

consórcio


KRALINGEN

 AQUAFLORA

MINISTÉRIO DO
MEIO AMBIENTE



ANÁLISE ECONÔMICA DA CADEIA PRODUTIVA DA RECUPERAÇÃO DA VEGETAÇÃO NATIVA NA REGIÃO DO MOSAICO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO LAGAMAR

Resumo Executivo



Área em recuperação ambiental com estágio de sucessão avançado. O plantio, de 2015, foi realizado em uma das diversas "ilhas" formadas pela divisão das pistas da BR-116 no município paulista de Cajati.
@Kralingen-Aquaflora

Referências Cadastrais

Produto	Produto 5 - Resumo Executivo
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 Fundo Brasileiro para a Biodiversidade - Funbio
Contrato	Programa Biodiversidade e Mudanças Climáticas na Mata Atlântica, Contrato nº 068/2018 firmando em 06/09/2018
Contatos	André Vitor Fleuri Jardim andre.jardim@mma.gov.br Bruno Filizola bruno.filizola@giz.de Ilana Nina de Oliveira ilana.nina@funbio.org.br 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 daniel.tha@kralingen.com.br Economista Ambiental, MSc. Corecon-PR 7311 João Luis Bittencourt Guimarães joao@aquafloa.net.br Engenheiro Florestal, MSc. CREA-PR 29.773/D Pollyana Andrea Born pollyana.born@gmail.com Bióloga, MSc. CRBio 34.701-07

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.



APRESENTAÇÃO

Este Resumo Executivo sintetiza os principais resultados da contratação de serviços de consultoria de pessoa jurídica para elaborar **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)**, segundo a Carta Convite Funbio nº 401-2018 e seu Termo de Referência MMA/SBF nº 2017.0808.00037-0/2018.

A análise é componente do **Projeto Biodiversidade e Mudanças Climáticas na Mata Atlântica**, enquadrando-se no Componente 2, Resultado 2.1, Atividade 2.1.2 do projeto cujo objetivo é realizar análise econômica da cadeia da recuperação da vegetação nativa visando o aumento do financiamento de ações de recuperação em larga escala nas três regiões de atuação do projeto: Mosaico da Mata Atlântica Central Fluminense (MCF); Mosaico de Áreas Protegidas do Extremo Sul da Bahia (MAPES); e Mosaico de Unidades de Conservação do litoral sul do Estado de São Paulo e do litoral do Estado do Paraná (Mosaico Lagamar).

O Projeto é uma realização do governo brasileiro, coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), no contexto da **Cooperação para o Desenvolvimento Sustentável Brasil-Alemanha**, no âmbito da Iniciativa Internacional de Proteção do Clima (IKI) do Ministério Federal do Meio Ambiente, Proteção da Natureza, Construção e Segurança Nuclear (BMUB) da Alemanha, e conta com apoio técnico da Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH e apoio financeiro do KfW Banco de Fomento Alemão.

Em função de sua ocupação e exploração econômica, os ecossistemas da Mata Atlântica foram fortemente desmatados e fragmentados, mas ainda assim o bioma representa uma das áreas com maior biodiversidade a nível global. Atualmente, **a conservação e recuperação da Mata Atlântica incorporando fatores decorrentes de mudanças climáticas constitui o principal desafio ambiental para a região**. A recuperação da vegetação nativa é uma medida essencial de adaptação à mudança do clima, contribuindo para a redução de riscos associados a eventos climáticos extremos e garantindo a manutenção de serviços ecossistêmicos essenciais.

Para incentivar a recuperação vegetal, realizou-se análise econômica detalhada de sua cadeia produtiva associada, incluindo atividades de **coleta de sementes, produção de mudas, implantação de projetos**, além do potencial da **comercialização de produtos madeireiros e não-madeireiros** oriundos das áreas recuperadas.

Para tanto, fez-se uso de **modelos de recuperação** que permitem a análise de benefícios econômicos e representam alternativas para o incremento da renda dos produtores rurais concomitante à redução dos custos de implantação de projetos de recuperação vegetal.

Realizou-se, também, análise de **priorização de áreas** para recuperação vegetal em escala de paisagem, permitindo a aplicação dos modelos desenvolvidos nestas



áreas. Apesar de hipotética, a aplicação dá subsídios quantitativos para a análise da cadeia produtiva a nível regional, permitindo-se avaliar sua viabilidade econômica e chegar, finalmente, nas recomendações para seu fortalecimento.

Os resultados da análise econômica da cadeia produtiva no Lagamar contribuem para a promoção da **recuperação da vegetação nativa com base econômica**, tanto em termos de políticas públicas de recuperação da vegetação nativa como na implementação de negócios relacionados a esta cadeia, esmiuçando modelos de recuperação passíveis de adoção, tratando suas características, sistemas de cultivo e produção, bem como tecendo conclusões para fortalecimento de vocações regionais e da comercialização dos produtos oriundos das áreas recuperadas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o acompanhamento, as contribuições e as revisões realizadas pela equipe do Projeto Biodiversidade e Mudanças Climáticas na Mata Atlântica, assim como as contribuições das consultorias Agroicone, Econamfi e Instituto Internacional para Sustentabilidade.

Agradecimentos especiais são devidos aos seguintes pesquisadores, por suas ricas contribuições: Ocimar Bim - Instituto Florestal de São Paulo; Francisca Alcivânia de Melo Silva - UNESP-Registro; Juliano Nascimento - Instituto Socioambiental; e Carlos Eduardo Sicoli Seoane - Embrapa Florestas.

Para a realização deste estudo foram conduzidas entrevistas semiestruturadas junto a 75 atores representantes de 51 instituições direta ou indiretamente envolvidos com a cadeia produtiva da recuperação da vegetação nativa na região do Lagamar. As entrevistas foram realizadas entre os dias 06/11/2018 e 15/02/2019, em sua maior parte presencialmente e, em ocasiões, por contato telefônico. Registram-se aqui os agradecimentos a todos os que contribuíram com seu tempo e experiência.

Instituição	Entrevistado	Cargo / Setor
Viveiros no Lagamar paulista		
Viveiro Comunitário do Quilombo do Nhunguara - Sítio da Pedra	Adair Soares da Mota	Responsável pelo viveiro
Viveiros Comunitários da Barra do Turvo	Angélica Silva	Secretaria da rede de viveiros comunitários da Barra do Turvo
Viveiro Nossa Senhora de Fátima	Irene Wal de Oliveira; Jaqueline Ramos Fornes	Proprietárias
Viveiro Raízes Ambientais	Lucas Florêncio Mariano	Proprietário
Viveiro do Parque Estadual da Campina do Encantado	Márcia Santana de Lima	Gestora da unidade

Viveiro do Parque Estadual da Serra do Mar - Núcleo Itariru	Joaquim do Marco Neto	Gestor da unidade
Viveiro de mudas na Unesp de Registro	Prof. Francisca Alcivânia	Responsável pelo viveiro
Viveiros no Lagamar paranaense		
Viveiro do IAP Felipe Roberto Diapp (Viveiro do Guatupê)	Benedito Eugênio Padilha	Responsável Técnico
Laboratório de Sementes do IAP Felipe Roberto Diapp (Viveiro do Guatupê)	Teresinha Scrippe; José Vieira de Deus	Responsável técnica; Coletor de sementes
Viveiro Florestal do IAP do Escritório Regional do Litoral	Timóteo Nogueira	Responsável Técnico
Viveiro da Prefeitura Municipal de Paranaguá	Mercedes Figueiredo Vella	Responsável Técnico
Viveiro da Reserva Natural das Águas	Marcelo Bosco Pinto; Paulo Pereira; Amantino Ferreira dos Santos; Luiz Gonçalves; Antonio Gonçalves	Coordenador de Projetos; viveirista; guarda-parque e coletor de sementes; encarregado; auxiliar administrativo
Viveiro de Tecnologia de Produção de Mudas Sanepar	Mauricio Bergamini Scheer	Gerente de Pesquisa e Inovação da Diretoria de Meio Ambiente
Órgãos públicos estaduais de meio ambiente		
Secretaria Estadual de Meio Ambiente de São Paulo	Caroline Vigo Coguetto	Diretora Técnica do Centro de Restauração Ecológica Departamento de Biodiversidade
Instituto Florestal	Ocimar Bim	Pesquisador Científico
Fundação Florestal - Núcleo Integrado de Cananéia	Edison Rodrigues do Nascimento; Mário José Nunes de Souza; Natália	Gestor do PE Ilha do Cardoso; gestor do PE Lagamar de Cananéia; gestora da RESEX Ilha do Tumba e Taquari
Fundação Florestal - Núcleo Integrado de Peruíbe	Manoel Messias dos Santos; Otto Hartung; Aruã Fernandes Antunes Caetano	Gestor do Refúgio da Vida Silvestre Ilhas do Abrigo e Guararitama; Parque Estadual de Itinguçu; Estação Ecológica Jureia-Itatins
Fundação Florestal - Parque Estadual da Serra do Mar - Núcleo Itariru	Joaquim do Marco Neto	Gestor do Núcleo
Instituto Ambiental do Paraná - IAP	Guilherme de Camargo Vasconcellos	Diretor de Biodiversidade e Áreas Protegidas
Instituto Ambiental do Paraná - IAP	Mauro Scharnik	Diretor de Restauração e Monitoramento Florestal
Organismos de extensão rural		
Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios APTA - Polo Vale do Ribeira	Eerval Rafael Damatto Jr.	Pesquisador científico
Coordenadoria de Assistência Técnica Integrada CATI - Registro (Regional)	Luzair Machado da Silva	Coordenador técnico



CATI - Casa da Agricultura de Iguape	Maurício Antunes de Almeida	Técnico de apoio agropecuário
CATI - Casa da Agricultura de Peruíbe	Osmani Rodrigues de Freitas	Técnico de apoio agropecuário
Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural - Emater - Paranaguá (Regional)	Leocildes Lazzarotto	Técnico agrícola
Prefeituras municipais do Lagamar paulista		
Prefeitura de Registro	Rodrigo Sakai; Adriano Hermes de Souza	Secretaria de Desenvolvimento Agrário e Meio Ambiente
Prefeitura de Ilha Comprida	Mauricio Santiago; Daniela Peitl	Divisão de Econegócio; Divisão de Saneamento Ambiental
Prefeitura de Peruíbe	Rafael Tamura Salles Brites; Thiago Malpighi	Diretoria de agricultura e meio ambiente
Prefeitura de Cananéia	Erick Willy Weissenberg; Juliana Costa Coelho	Departamento Municipal de Meio Ambiente
Prefeitura de Cajati	Marcelo Barbosa	Divisão de Meio Ambiente
Prefeitura de Barra do Turvo	Elton Hebert	Secretaria de Agricultura e Desenvolvimento Econômico
Prefeitura de Iguape	Fátima Lisboa Colaço	Divisão de Meio Ambiente no Departamento de Planejamento
Prefeitura de Pariqueira-Açu	Renata Cristina de Lima	Divisão de Meio Ambiente
Prefeitura de Jacupiranga	Alexandra Tossini	Departamento de Meio Ambiente e Desenvolvimento
Prefeituras municipais do Lagamar paranaense		
Prefeitura de Paranaguá	Tayana Galvão	Secretaria Municipal de Agricultura e Pesca
Prefeitura de Morretes	Otávio Foss Neto	Secretário municipal de obras, agricultura, defesa civil, urbanismo e meio ambiente
Prefeitura de Guaraqueçaba	Ivair Barbosa Colombes	Secretário municipal de meio ambiente
Prefeitura de Guaratuba	Juliana Pacheco	Secretária municipal de Meio Ambiente
Prefeitura de Matinhos	Ivo Hauer Malschitzky	Secretário municipal de Turismo, Desenvolvimento Econômico e Esportes
Prefeitura de São José dos Pinhais	Francilene Denes	Secretaria Municipal de Meio Ambiente
Prefeitura de Tijucas do Sul	Leticia Cordeiro	Fiscal ambiental



Instituições envolvidas com recuperação de vegetação nativa		
Autopista Régis Bittencourt	Andréia Arima Xavier	Coordenadora de meio ambiente
Cia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - Sabesp - setor Iguape	Marcos Roberto da Silva	Encarregado operacional
COPEL Geração e Transmissão	Murilo Lacerda Barddal	Responsável por recuperação ambiental
Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - Registro	Prof. Francisca Alcivânia	Coordenadora da Rede de Viveiros do Vale do Ribeira
Instituto Socioambiental - ISA	Juliano Nascimento	Técnico
Instituto para o Desenvolvimento Sustentável e Cidadania do Vale do Ribeira - IDESC	Marcos Diniz	Execução do projeto "Formando Florestas"
Comitê da Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul	Gilson Nashiro; Ney Akemaru Ikeda	Secretaria executiva; Presidência
Instituições envolvidas com produção rural		
Cooperativa da Agricultura Familiar de Sete Barras - COOPAFASB	Marcelo de Jesus Fukunaga Rosa; Carlos Tadao Arimura	Cooperado administrador; cooperado produtor
Sítio Bela Vista - Agrofloresta	Clodoaldo Bernardo e Suzete Bernardo	Proprietários
COOPERAFLORRESTA - Barra do Turvo	José Baleia	Cooperado
Agrofloresta Rio Verde - Guaraqueçaba	Benedito José	Agricultor
Associação do Bananicultores do Vale do Ribeira	Vera Vasconcelos	Administração
Sindicato Rural do Vale do Ribeira	Joselma Maria da Silva	Administração
Outros atores		
Instituto Biossistêmico	Thaís Lima	Gerente de projetos
Ekoa Park	Tatiana Perim	Diretora geral
Cooperafloresta	Gilberto Ohta	Técnico
Produtora de Palmito Fratelli - Guaraqueçaba e Antonina	Camile Helpa	Engenheira



LISTA DE SIGLAS

Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios	APTA
Área de Preservação Permanente	APP
Área de Especial Interesse Turístico	AEIT
Cadastro Ambiental Rural	CAR
Casa da Agricultura do Estado de São Paulo	CATI
Cooperativa da Agricultura Familiar de Sete Barras	COOPAFASB
Custo de Oportunidade da Terra	COT
Cota de Reserva Ambiental	CRA
Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameças	FOFA
Departamento de Conservação de Ecossistemas da SSBio-MMA	DECO
Estação Ecológica	EE
Fundo Brasileiro para a Biodiversidade	FUNBIO
Instituto Ambiental do Paraná	IAP
Instituto Florestal	IF
Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural	EMATER
Índices de Desenvolvimento Humano	IDH
Lagamar Paranaense	LGM-PR
Lagamar Paulista	LGM-SP
Lei de Proteção à Vegetação Nativa	LPVN
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento	MAPA
Ministério do Meio Ambiente	MMA
Módulo Fiscal	MF
Mosaico de Unidades de Conservação do Jacupiranga	MOJAC
Organização Não-Governamental	ONG
Pagamento por Serviços Ambientais	PSA
Pesquisa da Agropecuária Municipal do IBGE	PAM-IBGE
Parque Estadual	PE
Parque Nacional	PARNA
Pesquisa da Extração Vegetal do IBGE	PEV-IBGE
Produto Interno Bruto	PIB
Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa	PLANAVEG
Plano de Regularização Ambiental	PRA
Planos Municipais da Mata Atlântica	PMMA
Política de Garantia de Preços Mínimos para Produtos da Sociobiodiversidade	PGPM-BIO
Pesquisa da Pecuária Municipal do IBGE	PPM-IBGE
Unidade de Conservação de Proteção Integral	UC-PI
Razão Custo-Benefício	RCB
Registro Nacional de Sementes e Mudanças	RENASEM
Reserva Biológica	REBIO
Reserva de Desenvolvimento Sustentável	RDS
Reserva Extrativista	RESEX
Reserva Particular do Patrimônio Natural	RPPN
Reserva Legal	RL
Retorno do Investimento	ROI
Secretaria de Biodiversidade do Ministério do Meio Ambiente	SBIO
Sistema de registro das informações do Cadastro Ambiental Rural	SICAR
Sistema Agroflorestal	SAF
Taxa Interna de Retorno	TIR
Taxa Mínima de Atratividade	TMA
Unidade de Conservação	UC
Unidade de Conservação de Uso Sustentável	UC-US
Valor Adicionado Bruto	VAB
Valor Presente Líquido	VPL



SUMÁRIO

1.	Contextualização da região do Mosaico de Unidades de Conservação Lagamar ..	1
1.1.	Delimitação do escopo geográfico	1
1.2.	Principais aspectos ambientais.....	6
1.3.	Uso e cobertura da terra	8
1.4.	Dinâmica socioeconômica	11
1.5.	Perfil fundiário	14
2.	Contextualização da cadeia produtiva da recuperação da vegetação nativa.....	16
2.1.	Coleta de sementes	17
2.2.	Produção de mudas nativas	19
2.3.	Projetos de recuperação da vegetação nativa	23
2.4.	Produção e comercialização de produtos oriundos de áreas de recuperação ambiental.....	29
3.	Áreas prioritárias para recuperação da vegetação nativa no Lagamar.....	33
3.1.	Abordagem geográfica e critérios de priorização	33
3.2.	Resultados da priorização.....	35
4.	Modelos de recuperação da vegetação nativa no Lagamar	43
4.1.	Conceituação dos modelos	43
4.2.	Custos da recuperação da vegetação nativa	48
4.3.	Benefícios da recuperação da vegetação nativa	53
4.4.	Análise de viabilidade econômica dos modelos na área-padrão de um hectare em fluxo de 30 anos.....	59
5.	<i>Projeto Lagamar</i> : Aplicação dos modelos de recuperação nas áreas prioritárias	61
5.1.	Metodologia de aplicação	61
5.2.	Resultados econômicos.....	65
5.3.	Resultados societários	69
5.4.	Resultados na movimentação da economia local.....	70
5.5.	Resultados para o emprego e a renda	71
5.6.	Resultados para a produção de mudas nativas	73
5.7.	Resultados para o aproveitamento econômicos dos produtos oriundos das áreas restauradas.....	77
6.	Considerações e recomendações para o fortalecimento da cadeia produtiva.....	82
	Bibliografia consultada.....	96

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Áreas totais e relativas dos municípios do território de estudo (centrais em negrito).....	2
Tabela 2 - Unidades de Conservação inseridas no território de estudo.....	3
Tabela 3 - Uso do solo na região do Lagamar (1:20.000), base FBDS (2018).....	8
Tabela 4 - Variação de uso da terra entre 1987 e 2017 na região do Lagamar (MAPBIOMAS, 2018).....	10
Tabela 5 - Dados socioeconômicos comparativos entre São Paulo, Paraná e a região de estudo.....	11
Tabela 6 - Perfil das propriedades rurais inscritas no CAR na região de estudo.....	15
Tabela 7 - Perfil das propriedades rurais inscritas no CAR na região de estudo.....	15
Tabela 7 - Entrevistas realizadas com atores da cadeia produtiva da recuperação nativa.....	16
Tabela 8 - Matriz FOFA para o elo de coletores de semente.....	18
Tabela 9 - Matriz FOFA para o elo de viveiros de produção de mudas nativas.....	22
Tabela 10 - Matriz FOFA para o elo de projetos de recuperação de vegetação nativa.....	27
Tabela 11 - Matriz FOFA para o elo de produção e comercialização de produtos oriundos de áreas de recuperação vegetal.....	31
Tabela 13 - Classificação das áreas prioritárias para recuperação vegetal por perfil fundiário e regime legal de preservação segundo a LPVN.....	36
Tabela 13 - Recuperação de APP em propriedades maiores que 4 módulos fiscais - modelo 1.....	44
Tabela 14 - Recuperação de APP em propriedades menores que 4 módulos fiscais - modelo 2.....	45
Tabela 15 - Recuperação de RL em propriedades maiores que 4 módulos fiscais - modelo 3.....	46
Tabela 16 - Recuperação de RL em propriedades maiores que 4 módulos fiscais - modelo 4.....	47
Tabela 17 - Recuperação de RL em propriedades maiores que 4 módulos fiscais - modelo 5.....	48
Tabela 18 - Custos de recuperação de 1 hectare em pequenas propriedades na área de estudo.....	50
Tabela 19 - Custos de recuperação de 1 ha em médias e grandes propriedades na área de estudo.....	51
Tabela 20 - Custos de manutenção de esforços de recuperação da vegetação nativa durante 3 anos em 1 ha na área de estudo (valores em R\$).....	52
Tabela 21 - Indicadores de viabilidade econômica dos modelos, custos e benefícios.....	60
Tabela 22 - Áreas priorizadas para recuperação (em hectares) e sua alocação por modelo.....	64
Tabela 23 - Indicadores de viabilidade econômica do <i>projeto Lagamar</i>	65
Tabela 24 - Discriminação dos custos e benefícios do <i>projeto Lagamar</i>	66
Tabela 25 - Análise de sensibilidade da TIR do <i>projeto Lagamar</i> nas áreas prioritárias.....	68
Tabela 26 - Análise de sensibilidade da RCB do <i>projeto Lagamar</i> nas áreas prioritárias.....	68
Tabela 27 - Dispêndios do <i>projeto Lagamar</i> com mão de obra local.....	72
Tabela 28 - Demanda estimada por mudas de espécies nativas para o <i>projeto Lagamar</i> e capacidade de atendimento pelos viveiros locais.....	73
Tabela 29 - Contribuição do <i>projeto Lagamar</i> para o mercado de produção de mudas nativas.....	76

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Delimitação da área de estudo e suas Unidades de Conservação.	5
Figura 2 - Uso e cobertura da terra no território de estudo (FBDS, 2018)	9
Figura 3 - Área cultivada com banana, palmito, tangerina e maracujá, por município em 2017, em hectares, na região de estudo (PAM, IBGE).	14
Figura 4 - Registros do viveiro Nossa Senhora de Fátima.....	19
Figura 5 - Viveiro Felipe Roberto Diapp, do IAP, em São José dos Pinhais, o maior do Paraná.	20
Figura 6 - Registros no viveiro Sítio da Pedra.	21
Figura 7 - Registro de alguns dos diversos projetos de recuperação ambiental no MOJAC.	24
Figura 8 - Registro de área em recuperação e em início de plantio no MOJAC (Cajati-SP).	25
Figura 9 - Reserva Natural Salto Morato da Fundação Boticário de Proteção à Natureza.	26
Figura 10 - Palmeira pupunha, de predomínio comercial.....	29
Figura 11 - Comercialização de produtos locais no Lagamar.....	30
Figura 12 - Resultado espacial da identificação de áreas prioritárias para recuperação da vegetação nativa no território de estudo.....	35
Figura 13 - Resultado espacial da identificação de áreas prioritárias para recuperação da vegetação nativa no aglomerado paulista de Barra do Turvo.	38
Figura 14 - Resultado espacial da identificação de áreas prioritárias para recuperação da vegetação nativa no aglomerado paulista de Cajati, Jacupiranga e Pariquera-Açu.	39
Figura 15 - Resultado espacial da identificação de áreas prioritárias para recuperação da vegetação nativa no aglomerado paranaense de Morretes.....	40
Figura 16 - Resultado espacial da identificação de áreas prioritárias para recuperação da vegetação nativa no aglomerado paranaense de Guaratuba.	41
Figura 7 - Registro de pastagens no Lagamar.	42
Figura 17 - Figura esquemática do modelo 1 (sem escala cartográfica).....	44
Figura 18 - Figura esquemática do modelo 2 (sem escala cartográfica).	45
Figura 19 - Esquema do modelo 3: frutíferas e madeireiras nativas (sem escala cartográfica).....	47
Figura 20 - Esquema do modelo 4: frutíferas nativas (sem escala cartográfica).	47
Figura 21 - Figura esquemática do modelo 5: eucalipto (sem escala cartográfica).	48
Figura 22 - Esquema de alocação dos modelos de recuperação ao perfil de propriedades.	62
Figura 23 - Resultados econômicos acumulados do <i>projeto Lagamar</i> (R\$, mil).	67
Figura 24 - Sensibilidade à taxa de desconto do <i>projeto Lagamar</i>	69
Figura 25 - Fluxo de dispêndios locais do <i>projeto Lagamar</i> (R\$, mil).	71

1. Contextualização da região do Mosaico de Unidades de Conservação Lagamar

1.1. Delimitação do escopo geográfico

O Mosaico de Unidades de Conservação do litoral sul do Estado de São Paulo e do litoral do Estado do Paraná (Mosaico Lagamar) é reconhecido pela Portaria do Ministério do Meio Ambiente nº 150/2006. Sua região de estudo abrange uma área total de 1.488.023 ha e engloba 59 Unidades de Conservação que ocupam, conjuntamente, uma área total de 985.330,3 ha (equivalente a 2/3 da extensão total do território estudado)¹.

Para adequar o território a um recorte geográfico que leve em conta características fisiográficas regionais, este foi delimitado pela vertente leste da Serra do Mar, perfazendo toda a planície litorânea. Assim, exclui algumas poucas UC do Mosaico Lagamar que detêm dinâmicas vinculadas à vertente oeste da serra do mar paranaense (Parque Estadual Serra da Baitaca e Parque Estadual Pico do Paraná). Com o intuito de se contemplar na área de análise a região de entorno de importantes unidades do mosaico, como aquelas que formam o Mosaico do Jacupiranga, no estado de São Paulo², foi definido um buffer de 10 km ao redor destas UC, que foi adicionado ao limite final da área de estudo. Já na porção nordeste do território, utilizou-se a BR-116 (entre Jacupiranga e Miracatu) como delimitador de território.

Além disso, alguns municípios que não possuem UC componentes do Mosaico Lagamar foram incluídos de modo a contemplar áreas estratégicas em aspectos como continuidade geográfica e incremento da conectividade ecológica entre as UC do Mosaico que possuem as maiores ocorrências de áreas antrópicas com potencial de restauração. Por isto, o recorte utilizado também abrange uma porção de terras entre o Parque Estadual Rio Turvo e a Estação Ecológica Juréia-Itatins, incluindo uma parcela do município de Registro (ao sul da BR-116).

