento de produtos não-madeireiros e madeireiros (a depender do modelo) padronizados em um hectare, o que permite a aplicação para os quantitativos de déficits de APP e RL.

Essa aplicação não pressupõe a execução de um “projeto” que abarque a totalidade dos déficits legais encontrados, além de não contemplar a expressão dessas áreas no território, uma vez que os dados de Guidotti *et al.* (2017) são tabulados ao nível de município. Adicionalmente - e de forma mais relevante - a consideração da restauração integral dos déficits legais por meio dos modelos com retorno econômico se distancia da realidade observada na região. Por mais que haja imposição legal para tal, por meio da LPVN, não se vislumbra factível o saneamento integral dessas áreas no curto-prazo.

Não obstante as ressalvas apenas realizadas, a aplicação dos modelos de recuperação da vegetação nativa na cobertura dos déficits de APP e RL revela os resultados econômicos, materiais e de emprego que podem ser gerados a partir da conjectura da cobertura integral dos déficits com base nos modelos propostos. Nota-se que, pela imposição legal de restauração das áreas de preservação privadas (LPVN), o COT é desconsiderado, sublinhando a noção de obrigatoriedade.

Tabela 26 - Discriminação dos resultados de aplicação dos déficits legais na região do Lagamar por UF.

	Aplicação dos modelos nos déficits legais Total	Aplicação dos modelos nos déficits legais Paraná	Aplicação dos modelos nos déficits legais São Paulo
Resultados gerais			
Hectares (ha)	28.190	13.006	15.184
Razão custo-benefício	2,64	3,87	2,11
Valor Presente Líquido (R\$ mil)	-176.915	-92.687	-84.228
Exp. máxima de caixa (R\$ mil)	289.051	132.855	156.196
Custos Totais (VP, R\$ mil)	284.856	125.036	159.819
Custos fixos com recuperação	126.200	58.179	68.021
Custos com mão-de-obra	34.860	16.281	18.579
Custos com plantio	11.430	2.377	9.054
Custo com manutenção	45.849	20.791	25.058
Custo com monitoramento	36.462	16.823	19.640
Custos com frutíferas	27.402	8.382	19.020
Custos com madeira	701	253	448
Benefícios Totais (VP, R\$ mil)	107.941	32.349	75.591
Benefícios com frutíferas	102.844	30.674	72.170
Benefícios com madeira	5.097	1.676	3.421
Resultados quantitativos (diversas unidades)			
Dias de trabalho p/ plantio e manutenção (em 3 anos)	381.015	173.483	207.532
Dias de trabalho p/ colheita de frutíferas (p/ ano)	17.278	5.126	12.151
Dias de trabalho p/ colheita de madeira (p/ período)	1.877	738	1.139
Mudas nativas (incluindo manutenção) (mil unidades)	1.513	458	1.055
Produção de frutas nativas (toneladas p/ ano)	3.456	1.025	2.430
Produção de madeira para lenha (m ³ em 30 anos)	40.084	15.769	24.315
Produção de madeira para serraria (m ³ em 30 anos)	25.011	9.839	15.172
Toneladas de CO ₂ e (mil unidades)	10.549	4.867	5.682

Tabela 27 - Discriminação dos resultados de aplicação dos déficits legais na região do Lagamar por modelo.

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5
	Recuperação ambiental sem aproveitamento econômico	Com SAF de frutíferas nativas + custo evitado de lenha + bananeira nos 5 primeiros anos	Com SAF de frutíferas e madeiras nativas + bananeira nos 5 primeiros anos	Com SAF de frutíferas nativas + bananeira nos 5 primeiros anos	Com benefício de exploração de eucalipto + bananeira nos 5 primeiros anos
Resultados gerais					
Hectares (ha)	25.281	2.515	131	131	131
Razão custo-benefício	--	0,58	0,95	0,90	0,98
Valor Presente Líquido (R\$ mil)	-218.359	40.714	172	496	62
Exp. máxima de caixa (R\$ mil)	256.208	28.122	1.595	1.658	1.469
Custos Totais (VP, R\$ mil)	218.359	55.861	3.614	4.382	2.639
Custos fixos com recuperação	112.916	11.485	600	600	600
Custos com mão-de-obra	32.198	1.993	223	223	223
Custos com plantio	0	10.065	460	520	386
Custo com manutenção	40.546	4.196	369	386	352
Custo com monitoramento	32.700	3.253	170	170	170
Custos com frutíferas	0	22.893	1.605	2.385	519
Custos com madeira	0	218	123	0	360
Benefícios Totais (VP, R\$ mil)	0	96.574	3.787	4.879	2.701
Benefícios com frutíferas	0	93.429	3.211	4.879	1.325
Benefícios com madeira	0	3.145	575	0	1.376
Resultados quantitativos (diversas unidades)					
Dias de trabalho p/ plantio e manutenção (em 3 anos)	328.653	45.270	2.364	2.364	2.364
Dias de trabalho p/ colheita de frutíferas (p/ ano)	0	15.955	490	833	0
Dias de trabalho p/ colheita de madeira (p/ período)	0	0	428	0	1.449
Mudas nativas (incluindo manutenção) (mil unidades)	0	1.308	68	68	68
Produção de frutas nativas (toneladas p/ ano)	0	3.191	98	167	0
Produção de madeira para lenha (m ³ em 30 anos)	0	0	10.267	0	29.816
Produção de madeira para serraria (m ³ em 30 anos)	0	0	5.134	0	19.877
Toneladas de CO ₂ e (mil unidades)	9.460	941	49	49	49