A Tabela 1 apresenta a relação de municípios abrangidos pelo recorte territorial adotado no presente estudo e a área de cada município efetivamente sobreposta a tal território. Dentre estes 28 municípios, 17 são considerados nesse estudo como municípios centrais à área de estudo por terem mais de 50% de sua extensão sobreposta ao limite definido e apresentarem dinâmicas ambientais e socioeconômicas mais relacionadas à região conhecida como Lagamar.

Na porção paulista do Lagamar, essa dinâmica tem como divisor os municípios do alto Vale do Ribeira e os da vertente oeste da BR-116; já na porção paranaense, a dinâmica é claramente definida pela serra do mar, em cuja vertente leste ocorre a planície litorânea.

¹ Conforme cálculos próprios realizados no software ArcGis®, a partir de bases oficiais do MMA, ICMBio, da Secretaria Meio Ambiente de São Paulo e do Instituto Ambiental do Paraná. Sobreposições entre UC devidamente descontadas.

² O PE do Jacupiranga foi desmembrado em outras unidades de conservação, por meio da Lei Estadual nº 12.810/2008, que institui o Mosaico de Unidades de Conservação do Jacupiranga - MOJAC.

Tabela 1 - Áreas totais e relativas dos municípios do território de estudo (centrais em negrito).

NOME	UF	Área total (ha)	Área no território de estudo (ha)	Fração da área no território de estudo (%)
Guaraqueçaba	PR	202.079,6	202.079,6	100%
Iguape	SP	198.577,3	198.577,3	100%
Guaratuba	PR	132.644,2	132.643,6	100%
Cananéia	SP	124.381,7	124.381,7	100%
Barra do Turvo	SP	100.820,9	100.820,9	100%
Antonina	PR	88.281,0	88.281,0	100%
Paranaguá	PR	82.718,5	82.718,5	100%
Morretes	PR	68.495,0	68.495,0	100%
Eldorado	SP	165.871,7	50.140,8	30,2%
Jacupiranga	SP	70.949,2	49.350,2	69,6%
Cajati	SP	45.531,5	41.696,1	91,6%
Iporanga	SP	116.096,9	39.434,7	34,0%
Registro	SP	71.751,5	37.331,5	52,0%
Pariquera-Açu	SP	36.030,7	36.030,7	100%
Peruíbe	SP	32.573,5	32.573,5	100%
Itariri	SP	27.366,9	27.366,9	100%
Miracatu	SP	100.315,8	22.653,3	22,6%
São José dos Pinhais	PR	94.587,0	22.601,9	23,9%
Adrianópolis	PR	134.995,6	22.342,2	16,6%
Pontal do Paraná	PR	20.087,8	20.087,8	100%
Ilha Comprida	SP	18.881,9	18.881,9	100%
Tijucas do Sul	PR	67.238,2	18.423,8	27,4%
Campina Grande do Sul	PR	54.012,7	12.844,4	23,8%
Matinhos	PR	11.720,0	11.720,0	100%
Bocaiúva do Sul	PR	82.662,7	10.232,9	12,4%
Pedro de Toledo	SP	67.299,3	10.088,5	15,0%
Juquiá	SP	82.269,1	5.508,6	6,7%
Tunas do Paraná	PR	66.864,3	715,9	1,1%
TOTAL	-	2.365.104,6	1.488.023,4	62,9%

A Tabela 2 apresenta as Unidades de Conservação (UC) integrantes do território avaliado para os grupos de gestão: Proteção Integral (PI) e Uso Sustentável (US). Das 59 UC, a maior parte (39) são de proteção integral (445.060 ha)³, sendo 20 unidades de uso sustentável (1.088.807 ha)⁴. A Figura 1 apresenta a delimitação da região de estudo e suas UC, com a identificação numérica correspondente ao campo "ID" da Tabela 2.

³ O estado do Paraná considera todas as RPPN como de proteção integral.

⁴ Incluindo aqui áreas sobrepostas, como é o caso das APA federal e estadual de Guaraqueçaba: a primeira criada em 1985 e a segunda, com área sobreposta, criada pelo estado em 1992.

Tabela 2 - Unidades de Conservação inseridas no território de estudo.

ID	Ano de Criação	Nome da Unidade de Conservação	Âmbito de Gestão	Grupo	Área (ha)
1	2008	APA de Cajati	Estadual	US	2.975,7
2	1992	APA Estadual de Guaratuba	Estadual	US	198.521,3
3	1985	APA de Guaraqueçaba	Federal	US	315.214,3
4	1987	APA Ilha Comprida	Estadual	US	18.968,2
5	2008	APA Planalto do Turvo	Estadual	US	2.721,9
6	2008	APA Quilombos do Médio Ribeira	Estadual	US	64.795,8
7	2008	APA Rio Vermelho e Pardinho	Estadual	US	3.235,5
8	1985	APA de Cananéia-Iguape-Peruibe	Federal	US	202.746,3
9	1992	APA Estadual de Guaraqueçaba	Estadual	US	191.595,5
10	1985	ARIE Ilha Do Ameixal	Federal	US	360,0
11	1987	EE Chauás	Estadual	PI	2.647,6
12	1986	EE Juréia-Itatins	Estadual	PI	83.863,8
13	1997	EE de Guaraqueçaba	Federal	PI	4.374,2
14	1992	EE do Guaraguaçu	Estadual	PI	1.188,8
15	1982	EE Ilha do Mel	Estadual	PI	2.325,3
16	1990	PE da Graciosa	Estadual	PI	1.147,6
17	2002	PE da Ilha do Mel	Estadual	PI	395,3
18	2002	PE do Boguaçu	Estadual	PI	6.660,6
19	2017	PE do Palmito	Estadual	PI	535,3
20	1994	PE do Pau Oco	Estadual	PI	880,8
21	2012	PE do Rio da Onça	Estadual	PI	130,8
22	1990	PE Pico do Marumbi	Estadual	PI	2.387,8
23	2002	PE Pico do Paraná	Estadual	PI	4.332,9
24	1994	PE Roberto Ribas Lange	Estadual	PI	2.801,9
25	2001	PARNA de Saint-Hilaire/Lange	Federal	PI	24.366,5
26	1997	PARNA do Superagui	Federal	PI	33.899,6
27	2014	PARNA Guaricana	Federal	PI	49.303,2
28	1999	PE Campina do Encantado	Estadual	PI	3.128,9
29	2008	PE Caverna do Diabo	Estadual	PI	38.869,7

30	1962	PE Ilha do Cardoso	Estadual	PI	13.175,2
31	2013	PE Itinguçu	Estadual	PI	5.053,8
32	2008	PE Lagamar de Cananéia	Estadual	PI	40.758,7
33	2013	PE Prelado	Estadual	PI	1.832,2
34	2008	PE Rio Turvo	Estadual	PI	73.895,0
35	2008	RDS Barra do Una	Estadual	US	1.491,3
36	2008	RDS Barreiro/Anhemas	Estadual	US	3.271,1
37	2008	RDS Despraiado	Estadual	US	3.960,3
38	2008	RDS Lavras	Estadual	US	889,7
39	2008	RDS Pinheirinhos	Estadual	US	1.531,1
40	2008	RDS Quilombos de Barra do Turvo	Estadual	US	5.826,5
41	2012	REBIO Bom Jesus	Federal	PI	34.201,6
42	2008	RESEX Ilha do Tumba	Estadual	US	1.128,3
43	2002	RESEX Mandira	Federal	US	1.179,5
44	2008	RESEX Taquari	Estadual	US	1.662,6
45	2014	RPPN Encantadas	Estadual	PI	18,3
46	2010	RPPN Perna do Pirata	Federal	PI	18,6
47	2011	RPPN Reserva da Pousada Graciosa	Federal	PI	17,3
48	2000	RPPN Reserva Ecológica Sebuí	Federal	PI	398,1
49	2004	RPPN Reserva Natural Águas Belas	Estadual	PI	591,7
50	2011	RPPN Reserva Natural Fazenda Santa Maria	Estadual	PI	400,3
51	2003	RPPN Reserva Natural Morro da Mina	Estadual	PI	1.335,8
52	2007	RPPN Reserva Natural Rio Cachoeira	Estadual	PI	4.293,0
53	2007	RPPN Reserva Natural Serra do Itaqui I	Estadual	PI	392,4
54	2011	RPPN Reserva Natural Serra do Itaqui II	Estadual	PI	984,9
55	2007	RPPN Reserva Natural Serra do Itaqui	Estadual	PI	3.526,3
56	1994	RPPN Salto Morato	Federal	PI	885,5
57	2002	RPPN Sítio do Bananal	Federal	PI	28,6
58	2007	RPPN Vô Borges	Estadual	PI	12,5
59	1984	AEIT do Marumbi	Estadual	US	66.733,0

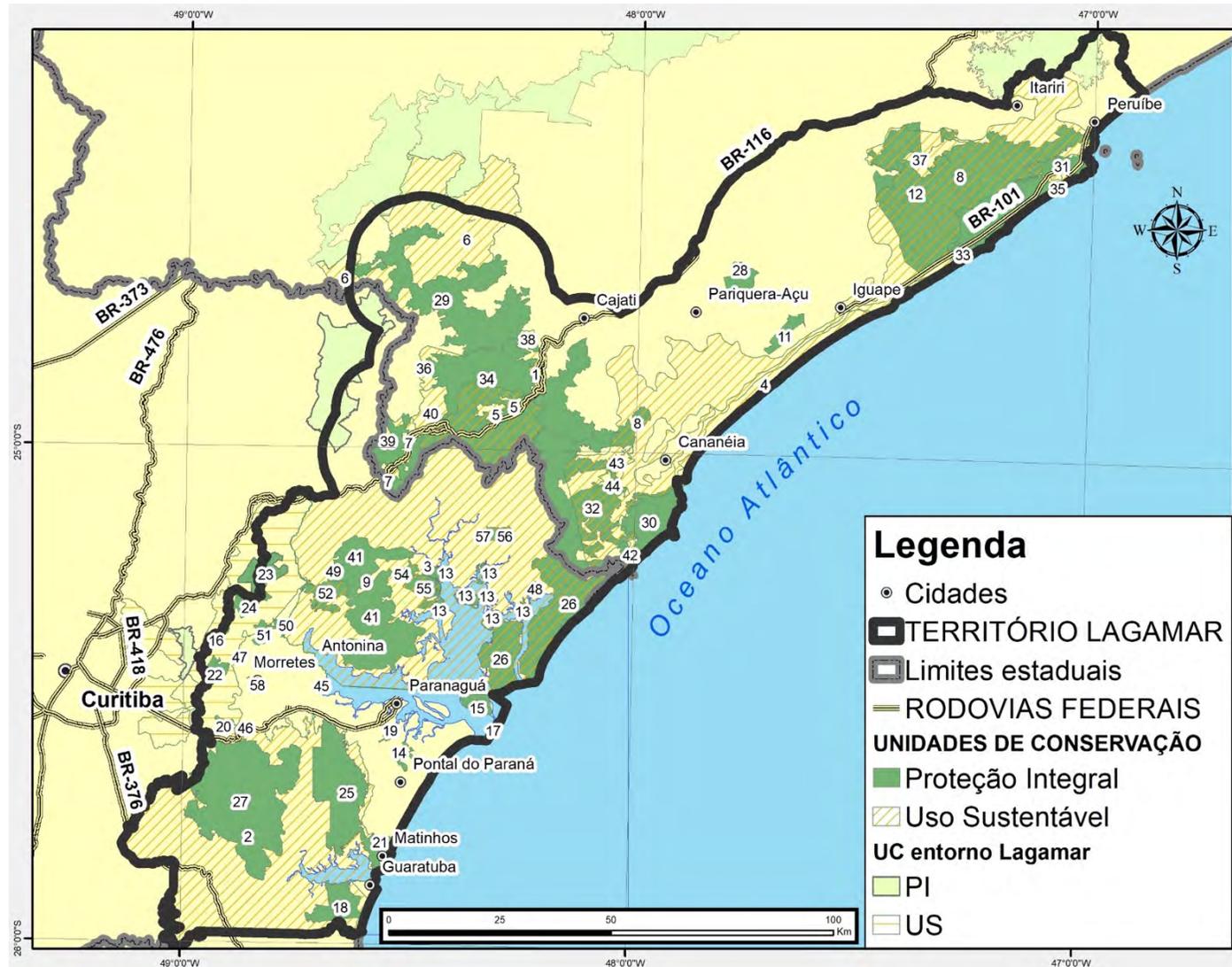


Figura 1 - Delimitação da área de estudo e suas Unidades de Conservação.

1.2. Principais aspectos ambientais

A Mata Atlântica, que hoje está reduzida a 12% de sua área original, ou a aproximadamente 16,4 milhões de hectares (Ribeiro et al, 2009), tem cerca de 7% de seus remanescentes situados na região do Lagamar paranaense e paulista (1,2 milhão de hectares, conforme FBDS, 2018). O território de estudo detém a maior porção contínua de remanescentes do bioma no Brasil, com formações naturais únicas em beleza e estado de conservação como manguezais, restingas e florestas ombrófilas densas e campos de altitude. O Mosaico Lagamar está inserido na Zona Núcleo da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (UNESCO, 1991) que é reconhecida como Sítio do Patrimônio Natural da Humanidade (UNESCO, 1999).

A região apresenta vasta diversidade faunística, compreendendo ao menos 89 espécies de mamíferos, muitos destes ameaçados de extinção, como a cuíca-d'água (*Chironectes minimus*), morcego frugívoro (*Vampyressa pusilla*), bugio (*Alouatta guariba*), tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*), onça-pintada (*Panthera onca*), onça-parda (*Puma concolor*), gato-mourisco (*Puma yagouaroundi*), gatos-do-mato (*Leopardus pardalis* e *Leopardus wiedii*), lontra (*Lontra longicaudis*), cachorro-vinagre (*Speothos venaticus*), queixada (*Tayassu pecari*), cateto (*Pecari tajacu*), veado-mateiro (*Mazama sp.*), paca (*Agouti paca*) e anta (*Tapirus terrestris*).

Quanto à avifauna, tem-se no Lagamar uma das regiões de icônica riqueza e beleza, a começar pelo guará (*Eudocimus ruber*), espécie que dá o nome às cidades de Guaratuba e Guaraqueçaba (respectivamente, "ajuntamento de guarás" e "lugar de dormir dos guarás", em tupi). O Lagamar é, para algumas espécies de aves como mosqueteirinho-da-serra (*Hemitriccus kaempferi*), papagaio-da-cara-roxa (*Amazona brasiliensis*), taperá (*Reinarda squamata*), o limite de distribuição geográfica.

Configura-se, ainda, como local de destaque para aves migratórias, como o maçarico (*Tringa solitaria*), maçarico-de-perna-amarela (*Tringa flavipes*), andorinha-de-bando (*Hirundo rustica*), mergulhão (*Podiceps rolland*), entre outras (Paraná, 2006). A avifauna da região se apresenta como a de maior diversidade de espécies dentro do bioma da Mata Atlântica brasileira (550 espécies), sendo reconhecida nesse sentido como uma das regiões de maior biodiversidade de aves do planeta; desempenha também um papel fundamental na manutenção de inúmeras espécies migratórias (ICMBio, 2016).

Em relação à vegetação, várias pesquisas comprovam a rica diversidade da região, tal como o plano de manejo da Reserva Natural (RN) Salto Morato, que levantou 646 espécies vasculares e não-vasculares, distribuídas em 118 famílias (FGB, 2011). Segundo Colli-Silva *et al.* (2016), na EE Juréia-Itatins foram registradas 1.028 espécies vegetais vasculares, sendo que 45 constam da lista oficial de espécies da flora ameaçada no estado de São Paulo.

A região também abriga a maior concentração de cavernas calcárias do Brasil (mais de 350 cadastradas). Adicionalmente, o Complexo Estuarino-Lagunar de Paranaguá-Cananeia-Iguape representa um dos mais importantes criatórios de recursos marinhos e é também o maior e melhor preservado conjunto de ecossistemas costeiros do litoral brasileiro (SMA-SP, 1990).

O Lagamar apresenta diversas fisionomias vegetais que se estendem sob condições geológicas e geomorfológicas distintas. A região está inserida nos limites do bioma Floresta Atlântica contendo as formações vegetacionais de Floresta Ombrófila Densa, nas suas subformações Alto-Montana, Montana, Submontana, de Terras Baixas e Aluvial. Compreendem também Áreas de Formações Pioneiras com influência fluvial, flúviomarinha e marinha e Refúgios vegetacionais (Veloso *et al.*, 1991).

A presença do Oceano Atlântico, a leste da região, mantém temperaturas médias elevadas o ano todo. O ar quente transportado para o interior, ao encontrar com as barreiras físicas da Serra do Mar, possibilita o desenvolvimento de nuvens baixas e médias, o que propicia índices significativos de precipitação⁵.

Aliado à alta precipitação, o território de estudo, por possuir relevo acidentado nas vertentes da Serra do Mar, apresenta uma rede de drenagem bastante densa. Com exceção do rio Ribeira de Iguape, a maioria dos principais rios não tem grande extensão pois suas nascentes se encontram não muito distantes do litoral, geralmente situadas na vertente oriental da Serra do Mar, e correm diretamente em direção à planície litorânea (IBGE, 2017).

O manancial mais importante é o rio Ribeira de Iguape, que abastece duas das maiores cidades paulistas do Lagamar - Registro e Iguape. Outros rios também são importantes por serem mananciais das maiores cidades da porção paranaense do Lagamar, como os rios Cachoeira, Santa Cruz e Ribeirão, que abastecem a cidade de Paranaguá. Os principais mananciais da região, em conjunto, fornecem água potável para cerca de 365 mil pessoas, quase dois terços de toda a população do território do Lagamar⁶.

A Portaria MMA nº 463/2018, referente à 2ª atualização das Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade - APCB, identifica um total de 47,9 mil hectares de áreas prioritárias que se encontram totalmente inseridas no território estudado. Estas estão todas na parte paulista do território analisado, destacando-se os municípios de Iporanga, Eldorado e Cajati, com quase 60% da extensão de áreas prioritárias incidentes.

Segundo Shimamoto (2016), as áreas protegidas no Mosaico Lagamar geram serviços ecossistêmicos de provisão de cerca de US\$ 104 milhões/ano e serviços de regulação (principalmente sequestro e armazenamento de carbono) estimados em US\$ 147 milhões/ano.

⁵ A média pluviométrica anual no litoral do Paraná é de 2.565 mm, sendo que a estação Veu da Noiva (município de Morretes) apresentou o valor máximo, com 3.942,2 mm. A precipitação mínima registrada, de 1.637 mm, ocorreu na estação de Alexandra, município de Paranaguá. Em relação à sazonalidade, a região apresenta chuvas bem distribuídas em todo o ano, sendo os maiores volumes de precipitação registrados ao longo da estação do verão, enquanto que os menores volumes ao longo da estação do inverno (Paraná, 2018). Na parte paulista do Lagamar, a precipitação anual média é de cerca de 2.300 mm (amplitude de 50 - 420 mm mensais). De modo geral, o período mais chuvoso é entre outubro e março (valores pluviométricos máximos entre janeiro e março e média mensal de cerca de 300 mm); o período mais seco é de abril a setembro (mínimas em julho e agosto, com média mensal em torno de 90 mm) (INSTITUTO DE PESCA, 2003, apud Nakano-Oliveira, 2006).

⁶ Os principais mananciais e cidades abastecidas, conforme ANA (2010), são: rio Ribeira de Iguape (Registro e Iguape); rio Mambu e ribeirões São João, Cabuçu e Quatinga (Peruíbe); rios Cachoeira, Santa Cruz e Ribeirão (Paranaguá); rios Sai-Guaçu, Umbaúva e do Meio (Guaratuba); e os rios das Pombas, Tabuleiro, Indaial, Sertãozinho e Cambará (Matinhos e Pontal do Paraná).

1.3. Uso e cobertura da terra

A região do território de estudo, mesmo estando situada entre duas das maiores regiões metropolitanas do Brasil (São Paulo e Curitiba), ainda conserva grande parte de sua cobertura vegetal original (cerca de 76% do território de estudo), segundo os dados de mapeamento em alta resolução dos biomas brasileiros (escala 1:20.000), realizado pela FBDS (2018), com data-base de 2013. As áreas antrópicas rurais, que englobam agricultura e pastagens, equivalem a cerca de 13% da área analisada.

Nesta região também se encontram os dois maiores fragmentos de Floresta Atlântica, o primeiro representado por um grande fragmento de Serra do Mar com 1,1 milhão de hectares de florestas contínuas, que abrange parte do território de estudo paulista, e o segundo maior na porção paranaense, com cerca de 508 mil ha (Ribeiro *et al.*, 2009; SOSMA, 2016).

A Tabela 3 e a Figura 2 apresentam o mapeamento do uso e cobertura da terra de acordo com os dados da FBDS (2018) englobando todo o território de estudo. Observa-se que há uma concentração de áreas antropizadas no eixo leste da BR-116 no Lagamar de São Paulo, assim como nas cidades de Morretes e Paranaguá. Outra mancha antrópica intensa se encontra no fundo da Baía de Guaratuba. As formações não-florestais, em roxo, indicam as áreas de manguezais e vegetação associada, que circundam as águas dos estuários que tanto caracterizam a região em sua porção lagunar.

Tabela 3 - Uso do solo na região do Lagamar (1:20.000), base FBDS (2018).

Uso / Cobertura do solo	Área (Ha)	Área (%)
Formação Florestal	1.131.976,4	76,1%
Área Antropizada	194.140,8	13,1%
Água	88.963,8	6,0%
Formação Não Florestal	50.579,3	3,4%
Área Edificada	14.929,2	1,0%
Silvicultura	6.685,1	0,4%
TOTAL	1.487.274,6	100%

Parte significativa do território de estudo é recoberto por unidades de conservação. Para fins de se compreender a importância destas unidades e sua preponderância nesta ambiência, tem-se que, do total de área com formação florestal (1.131.976 ha), 467.180 ha são unidades de proteção integral e de uso sustentável, sem levar em consideração sobreposições. Ou seja, grosso modo, 41% da formação florestal encontra-se sob alguma unidade de conservação.

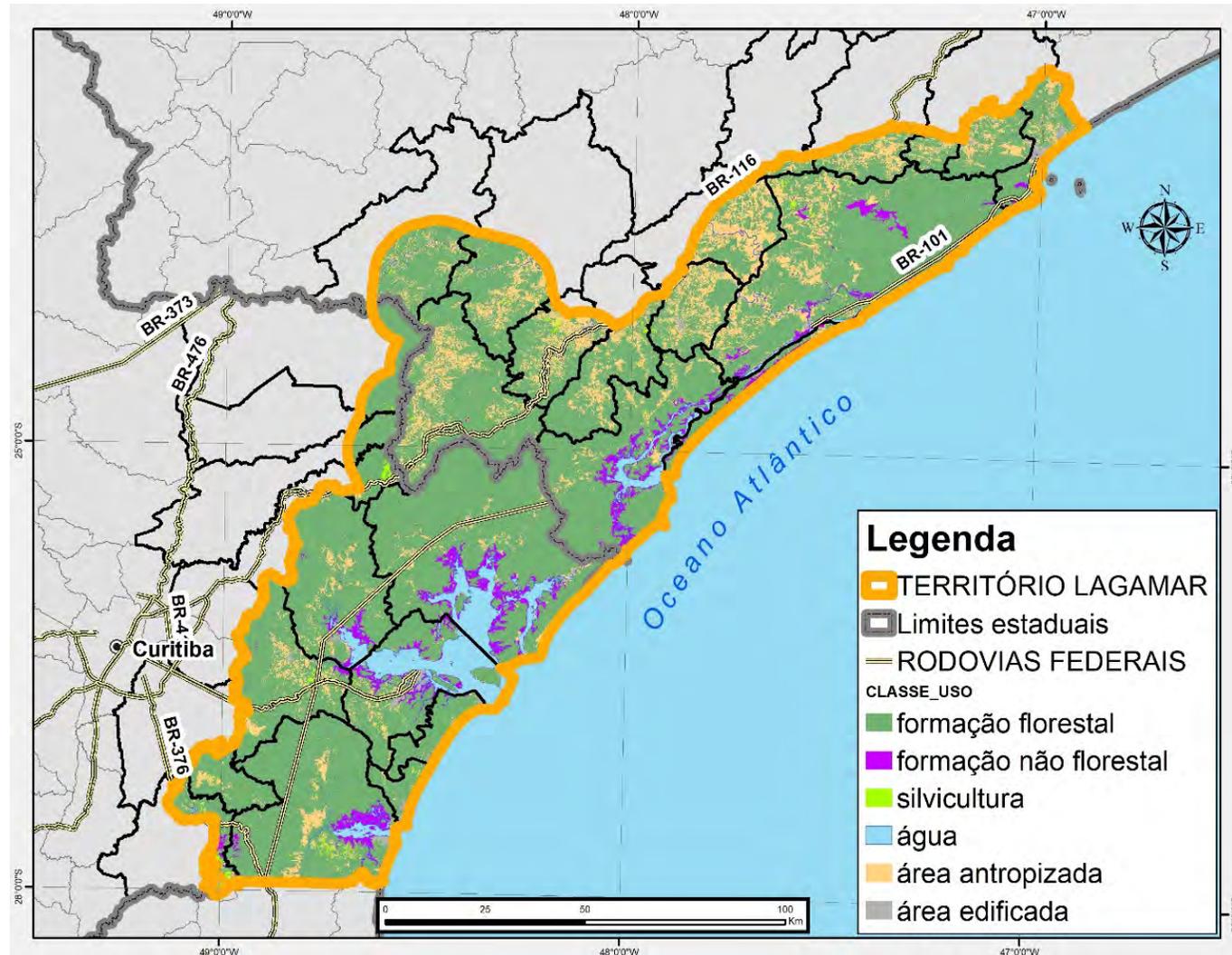


Figura 2 - Uso e cobertura da terra no território de estudo (FBDS, 2018).

Em complemento ao mapeamento da FBDS (2018), utiliza-se dos dados do Mapbiomas (2018)⁷ para se analisar as mudanças temporais na cobertura e uso e cobertura do solo. Comparando-se os últimos 30 anos, nota-se que houve uma variação apenas moderada na cobertura vegetal na região de estudo. A perda de vegetação natural é estimada em apenas 3,7% da área total; há um expressivo aumento de áreas convertidas para pastagens, agricultura ou silvicultura, apesar destas ainda representarem pouco mais de 5% do total. As áreas urbanas também denotam larga expansão. Essas mudanças, no entanto, não foram distribuídas de forma homogênea pelos municípios componentes do Lagamar.

A análise das variações no uso e cobertura do solo por município revelam 2 dinâmicas distintas: i) no Lagamar-SP houve uma redução nas formações naturais de 45,98 mil hectares, representando uma redução de 6,83% em 2017 em relação ao ano de 1987; ii) já no Lagamar-PR, a redução das formações naturais foi de 1,6%, representando a perda de 9,24 mil hectares. Em contrapartida, as infraestruturas urbanas cresceram consideravelmente mais no LGM-PR (+3 mil ha) que no LGM-SP (+ 1,2 mil ha).

Tabela 4 - Variação de uso da terra entre 1987 e 2017 na região do Lagamar (MAPBIOMAS, 2018).

Uso / Cobertura do solo	1987		2017		Variação (%)
	Área (ha)	Área (%)	Área (ha)	Área (%)	
Formação Florestal	1.332.620,8	89,6%	1.277.365,9	85,9%	-4,1%
Rio, Lago e Oceano	78.427,0	5,3%	78.699,2	5,3%	+0,3%
Agricultura / Pastagem	30.293,0	2,0%	76.359,9	5,1%	+152,1%
Mangue	26.335,9	1,8%	30.642,2	2,1%	+16,4%
Urbano	12.027,5	0,8%	16.778,9	1,1%	+39,5%
Outra Área não vegetada	5.947,5	0,4%	4.900,9	0,3%	-17,6%
Floresta Plantada	882,8	0,1%	2.344,2	0,2%	+165,5%
Praia	194,8	0,0%	149,1	0,0%	-23,5%
Mineração	37,4	0,0%	9,8	0,0%	-73,7%
Apicum	492,3	0,0%	2,5	0,0%	-99,5%
TOTAL	1.487.259	100%	1.487.253	100%	--

O principal destaque de perda de formações naturais é o município de Registro, com uma alteração de -22%. Os demais municípios que apresentaram reduções mais significativas foram: Pariquera-Açu (-10,43%), Itariri (-10,42%) e Jacupiranga (-8,61%). Os municípios de Cananéia, Guaraqueçaba, Antonina e Pontal do Paraná foram os que registraram as menores variações nos quantitativos de formações naturais ao longo dos 30 anos analisados.

⁷ Há diferença na mensuração de áreas de vegetação natural e de áreas antrópicas entre os dois mapeamentos citados. Estas se devem, provavelmente, às diferentes metodologias e escalas utilizadas (escala FBDS = 1:20.000, escala MAPBIOMAS = 1:100.000).

1.4. Dinâmica socioeconômica

A Mata Atlântica é o bioma que abrange as maiores cidades e regiões metropolitanas do Brasil, tendo mais de 145 milhões de habitantes (IBGE, 2018). Além disso, é palco do maior centro socioeconômico do país, onde cerca de 80% do PIB nacional é gerado. Dois dos maiores polos econômicos - e principalmente industriais - são justamente as cidades de São Paulo e de Curitiba. A região do Lagamar se situa exatamente entre essas duas cidades polarizadoras e suas regiões metropolitanas. A BR-116, Rodovia Régis Bittencourt, é o principal eixo rodoviário de ligação entre as capitais paulista e paranaense, praticamente limitando o recorte territorial da região de estudo em sua porção paulista.

A região do Lagamar traz menores índices de desenvolvimento humano (IDH). Muito embora os resultados do IDH não estejam muito abaixo da média nacional (0,727) e sejam classificados como altos (resultados entre 0,70 e 0,79, de acordo com PNUD), são menores que as médias estaduais. Os dados sobre as condições de vida permitem concluir que há uma situação de pobreza relativa no Lagamar, embora os padrões atingidos pela população local sejam consideravelmente mais altos do que grande parte das demais áreas rurais do país (IPEA, 2015).

Tabela 5 - Dados socioeconômicos comparativos entre São Paulo, Paraná e a região de estudo.

	População (IBGE, 2018)	Área (km ²)	Densidade pop. (hab/km ²)	IDH (2010)	PIB (R\$, MM)	PIB/capita (R\$)
São Paulo (UF)	45.538.936	248.222	183,46	0,783	2.038.005	45.542
RM de São Paulo	21.571.281	7.947	2.714,45	0,794	947.609	47.157
Lagamar SP *	268.997	7.269	37,01	0,714	6.709	25.141
Paraná (UF)	11.348.937	199.308	56,94	0,749	491.662	35.726
RM de Curitiba	3.615.027	15.913	227,17	0,783	134.769	38.996
Lagamar PR *	294.160	6.060	48,54	0,701	11.411 **	39.462 **

* LGM-SP: Cananéia, Iguape, Ilha Comprida, Itariri, Pariqueira-Açu, Peruíbe, Jacupiranga, Cajati, Barra do Turvo e Registro; LGM-PR: Antonina, Guaraqueçaba, Guaratuba, Matinhos, Morretes, Paranaguá e Pontal do Paraná.

** Os resultados econômicos do LGM-PR são em muito influenciados pela cidade portuária de Paranaguá. Caso este seja desconsiderado, os valores regionais caem para R\$ 3.103 milhões de PIB e R\$ 10.729 de PIB per capita.

A densidade populacional é também distinta das médias estaduais, revelando se tratar de região esparsamente povoada. Abrange, em sua região central, uma totalidade de 563 mil habitantes (estimada pelo IBGE para 2018), sendo que 52% destes estão no LGM-PR. O mais populoso dos municípios é a paranaense Paranaguá, com 153 mil habitantes. Peruíbe, no extremo norte da região, no estado de São Paulo, é o segundo mais populoso município, com 67,5 mil habitantes. Registro, município que centraliza o Vale do Ribeira e se localiza exatamente entre as capitais estaduais, às margens da BR-116, tem 56 mil habitantes.

Diversos dos municípios na região do Lagamar não crescem com a mesma dinâmica que seus pares nos estados de São Paulo e Paraná apresentam. Os municípios

que se destacam em relação ao crescimento de suas populações são aqueles voltados ao turismo de veraneio, como Guaratuba, Matinhos e Peruíbe, e aqueles com atividades econômicas mais intensas, como Paranaguá e Registro. Os demais apresentam baixo crescimento ou até populações ligeiramente decrescentes.

Pela análise da distribuição da população nos setores censitários (IBGE, 2010), nota-se que existem diversos vazios urbanos na região de estudo, onde grandes áreas mantêm populações de até 500 pessoas. Estes resultados corroboram com a baixa densidade habitacional local, assim como indicam que há uma fração da população em área rural que se mantém relativamente isolada. A maior parte dos municípios do Lagamar mantêm altas proporções de suas populações no meio rural e podem ser classificados como essencialmente rurais em seu perfil⁸. Os destaques opostos são os municípios de Ilha Comprida, Peruíbe, Matinhos e Pontal do Paraná, que detêm 99% da população em meio urbano, e Paranaguá, com 96%.

Quanto aos resultados econômicos, nota-se distância considerável no tangente ao PIB per capita, que, no Lagamar paulista (LGM-SP), é 55% da média estadual e, no Lagamar paranaense (LGM-PR), só se equipara ao PIB/capita médio do estado devido à influência do município de Paranaguá, cujo resultado é altamente influenciado pela intensa atividade portuária, sendo o Porto de Paranaguá o maior porto graneleiro da América Latina. Quando não se considera este município, o PIB médio per capita representa apenas 30% do PIB/capita médio do estado do Paraná.

A economia dos municípios centrais de estudo se divide em uma importante área portuária no município de Paranaguá; uma área portuária secundária em Antonina; atividades de turismo de sol e mar nos municípios de Peruíbe, Ilha Comprida, Cananéia, Pontal do Paraná, Matinhos e Guaratuba; uma importante área produtora de banana no Vale do Ribeira; e outra produtora de hortícolas em Guaratuba. Estas atividades principais ocorrem em conjunto com uma miríade de outras, como crescentemente o turismo⁹.

O enfoque econômico, doravante, é dado na produção primária, pois é a atividade econômica que detém a mais alta interface com a temática da recuperação da vegetação nativa. Os municípios do LGM-SP que mais se destacam na geração de VAB do setor primário são Cajati, Jacupiranga e Registro, com respectivos 27%, 20% e 15% do gerado pela região. Já no LGM-PR, os destaques são para Guaratuba e Morretes, com respectivas frações de 35% e 31% do total produzido pela região. O setor primário para o LGM-SP representa 16% de seu VAB total, razão muito superior aos 2% registrados na média do estado de São Paulo.

Ao se comparar a quantidade de pessoas ocupadas em estabelecimentos agropecuários (resultado do Censo Agropecuário de 2017) contra a quantidade de pessoas

⁸ De forma geral, municípios com populações inferiores a 20.000 habitantes que mantêm populações rurais com grande proporção rural e de forma pouco concentrada, podem ser assim classificados, mesmo em situações onde há grande concentração urbana, mas se respeitam os demais fatores. Tal é o caso de Guaraqueçaba (66%), Barra do Turvo (59%), Morretes (54%), Jacupiranga (46%), Itariri (36%) e Pariqueira-Açu (31%).

⁹ No total, a produção econômica gerada no LGM-SP representou, no último ano disponível, uma fração de 0,33% do PIB do estado de São Paulo. Tem-se que esta mesma razão é de 0,59% para a fração da população paulista que habita o Lagamar. Já para o LGM-PR, tem-se uma produção econômica de 2,32% do total do PIB do estado com uma proporção de 2,59% da população. Estes últimos dados incluem o município de Paranaguá, tanto em seu PIB como em sua fração populacional (lembrando que este é, com seus 153 mil habitantes, o maior do território). Caso Paranaguá seja excluído para os fins da presente comparação, ter-se-ia uma fração de PIB de 0,63% com uma fração de 1,24% da população.

ocupadas segundo o registro do Cadastro Central de Empresas (IBGE, 2019) para o último ano disponível, 2016, vê-se que nos municípios de Barra do Turvo e Guaraqueçaba a ocupação nas atividades agropecuárias (não necessariamente formais) supera as ocupações totais (formais) levantadas por meio do Cadastro Central de Empresas. Já em Morretes, Jacupiranga, Itariri e Iguape, as ocupações nos estabelecimentos agropecuários representam entre 42% e 58% da ocupação formal. Os números indicam a relevância do setor primário da economia para o Lagamar: ao todo, são 15,56 mil pessoas ocupadas no campo, 10,6 mil delas no LGM-SP.

Ainda com dados do Censo Agropecuário (IBGE, 2018), identifica-se que a maior parte do pessoal ocupado nos estabelecimentos agropecuários classifica-se como familiar, ou seja, mão de obra não empregada formalmente. No LGM-SP, 53% do pessoal ocupado é familiar, sendo que no LGM-PR o predomínio é ainda mais contundente, com 75% dos ocupados sendo familiares. O LGM-SP é mais profissionalizado do que o LGM-PR, espelhando o resultado dos estados como um todo. Apenas 7% dos ocupados são contratados de forma temporária.

Por mais que a importância do setor primário seja ímpar, os dados descritos apontam para uma situação de economias pouco dinâmicas sendo mais predominante uma circulação interna de produtos e serviços da economia local, com pouca exportação para regiões vizinhas. Afinal, por mais que haja um respeitável grau de urbanismo em diversas das cidades do Lagamar, o território como um todo pode ser classificado como rural, estando os centros urbanos da região mais vinculados a esta dinâmica (à exceção de Paranaguá e Peruíbe).

Em relação às atividades desempenhadas no meio rural e seu retorno econômico, tem-se que parte do pessoal ocupado nos estabelecimentos agropecuários participa da atividade de criação animal. A diferença dos rebanhos entre as duas regiões do Lagamar é grande, sendo que no LGM-SP estão 92% deles. Os registros históricos do Lagamar paranaense mostram que a criação de animais em pastagens é atividade cada vez menos dinâmica. O pico dos rebanhos no histórico de 30 anos, foi em 2000, seguido de uma brusca queda que perdura até os dias atuais.

Os plantios de banana e palmito-pupunha são as atividades agrícolas predominantes, ocupando um total de 63% e 16% da área total, respectivamente da área dedicada à agricultura no Lagamar. Os cultivos de arroz, mandioca, tangerina, milho, maracujá, cana-de-açúcar e feijão seguem em ordem decrescente de área cultivada. Existe uma grande diferença entre a importância relativa da banana para os municípios no LGM-SP e aqueles no LGM-PR. Embora este cultivo predomine em ambas as regiões, representa 69% da área total em São Paulo e 45% no Paraná.

Tomando-se os dados da PAM (IBGE, 2019) para o ano de 2008 (10 anos antes do último registro) como balizador temporal para as mudanças na área cultivada, tem-se a constatação de que houve uma ligeira retração na região de estudo. A somatória de todas as áreas cultivadas (culturas temporárias e permanentes) indicam o cultivo de 38,02 mil hectares em 2008, contra os atuais 35,56 mil. Essa retração, de 6,5% em dez anos, equivale a 2,5 mil ha, e ocorreu de forma distribuída entre as porções paulista e paranaense do Lagamar.

Devido ao relevo acidentado, ao alto grau de umidade e à aptidão dos solos, quase não há no Lagamar áreas favoráveis à mecanização da agricultura, o que explica o

baixo preço da terra, possibilitando a compra por agricultores sem grande poder aquisitivo; é possível identificar no histórico de ocupação um estabelecimento na área por populações de menor poder aquisitivo e menores condições de investimentos em práticas agrícolas mais sofisticadas e de maior extensão; estes fatores levam a uma agricultura de menor impacto, mas também de menor rendimento.

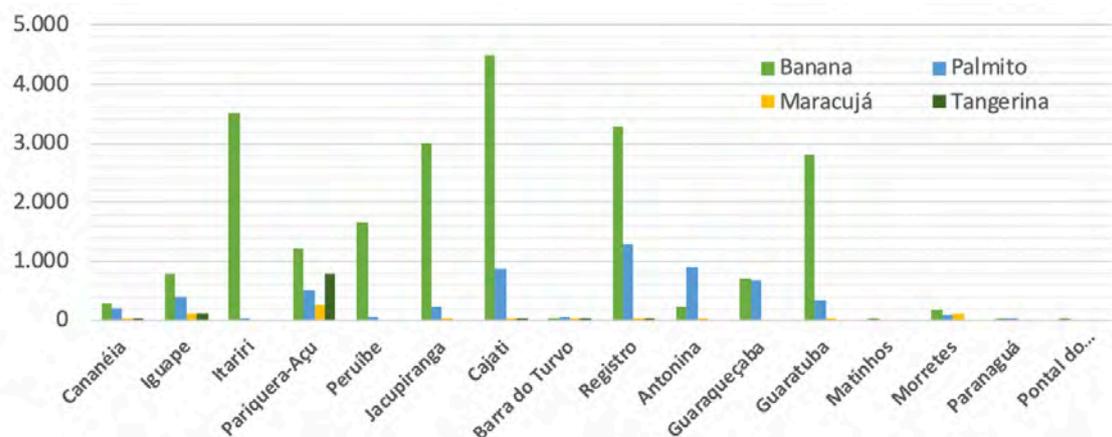


Figura 3 - Área cultivada com banana, palmito, tangerina e maracujá, por município em 2017, em hectares, na região de estudo (PAM, IBGE).

Anda assim, a grande variedade de culturas usadas na região e o clima favorável à agricultura (com precipitação bem distribuída ao longo do ano) permitem uma expressiva quantidade de pequenos cultivos de subsistência, que não são contabilizados formalmente como renda, porém garantem um satisfatório nível de segurança alimentar.

A situação de baixa disponibilidade de terras agricultáveis torna desejável o fomento de usos dos recursos naturais compatíveis com a importância da região para a conservação, como a produção de sementes e mudas nativas e o extrativismo em bases sustentáveis, em detrimento à aplicação de modelos agropecuários relacionados a grandes extensões de lavouras e alto *input* de insumos.

1.5. Perfil fundiário

Segundo os resultados do Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2019), no Lagamar existem 5.323 estabelecimentos agropecuários nos 17 municípios centrais ao território. Destes, 1.889 estão no LGM-PR e os demais 3.434 no LGM-SP. As propriedades que indicaram suas áreas somam 297,10 mil hectares, sendo 77,57 mil ha no LGM-PR e os demais 219,53 mil ha no LGM-SP. Essas áreas representam respectivos 13% e 30% do total da área dos municípios analisados.

Já os dados tabulares disponíveis no Sistema de registro das informações do Cadastro Ambiental Rural (SICAR) trazem a quantidade de propriedades rurais inscritas com suas respectivas áreas, em hectares¹⁰. Mesmo se tratando de uma base de dados autodeclarada, a quantidade de informações agregadas por município permite traçar o perfil fundiário predominante no Lagamar. Segundo os últimos

¹⁰ Disponível em: <http://www.car.gov.br/publico/municipios/downloads>

dados disponíveis, de outubro de 2018, tem-se no Lagamar um total de 9.749 registros, divididos em 7.261 no LGM-SP e outros 2.488 no LGM-PR. Os números do CAR são bastante superiores aos do Censo Agropecuário em termos de quantidade de propriedades rurais. A Tabela 6 traz os resultados da mediana das áreas declaradas no CAR por município, comparados com o tamanho do módulo fiscal¹¹ de cada município, assim como reporta a quantidade de propriedades inscritas no cadastro.

Tabela 6 - Perfil das propriedades rurais inscritas no CAR na região de estudo.

	Estabelecimentos agropecuários (C. Agr. 2017)	Propriedades rurais inscritas no CAR	Mediana das áreas inscritas no CAR (ha)	Módulo Fiscal (ha)
Cananéia	105	523	16,40	16
Iguape	475	1.621	10,23	16
Ilha Comprida	1	5	66	16
Itariri	214	504	13,25	10
Pariquera-Açu	319	650	15,20	16
Peruíbe	104	282	8,48	10
Jacupiranga	505	879	19,32	16
Cajati	519	630	15,46	16
Barra do Turvo	546	837	21,97	16
Registro	621	1.335	19,99	16
Antonina	301	399	24,34	16
Guaraqueçaba	493	347	191,60	20
Guaratuba	376	524	26,15	16
Matinhos	6	39	36,55	16
Morretes	526	688	10,98	16
Paranaquá	137	414	12,58	16
Pontal do Paraná	46	77	17,67	16

Guidotti *et al.* (2017) calcularam, também com a base do CAR, os déficits de APP e RL, apresentados por perfil de propriedade na Tabela 7. Observa-se que, embora a maior parte das propriedades rurais do Lagamar seja pequena, o déficit absoluto de APP (em área) é maior nas propriedades acima de 4 MF (médias e grandes).

Tabela 7 - Perfil das propriedades rurais inscritas no CAR na região de estudo.

	Déficit de APP (ha)		Déficit de RL (ha)	
	Ate até 4 MF	Acima de 4 MF	Ate até 4 MF	Acima de 4 MF
TOTAL	2.515	25.218	0	394
Lagamar-PR	726	12.125	0	155
Lagamar-SP	1.789	13.156	0	239

¹¹ Considera-se como módulo fiscal uma unidade de medida agrária que representa a área mínima necessária para que uma propriedade rural seja considerada viável. O módulo fiscal varia de acordo com o município e suas características. À exceção de Guaraqueçaba, todos os municípios do Lagamar têm a mediana de suas propriedades rurais na faixa de 0,63 a 2,28 vezes o módulo fiscal do município. Ou seja, a maior parte das propriedades rurais pode ser classificada como pequena propriedade rural (abaixo de 4 módulos fiscais).

2. Contextualização da cadeia produtiva da recuperação da vegetação nativa

A cadeia produtiva de recuperação da vegetação nativa no Lagamar ainda é bastante incipiente. O levantamento de informações em campo possibilitou a contextualização do papel de cada elo da cadeia, que forneceram dados sobre a coleta de sementes, produção de mudas, projetos de recuperação executado na região, além do mercado de produtos de espécies com potencial de serem utilizadas em recuperação florestal. O esforço de coleta dos dados primários culminou em entrevistas com 51 instituições e um total de 75 pessoas diretamente envolvidas. As entrevistas foram realizadas entre os dias 06/11/2018 e 15/02/2019, em sua maior parte presencialmente e, em ocasiões, por contato telefônico.

Devido à baixa capacidade de organização de informações por parte da maioria dos respondentes, não foi possível a quantificação da maioria de informações resultantes. Assim, as entrevistas seguiram apenas em parte um roteiro pré-definido, ressaltando as impressões, experiências e relatos de cada entrevistado.

A Tabela 8 apresenta de forma resumida o esforço amostral para a realização da coleta de dados primários. Em algumas instituições foi realizada mais de uma entrevista com departamentos ou divisões distintos, daí a diferença no total de entrevistas realizadas para o total de instituições representadas. Em algumas ocasiões, as entrevistas eram concedidas por diversas pessoas simultaneamente; nesses casos, foi considerada apenas uma entrevista.

Tabela 8 - Entrevistas realizadas com atores da cadeia produtiva da recuperação nativa.

Perfil do ator da cadeia	Quantidade de entrevistas
Viveiros no Lagamar paulista	7
Viveiros no Lagamar paranaense	6
Órgãos estaduais de meio ambiente	7
Órgãos de extensão rural	5
Prefeituras no Lagamar paulista	9
Prefeituras no Lagamar paranaense	7
Instituições envolvidas com projetos de recuperação no Lagamar	9
Instituições relacionadas à produção rural	8
TOTAL	58

Os principais resultados obtidos nas entrevistas são sistematizados abaixo, segmentados de acordo com os elos da cadeia de recuperação analisados aqui. Utiliza-se, adicionalmente, da metodologia de identificação de forças, oportunidades, fraquezas e ameaças (matriz FOFA, ou SWOT, em inglês). A matriz destaca os fatores exógenos (oportunidades e ameaças) e endógenos (de forças e fraquezas) envolvidos, sistematizando a avaliação de entraves e de potenciais indutores para seu crescimento. A análise aborda individualmente os 4 elos da cadeia de recuperação.

2.1. Coleta de sementes

Encontraram-se poucos exemplos de coleta de sementes profissionalizada no Lagamar. Os viveiros que possuem profissionais exclusivamente dedicados a essa função são os do IAP. Nos demais viveiros, a coleta de sementes é feita pelas mesmas pessoas que produzem as mudas ou, no caso dos viveiros comunitários do Vale do Ribeira, pelas mulheres e crianças que possuem afinidade com esse tipo de atividade. De maneira geral, a coleta de sementes no Lagamar não segue um padrão operacional, podendo ser feita com o mapeamento, registro e catalogação de matrizes, como no caso do IAP, ou como o é no mais das vezes, de acordo com a oportunidade, com coleta em árvores urbanas (viveiro de Paranaguá) ou a escolha de espécies cuja coleta e posterior manipulação das sementes seja mais fácil.

Foi constatada certa deficiência na capacitação formal de coletores de sementes para atividade, seja na identificação de espécies ou avaliação da qualidade fitossanitária da matriz, seja na utilização de equipamento de escalada em árvores. O domínio de técnicas verticais permitiria o acesso à produção de mudas de diversidade maior de espécies, além de tornar a coleta mais segura. Alguns entrevistados disseram ter realizado cursos, mas não puderam especificar o conteúdo, ministrantes e outros detalhes.

Embora a comercialização de sementes apresente vantagens em relação às mudas, como a facilidade de se estabelecer o *mix* desejado de espécies, facilidade no transporte e no armazenamento, não foi identificada essa atividade na região. Essa situação espelha a nacional, relevada por IPEA (2015): a grande maioria dos viveiros coleta apenas a quantidade de sementes necessária para atender à demanda interna, não gerando, assim, excedentes passíveis de comercialização. Iniciativa ainda nascente, mas de grande potencial, é promovida pelo Instituto Socioambiental (ISA), a Rede de Sementes do Vale do Ribeira, que vem desenvolvendo tecnologias e investimentos na criação de uma rede de sementes, no mesmo modelo que desenvolveu no Xingu com espécies amazônicas, na intenção de tornar o Vale do Ribeira uma fonte de sementes para a recuperação ambiental em outras regiões da Mata Atlântica.

Análise estratégica do elo da cadeia

A coleta de sementes para ações com fins de recuperação ambiental é muito pouco profissionalizada no Lagamar. É normalmente realizada por pessoas com pouca capacitação formal na identificação de matrizes, avaliação fitossanitária das matrizes e uso de equipamentos apropriados para a escalada em árvores. A experiência dos coletores de sementes é praticamente toda adquirida com a prática, não tendo sido mencionados cursos ou materiais de apoio teóricos. Apenas os coletores de semente dos viveiros mantidos pelo IAP se dedicam com exclusividade a essa atividade; nos demais viveiros, os coletores costumam acumular outras funções, tais como viveiristas, guarda-parques ou, como ocorre na maioria das vezes, exercem outras profissões não relacionadas à recuperação florestal.

Essa situação pode ser considerada um risco à produção de mudas, 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 sementes

para produção de mudas for 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 concursados e há ausência de renovação no quadro de coletores de sementes, o que deve provocar uma perda significativa da experiência acumulada.

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 ⇒ 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 	<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 sistematização de técnicas, localização de matrizes e outros

2.2. Produção de mudas nativas

Devido à baixa demanda atual por mudas nativas, todos os viveiros no Lagamar estão operando abaixo da capacidade total de produção. O viveiro do IAP Guatupê, o maior do estado do Paraná, opera a 20% de sua capacidade. Muitos viveiros comunitários e de menor porte que faziam parte da Rede de Viveiros de Mudanças Nativas do Vale do Ribeira foram desativados. Os viveiros que se mantêm operacionais muitas vezes não são regularizados, sem registro no Renasem¹² e sem controle efetivo de receitas e despesas. Em todo o Lagamar, foi possível perceber que não há uma cadeia de recuperação da vegetação nativa estabelecida, mas sim ações, ou pulsos, que movimentam a cadeia de forma pontual. Mesmo os agentes que participam de atividades ligadas à recuperação, geralmente não possuem nessa atividade uma fonte de renda exclusiva.