Tabela 28 - Discriminação dos resultados de aplicação dos déficits legais na região do Lagamar nas áreas de preservação permanente (APP).

	Aplicação dos modelos nos déficits legais em APP (total)	Aplicação dos modelos nos déficits legais em APP no PR	Aplicação dos modelos nos déficits legais em APP em SP
Resultados gerais			
Hectares (ha)	27.796	12.851	14.945
Razão custo-benefício	2,84	4,34	2,23
Valor Presente Líquido (R\$ mil)	-177.645	-92.974	-84.671
Exp. máxima de caixa (R\$ mil)	284.330	130.998	153.332
Custos Totais (VP, R\$ mil)	274.220	120.852	153.368
Custos fixos com recuperação	124.400	57.471	66.930
Custos com mão-de-obra	34.191	16.018	18.173
Custos com plantio	10.065	1.931	8.134
Custo com manutenção	44.742	20.381	24.361
Custo com monitoramento	35.953	16.622	19.331
Custos com frutíferas	22.893	6.608	16.284
Custos com madeira	218	63	155
Benefícios Totais (VP, R\$ mil)	96.574	27.878	68.697
Benefícios com frutíferas	93.429	26.970	66.459
Benefícios com madeira	3.145	908	2.237
Resultados quantitativos (diversas unidades)			
Dias de trabalho p/ plantio e manutenção (em 3 anos)	373.923	170.693	203.230
Dias de trabalho p/ colheita de frutíferas (p/ ano)	15.955	4.606	11.349
Dias de trabalho p/ colheita de madeira (p/ período)	0	0	0
Mudas nativas (incluindo manutenção) (mil unidades)	1.308	378	930
Produção de frutas nativas (toneladas p/ ano)	3.191	921	2.270
Produção de madeira para lenha (m ³ em 30 anos)	0	0	0
Produção de madeira para serraria (m ³ em 30 anos)	0	0	0
Toneladas de CO ₂ e (mil unidades)	10.401	4.809	5.592

Tabela 29 - Discriminação dos resultados de aplicação dos déficits legais na região do Lagamar nas áreas de reservas legais (RL).

	Aplicação dos modelos nos déficits legais em RL (total)	Aplicação dos modelos nos déficits legais em RL no PR	Aplicação dos modelos nos déficits legais em RL em SP
Resultados gerais			
Hectares (ha)	394	155	239
Razão custo-benefício	0,94	0,94	0,94
Valor Presente Líquido (R\$ mil)	730	287	443
Exp. máxima de caixa (R\$ mil)	4.721	1.857	2.864
Custos Totais (VP, R\$ mil)	10.636	4.184	6.452
Custos fixos com recuperação	1.799	708	1.091
Custos com mão-de-obra	669	263	406
Custos com plantio	1.365	446	920
Custo com manutenção	1.107	410	698
Custo com monitoramento	510	200	309
Custos com frutíferas	4.509	1.774	2.735
Custos com madeira	483	190	293
Benefícios Totais (VP, R\$ mil)	11.366	4.472	6.895
Benefícios com frutíferas	9.415	3.704	5.711
Benefícios com madeira	1.952	768	1.184
Resultados quantitativos (diversas unidades)			
Dias de trabalho p/ plantio e manutenção (em 3 anos)	7.092	2.790	4.302
Dias de trabalho p/ colheita de frutíferas (p/ ano)	1.323	520	803
Dias de trabalho p/ colheita de madeira (p/ período)	1.877	738	1.139
Mudas nativas (incluindo manutenção) (mil unidades)	205	81	124
Produção de frutas nativas (toneladas p/ ano)	265	104	161
Produção de madeira para lenha (m ³ em 30 anos)	40.084	15.769	24.315
Produção de madeira para serraria (m ³ em 30 anos)	25.011	9.839	15.172
Toneladas de CO ₂ e (mil unidades)	147	58	89

Tabela 30 - Discriminação dos resultados de aplicação dos déficits legais na região do Lagamar pequenas propriedades (até 4 MF).