Figura 4 - Registros do viveiro Nossa Senhora de Fátima.

A estrutura simples do viveiro Nossa Senhora de Fátima em nada ofusca a organização, eficiência, diversidade, profissionalismo e cuidado utilizados neste que é o maior viveiro comercial da região. (a) Pátio de germinação.

Apenas o Viveiro Nossa Senhora de Fátima, localizado em Iguape, se configura como sendo a única fonte de renda da família que o administra. Ele fornece mudas para outros estados, além da região de Iguape, e conseguiu se estabelecer devido ao baixo custo de produção e atitude comercial frente à produção e venda das mudas. Parte disso é reflexo da mão de obra familiar, na produção de mudas com estrutura simples e na administração eficiente. Esse viveiro possui grande variedade

¹² Registro Nacional de Sementes e Mudanças, instituído pela Lei nº 10.711/2003.

de mudas nativas - cerca de 120 espécies - vendidas a R\$ 1,50 a muda de até 50 cm e até R\$ 5,00 as mudas de 1,20 m.

Os viveiros comunitários do Nhunguara e de Barra do Turvo são caracterizados como complementos de renda. Há baixa capacidade de investimento para sua estruturação, tanto é que todos eles tiveram apoio financeiro. No entanto, o custo de manutenção das estruturas não é alto, e os viveiros são ativados apenas quando há demanda. A contabilidade dos custos é focada na divisão do trabalho entre os viveiristas comunitários.

Já nos viveiros governamentais, as compras de insumos são feitas via licitação e por isso os funcionários não têm acesso a informações financeiras sobre a produção de mudas. O viveiro de Paranaguá, embora esteja sob responsabilidade da prefeitura municipal, não possui orçamento próprio. Nele quase não há custos envolvidos, pois é mantido por doações de insumos feitas por empresas e voluntários e utiliza materiais reaproveitados para a acomodação das mudas. Assim como diversos viveiros, utiliza adubo orgânico na produção das mudas, com a intenção de reduzir os custos.



Figura 5 - Viveiro Felipe Roberto Diapp, do IAP, em São José dos Pinhais, o maior do Paraná.

No Paraná, o estabelecimento do mercado privado de produção de mudas é diretamente influenciado pela política governamental de distribuição gratuita de mudas nativas a proprietários rurais pelos viveiros geridos pelo governo do estado¹³. As prefeituras entrevistadas informaram que dirigem as demandas diretamente aos viveiros do IAP. Nesses casos, as mudas devem ser solicitadas via Sistema de Gestão Ambiental (SGA), um sistema online que integra todas as fases de produção das mudas. Embora o sistema garanta a qualidade do processo, houve redução no

¹³ Em que pese o fato de que a distribuição gratuita de mudas pelo governo do estado iniba o mercado privado de produção de sementes e mudas nativas, não inibe outros elos da cadeia econômica da recuperação da vegetação nativa, tais como as organizações que implementam os projetos de recuperação.

número de doação de mudas desde sua implantação, motivada, segundo os entrevistados, pela falta de familiaridade da população rural (principal demandante de mudas nativas) com a internet e pela burocratização das doações dentro do próprio IAP (desde 2015 há limitação da quantidade de mudas que podem ser obtidas em no máximo 5 mil por imóvel rural). Segundo esses mesmos entrevistados, há expectativa de que, com a efetiva implementação do PRA previsto na Lei nº 12.651/2012, haja um aumento na demanda por mudas nativas.

As empresas ou instituições que necessitam de quantidades maiores de mudas frequentemente montam seus próprios viveiros. No Lagamar paranaense, tanto as empresas sob gestão do estado, Sanepar e Copel, quanto a ONG SPVS, viabilizaram a recuperação de áreas de suas propriedades e/ou de seus projetos por meio de viveiros próprios, que atualmente doam mudas de forma episódica, principalmente para escolas, prefeituras e atividades de educação ambiental.

O único viveiro de mudas nativas com vistas a recuperação ambiental do Lagamar paranaense que não é governamental é o da SPVS, localizado em uma das RPPN gerenciadas pela organização, em Antonina. Foi montado em 1999 com o objetivo de fornecer mudas para grandes projetos de recuperação de pastagens com vistas à compensação de emissões de carbono executados pela organização. Hoje, com a fase de implantação dos projetos já finalizada, o viveiro fornece mudas para outros projetos de recuperação da SPVS, executados fora do Lagamar.



Figura 6 - Registros no viveiro Sítio da Pedra.

Registros da estrutura bastante completa do viveiro, que atualmente está produzindo com notória ociosidade. (a) Viveirista Adair Soares da Mota. (b) Uso de tecnologia social para armazenamento das sementes. (c) Coletor de sementes “seu Zé”.

Em São Paulo, não existe política pública de doação de mudas, sendo que as demandas para projetos de recuperação são atendidas por viveiros comerciais. O mercado de mudas nativas no Vale do Ribeira é intrinsecamente relacionado ao projeto “Da semente à floresta: formação de uma rede regional de viveiros de mudas e um banco de sementes florestais nativas da Mata Atlântica do Vale do Ribeira”, de 2012¹⁴. O objetivo do projeto, que deu origem à Rede de Viveiros de Mudanças Nativas do Vale do Ribeira, era promover assistência técnica e a regularização dos viveiros, além de dar visibilidade aos produtores de mudas¹⁵. Hoje a rede abrange 21 viveiros no Vale do Ribeira paulista, mas já chegou a ser composta por 28, a maioria deles comunitários.

Os viveiros da Rede de Viveiros produzem mudas com alta diversidade, sendo 60% classificadas quanto ao grupo sucessional como não-pioneiras e são distribuídas entre 179 espécies de 45 famílias (Melo Silva, 2017). Mais recentemente, a rede passou a reduzir sua produção efetiva de mudas dada a queda na demanda. A expectativa é de que a regulamentação dos programas de recuperação ambiental fomentará a demanda por mudas nativas, não apenas no Vale do Ribeira, mas em outras localidades da Mata Atlântica.

Vários obstáculos são apontados pelos viveiristas da Rede de Viveiros de Mudanças Nativas do Vale do Ribeira com relação à comercialização: a dificuldade de acesso e comunicação da maioria dos viveiros, a necessidade de homogeneidade mercadológica e, principalmente, a baixa demanda atual por mudas nativas. Os principais compradores das mudas são as empresas com projetos de recuperação a executar, embora alguns viveiros da rede também produzam mudas de grande porte para arborização urbana. Alguns investem na produção de mudas facilmente comercializáveis, como a pupunha, para viabilizar economicamente o viveiro.

Análise estratégica do elo da cadeia

No Lagamar paranaense, a produção de mudas é majoritariamente feita em viveiros governamentais, gerenciados pelo IAP ou pelo município de Paranaguá, ou em viveiros privados, mas sem fins de comercialização ou atendimento ao público em geral. Em São Paulo foram registrados apenas 2 viveiros governamentais que doam mudas em pequenas quantidades, enquanto o restante possui fins comerciais.

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

FORÇAS	OPORTUNIDADES
⇒ Potencial para aumento da capacidade de produção de mudas em todos os viveiros (capacidade instalada)	⇒ Apoio de projetos de reposição florestal obrigatória de empresas a viveiros comunitários através de compra de mudas
⇒ 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 n° 32/2014)	⇒ Flexibilização recente da legislação relativa à produção e comercialização de mudas e sementes
	⇒ Comercialização online de mudas, que abre a possibilidade de comercialização para fora da região

¹⁴ Iniciativa da UNESP-Registro, Instituto Ambiental Vidágua, Instituto Florestal e outros parceiros, financiada com recursos do com recursos FEHIDRO - Fundo Estadual de Recursos Hídricos do estado de São Paulo

¹⁵ Endereço eletrônico da Rede de Viveiros do Vale do Ribeira: <https://www.nativasvaledoribeira.com/>

<ul style="list-style-type: none"> ⇒ 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"> ⇒ 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
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 fiscais, acessar empréstimos empresariais, e abrir contas bancárias próprias, o que pode dificultar a realização de vendas maiores e institucionais ⇒ 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) ⇒ Baixa capacidade de investimento em modernização ou novas estruturas ⇒ Dificuldade de acesso e de comunicação entre os mercados e os viveiros 	<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 ⇒ Muito pouca padronização mercadológica entre os viveiros (tamanho de mudas, preços, embalagens, forma e condições de entrega etc.) ⇒ 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 ⇒ Comercialização online de mudas, que abre concorrência com produtores de fora da região

Todos os viveiros visitados se encontram operando abaixo da sua capacidade instalada, produzindo cerca de 764 mil mudas/ano, quando poderiam disponibilizar cerca de 2 milhões de mudas/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 Mudanças Nativas do Vale do Ribeira.

2.3. Projetos de recuperação da vegetação nativa

Recentemente, a maioria dos projetos de recuperação da vegetação nativa ocorreu no Lagamar paulista. Uma das maiores iniciativas ocorreu 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). As ações demandaram o plantio de 504 mil mudas, produzidas pelos viveiros comunitários locais, em 70 parcelas cujas áreas variaram de 0,2 a 70 ha. Em termos de diversidade, foram plantadas 223 espécies, sendo 96 pioneiras e 127 não-pioneiras (síndrome de dispersão: 66% zoocóricas; 23% anemocóricas; 11% autocóricas). Os monitoramentos da efetividade da recuperação demonstram adequação à Resolução SMA-SP nº 32/2014.



Figura 7 - Registro de alguns dos diversos projetos de recuperação ambiental no MOJAC. As placas marcam os projetos de recuperação e revelam sua multiplicidade de atores - executores, parceiros e financiadores. (a) Pesquisador do Instituto Florestal, Ocimar Bim, um dos principais responsáveis pelos esforços de recuperação no MOJAC.

A atuação nas RDS e APA ocorreu pelo Projeto Formando Florestas (coordenado pelo Instituto para o Desenvolvimento Sustentável e Cidadania do Vale do Ribeira - Idesc), que por meio de encontros de produtores de mudas nativas emergiu a necessidade de se criar uma rede de viveiros comunitários para auxílio e fortalecimento mútuo - de onde surge a Rede de Viveiros Vale do Ribeira junto à UNESP-Registro e outros parceiros. Outro projeto que executado na área das Unidades de Conservação do MOJAC foi o Sustenta a Mata da organização não-governamental TNC - The Nature Conservancy, que, com o apoio da Iniciativa BNDES Mata Atlântica, restaurou 60 hectares nos municípios de Barra do Turvo e Cajati. O projeto teve a parceria da gestora das unidades, Fundação Florestal e, assim como o Projeto Formando Florestas, envolveu a comunidade local no fornecimento de mão de

obra para a execução dos plantios e para a aquisição de mudas nos viveiros comunitários. Este projeto data de 2010 e teve no auge dos trabalhos cerca de 30 pessoas, todas contratadas localmente.

No Lagamar paulista, há perspectiva de implantação de novos projetos em curto e médio prazo. Existem áreas degradadas em outras UC, mas muitas poderão ser recuperadas apenas após processos de desapropriação de imóveis, como residências de veraneio irregulares, que embora importantes, não chegam a perfazer áreas significativas em relação à extensão das UC. 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. Duas empresas que atuam no Lagamar paulista precisam recuperar áreas para fins de compensação ambiental e reposição florestal, compromissos provenientes de licenciamentos ou autorizações de supressão de vegetação nativa. Ambas relatam dificuldade em localizar áreas com necessidade de recuperação que não sejam em UC ou ainda que não tenham algum envolvimento judiciário prévio.



Figura 8 - Registro de área em recuperação e em início de plantio no MOJAC (Cajati-SP).
(a) Recuperação da vegetação nativa em uma das diversas “ilhas” formadas pela divisão das pistas da BR-116, onde o plantio data de 2015 e foi financiado pela Autopista Régis Bittencourt.
(b) Antiga pastagem erodida com predomínio de gramíneas, onde ações de plantio total estão sendo atualmente realizadas pela Iniciativa Verde.

Uma dessas empresas é a Sabesp, que tem há dois anos um termo de ajustamento de conduta (TAC) com o Ministério Público que exige o plantio na região de Registro em áreas que variam de 16 a 26 hectares por município do litoral sul. A empresa já prospectou áreas privadas junto a sindicatos rurais, prefeituras e outras associações de produtores, mas, segundo eles, não há interesse em projetos de recuperação, que decorre tanto das extensas áreas preservadas na região, quanto do perfil predominante dos proprietários, que desobriga a execução de ações de recuperação ambiental. Ademais, alguns entrevistados ainda pontuam o conflito entre conservação e desenvolvimento, que emerge frequentemente em suas falas.

A Autopista Régis Bittencourt possui um compromisso de reflorestamento de 236 ha desde 2013. Até agora a empresa conseguiu realizar 72 ha porque privilegia o plantio em UC, pois acredita que há maior garantia de manutenção das áreas a longo prazo. Como encontra dificuldades em conseguir novas áreas para executar o restante do plantio, o termo de compromisso vem sendo sistematicamente renovado junto ao órgão licenciador. Hoje é analisada a possibilidade de realizar os plantios em áreas privadas, com a prospecção por meio do Programa Nascentes da Secretaria Estadual de Meio Ambiente de São Paulo. Esse programa, cuja finalidade é aproximar proprietários com áreas a recuperar de instituições interessadas em realizar a recuperação, atua por meio de uma plataforma digital que viabiliza o mapeamento e localização de áreas. Trata-se do principal programa do governo do estado para ações de recuperação, com base no CAR, que registra um déficit de cerca de 15,2 mil ha a recuperar no Lagamar paulista (Guidotti *et al.*, 2017).



Figura 9 - Reserva Natural Salto Morato da Fundação Boticário de Proteção à Natureza.
 (a) Em meio à trilha de acesso ao salto Morato, placa informa os visitantes dos esforços de recuperação da vegetação empreendidos há mais de 20 anos. (b) Palmeira-juçara.

Já na porção paranaense do Lagamar, não foi encontrado projeto de recuperação em andamento ou em 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 por meio do plantio aproximado de 1,25 milhão de mudas. As atividades de recuperação, financiadas por 3 empresas estrangeiras da área de energia/combustíveis, encerraram-se em 2004, mas foram base para vastos estudos e pesquisas em restauração ecológica 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 recuperação vegetal. Segundo levantamento de Guidotti *et al.* (2017) com base no CAR, o Lagamar paranaense registra um déficit de cerca de 13,0 mil ha a recuperar.

Análise estratégica do elo da cadeia

Os levantamentos mostraram que, embora o Lagamar esteja entre as regiões mais preservadas da Mata Atlântica, há grande demanda por recuperação ambiental, principalmente em APP de grandes propriedades privadas. Entretanto, apesar da grande repercussão em torno da Lei de Proteção à Vegetação Nativa (LPVN, Lei nº 12.651/2012), não há movimento de proprietários ou produtores rurais em busca da regularização ambiental, visto que a efetiva aplicação da lei ainda é por eles vista com desconfiança ou mesmo descrença. O fato de a utilização de áreas que são legalmente protegidas como as Áreas de Preservação Permanente ciliares (APP-ciliares) ser tradicional na região também não incentiva o abandono de lavouras e pastagens 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 (MOJAC) 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.

Tabela 11 - 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 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
⇒ 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	

<ul style="list-style-type: none"> ⇒ 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"> ⇒ 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) ⇒ Desconfiança de proprietários rurais em relação a projetos de recuperação ⇒ 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 	<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, como programas de PSA ou de implementação do Planaveg

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

Em relação aos produtos nativos que podem motivar a recuperação ecológica por meio de seu aproveitamento econômico, tem-se nos frutos da palmeira-juçara (*Euterpe edulis*) um exemplo presente nos dois estados do Lagamar. Os viveiros comunitários do Vale do Ribeira tiveram sua origem na produção de mudas de juçara quando a população dessa espécie começou a declinar devido à extração não sustentável para aproveitamento do palmito, e posteriormente foram adaptados para a produção de mudas nativas. No Paraná, o viveiro IAP do Litoral tem 80% da sua produção de mudas voltada para essa espécie.

Um fator que prejudica o uso da juçara como motor para a recuperação em pequenas propriedades são as exigências legais para a exploração do seu palmito. Por ser uma espécie que consta como “vulnerável” na lista oficial de ameaçadas, é necessário um plano de manejo florestal sustentável para esse aproveitamento. Há relatos de casos onde plantios comerciais de juçara não obtiveram autorização de corte, mesmo quando evidenciados pelo cultivo em linha e com densidade muitas vezes superior à encontrada naturalmente. Nesse contexto, o custo e a burocracia desestimulam os pequenos produtores, que preferem investir em palmitos amazônicos (principalmente a pupunha), cuja exploração é mais facilitada. A exploração dos frutos de palmeira-juçara para a produção de polpas tem menos exigências legais, uma vez que sua coleta não provoca a morte da árvore.



Figura 10 - Palmeira pupunha, de predomínio comercial.

(a) Cultivo da pupunha em Registro-SP. (b) Cultivo da pupunha em Guaraqueçaba-PR.

Nenhum dos projetos averiguados de recuperação ambiental no Lagamar teve fins econômicos e se notou muito pouca formalização quanto à comercialização por produtos da recuperação da vegetação nativa, dentre os não-madeireiros. Quanto aos produtos madeireiros, não foi identificada comercialização. As entrevistas permitiram identificar, no entanto, a comercialização de produtos agroflorestais e do extrativismo nas cidades de São Paulo e Curitiba, mercados consumidores próximos da região e de porte suficiente para absorção da oferta em larga escala.



Figura 11 - Comercialização de produtos locais no Lagamar.

(a) Comércio de beira-de-estrada em Morretes: banana, jaca, maracujá, palmito, conservas e cachaça. (b) Produtos da associação extrativista de Ilha Comprida à esquerda. (c) Banca de beira-de-estrada em Miracatu à direita. (d) Artesanato da Ilha Comprida. (e) Mel de abelhas nativas em Guaraqueçaba. (f) Produtos do Sítio Bela Vista (Cananéia).

O aproveitamento comercial de produtos oriundos dos cultivos em sistemas agroflorestais (SAF), iniciados há cerca de 20 anos, corrobora com diversos estudos no Lagamar que mostram a viabilidade econômica dos sistemas. Parte do sucesso desse aproveitamento se dá pela organização social de produtores, que no Lagamar, é evidente (especialmente na porção paulista). Destacam-se os produtos do extrativismo na Ilha Comprida¹⁶, produtos orgânicos da agricultura familiar da Copafasb em Sete Barras¹⁷, produtos agroflorestais do sítio Bela Vista em Cananéia¹⁸ e da Cooperafloresta em Barra do Turvo¹⁹.

¹⁶ A associação extrativista da Ilha Comprida tem dentre seus produtos: baunilha, fofão, musgo, samambaia, macela, cataia, cânfora, erva baleeira e pimenta-rosa. Embora não se trate de aproveitamento de produtos oriundos de áreas de recuperação, o modelo praticado no município pode ser expandido. Atualmente, a associação conta com 157 produtores, muitos dos quais tiram seu sustento diretamente dela. O papel da prefeitura municipal é essencial, pois fornece infraestrutura e serviços correlatos à operação do negócio. Os produtos são vendidos no CEASA de São Paulo, onde toda oferta é comercializada sem dificuldades.

¹⁷ Cooperativa de agricultura familiar modelo no Vale do Ribeira em termos de organização e produção responsável (Cooperativa da agricultura familiar de Sete Barras). Cerca de 30 produtores praticam agricultura orgânica, certificados via Organizações de Controle Social. Mantém agroindústria para polpa congelada de maracujá, palmito-pupunha minimamente processado (carpaccio e lasanha), banana chips, banana passa e outros.

¹⁸ Produção de SAF (4 ha) e horta orgânica são a principal fonte de renda da família, que comercializam diversas frutas in natura e, principalmente, como geleias, doces e comotas.

¹⁹ Precursores do SAF (início em 1995, com Ernst Gotsch), atualmente cerca de 80 famílias, organizadas em 20 grupos, manejam área de 1.100 ha de SAF, com cerca de 200 espécies e produção de 1.000 ton/ano de alimentos.

No Paraná, iniciativas mais recentes ocorrem em Morretes (organização Sarapiá e Morretes Agroflorestal, ambas com experiência de cooperação e beneficiamento do fruto da juçara), Antonina (acampamento José Lutzenberger) e Guaraqueçaba (comunidade Rio Verde). Exemplo de aproveitamento de produto não-madeireiro ocorre com melíponas nas reservas da SPVS, em Antonina e Guaraqueçaba. Desde 2007, funcionários da organização criam abelhas nativas sem ferrão como forma de incremento de renda. O grupo busca agora a certificação do mel da abelha jataí (*Tetragonisca angustula*) para alcançar outros públicos, pois o produto está se popularizando em uma gastronomia mais refinada.

No Lagamar, organismos estaduais de apoio à comercialização e assistência técnica se fazem presentes por meio da APTA e CATI em São Paulo e EMATER no Paraná. Embora estes não persigam, claramente, objetivos de recuperação da vegetação nativa ou de exploração sustentada de produtos da Mata Atlântica oriundos de áreas conservadas ou em processo de restauração, permitem inferir que, na existência de diretrizes para tal, venham a auxiliar nesse sentido.

Análise estratégica do elo da cadeia

A produção agroecológica tem histórico de mais de 20 anos no Lagamar, principalmente na porção paulista. A implantação de SAF pela Cooperafloresta foi iniciada em 1995 com o objetivo de aumentar a segurança alimentar das famílias e recuperar os solos degradados por pastagens mal manejadas. Atualmente, o Vale do Ribeira é referência nacional em produção agroflorestal. Graças a uma rede organizada de troca de experiência e conhecimento, a produção em SAF está sendo disseminada para outras regiões do Lagamar. Uma das razões para o sucesso de técnicas agroflorestais na região é a existência de mercados consumidores (regiões metropolitanas de São Paulo e Curitiba) que se encontram a uma distância relativamente pequena. Esta localização geográfica é favorável à absorção da oferta de produtos madeireiros e não-madeireiros oriundos de uma cadeia de recuperação da vegetação natural em potencial expansão.

Entretanto, também foram levantados vários obstáculos que podem dificultar a produção oriunda de áreas em recuperação. 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.

Tabela 12 - 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 tecnificação das práticas de produção ⇒ Redes e coletivos de agricultores agroecológicos bem estabelecidos e atuantes na região 	<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)

<ul style="list-style-type: none"> ⇒ 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"> ⇒ 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 “neorrurais”, 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 opção de SAF ou produção madeireira)

3. Áreas prioritárias para recuperação da vegetação nativa no Lagamar

A identificação espacial de áreas prioritárias para recuperação seguiu uma série de critérios e premissas, tomadas quanto a necessidade de recuperação de biodiversidade e de serviços ecossistêmicos, aliadas a possibilidade de redução de custos de recuperação vegetal, principalmente através do aproveitamento do alto potencial de regeneração natural destas áreas. O objetivo é identificar as maiores oportunidades de se promover o incremento da qualidade ambiental da região concomitante ao aumento da viabilidade econômica da cadeia produtiva oriunda dos esforços de recuperação da vegetação nativa.

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.

3.1. Abordagem geográfica e critérios de priorização

A abordagem adotada é voltada à identificação de áreas passíveis de recuperação relacionadas de forma mais evidente às premissas anteriormente apresentadas, com a utilização de critérios que pudessem representar:

- **Situações com possibilidade de recuperação da vegetação nativa via condução da regeneração natural:** para representar tal critério, foram identificadas as áreas de maior potencial de regeneração natural, onde as ações necessárias para a recuperação vegetal fossem as menos dispendiosas possíveis. As áreas de pastagem foram apontadas por Strassburg *et al.* (2014) como de maior possibilidade de serem reconvertidas para vegetação natural na Mata Atlântica, pelo fato de a rentabilidade destas áreas geralmente ser menor do que daquelas utilizadas para cultivos agrícolas. Foram utilizados dados produzidos por Niebhur *et al.* (2018), que desenvolveu um método baseado na estrutura da paisagem e nos processos de dispersão de sementes pela fauna, para identificação do potencial de regeneração natural de áreas de pastagens mapeadas pela iniciativa Atlas das Pastagens Brasileiras (LAPIG, 2018)²⁰. No território estudado, as áreas de alto potencial de regeneração natural correspondem a 28,4 mil hectares, cerca de 40% das áreas mapeadas como pastagens na região de estudo,

²⁰ As áreas de pastagens analisadas por Niebhur (2018) apresentam potencial de regeneração natural variando entre 0 e 100, sendo 100 o valor máximo de regenerabilidade. Para o presente estudo, adotou-se como “linha de corte” para identificar as áreas de maior potencial de regeneração natural o valor 80, destacando-se as áreas de pastagens acima deste limiar.

de acordo com LAPIG (2018). Deste total, cerca de 22,2 mil hectares se encontram nos 17 municípios centrais no território estudado.

- **Situações de demanda por recuperação para adequação à Lei nº 12.651/2012:** para a utilização desse critério, foram identificados os municípios com maior déficit por recuperação em APP ciliares. Assume-se que a concentração APP degradadas se torna um fator de aceleração da recuperação vegetal em maior escala, haja vista a maior necessidade de adequação à LPVN. Dados coletados para esta análise apontam que, entre as áreas de recuperação da vegetação nativa definidas pela LPVN, as APP ciliares deverão ser aquelas com maior demanda na região do Lagamar. O déficit de APP ciliar é bem mais significativo que o de reserva legal na região estudada, com uma estimativa de quase 28 mil hectares a serem recuperados (90% em grandes propriedades), de acordo com análises de dados disponíveis em nível municipal (Guidotti *et al.*, 2017).
- **Situações de baixo retorno econômico em áreas convertidas:** para a aplicação desse critério, foram identificadas as áreas antrópicas com o menor custo de oportunidade da terra (COT), representadas por áreas de pastagem identificadas por meio de método adaptado de Young *et al.* (2016)²¹. Nessas áreas, haveria maior disposição para ações de recuperação, pela menor perda potencial de ganhos econômicos e pela eventual possibilidade de obtenção de maior rentabilidade na mesma área. Um dos principais fatores que influencia a possibilidade de recuperação de uma área é seu potencial de uso econômico. Se determinada área antropizada confere ao seu proprietário um rendimento considerado satisfatório, dificilmente haverá a promoção da recuperação florestal, a não ser que essa ação seja mandatória ou que seja vislumbrado um ganho econômico equivalente ou preferencialmente superior. Esse ganho pode ser decorrente da revegetação por meio de nova atividade econômica sustentável ou quaisquer outras compensações que possam vir a ocorrer pela cessão da produção anteriormente realizada.
- **Situações de possibilidade de incremento de serviços ecossistêmicos:** esse critério é representado tanto pelo déficit de APP ciliares como pela ocorrência de áreas de mananciais mais vulneráveis e mais degradadas, visto que a provisão de água em regime regular e de boa qualidade, é o serviço ecossistêmico mais vital para as populações da região. De acordo com a compilação de dados geográficos, cerca de 406 mil hectares (27% do território analisado) são áreas de

²¹ O custo de oportunidade das pastagens no Lagamar foi auferido por meio do método de estimativa da lucratividade do retorno econômico obtido. Conforme as avaliações do uso da terra no território analisado, verificou-se que as pastagens para criação de gado bovino e búfalo, configuram-se como os usos predominantes em áreas antropizadas (71,5 mil hectares), seguidas pelo cultivo de banana (23,7 mil ha), de palmito-pupunha (7,1 mil ha) e de outras culturas agrícolas (6 mil ha). Como a pecuária é a atividade que tem os menores custos de oportunidade da terra, e concomitantemente ocupa a maior proporção da área antropizada, a priorização se concentra nestas áreas que podem ser consideradas como o uso agrário mais passível de ser substituído por vegetação nativa. O COT médio obtido, que espelha a lucratividade de um hectare dedicado tanto às atividades de pecuária e lavoura, é de R\$ 1,44 mil por ano por hectare, calculando-se as lucratividades por hectare das atividades de pecuária e lavoura, ponderadas pela área ocupada por cada qual. A mediana é de R\$ 1,3 mil/ha/ano. Quando se compila o resultado médio apenas da atividade pecuária, obtêm-se R\$ 415/ha/ano. Corroborando o valor do COT médio para a pecuária, tem-se segundo dados do IEA-SP (2018) que o valor de aluguel de um pasto médio na região de Registro é de R\$ 427/ha/ano. Já o resultado médio exclusivo de um hectare de lavoura é de R\$ 3,77 mil, com mediana de R\$ 3,26 mil.

mananciais de abastecimento público. Foram então definidos critérios de seleção relacionados à suscetibilidade à erosão, taxa de cobertura por remanescentes naturais e grau de atendimento à demanda hídrica em cada uma das bacias provedoras de água para sistemas de abastecimento público da região. Para tanto, aplicou-se de forma adaptada a metodologia apresentada em estudo coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente, intitulado “Índice de prioridade de restauração florestal para segurança hídrica: uma aplicação para as regiões metropolitanas da Mata Atlântica” (MMA, 2017).

Os critérios acima foram integrados mediante a utilização de Sistema de Informações Geográficas, de forma que as representações espaciais pudessem ser sobrepostas para a identificação de porções dos territórios onde a maior parte destes sejam atendidos. Adotou-se como critério obrigatório a ocorrência de pastagens de alto potencial de regeneração.

3.2. Resultados da priorização

A lógica de aplicação descrita permitiu a identificação de áreas de prioridade alta e muito alta para o estímulo da cadeia de recuperação da vegetação nativa: áreas de pastagens com alto potencial de regeneração natural concomitante a um baixo custo de oportunidade, localizadas em municípios com maior déficit de APP, e dentro de áreas de manancial prioritário para segurança hídrica.

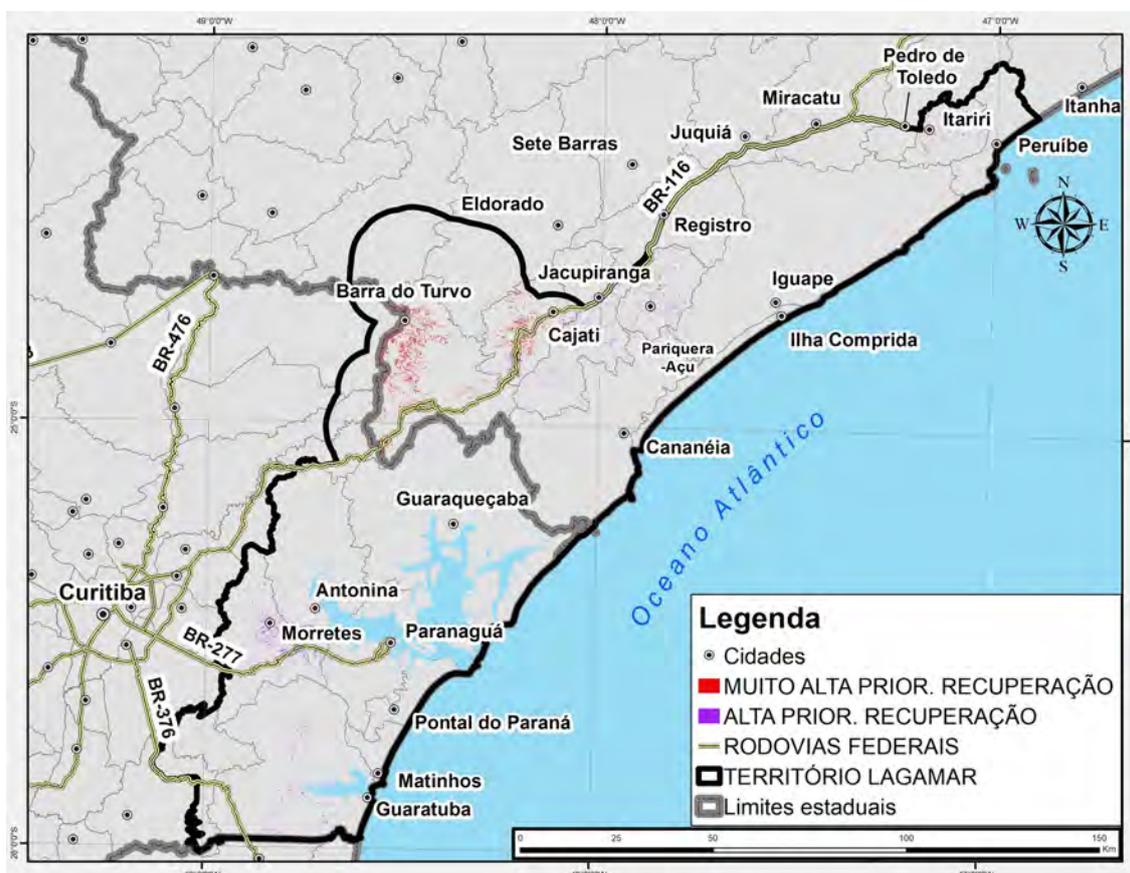


Figura 12 - Resultado espacial da identificação de áreas prioritárias para recuperação da vegetação nativa no território de estudo.

O total de áreas prioritárias identificadas é de 11.574 hectares em pastagens. As áreas de muito alta prioridade, que atenderam aos quatro critérios utilizados, totalizam 6,65 mil ha. Já as áreas de alta prioridade, que deixaram de atender a um critério, cobrem 4,89 mil ha. O total de áreas prioritárias representa cerca de 21% do total de pastagens avaliadas, nos 17 municípios centrais do território, a partir da base fornecida por Niebhur *et al.* (2018).

As áreas prioritárias para recuperação da vegetação nativa no território Lagamar foram em seguida classificadas em relação a questões de dominialidade e legislação ambiental incidente. Para tanto, realizou-se novo cruzamento de informações geográficas com os dados provenientes da base de uso da terra em APP ciliares produzida pela FBDS (2013) e do Cadastro Ambiental Rural - CAR²², que traz informações geográficas declaratórias e não validadas sobre limites de propriedade e suas respectivas áreas protegidas. O resultado pode ser observado na Tabela 13, que segrega as categorias fundiárias e os regimes de preservação segundo a LPVN, em ambos os estados que abrigam a região do Lagamar.

Tabela 13 - 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 PRIORIZADAS	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

²² Disponível em: <http://www.car.gov.br/publico/municipios/downloads>

A primeira observação quanto aos dados tabulares é a ocorrência de áreas prioritárias em unidades de conservação - por mais que estas não sejam significativas (3% do total), implicam em estratégias distintas de recuperação pois não se tratam de áreas privadas e não precisam gerar renda direta. Também é notável a quantidade de áreas prioritárias que se encontram em áreas privadas fora de APP ou RL, porém que estão sobrepostas aos limites de imóveis declarados na base do CAR. Ao todo, 6,25 mil hectares (54% do total) se enquadram nessa situação.

As áreas sem definição fundiária somam 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 pastagem, pressupõe-se que são privadas. Esse “vazio” já era esperado, uma vez que a região do Lagamar traz percentuais de declarações no CAR inferiores aqueles de outras regiões dos estados do Paraná e São Paulo.

Nesses casos, são dois os tratamentos necessários: i) Identificação das APP (realizada com base em FBDS, 2018) e das áreas que não são APP (e, como não constam da base do CAR, tampouco RL). Ao todo, 2,38 mil ha (20,6% do total) foram identificados como áreas não cadastradas que, concomitantemente, não são APP. ii) rateio das áreas entre pequenas e médias/grandes propriedades (realizada por fração das áreas no Lagamar paulista e paranaense que são pertencentes à cada grupo seguindo os dados trazidos por Guidotti *et al.*, 2017). 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.

Também foram avaliados os padrões de distribuição das áreas prioritárias ao longo do território estudado. Foi possível observar que a imensa maioria (91%) delas encontram-se agrupadas em 4 aglomerações regionais, quais sejam:

- Áreas localizadas na região que se inicia logo ao sul da cidade de Barra do Turvo até a BR-116, estando a oeste dos limites do Parque Estadual Rio Turvo. 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. Correspondem a pouco mais de 31% do total de áreas prioritárias;
- Áreas localizadas no município de Morretes, entre o PE do Pico do Marumbi e o PN de Saint-Hilaire/Lange. 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 de Guaratuba, no extremo sul do território estudado, que se distribuem em uma faixa na vizinhança dos limites sudoeste do PN de Saint-Hilaire/Lange e oeste do PE do Boguaçu. 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 4 aglomerados territoriais são apresentados em mapas específicos, conforme as figuras a seguir.

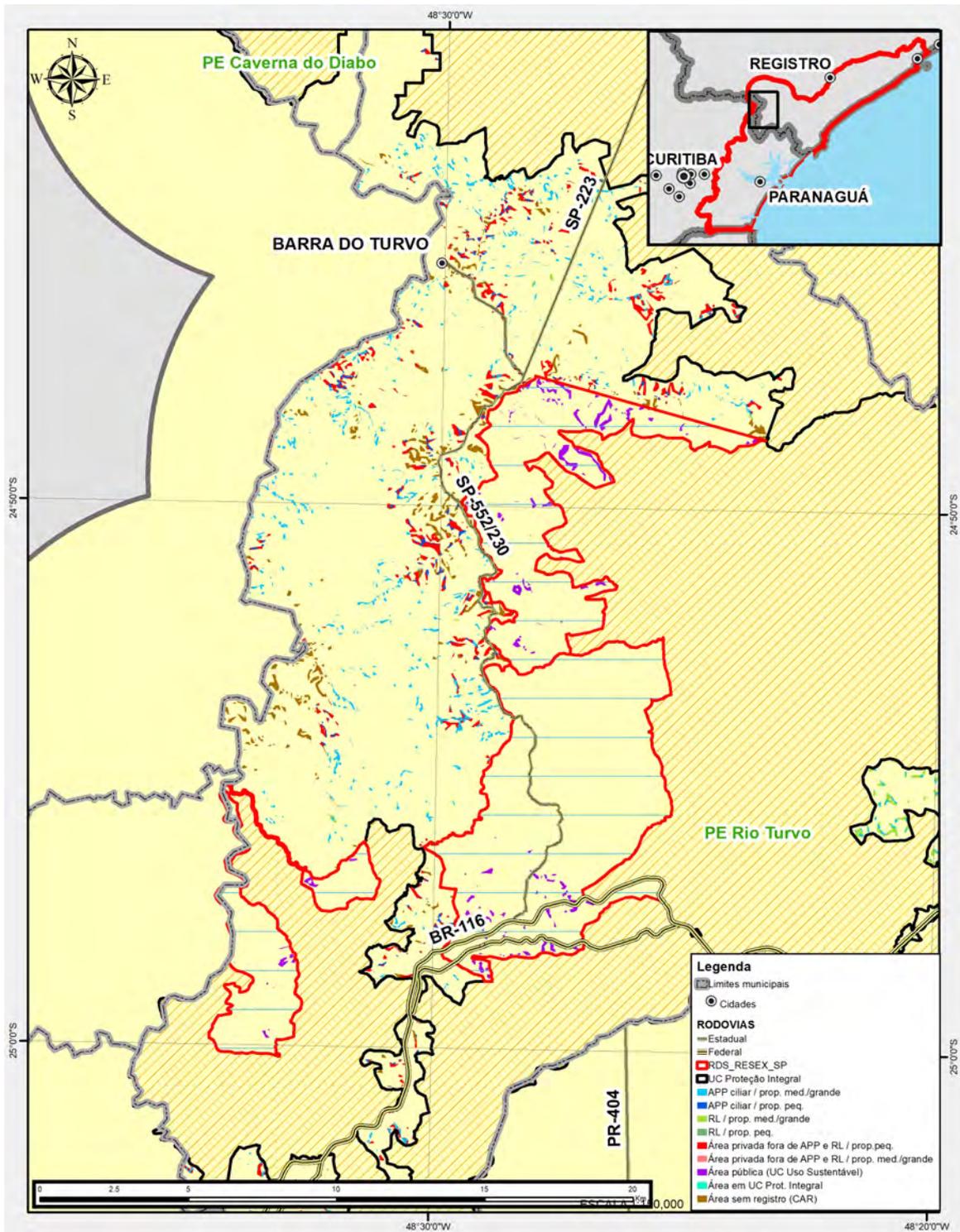


Figura 13 - Resultado espacial da identificação de áreas prioritárias para recuperação da vegetação nativa no aglomerado paulista de Barra do Turvo.

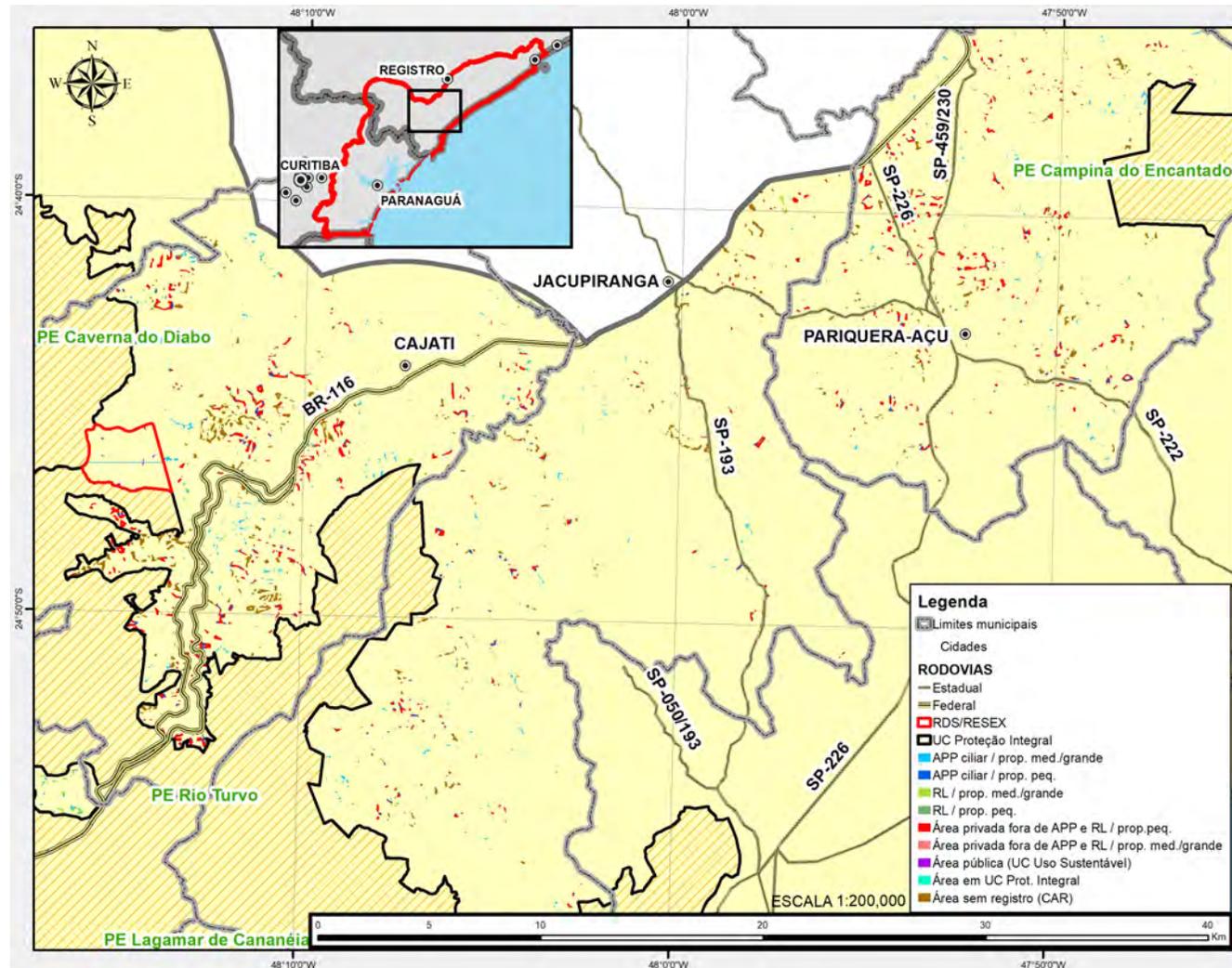


Figura 14 - Resultado espacial da identificação de áreas prioritárias para recuperação da vegetação nativa no aglomerado paulista de Cajati, Jacupiranga e Pariquera-Açu.

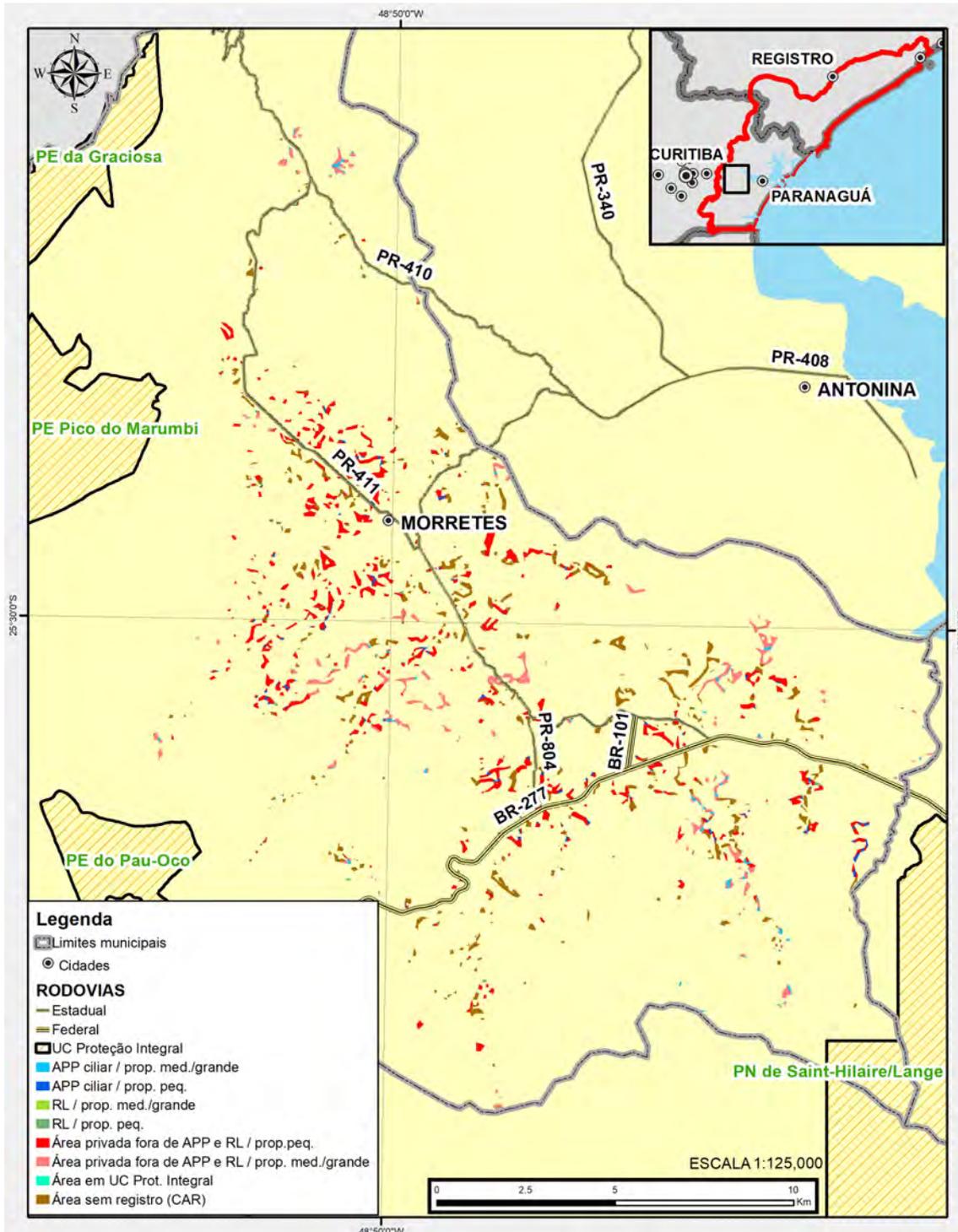


Figura 15 - Resultado espacial da identificação de áreas prioritárias para recuperação da vegetação nativa no aglomerado paranaense de Morretes.

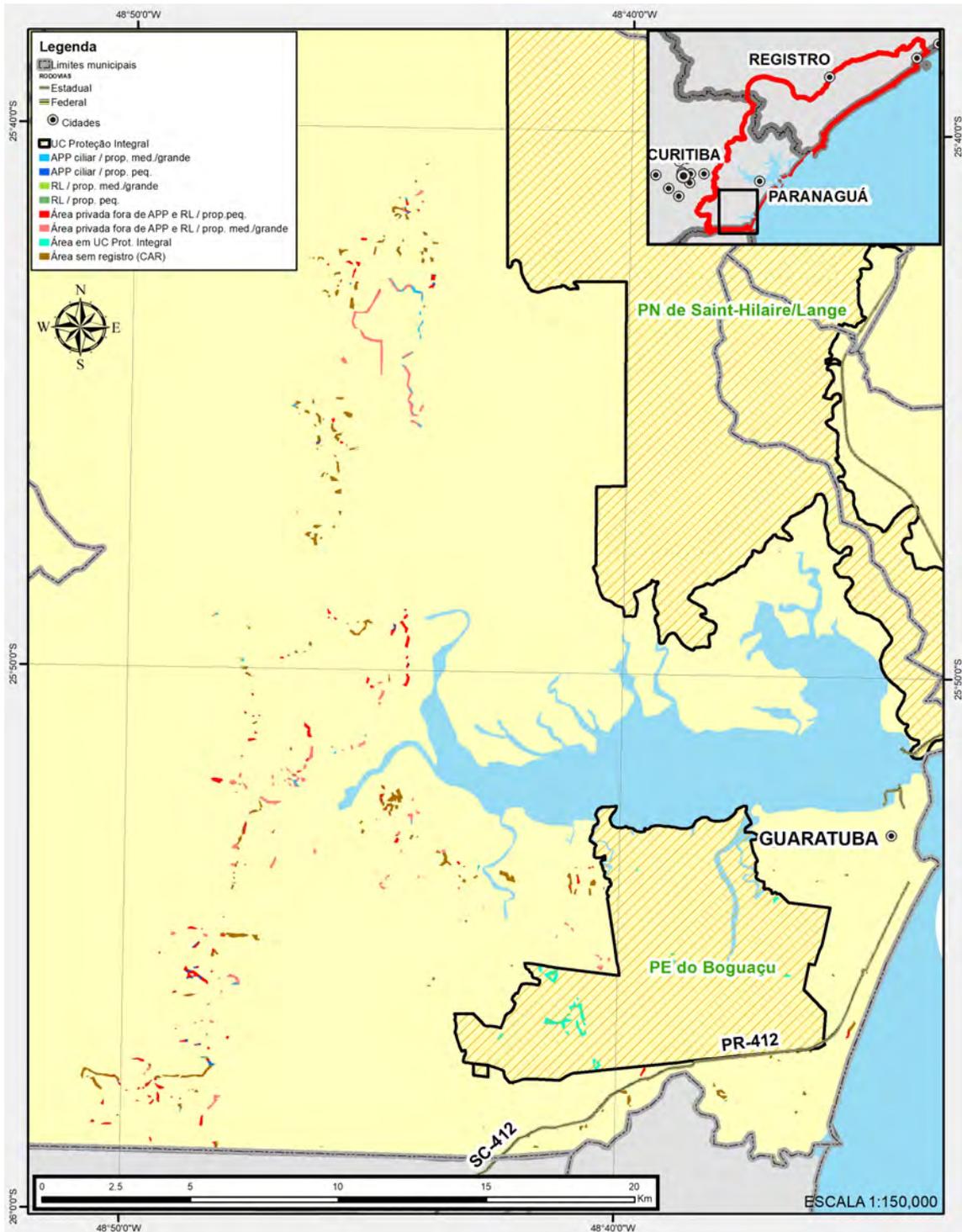


Figura 16 - Resultado espacial da identificação de áreas prioritárias para recuperação da vegetação nativa no aglomerado paranaense de Guaratuba.



Figura 17 - Registro de pastagens no Lagamar.

(a) Pariquera-Açu. (b) Guaratuba. (c) Iguape. (d) Morretes. (e) Cajati. (f) Cananéia. (g) Guaraqueçaba. (h) Registro.