	Aplicação dos modelos nos déficits legais em pequenas propriedades (total)	Aplicação dos modelos nos déficits legais em pequenas propriedades no PR	Aplicação dos modelos nos déficits legais em pequenas propriedades em SP
Resultados gerais			
Hectares (ha)	2.515	726	1.789
Razão custo-benefício	0,58	0,58	0,58
Valor Presente Líquido (R\$ mil)	40.714	11.753	28.961
Exp. máxima de caixa (R\$ mil)	28.122	8.118	20.004
Custos Totais (VP, R\$ mil)	55.861	16.125	39.735
Custos fixos com recuperação	11.485	3.315	8.169
Custos com mão-de-obra	1.993	575	1.418
Custos com plantio	10.065	1.931	8.134
Custo com manutenção	4.196	935	3.261
Custo com monitoramento	3.253	939	2.314
Custos com frutíferas	22.893	6.608	16.284
Custos com madeira	218	63	155
Benefícios Totais (VP, R\$ mil)	96.574	27.878	68.697
Benefícios com frutíferas	93.429	26.970	66.459
Benefícios com madeira	3.145	908	2.237
Resultados quantitativos (diversas unidades)			
Dias de trabalho p/ plantio e manutenção (em 3 anos)	45.270	13.068	32.202
Dias de trabalho p/ colheita de frutíferas (p/ ano)	15.955	4.606	11.349
Dias de trabalho p/ colheita de madeira (p/ período)	0	0	0
Mudas nativas (incluindo manutenção) (mil unidades)	1.308	378	930
Produção de frutas nativas (toneladas p/ ano)	3.191	921	2.270
Produção de madeira para lenha (m ³ em 30 anos)	0	0	0
Produção de madeira para serraria (m ³ em 30 anos)	0	0	0
Toneladas de CO ₂ e (mil unidades)	941	272	669

Tabela 31 - Discriminação dos resultados de aplicação dos déficits legais na região do Lagamar nas médias e grandes propriedades (maiores que 4 MF).

	Aplicação dos modelos nos déficits legais em médias e grandes propriedades (total)	Aplicação dos modelos nos déficits legais em médias e grandes propriedades no PR	Aplicação dos modelos nos déficits legais em médias e grandes propriedades em SP
Resultados gerais			
Hectares (ha)	25.675	12.280	13.395
Razão custo-benefício	20,15	24,36	17,42
Valor Presente Líquido (R\$ mil)	-217.629	-104.440	-113.189
Exp. máxima de caixa (R\$ mil)	260.929	124.737	136.192
Custos Totais (VP, R\$ mil)	228.995	108.911	120.084
Custos fixos com recuperação	114.715	54.863	59.852
Custos com mão-de-obra	32.867	15.705	17.161
Custos com plantio	1.365	446	920
Custo com manutenção	41.653	19.856	21.797
Custo com monitoramento	33.209	15.884	17.326
Custos com frutíferas	4.509	1.774	2.735
Custos com madeira	483	190	293
Benefícios Totais (VP, R\$ mil)	11.366	4.472	6.895
Benefícios com frutíferas	9.415	3.704	5.711
Benefícios com madeira	1.952	768	1.184
Resultados quantitativos (diversas unidades)			
Dias de trabalho p/ plantio e manutenção (em 3 anos)	335.745	160.415	175.330
Dias de trabalho p/ colheita de frutíferas (p/ ano)	1.323	520	803
Dias de trabalho p/ colheita de madeira (p/ período)	1.877	738	1.139
Mudas nativas (incluindo manutenção) (mil unidades)	205	81	124
Produção de frutas nativas (toneladas p/ ano)	265	104	161
Produção de madeira para lenha (m ³ em 30 anos)	40.084	15.769	24.315
Produção de madeira para serraria (m ³ em 30 anos)	25.011	9.839	15.172
Toneladas de CO ₂ e (mil unidades)	9.607	4.595	5.012