4. Modelos de recuperação da vegetação nativa no Lagamar

4.1. Conceituação dos modelos

Os principais aspectos que embasaram a identificação de modelos de recuperação da vegetação nativa com foco em aproveitamento econômico para o produtor rural no Lagamar, são: i) a identificação das condições ambientais das áreas a serem recuperadas; ii) as características fundiárias das propriedades rurais; e iii) as imposições legais para a recuperação da vegetação nativa. Outros aspectos que dão contornos aos modelos são os produtos vegetais de maior potencial de comercialização e suas condições de mercado.

Para a conformação dos modelos de recuperação elaborados, objetivou-se identificar as circunstâncias de maior influência sobre a cadeia de recuperação da região, decorrentes de aspectos fundiários, ecológicos, legais e de finalidade da recuperação mais comuns na região, identificados no diagnóstico da cadeia econômica de recuperação da vegetação nativa.

Os critérios econômicos permitiram a seleção de espécies de maior rentabilidade, maior demanda já existente ou potencial, e atratividade local para a geração de renda de pequenos proprietários rurais, que devem ser os maiores beneficiários de projetos com finalidade econômica. Outro importante critério econômico considerado nos modelos de recuperação é o de se cobrir o custo de oportunidade de uso da terra. Uma vez que o objetivo dos modelos é a investigação de potenciais retornos econômicos ao proprietário rural, advindos da recuperação ambiental, adota-se o pressuposto de que o COT deve também ser considerado para os modelos propostos. Para tal, utiliza-se o COT médio das áreas de pastagens, estimado em R\$ 415 por hectare por ano.

Já dentre os fatores sociais buscou-se apontar a utilização de espécies tradicionais na região de estudo, com as quais os agricultores possuem familiaridade no manejo ou plantio. Por fim, os critérios ecológicos orientaram a construção de modelos que priorizassem as espécies nativas da região de estudo, desconsiderando o uso de espécies exóticas com capacidade invasiva²³.

Uma vez que o foco das ações de recuperação vegetal aqui propostas, independentemente do aproveitamento econômico, é a Restauração Ecológica²⁴, toma-se como pressuposto o cumprimento da Resolução SMA-SP nº 032/2014, que estabelece as orientações, diretrizes e critérios sobre Restauração Ecológica no Estado de São Paulo e determina que um projeto de recuperação estará completo se a área atingir os seguintes indicadores ecológicos em um prazo de até 20 anos, no caso de floresta ombrófila: i) acima de 80% de cobertura de solo com vegetação nativa; i)

²³ Segundo Deliberação CONSEMA nº 30/2011 em São Paulo e Portaria IAP nº 125/2009 no Paraná.

²⁴ Segundo a Sociedade para Restauração Ecológica, a Restauração Ecológica visa "alterar uma área degradada com a finalidade de restabelecer atributos de estrutura e função de um dado ecossistema, incrementando sua biodiversidade" (WWF-Brasil, 2017).

acima de 3.000 indivíduos nativos regenerantes por hectare; e iii) acima de 30 espécies nativas regenerantes por hectare. Uma vez que o estado do Paraná não conta com legislação similar à trazida pela citada resolução paulista, decidiu-se utilizar esses padrões também para o Lagamar paranaense.

A) Modelo 1 - Recuperação ambiental sem aproveitamento econômico em médias e grandes propriedades rurais

Para os médios e grandes imóveis (maiores que 4 módulos fiscais), é proposta a recuperação do déficit de APP sem fins econômicos diretos, visando apenas a adequação ambiental (modelo 1)²⁵

Tabela 14 - Recuperação de APP em propriedades maiores que 4 módulos fiscais - modelo 1.

Área-alvo	APP - Área de Preservação Permanente
Proprietário-alvo	Médios e grandes produtores (maiores que 4 MF)
Custo de oportunidade da terra a ser coberto	Custo de oportunidade da terra médio das áreas de pastagens, estimado em R\$ 415 por hectare por ano
Perfil da mão de obra	Mão de obra contratada, remunerada a R\$ 150/dia
Tipo da recuperação	Condução não seletiva da regeneração natural
Agregação de benefício	Recuperação ambiental sem aproveitamento econômico

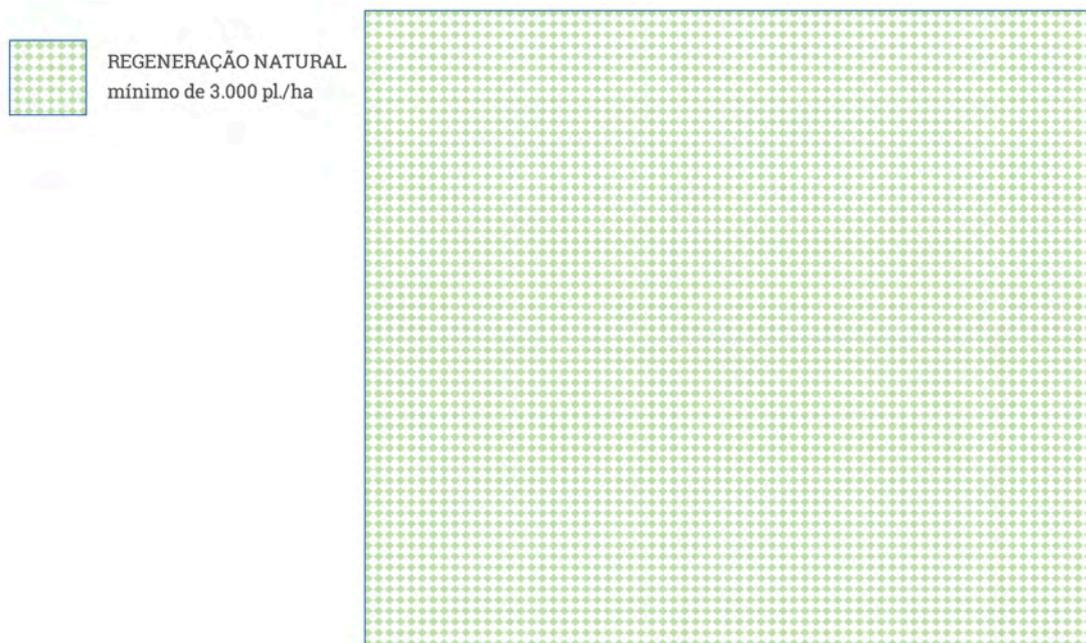


Figura 18 - Figura esquemática do modelo 1 (sem escala cartográfica).

B) Modelo 2 - Recuperação com aproveitamento econômico na pequena propriedade

A Lei de Proteção à Vegetação Nativa garante o acesso de pessoas e animais à APP em pequenas propriedades (área abaixo de 4 MF) para a realização de atividades de baixo impacto ambiental, dentre elas a coleta de produtos não madeireiros para

²⁵ Essas áreas devem ser recuperadas sem fins de exploração econômica direta. Conforme preconiza a Resolução SMA-SP nº 189/2018: "A coleta em Área de Preservação Permanente nos imóveis acima de 4 (quatro) módulos fiscais, exceto quando praticada por representantes de povos e comunidades tradicionais, somente poderá ser realizada para fins de subsistência e produção de mudas, e dependerá de autorização da CETESB".

fins de subsistência e produção de mudas, o plantio de espécies nativas produtoras de sementes, frutos etc., a exploração agroflorestal e o manejo florestal sustentável. Essas atividades podem ser realizadas desde que não descaracterizem a cobertura vegetal nativa existente.

A Resolução SMA-SP nº 189/2018, que define critérios e procedimentos para a exploração sustentável de espécies nativas em São Paulo, reforça a exploração agroflorestal de APP ou reserva legal como atividade de baixo impacto (Artigo nº 12)²⁶. Pode, assim, ser praticada desde que não haja alternativa de extração em outras áreas na mesma propriedade. Segundo a Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428/2006), ainda, é permitida a extração de lenha pelas pequenas propriedades rurais exclusivamente para fins de autoconsumo, desde que não se supere o volume de 3 m³/ha/ano e que não se trate da retirada de indivíduos de espécies ameaçadas.

Tabela 15 - Recuperação de APP em propriedades menores que 4 módulos fiscais - modelo 2.

Área-alvo	APP - Área de Preservação Permanente
Proprietário-alvo	Pequenos produtores (menores que 4 MF)
Custo de oportunidade da terra a ser coberto	Custo de oportunidade da terra médio das áreas de pastagens, estimado em R\$ 415 por hectare por ano
Perfil da mão de obra	Mão de obra própria, remunerada a R\$ 70/dia
Tipo da recuperação	Condução seletiva da regeneração natural Enriquecimento com 250 pés de palmeira-juçara Enriquecimento com 100 pés de mirtáceas (araçá, cambuci, grumixama, guabiroba, jabuticaba e pitanga) Enriquecimento com 50 pés de aroeira-vermelha
Agregação de benefício	SAF de frutíferas nativas + custo evitado de lenha + bananeira nos 5 primeiros anos

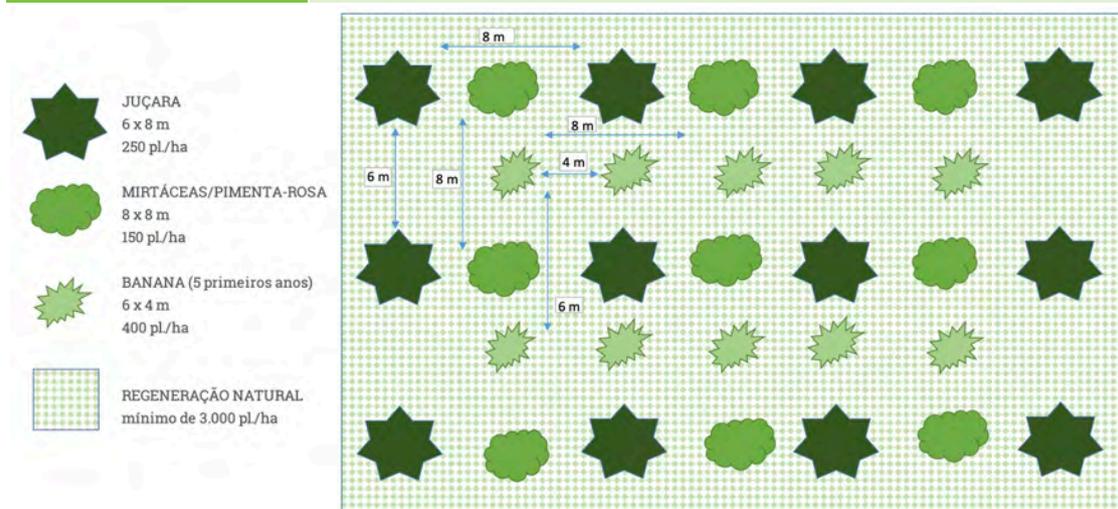


Figura 19 - Figura esquemática do modelo 2 (sem escala cartográfica).

²⁶ Caso haja interesse do proprietário de até 4 MF em realizar a recuperação com vistas à exploração econômica posterior de sistemas agroflorestais em APP ou reserva legal, o manejo deve se adequar aos parâmetros ecológicos definidos pela Resolução SMA-SP nº 189/2018 aos 10 anos, apresentando: i) pelo menos 50% de cobertura de copa; ii) pelo menos 10 espécies nativas regionais arbóreas; iii) no mínimo 80% de cobertura de solo viva ou morta; e iv) no mínimo 200 indivíduos nativos regionais por hectare.

C) Modelo 3 - Recuperação com aproveitamento econômico na média e grande propriedade com frutas e madeiras nativas

A recuperação de vegetação nativa em reserva legal (RL) é obrigatória apenas em imóveis com mais de quatro módulos fiscais (LPVN), por isso essa foi a situação fundiária considerada nesse estudo. Em relação à estas áreas protegidas privadas, a Lei nº 12.651/2012 estabelece que se deve manter vegetação nativa, mas admite que o processo de recuperação possa ser feito com espécies exóticas, intercaladas com espécies nativas, em até 50% da área a recuperar (Decreto nº 7.830/2012)²⁷.

O manejo florestal feito em reserva legal não poderá descaracterizar a cobertura florestal nativa e deverá assegurar a manutenção da biodiversidade e conduzir o manejo de exóticas de modo que se favoreça o estabelecimento de nativas. A coleta de produtos não madeireiros em RL é livre, desde que observados critérios de boas práticas de manejo das espécies de interesse. Mesmo após finalizado o processo de recuperação, a exploração da reserva legal poderá prosseguir, observando-se os critérios técnicos para tal.

A Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428/2006) abre a possibilidade de exploração de lenha ou madeira de espécies pioneiras em fragmentos de vegetação secundária em estágio médio de regeneração quando a espécie representar mais de 60% dos indivíduos. Já a Portaria MMA nº 51/2009 define as espécies que podem ser enquadradas nessa categoria²⁸. Esse manejo também pode ser autorizado na reserva legal da propriedade. Ressalta-se que o manejo deverá ser autorizado pelo órgão ambiental competente²⁹.

Tabela 16 - Recuperação de RL em propriedades maiores que 4 módulos fiscais - modelo 3.

Área-alvo	RL - Reserva Legal
Proprietário-alvo	Médios e grandes produtores (maiores que 4 MF)
Custo de oportunidade da terra a ser coberto	Custo de oportunidade da terra médio das áreas de pastagens, estimado em R\$ 415 por hectare por ano
Perfil da mão de obra	Mão de obra contratada, remunerada a R\$ 150/dia
Tipo da recuperação	Condução seletiva da regeneração natural Enriquecimento com 100 pés de palmeira-juçara Enriquecimento com 75 pés de mirtáceas (araçá, cambuci, grumixama, guabiroba, jabuticaba e pitanga) Enriquecimento com 25 pés de aroeira-vermelha Enriquecimento com 200 pés de espécies nativas de interesse madeireiro (tais como cedro-rosa, pau-marfim, guanandi e canafístula)
Agregação de benefício	SAF de frutíferas e madeiras nativas + bananeira nos 5 primeiros anos

²⁷ Esse mesmo decreto estabelece que a recuperação total da reserva legal deverá ser feita em 20 anos, na proporção de 1/10 da área a cada dois anos. Caso a recuperação de RL seja feita com fins de comercialização dos produtos oriundos dessas áreas, deverá ser feita com autorização dos órgãos competentes.

²⁸ Dentre elas a caxeta (*Tabebuia cassinooides*), o pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*) e o vassourão-preto (*Vernonia discolor*), dentre outras, nativas do Lagamar com potencial interesse comercial.

²⁹ Em São Paulo, tal autorização é definida na Resolução SMA-SP nº 189/2018, que informa que para o manejo de vegetação de reflorestamento em reserva legal recomposta ou em processo de recuperação, a autorização deve ser expedida pela Cetesb, tendo a exigência de que a área (mesmo manejada), atinja os indicadores ecológicos para áreas em recuperação definidos pela Resolução SMA-SP nº 32/2014.

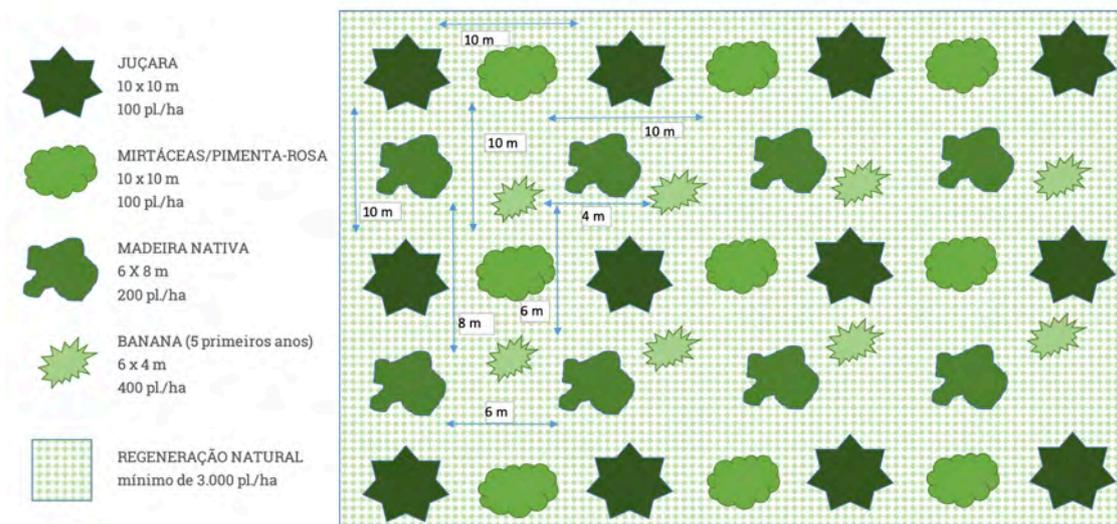


Figura 20 - Esquema do modelo 3: frutíferas e madeiras nativas (sem escala cartográfica).

D) Modelo 4 - Recuperação com aproveitamento econômico na média e grande propriedade com frutas nativas

Esse modelo apresenta, relativo ao modelo 3, a variação de foco na exploração dos benefícios econômicos: não há priorização e sequer o aproveitamento de espécies madeiras, apenas de espécies frutíferas nativas. Nesse sentido, o modelo 4 é semelhante ao modelo 2 (esse último com foco em pequenas propriedades).

Tabela 17 - Recuperação de RL em propriedades maiores que 4 módulos fiscais - modelo 4.

Área-alvo	RL - Reserva Legal
Proprietário-alvo	Médios e grandes produtores (maiores que 4 MF)
Custo de oportunidade da terra a ser coberto	Custo de oportunidade da terra médio das áreas de pastagens, estimado em R\$ 415 por hectare por ano
Perfil da mão de obra	Mão de obra contratada, remunerada a R\$ 150/dia
Tipo da recuperação	Idem ao modelo 2 (Condução seletiva da regeneração natural e enriquecimento com 400 pés de frutíferas nativas)
Agregação de benefício	SAF de frutíferas nativas + bananeira nos 5 primeiros anos

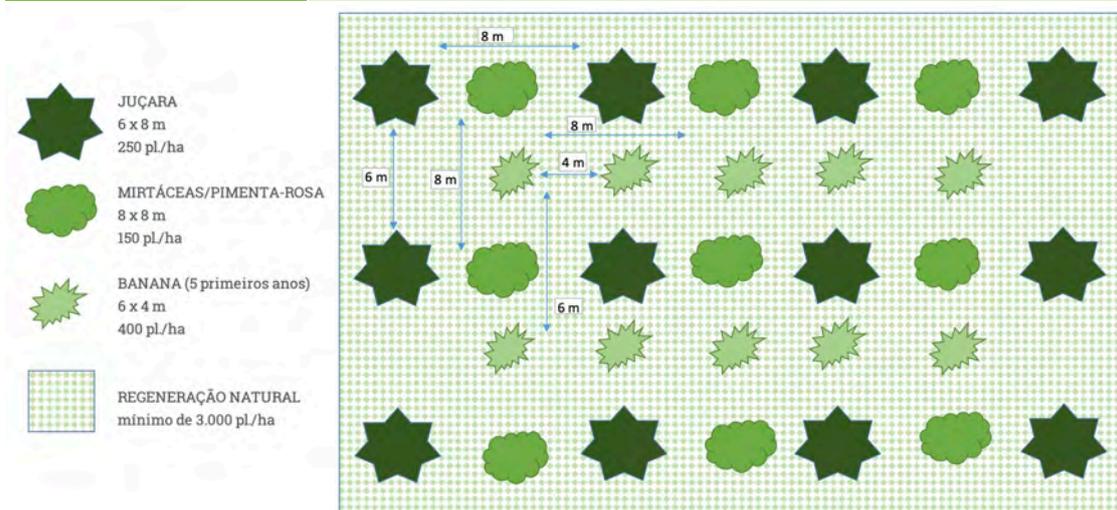


Figura 21 - Esquema do modelo 4: frutíferas nativas (sem escala cartográfica).

E) Modelo 5 - Recuperação com aproveitamento econômico na média e grande propriedade com eucalipto

O último modelo investiga a possibilidade de se realizar o aproveitamento econômico das áreas em recuperação ambiental por meio da exploração da madeira do eucalipto. Muito embora essa espécie seja exótica, não é considerada oficialmente de potencial invasivo, já é cultivada para fins comerciais na região (ocupando cerca de 2,7 mil ha) e tende a gerar menores graus de resistência por parte dos proprietários quanto à sua adoção. Há, certamente, maior garantia de revenda e facilidade em seu manejo devido à essa experiência acumulada.

Tabela 18 - Recuperação de RL em propriedades maiores que 4 módulos fiscais - modelo 5.

Área-alvo	RL - Reserva Legal
Proprietário-alvo	Médios e grandes produtores (maiores que 4 MF)
Custo de oportunidade da terra a ser coberto	Custo de oportunidade da terra médio das áreas de pastagens, estimado em R\$ 415 por hectare por ano
Perfil da mão de obra	Mão de obra contratada, remunerada a R\$ 150/dia
Tipo da recuperação	Condução não seletiva da regeneração natural Enriquecimento com 400 pés de eucalipto
Agregação de benefício	Exploração de eucalipto + bananeira nos 5 primeiros anos

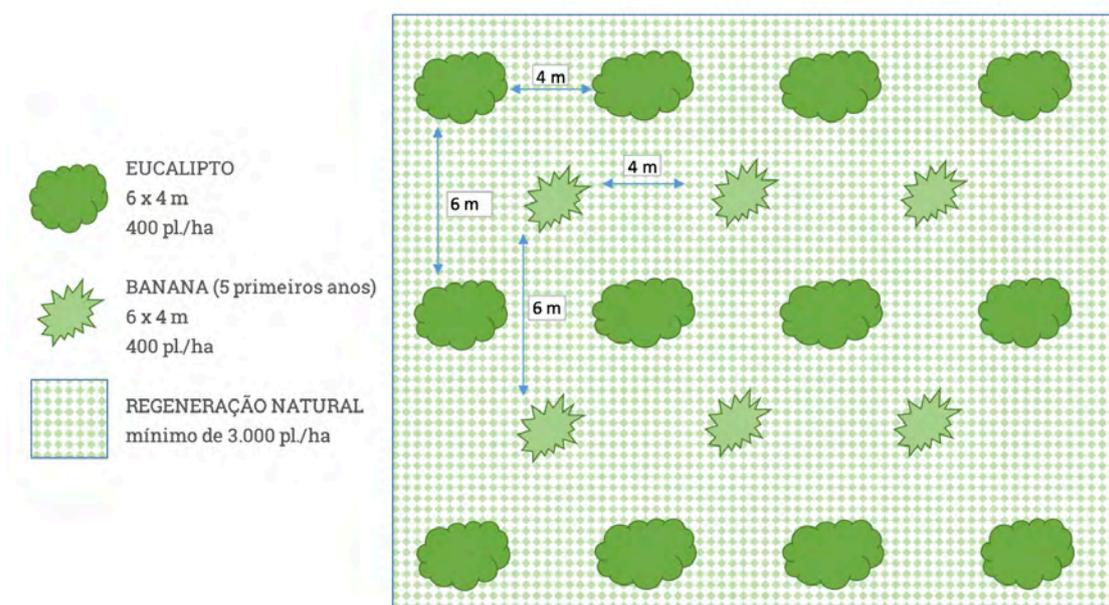


Figura 22 - Figura esquemática do modelo 5: eucalipto (sem escala cartográfica).

4.2. Custos da recuperação da vegetação nativa

Respeitando-se os contornos locais do Lagamar, 2 técnicas de recuperação da vegetação nativa se apresentam como adequadas: i) o plantio total de mudas nativas, que totalizam 1,6 mil por hectare em espaçamento 3 x 2 m; e a ii) a condução da regeneração natural. Somando-se os critérios de seleção das áreas prioritárias para a recuperação da vegetação nativa no Lagamar (capítulo 3), as condições locais de alta umidade e pluviosidade com presença de remanescentes, e o anseio

por retorno econômico das áreas em restauração, tem-se que a técnica considerada é a condução da regeneração natural com enriquecimento.

O enriquecimento traz o plantio de 400 espécies nativas para um hectare com vistas ao aproveitamento econômico. Nessa técnica, são retirados os agentes de degradação da área (gado, fogo, espécies invasoras etc.) e a vegetação é capaz de iniciar o processo de sucessão a partir do banco de sementes ou plântulas no solo ou da chegada de propágulos oriundos de florestas próximas. As intervenções são feitas de modo a garantir que fatores externos não perturbem o processo natural de recuperação. Dependendo da situação da área, a condução da regeneração pode ser feita em conjunto com técnicas de enriquecimento, no qual são plantadas espécies selecionadas para aumentar a diversidade da área em recuperação, caso as fontes de propágulos não possuam grande riqueza de espécies.

O uso de sistemas agroflorestais (SAF) pode também ser adaptado para a recuperação de áreas antropizadas via condução da regeneração natural, afinal, quando multiestratificados, são plantados de modo a imitar o processo de sucessão florestal, com culturas anuais (por exemplo, hortaliças, mandioca, adubação verde), entremeadas por espécies de crescimento rápido (por exemplo a bananeira, ou mesmo a juçara) e outras de crescimento mais lento (frutíferas nativas e exóticas, espécies madeireiras)³⁰. Em SAF avançados na floresta ombrófila, a composição florística e fitossociológica é equivalente a uma capoeira (Froufe & Seoane, 2011). Embora seja uma técnica bastante atrativa do ponto de vista econômico para a recuperação de áreas, os SAF requerem monitoramento constante e manejo intensivo para que o retorno econômico das espécies comerciais seja satisfatório (Steyer *et al.*, 2015).

A) Custos de implementação de ações de recuperação

Embora tenha sido possível coletar informações gerais sobre o custo de projetos de recuperação executados no Lagamar recentemente, estes não detêm o grau de detalhes e de sistematização necessários para a elaboração dos cálculos próprios ora desenvolvidos. Contornando a questão, foram realizados levantamentos de preços de insumos no mercado local, que incluíram custos com insumos (mudas, fertilizantes etc.), material para construção de cercas (arames, palanques, ferramentas etc.), mão de obra e custos operacionais do projeto (elaboração do projeto de recuperação - PRA, monitoramento etc.)³¹. As informações de preço foram aplicadas a um modelo hipotético de um hectare de área degradada, mas de alto potencial de regeneração natural, independentemente de ser APP, RL ou outra área.

³⁰ Tratam-se de formas de agricultura sustentável que compreendem o plantio ou manejo de espécies agrícolas em conjunto com florestais em uma área, geralmente com grande diversidade de espécies. Os SAF promovem, além do aproveitamento econômico, a recuperação de serviços ecossistêmicos, principalmente os relacionados aos aspectos pedológicos. Especialmente em pequenas propriedades rurais, é também um método eficiente para possibilitar o retorno econômico da área restaurada.

³¹ Para os preços das mudas, adotou-se a tabela registrada pelo maior viveiro privado comercial encontrado na região, o Nossa Senhora de Fátima, em Iguape. As demais tomadas de preço foram feitas em Registro e em Morretes no mês de junho de 2019, por serem estes os municípios centralizadores da região do Lagamar respectivamente em sua porção paulista e paranaense para assuntos agrícolas. Quando da ocorrência de valores discrepantes esses orçamentos, adotou-se por conservadorismo o superior. As cotações são também complementadas com informações de custo de outras fontes.

O foco nas áreas de maior potencial de regeneração segue as prerrogativas da priorização (capítulo 3), ainda que sejam apresentados nas tabelas a seguir os custos de plantio total (a título de comparação).

Quanto à mão de obra, adotaram-se custos distintos para aquela contratada e para aquela própria, mas não implica em formalização. A mão de obra contratada tem o custo de R\$ 150,00 por dia, valor que condiz com o mercado local para uma relação formal de trabalho, mesmo que temporária. No outro extremo, considerou-se a mão de obra própria como sendo remunerada a R\$ 70,00 por dia, conforme identificado para a região. De acordo com o diagnóstico, há grande possibilidade de o próprio produtor realizar os serviços de recuperação florestal, como normalmente acontece quando a recuperação é feita por iniciativa própria. Isso faz do custo com mão de obra uma contrapartida do produtor, que não necessitaria ter esse recurso em mãos para realizar o serviço. Não obstante, considerou-se o valor de R\$ 70,00 para espelhar o custo de oportunidade de um dia trabalhado, que mesmo trabalhando em sua propriedade, deixa de exercer, naquele período, outras atividades potencialmente rentáveis.

A possibilidade de mecanização de parte das atividades de recuperação vegetal, tais como a limpeza do terreno e o próprio plantio, não foi considerada sob nenhuma das situações de recuperação, haja vista que o relevo na região é predominantemente acidentado. Nota-se que das áreas privadas com imposição legal para a recuperação (APP e RL), a quase totalidade está nas margens de cursos d'água, ou seja, locais geralmente mais íngremes e de acesso mais difícil. Nesse hectare típico a ser recuperado, devem ser construídos aproximadamente 200 metros de cerca para o isolamento da área de gado e bubalinos³².

Caso a recuperação das áreas no Lagamar fosse realizada com o propósito único de restauração ecológica, sem aproveitamento econômico, os investimentos que se fariam necessários para as áreas de pequenas propriedades rurais seriam menores (coluna "Condução da regeneração", Tabela 19).

Tabela 19 - Custos de recuperação de 1 hectare em pequenas propriedades na área de estudo.

Pequenas propriedades (valores em R\$ para 1 ha)			
Técnicas de recuperação da vegetação nativa	Condução da regeneração	Condução da regeneração com enriquecimento	Plantio total
Projeto de recuperação	2.500,00	2.500,00	2.500,00
Cerca (200 m)	2.004,42	2.004,42	2.004,42
Ferramentas e EPI (50% do valor)	230,00	336,00	981,00
Mão de obra própria (R\$ 70/dia)	630,00	840,00	1.260,00
Insumos para plantio	0,00	699,33	2.437,31
Mudas nativas pequenas	0,00	600,00	2.400,00
Total	5.364,42	6.979,75	11.582,73

³² A cerca padrão para projetos de recuperação tem quatro fios de arame, suficiente para conter a criação de grande porte, comum na região. O fio de arame mais próximo do chão é liso ovalado para permitir o trânsito de animais silvestres sem que sejam feridos pelo arame farpado. Os palanques são dispostos a cada quatro metros, com mourões a cada 10 palanques.

Um custo adicional, contemplado em todos os modelos foi o de elaboração de projeto de recuperação, contabilizado como sendo de R\$ 2,5 mil. Uma vez que se tratam de modelos-tipo para a recuperação de um hectare, o custo com o projeto é alocado inteiramente para este padrão de área, mesmo sabendo-se que na prática uma área de 20% de um hectare também deve contar com um projeto, tanto quanto uma área de 10 hectares. Esse custo é relacionado à contratação de um profissional para a realização do diagnóstico da área e proposição de um plano de recuperação de áreas degradadas, que pode ser apresentado como o PRA - Plano de Regularização Ambiental ao órgão ambiental.

O custo com o transporte das mudas está embutido na categoria “insumos”, que traz também aqueles necessários para a realização da calagem, fertilização, hidrogel e controle de formigas-cortadeiras. Os custos orçados para a aquisição das ferramentas necessárias somam o dobro do valor apresentado nas tabelas, pois se pressupõe que grande parte destas já se faça presente nas propriedades rurais, independentemente de seus portes.

Tabela 20 - Custos de recuperação de 1 ha em médias e grandes propriedades na área de estudo.

Médias e grandes propriedades (valores em R\$ para 1 ha)			
Técnicas de recuperação da vegetação nativa	Condução da regeneração	Condução da regeneração com enriquecimento	Plantio total
Projeto de recuperação	2.500,00	2.500,00	2.500,00
Cerca (200 m)	2.004,42	2.004,42	2.004,42
Ferramentas e EPI (50% do valor)	230,00	336,00	981,00
Mão de obra contratada (R\$ 150/dia)	1.350,00	1.800,00	2.700,00
Insumos para plantio	0,00	699,33	2.437,31
Mudas nativas pequenas	0,00	600,00	2.400,00
Total	6.084,42	7.939,75	13.022,73

Os custos ora calculados são compatíveis com as referências encontradas e discutidas no diagnóstico (ISA e TNC), onde os exemplos e dados levantados trazem médias na faixa de R\$ 12 a R\$ 15 mil/ha para a técnica de plantio total, executados por organizações não-governamentais, que não visam lucro com o plantio, mas que remuneram sua mão de obra técnica e executiva.

B) Custos com manutenção e monitoramento da recuperação da vegetação nativa

Após a realização das ações de recuperação vegetal, considerou-se a realização de ações de manutenção por ao menos 3 anos, com vistas a garantir o sucesso dos projetos e o acréscimo esperado na qualidade ambiental das áreas. São propostas ações de manutenção, como reforço no controle de exóticas, replantio de mudas mortas, controle de formigas-cortadeiras etc. Em reflorestamentos com fins de produção e geração de renda, além dos parâmetros ecológicos, indicadores econômicos também são importantes para se verificar o alcance desses objetivos.

Como forma de se computar os gastos com as ações de manutenção, partiu-se do pressuposto que em três anos há substituição de 30% das mudas plantadas. Essa

substituição demanda reaplicação de calagem, fertilizante e hidrogel, além de controle de formigas-cortadeiras. A Tabela 21 apresenta os resultados dessas premissas, já somados nos 3 anos de manutenção.

Tabela 21 - Custos de manutenção de esforços de recuperação da vegetação nativa durante 3 anos em 1 ha na área de estudo (valores em R\$).

Técnicas de recuperação da vegetação nativa	Condução da regeneração	Condução da regeneração com enriquecimento	Plantio total
Pequenas propriedades			
Mão de obra própria	840,00	1.260,00	1.890,00
Insumos para plantio	0,00	185,72	697,03
Mudas nativas pequenas	0,00	180,00	720,00
Total	840,00	1.625,72	3.307,03
Médias e grandes propriedades			
Mão de obra contratada	1.800,00	2.700,00	4.050,00
Insumos para plantio	0,00	185,72	697,03
Mudas nativas pequenas	0,00	180,00	720,00
Total	1.800,00	3.065,72	5.467,03

Os valores apenas reportados não são triviais, e representam incrementos fundamentais na consideração dos custos totais com a recuperação da vegetação nativa. A maior parte dos custos é com a contratação de mão de obra para a realização de campanhas frequentes de trabalho nas áreas em recuperação.

Além da manutenção, o Pacto pela Restauração da Mata Atlântica (Pacto, 2009) recomenda a adoção de ações de monitoramento, compreendido como um acompanhamento de indicadores ecológicos (Pacto, 2009)³³. É possível que de sua execução sejam desdobradas intervenções adicionais nas áreas restauradas, notadamente para os casos onde se verificam perturbações ou distúrbios no processo de sucessão florestal. Os custos com monitoramento acabam sendo geralmente negligenciados, o que pode levar ao fracasso de projetos que poderiam ser corrigidos com informações coletadas durante o acompanhamento sistemático da evolução da restauração ecológica de uma área. Para os modelos propostos, a necessidade da realização de ações de monitoramento se dá tão logo haja a finalização das ações de manutenção. Contabilizou-se sua realização em cinco ocasiões: no 3º ano, no 5º ano, no 10º, no 15º ano e, finalmente, no 20º ano. Como custo econômico, adotou-se o valor de R\$ 450 por ocasião de monitoramento - valor este que é equivalente à 3 vezes a diária de um profissional contratado formalmente no local e indicativo do custo de um profissional qualificado para o exercício da função.

³³ A recomendação do PACTO (2009) é de que haja monitoramento da área em recuperação por até 8 anos após o plantio. As avaliações devem ser mensais nos 3 primeiros meses e trimestrais até o primeiro ano de implantação, totalizando 6 etapas de verificação. Depois, o monitoramento pode passar a ser semestral, no caso de plantio total ou enriquecimento; ou anual, na condução da regeneração, até o final do terceiro ano da intervenção.

4.3. Benefícios da recuperação da vegetação nativa

Os preceitos estabelecidos pelo Ministério do Meio Ambiente para a construção de modelos de recuperação vegetal para o Lagamar (MMA, 2018)³⁴, quanto ao fornecimento de benefícios ecológicos e econômicos produzidos potencialmente pela aplicação destes modelos em média e larga escala, foram os fios condutores da construção dos modelos de recuperação apresentados no presente estudo. A premissa básica é a de se buscar aliar a possibilidade de geração de renda para produtores rurais à garantia de provisão das funções ambientais previstas na LPVN para áreas privadas legalmente protegidas (Lei nº 12.651/2012, art. 3 incisos II e III).

Os benefícios econômicos da recuperação da vegetação nativa são estimados para dois efeitos geradores de receitas diretas ao proprietário rural, quais sejam: i) benefícios da exploração de produtos não-madeireiros; e ii) benefícios da exploração de produtos madeireiros. A geração desses benefícios foi calculada para um hectare de área recuperada, sendo que cada modelo traz uma contabilização diferenciada dos benefícios, a depender de seus perfis em relação aos produtos a serem gerados no processo de recuperação. A elaboração do cálculo com base em valores por hectare permite flexibilidade na análise de viabilidade econômica e também na posterior alocação dos resultados no território em estudo.

Para a valoração da exploração de produtos não-madeireiros e madeireiros, foram desenvolvidos modelos de recuperação construídos sob hipóteses de comercialização potencial dos produtos da forma mais simplificada possível sob a ótica dos produtores em vendas *in natura* na região de estudo. A validação das hipóteses por meio de referências publicadas para a região de interesse permite compor modelos de efetiva aplicabilidade.

A) Benefícios da exploração de produtos não-madeireiros

A avaliação desses benefícios se dá mediante o levantamento e processamento de informações obtidas em campo, e complementadas por pesquisas de fontes secundárias. A consideração desses benefícios é fruto da definição de modelos para recuperação e, para a análise de viabilidade econômica completa, são considerados não apenas o fluxo de rendimentos advindos da comercialização destes produtos, mas também os custos de implementação e operação destes processos de recuperação vegetal associados à exploração de produtos florestais não-madeireiros.

Frutíferas nativas

Algumas frutas nativas já despontam como tendo maior potencial de aproveitamento econômico a partir de seu estabelecimento no mercado como opções diferenciadas e de qualidades nutricionais diferenciadas. A de maior destaque é, sem dúvida, o fruto da palmeira-juçara (*Euterpe edulis*) que passa a ser considerada como carro-chefe nos modelos com aproveitamento de produtos não-madeireiros.

Os principais motivos para isso são: a similaridade com o açaí da Amazônia, que já possui mercado estabelecido (CONAB, 2018); sua crescente popularização (Rede Juçara, 2013); as qualidades nutricionais e organolépticas da fruta (Andrade, 2015);

³⁴ Carta Convite Funbio nº 401-2018, Termo de Referência MMA/SBF nº 2017.0808.00037-0/2018.

a existência de uma vasta gama de produtos que utilizam da juçara como matéria-prima, tais como geléias, doces em conserva, bolos e pães, sorvete, iogurte, óleo, mousse, licor, vinho, molhos, condimentos e até macarrão (Rede Juçara, 2014); sua relação direta com a restauração da biodiversidade (trata-se de espécie zoocórica); sua inclusão como espécie da sociobiodiversidade na Política de Garantia de Preços Mínimos para Produtos da Sociobiodiversidade - PGPM-Bio; a existência de diversas informações, movimentos de base e cartilhas sobre a espécie (Rede Juçara, 2013; Rede Juçara, 2014); sua presença no local - produtos elaborados com o fruto da juçara, como geléias e polpas, foram encontrados nas feiras de produtores familiares do Lagamar, denotando a existência e aproveitamento da cultura no local; há potencial crescimento no consumo caso haja a inclusão da polpa da fruta na merenda escolar, experiência que já ocorreu na cidade de Registro (com. pessoal com representante da ONG IDESC de Registro).

De acordo com a tabela mais recente do PGPM-Bio, caso o produtor venda o fruto da juçara por valor inferior a R\$ 3,06/kg, a subvenção é devida e o complemento é pago pela política (que garante tal preço mínimo). Para a consideração nos modelos, esse valor mínimo foi o considerado como preço de venda. Já quanto à produtividade da palmeira-juçara, considera-se conservadoramente 6 kg/ano/indivíduo (Maier *et al.*, 2018; Rede Juçara, 2013; SMA-SP, s/d; Franco *et al.*, s/d).

Adotou-se percentual de colheita de 50% da produção das frutíferas (não apenas dos frutos da palmeira-juçara, mas também para as demais frutíferas nativas consideradas nos modelos), que se alinha tanto ao caráter conservador das estimativas de produtividade e aproveitamento, quanto ao propósito dos modelos, que é o de promover a recuperação da vegetação nativa, mantendo a função de alimentação da fauna (Maier *et al.*, 2018; Lorencett, 2011). Adicionalmente, considerou-se perda de 30% sobre a produção colhida devido às perdas no processo de colheita, em linha com os baixos níveis de tecnificação na região e com as eventuais maturações disformes dos frutos. Finalmente, tem-se que a produção plena da juçara ocorre no 7º ano, porém que a partir do 5º ano já se pode contabilizar 50% da produtividade (Rede Juçara, 2014). Assumiu-se que a produtividade no 6º ano seja de 75% do total, sendo que do 7º ano em diante, ocorre a produção plena.

Os custos de colheita consideraram equipamentos de escalada e mão de obra. O fruto da juçara apresenta alta pericibilidade, mantendo por apenas 12 horas suas características nutricionais antes de iniciar o processo de oxidação. Esse fato demanda a refrigeração dos frutos logo após sua colheita (Rede Juçara, 2014). Previu-se assim, além do equipamento de escalada e da consideração da mão de obra, o custo de um freezer e seu consumo de energia elétrica.

Outro custo considerado foi com as mudas, parte integral das ações de enriquecimento com espécies de interesse comercial. Uma vez que há interesse comercial na produção dos frutos, quanto melhor for a muda adquirida, maior é a garantia de seu pleno desenvolvimento e mais cedo se pode esperar o início de sua produção, razão pela qual se considerou o limite superior de preço pela muda (R\$ 5).

Em adição à palmeira-juçara, o aproveitamento de outras frutíferas nativas, notadamente as mirtáceas, também é considerado. Dentre essas, destacam-se seis: i) Araçá (*Psidium cattleianum*), ii) Cambuci (*Campomanesia phaea*), iii) Grumixama (*Eugenia brasiliensis*), iv) Guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*), v) Jabuticaba

(*Myrciaria truncifolia*), e vi) Pitanga (*Eugenia uniflora*). Não se traz nos modelos a descrição de uma a uma, tampouco se prescreve a distribuição destas espécies em um hectare-padrão de SAF - trata-se, portanto, desse conjunto como tal, podendo o produtor que as irá selecionar e cultivar nas áreas de recuperação, optar por cultivar um consórcio destas ou apenas uma ou outra espécie de sua preferência para os fins de exploração comercial de seus frutos.

Na média das seis espécies consideradas chega a 18,8 kg/árvore/ano (SMA-SP, s/d; Silva, 2018; Neves *et al.*, 2016; Nascimento, 2010; Franzon *et al.*, 2009). Tal como para a juçara, aplicam-se as frações de colheita seletiva (50%) e de quebra na seleção das frutas com viabilidade para a venda (adicionais 30%). Considera-se que as mirtáceas sigam o mesmo ciclo da juçara, produzindo 50% de seu potencial no 5º ano de implantação, 75% no 6º ano e 100% a partir do 7º ano.

Para fins de realização de estimativa conservadora relativa à todas as mirtáceas consideradas, optou-se pelo valor de venda, *in natura*, de R\$ 1,50/kg. Contabilizam-se custos com as mudas e com a colheita (mão de obra e equipamentos simples). Existem crescentes indícios do potencial econômico dessas frutas, como é demonstrado pelo diagnóstico em relação ao cambuci: esta espécie, de ocorrência endêmica no litoral norte de São Paulo e Rio de Janeiro, tem tido seu uso associado a uma culinária refinada e pode ter sua demanda crescente, assim com os seus preços de comercialização (Andrade *et al.*, 2011)³⁵.

Outra espécie identificada como de bom potencial comercial é a aroeira-vermelha (*Schinus molle*) e sua pimenta-rosa. Apesar do processamento da pimenta-rosa poder conferir a estes pequenos frutos valores que podem chegar a R\$ 200/kg, considerou-se o preço de compra junto ao produtor rural em R\$ 2,00/kg. Em termos de produtividade, calculou-se a partir de Dias (2009, apud Neves *et al.*, 2016) e STCP (2011) uma produtividade média de 5 kg/árvore, se considerada para a composição dos modelos de SAF. As mesmas quebras de colheita e produtividade se aplicam à aroeira-vermelha. Quanto aos custos, tem-se a aplicação dos mesmos parâmetros que para as mirtáceas.

Bananeira

Após a implementação das ações de recuperação ambiental, apenas no ano 5 se inicia a produção em nível comercial das espécies de frutas selecionadas (juçara, mirtáceas e pimenta-rosa). Como forma de se contornar a falta de rendimento nos primeiros anos de um SAF, considerou-se o cultivo da bananeira (*Musa paradisiaca*) nos 5 primeiros anos. A espécie, ubíqua no Lagamar, começa a produzir já no segundo ano, e pode seguir produzindo a plena capacidade por 2 anos, antes de ter sua produtividade novamente reduzida para 50% no 5º ano devido ao sombreamento pelas demais espécies nativas no SAF. Mesmo que o valor comercializado do quilo da banana na região do estudo seja de R\$ 1,47 a receita gerada é significativa (Devide *et al.*, 2018). Contabilizaram-se os custos vinculados à colheita, com base nos mesmos parâmetros que para as demais frutas, e à aquisição de mudas.

³⁵ Por meio das ações do Instituto Auá, estabeleceu-se a Rota Gastronômica do Cambuci, que atua em três frentes: o Festival Gastronômico, o Roteiro Turístico e o Arranjo Produtivo Disponível em: <http://www.institutoaua.org.br/rotadocambuci/> e também o selo e origem da fruta, disponível em: <http://www.rbma.org.br/mercado/selo-de-origem.php>

Nos modelos ora propostos, cujo foco principal é o de recuperação ecológica, considera-se sua completa saída do sistema, por sombreamento, a partir do 6º ano.

Outros aproveitamentos florestais não-madeireiros

Existem diversas outras oportunidades de aproveitamento de produtos não-madeireiros oriundos de áreas vegetadas ou em recuperação vegetal na região de estudo. Uma das mais promissoras é a comercialização de mel e própolis de meliponídeos (abelhas nativas sem ferrão, ou abelhas indígenas)³⁶. A criação de abelhas nativas foi observada em Cananéia, em Antonina e em Guaraqueçaba (tanto na reserva da ONG SPVS, como pela Coopercriapa - cooperativa de pequenos produtores dedicada a meliponicultura nos municípios citados), além de ter sido mencionada em entrevistas realizadas nas cidades de Registro e Paranaguá. Apesar de prática crescente, não se tem estatísticas ou mesmo formalização dos meliponicultores dada a informalidade do setor e as pequenas escalas de produção³⁷.

Outras oportunidades estão sendo exploradas de forma extrativista pela associação de extrativistas da Ilha Comprida. Ainda outra possibilidade aventada nas entrevistas é quanto ao cultivo de ervas medicinais (como a espinheira santa e a pata-de-vaca, por exemplo) e uma multiplicidade de espécies ornamentais. Há, ainda, a possibilidade de se abater custos com a aquisição de adubação verde por meio de compostagens com o material manejado pelos sistemas agroflorestais. Não obstante esses outros leques de possibilidade, optou-se por não incluir estes produtos não-madeireiros nos modelos dada sua incipiência mercadológica.

B) Benefícios da exploração de produtos madeireiros

Da mesma forma que para os benefícios de produtos não-madeireiros, trata-se da consideração da rentabilização direta ao produtor rural, oriunda da exploração comercial madeireira. É investigada, quantificada e valorada a exploração madeireira em áreas de recuperação hipotéticas de um hectare, levando-se sempre em conta as restrições legais relacionadas às áreas alvo dos modelos de recuperação da vegetação nativa apresentados, e as demandas de mercado existentes.

Eucalipto para serraria e lenha

Além da verificação da conformidade legal para o cultivo e exploração das espécies selecionadas, buscou-se inferir a capacidade de demanda de produtos madeireiros tanto de espécies nativas como de exóticas. Sendo uma madeira largamente comercializada e utilizada para diversos fins, o eucalipto (*Eucalyptus sp.*) foi escolhido como espécie florestal exótica (porém não invasora) em um dos modelos

³⁶ Dentre as espécies mais comuns no Lagamar estão: Jataí (*Tetragonisca angustula*), Mandaçaia (*Melipona quadrifasciata*), Guaraipo (*Melipona bicolor*), Manduri (*Melipona marginata*) e Tubuna (*Scaptotrigona bipunctata*).

³⁷ A atividade da meliponicultura tem grande compatibilidade com sistemas agroflorestais, pois ao mesmo tempo que a oferta de pólen e néctar auxilia no desenvolvimento das colmeias, a presença constante de abelhas melhora os processos de polinização, e, por consequência, de frutificação, com impactos positivos para a produtividade destes sistemas (Freitas & Imperatriz-Fonseca, 2004; De Marco & Coelho, 2004; Witter, 2014). A criação de abelhas nativas provou ser, pelos resultados obtidos no presente estudo, 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, 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 prioritizadas para adequação, aqui tratadas, se tornem pastos apícolas com fins comerciais.

construídos. Para dimensionar os benefícios da exploração madeireira do eucalipto para serraria em áreas de recuperação da vegetação nativa, tem-se em primeiro lugar que respeitar a densidade da espécie, que não pode comprometer a qualidade ambiental da restauração ecológica (foco principal dos modelos). Segundo Antoniazzi *et al.* (2016), com uma densidade de 555 árvores de eucalipto por ha, cultivados em áreas em restauração ambiental, pode-se esperar um incremento médio anual (IMA) de 10 m³/ano. Esse IMA é menor do que se poderia esperar em plantios puros a pleno sol uma vez que as áreas de recuperação são sombreadas. Considerou-se densidade de 400/ha, o que rende IMA de 7,21 m³/ano/ha.

Quanto ao ciclo de produção do eucalipto, tem-se que esse é de quinze anos para o caso de madeira para serraria, o que permite executar (dada sua rebrota) duas colheitas no intervalo ora considerado de 30 anos, quais sejam: um no 15º e outro no 30º ano. Contabiliza-se, adicionalmente, a exploração de 70% do volume supra-mencionado como tendo a qualidade necessária para a venda como madeira de serraria (pranchas), pois sobram costaneiras e pontas de troncos que reduzem a cubagem total produzida. Considerou-se adicionalmente o aproveitamento da espécie para lenha com IMA de 10,81 m³/ano/ha. Quanto aos valores de venda, consultaram-se as fontes atuais para a espécie, comum em ambos os estados da área de estudo, resultando em R\$ 160/m³ para pranchas e R\$ 42/m³ para lenha³⁸.

Os custos de extração da madeira foram obtidos a partir de Maier *et al.* (2018) em R\$ 20/m³. Como custo de regularização da exploração, uma vez que se exigem registros da operação junto aos órgãos ambientais competentes, adotou-se o valor de R\$ 450 (equivalente à 3 vezes a diária de um profissional contratado formalmente no local) como indicativo do dispêndio com profissional qualificado para tal, cobrado no plantio e a cada ciclo de colheita.

Madeiras nativas para serraria e lenha

Em relação às espécies nativas de potencial madeireiro, tem-se por STCP (2011) que a oferta de produtos florestais madeireiros de essências nativas mercado regional de São Paulo, no começo da presente década, era quase que exclusivamente de madeira proveniente da Região Amazônica, sendo as áreas com espécies nativas plantadas com fins madeireiros em São Paulo e região praticamente inexpressivas. Ainda assim, acredita-se que as limitações para comercialização de produtos madeireiros oriundos de espécies nativas da região do Lagamar estejam mais relacionadas a questões de hábitos de mercado do que à não existência de espécies nativas com potencial madeireiro reconhecido.

A partir de Carvalho (1994), Embrapa (2003), STCP (2011) e Maier *et al.* (2018), podem-se enumerar algumas espécies comumente ocorrentes na região estudada que apresentam ótimo potencial madeireiro dadas suas propriedades físicas e organolépticas das respectivas madeiras, entre elas: jatobá (*Hymenaea courbaril*); cedro-rosa (*Cedrela fissilis*); canafístula (*Peltophorum dubium*); pau-marfim (*Balfourodendron riedelianum*); guanandi (*Calophyllum brasiliense*); e peroba-rosa

³⁸ O preço do eucalipto para serraria foi consultado nos seguintes portais: <https://www.noticiasagricolas.com.br/cotacoes/silvicultura/preco-eucalipto> e <https://www.noticiasagricolas.com.br/cotacoes/silvicultura/preco-eucalipto>.

(*Aspidosperma polyneuron*). Da mesma forma que para as mirtáceas dentre as frutíferas nativas analisadas, não são sugeridas combinações específicas de espécies para aproveitamento madeireiro, trabalhando-se então com produtividades médias para a exploração em ciclo único de 30 anos (Silva, 2013).

Considerando-se as condições propícias do Lagamar em termos de umidade, temperatura, pluviosidade e outros, adota-se para a produtividade o limite superior do intervalo trazido por Antoniazzi *et al.* (2016), de 3,72 m³/ano/ha (ligeiramente abaixo da média trazida por Embrapa, 2013), já ajustada para a densidade trabalhada de 400 indivíduos por ha. Da mesma forma que para a consideração do eucalipto, adotou-se quebra na produtividade aproveitável de 70%. Para o valor de comercialização, adotam-se os valores médios trazidos por IIS (2014, *apud* Antoniazzi *et al.*, 2016) corrigidos para 2018 pelo IPCA/IBGE, que são de R\$ 297,67/m³ para os aproveitamentos de ciclo longo (30 anos)³⁹.

A adoção dos valores médios (e não máximos ou, ainda, de valores projetados para o futuro considerando a potencial valorização) pode ser tida, portanto, como conservadora, mas se justifica pela inexistência de um mercado atual bem estabelecido para as essências nativas, como trazido por STCP (2011) e pelas entrevistas aos atores locais. Corroborando a falta de padronização do mercado de tal aproveitamento, ISS (2014, *apud* Antoniazzi *et al.*, 2016) revela o grande intervalo encontrado para os preços de venda das espécies de ciclo curto: entre R\$ 103 e R\$ 367/m³; já para as de ciclo longo, o intervalo de preço é de R\$ 137 a R\$ 570/m³. A extração da madeira nativa demanda os mesmos custos de colheita e de registros para a formalização da exploração legalizada nas áreas de recuperação que foram considerados para a exploração da espécie exótica eucalipto.

Além do uso mais nobre de madeira para serraria, considerou-se o uso de espécies nativas para produção de lenha: pelo fato dos modelos se basearem no processo de sucessão natural, no qual geralmente ocorre uma grande produção de material lenhoso nos primeiros anos (Steenbock *et al.*, 2013; Maier *et al.*, 2018), e devido à necessidade de “raleamento” de indivíduos arbóreos de espécies pioneiras para possibilitar o favorecimento do crescimento de espécies de maior valor econômico, acredita-se que existe um grande potencial para uso do subproduto dessas técnicas de raleamento e poda para produção de madeira para lenha⁴⁰. Para a consideração da produtividade de lenha de madeiras nativas, adota-se a mesma que para as essências nativas voltadas à serraria (3,72 m³/ha/ano), porém com colheitas de 5 em 5 anos voltadas para as espécies pioneiras apenas listadas. Os custos dessa exploração seguem os mesmos parâmetros já citados para as demais extrações.

³⁹ Sabe-se, no entanto, que há um grande potencial de valorização das essências nativas, ilustrado pelo valor médio do metro cúbico da prancha de peroba amazônica no mercado de Bauru-SP, que é de R\$ 2,9 mil. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/categoria/florestal.aspx>

⁴⁰ A Portaria MMA nº 51/2009 define as espécies arbóreas pioneiras passíveis de corte, amparada pela Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428/2006), que permite exploração de lenha ou madeira de espécies pioneiras em fragmentos de vegetação secundária em estágio médio de regeneração (quando estas espécies representarem mais de 60% dos indivíduos). Conforme Froufe & Seoane (2011) e Silva *et al.* (no prelo), entre elas se encontram várias espécies comumente ocorrentes nas áreas de sucessão secundária vegetal ou de sistemas agroflorestais no Lagamar, tais como: crindiúva (*Trema micrantha*), tapiá (*Alchornea glandulosa*), tanheiro (*Alchornea triplinervea*), pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*), embaúba (*Cecropia pachystachya*), camboatá-vermelho (*Cupania vernalis*), camboatá-branco (*Matayba elaeagnoides*), jacatirão-açu (*Miconia cinnamomifolia*), capororoca (*Rapanea sp.*), leiteiro (*Sapium glandulatum*), e vassourão (*Vernonia sp.*)

C) Benefícios indiretos da recuperação da vegetação nativa

Sob a ótica do produtor rural, os aproveitamentos florestais madeireiros e não-madeireiros perfazem possibilidades diretas de geração de benefícios econômicos a partir das áreas em recuperação ambiental. Todavia, a recuperação vegetal gera externalidades positivas, sejam elas monetizadas ou não. Esses benefícios são diversos, abrangentes e tangentes às várias formas de serviços ecossistêmicos; são externalidades positivas porque não são, sob o ponto de vista do proprietário que executa as ações, prioritárias, mas sim consequentes.

Um dos serviços de maior expressividade de mensuração é o de retenção e estocagem de carbono na biomassa vegetal, decorrente do processo de recuperação vegetal. Embora haja possibilidade de comercialização de créditos de carbono nos mercados voluntários, os procedimentos para tal são bastante complexos. Ou seja, computar o valor dos créditos de carbono se torna apenas ilustrativo do benefício econômico societário sendo gerado, embora esse benefício dificilmente venha a prover dividendos ao condutor do projeto de recuperação da vegetação nativa.

Uma forma de se internalizar os benefícios societários que são gerados é por meio do recebimento em um eventual esquema de pagamento por serviços ambientais (PSA) na região do Lagamar, voltado principalmente para o fornecimento de serviços ecossistêmicos hídricos. Afinal, as transferências de recursos financeiros aos provedores dos serviços ambientais podem ser garantidas por meio de usuários de água intermediários, como as companhias de abastecimento de água, ou ainda advindos de outros beneficiários de serviços ecossistêmicos. Idem com a consideração de um PSA no Lagamar: tem-se nesse benefício uma demonstração de seu potencial.

4.4. Análise de viabilidade econômica dos modelos na área-padrão de um hectare em fluxo de 30 anos

Apenas um dos 5 modelos traz plena viabilidade econômica (modelo 2) suficiente para cobrir o custo de oportunidade do capital (taxa mínima de atratividade, definida em 6% a.a.) e do uso alternativo da terra (R\$ 415/ha/ano). 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 de seus produtos. Esses modelos (3, 4 e 5), muito embora não gerem receitas suficientes para cobrir o custo de oportunidade da terra (COT) e a taxa mínima de atratividade do capital (TMA), conseguem trazer reduções de despesas caso se pondere a obrigatoriedade da recuperação ambiental para as APP e RL⁴¹.

Importante reforçar que todos os modelos embutem como pressuposto a inclusão do custo de oportunidade de uso alternativo da terra. Consequentemente, uma vez

⁴¹ Reforça-se que foram adotadas premissas conservadoras para os modelos, dentre as principais: i) não consideração de produtos de árvores da regeneração natural, como frutas nativas e madeira para serraria; e ii) baixo aproveitamento de frutíferas, considerando a parcela destinada à alimentação da fauna nativa e índice de perdas no processamento e armazenamento.

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 - notadamente, a pecuária. 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 22, 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 22 - Indicadores de viabilidade econômica dos modelos, custos e benefícios.

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
Valor Presente Líquido (R\$)	-14.350	10.476	-4.400	-1.933	-5.243
Retorno sobre o Investimento	-141,6%	67,8%	-25,2%	-10,8%	-29,9%
Taxa Interna de Retorno	-	13,8%	3,3%	4,5%	2,1%
Rentabilidade	-	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 recuperação (VP, R\$)	8.637	13.022	14.363	15.210	13.402
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
COT	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

5. Projeto Lagamar: Aplicação dos modelos de recuperação nas áreas prioritárias

Para se mensurar de forma fidedigna e verossímil o potencial da cadeia produtiva da recuperação da vegetação nativa no Lagamar, são aplicados os resultados dos modelos desenvolvidos (capítulo 4) nas áreas identificadas como as prioritárias para a recuperação vegetal (capítulo 3). Essa aplicação 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 do presente estudo. 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.

5.1. Metodologia de aplicação

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 de APP 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 priorizadas 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 priorizadas 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.

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.

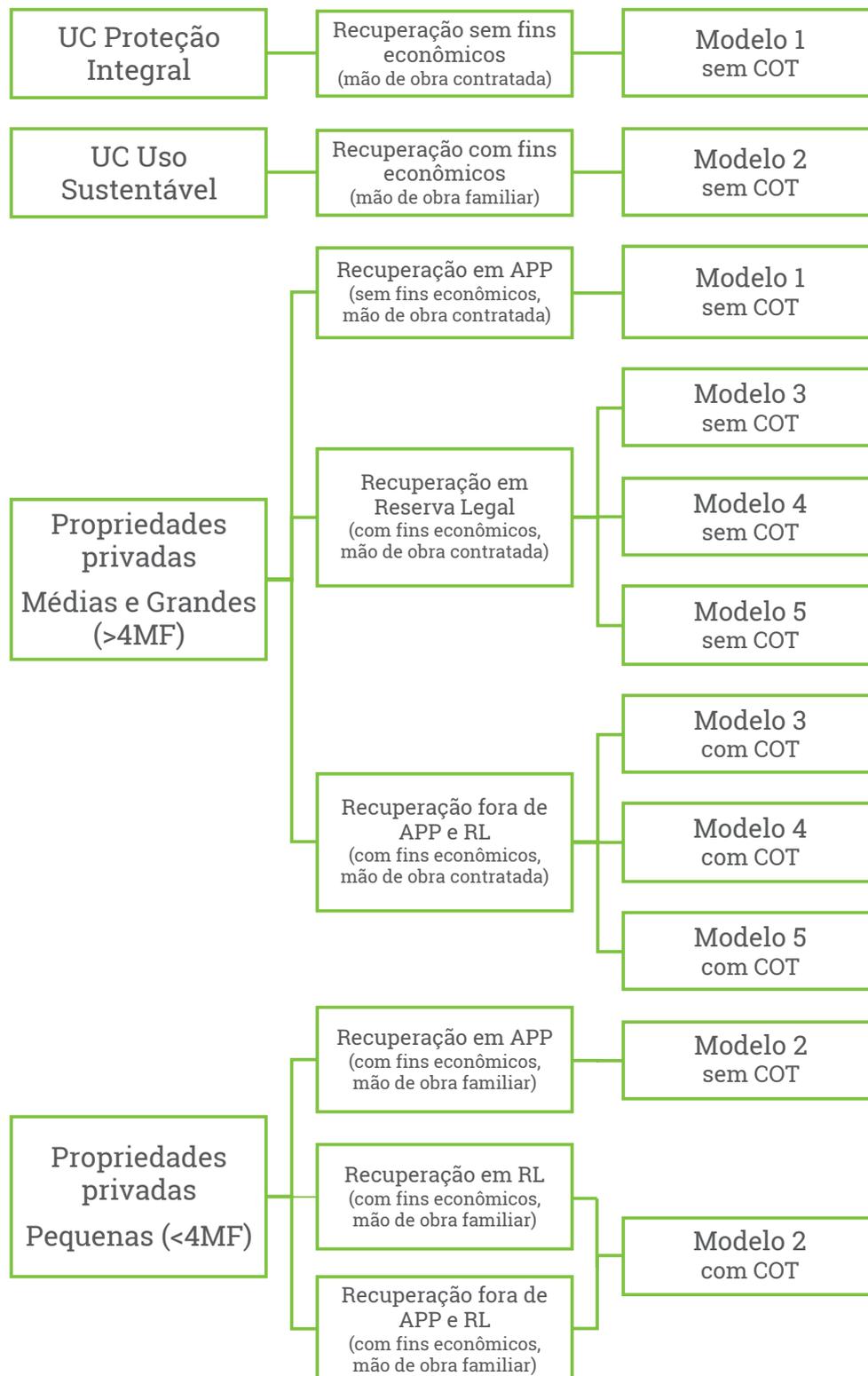


Figura 23 - Esquema de alocação dos modelos de recuperação ao perfil de propriedades.

Ou seja, as áreas prioritizadas 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 que sua cobertura se faz necessária nas áreas que não são 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 regularidade desta exploração 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.

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). O modelo 2 foi aplicado, ao total, em 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. Aplicaram-se estes modelos à maior fração de áreas priorizadas, que soma 50,5% do total. Todos os três modelos são adequados e trazem retornos econômicos relativamente similares, 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.

Tabela 23 - Áreas prioritizadas 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

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 tem 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.

5.2. Resultados econômicos

Caso as áreas priorizadas 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. Mesmo computando-se integralmente o modelo 1, único dos modelos que não traz algum aproveitamento econômico das áreas em recuperação, tem-se uma situação favorável em termos de retorno econômico. O resultado do fluxo livre de caixa, descontado pela taxa de 6% a.a. em 30 anos, gera um valor presente líquido (VPL) de R\$ 23,95 milhões. Esse resultado é fruto da somatória da aplicação dos 5 modelos na totalidade das áreas priorizadas em ambos os estados que abrigam a região do estudada do Lagamar (11,57 mil ha).

Tabela 24 - Indicadores de viabilidade econômica do *projeto Lagamar*.

VPL (R\$, mil)	Taxa interna de retorno	Retorno do investimento	Rentabili- dade	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, 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 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 positivo, mas próximo do limite de não sê-lo. Mesmo assim, os retornos líquidos são positivos, tanto mais quando se considera a plena cobertura do COT para todas as áreas que não são de preservação legal (APP e RL) ao longo de todo o período considerado (30 anos).

Tabela 25 - 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

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 recuperação vegetal *per se*, mas sim derivam do aproveitamento econômico: os custos com a colheita com as frutas nativas representa 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 recuperação (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%).

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.

Enfatiza-se mais uma vez que os modelos foram estimados com base em premissas bastante conservadoras para a exploração de produtos oriundos das áreas em recuperação vegetal. 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. Esses benefícios, embora não estejam computados, são potencialmente muito significativos⁴².

A Figura 24 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.

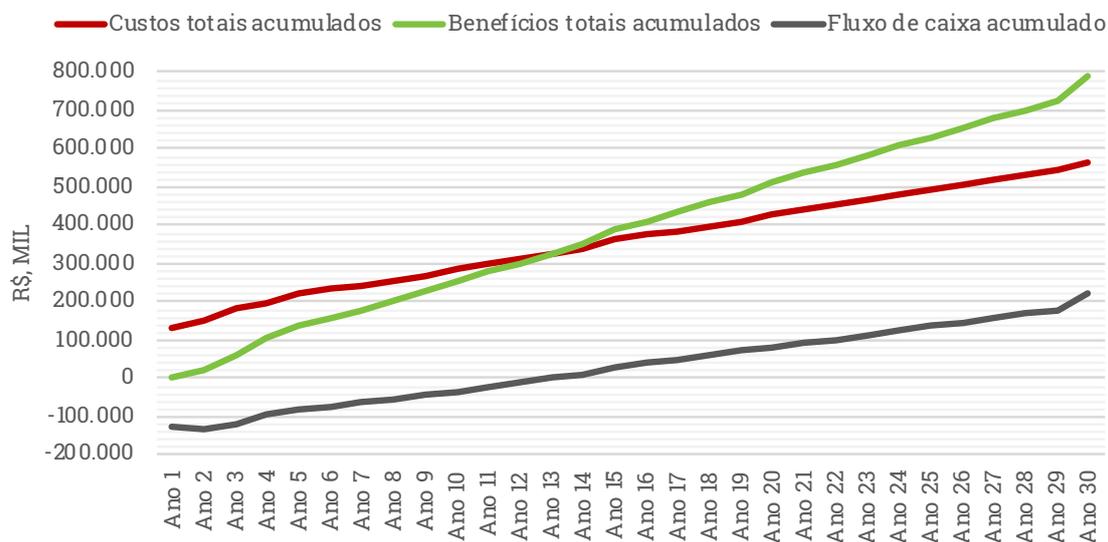


Figura 24 - Resultados econômicos acumulados do *projeto Lagamar* (R\$, mil).

Análises de sensibilidade

⁴² 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.

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 recuperação vegetal 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 26) e razão de custo-benefício (Tabela 27).

Tabela 26 - 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 27 - 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

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*.

Outra consideração que se faz necessária para a análise de sensibilidade é quanto à premissa de que as áreas de preservação privadas previstas pela LPVN (APP e RL) não precisam contabilizar o COT, uma vez que a recuperação da vegetação nativa 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.

A Figura 25 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.

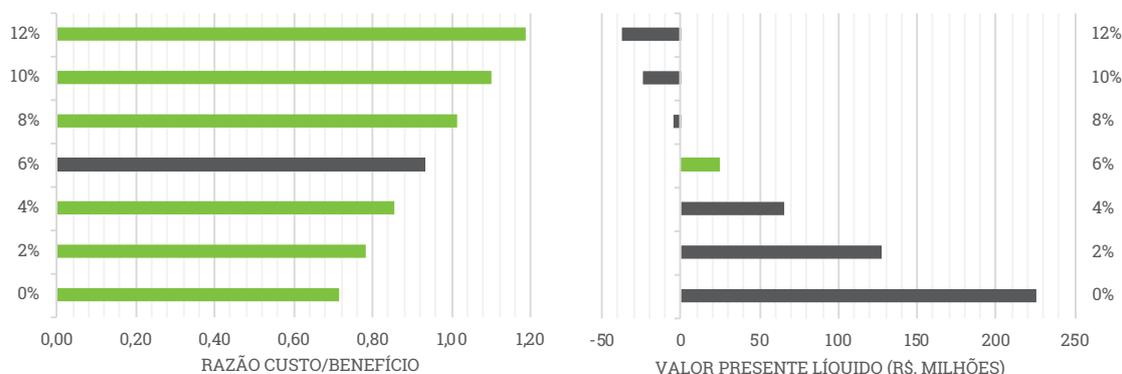


Figura 25 - Sensibilidade à taxa de desconto do *projeto Lagamar*.

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.

5.3. Resultados societários

Uma vez que a geração de externalidades positivas se fará presente, seja ela monetizada ou não, apresenta-se aqui a quantificação hipotética de seus efeitos na viabilidade econômica do *projeto Lagamar*.

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, descontando-se os estimados 321,5 mil de tCO₂e de linha de base, a quantidade de 4,01 milhões de tCO₂e ao longo dos 30 anos modelados. Caso esse ganho societário fosse comercializado no mercado voluntário de créditos de carbono (desconsiderando-se os custos de

tal arranjo), 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. 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 milhão 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.

5.4. Resultados na movimentação da economia local

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 recuperação 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. De forma conservadora, pode-se supor que grande parte das seguintes categorias de custo são essencialmente locais: i) 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; ii) 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; iii) custos com a execução da manutenção do plantio; e iv) custos com a colheita e pré-processamento das frutíferas.

Da mesma forma, pode-se supor que os custos fixos com a recuperação vegetal, que compreendem a elaboração de projeto de recuperação, 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 contratados e adquiridos localmente). 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 26 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.

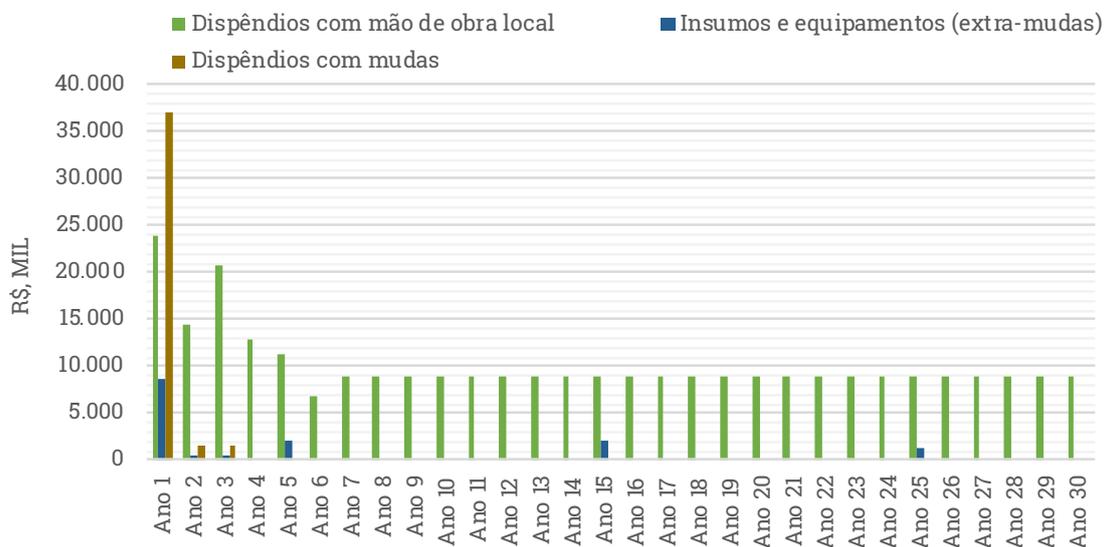


Figura 26 - Fluxo de dispêndios locais do *projeto Lagamar* (R\$, mil).

5.5. Resultados para o emprego e a renda

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 nos custos da recuperação.

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 restauração. 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 28 - Dispêndios do projeto Lagamar com mão de obra local.

Dispêndios totais com mão de obra local do projeto Lagamar	Dispêndio médio anual nos primeiros 5 anos do projeto	Dispêndio médio anual nos últimos 25 anos do projeto
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 recuperação da vegetação nativa 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.

5.6. Resultados para a produção de mudas nativas

Somando-se a demanda total de mudas representada pelos três maiores projetos de recuperação na região do Lagamar (abordados no capítulo 0), houve um consumo de aproximadamente 2 milhões de mudas, em um período de quase 20 anos. Assim, em perspectiva, nota-se que 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 recuperação da vegetação nativa 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 anos, a produção média anual total dos viveiros em operação na região do Lagamar poderia suprir sem problemas tal demanda⁴³.

Pode-se observar na Tabela 29 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.

Tabela 29 - 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 anual instalada
TOTAL	5.247	1.049	764	2.040
Lagamar PR	1.193	239	548 ⁴⁴	1.650
Lagamar SP	4.054	811	216	390

⁴³ O prazo de 5 anos é aqui adotado como razoável para a realização das ações iniciais de recuperação vegetal, incluindo as de manutenção. Trata-se de prazo arbitrário que permite, outrossim, obter valores verossímeis de incremento de demandas para subsidiar a presente análise da cadeia produtiva.

⁴⁴ A produção (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).

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*, assim, 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 médias 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.

A análise 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 para a efetivação dos projetos de recuperação.

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 é 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 recuperação, 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 papel na 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 30 - 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: caso o total dos dispêndios com mudas nativas para a recuperação dos 11,57 mil hectares seja realizado ao longo de 5 anos, ter-se-ia um desembolso médio de R\$ 4 milhões, o que representa um incremento de 249% sobre o porte atual (caso as mudas nativas sejam valoradas a R\$ 1,50 cada). Além de importante incremento, tem-se que a demanda estaria vigente ao longo de 5 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 (IDESC, 2015), 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, viveiros menores e/ou com menor capacidade de gestão podem não se adaptar às exigências de um mercado crescente e mais exigente, permanecendo na informalidade e assim perdendo clientela até seu fechamento. Ou seja, o aumento da demanda por mudas pode agir como impulsionador do comércio, mas

também pode se tornar motivo para uma redução no número de estabelecimentos que atuam na região em detrimento à um número menor e mais estruturado.

5.7. Resultados para o aproveitamento econômicos dos produtos oriundos das áreas restauradas

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 recuperação da vegetação nativa, finalizando assim a análise dos resultados potenciais do hipotético *projeto Lagamar* e subsidiando, portanto, o capítulo seguinte (6) de considerações e recomendações.

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 ao se considerar um eventual aumento da demanda associada ao crescimento da economia estadual no período 2008-2019, pode-se inferir que haveriam 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 (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 absorvida, visto que a oferta de madeira para serraria originada destas áreas representaria 0,7% do consumo de madeira serrada no estado paulista.

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, para os quais não se vislumbram dificuldades de comercialização.

Quanto às essências nativas, há que se atentar para as possíveis dificuldades de comercialização. 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. 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 programas de divulgação destes produtos madeireiros nativos locais, dentro de planos de negócios voltados ao aumento da atratividade destes produtos pouco conhecidos no mercado atual de madeira da região.

Frutas nativas e outros produtos vegetais não-madeireiros

Segundo o Instituto Brasileiro de Frutas, o consumo médio de frutas frescas (*in natura*) pelo brasileiro é de 57 kg/ano⁴⁵. 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, repre-

⁴⁵ Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2017/10/1927705-so-40-dos-brasileiros-consomem-frutas-e-hortalicas-todo-dia.shtml>

sentando 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: o cultivo de banana produziu, em 2017, o total 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; 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 ano⁴⁶, 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 dos modelos de recuperação vegetal 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% do total das áreas prioritárias, ou seja, 7,75 mil ha). Não obstante o singelo volume do potencial *projeto Lagamar*, diversos aspectos dão contorno à essa produção prospectiva de frutas nativas.

O **primeiro** desses aspectos é quanto à área dedicada ao aproveitamento de frutas nativas em relação a área atualmente destinada a plantios comerciais. 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. A área total em recuperação vegetal a ser aproveitada com a extração sustentável de frutas representa uma fração de 22% do total cultivado. Apesar de ser uma área compatível com a somatória de todos os cultivos diferenciados (ou seja, que não são a banana e o pupunha) da área de estudo, a extração sustentável das frutas

⁴⁶ Disponível em: <https://g1.globo.com/pa/para/noticia/2019/03/15/caminhos-do-acai-para-produz-95-da-producao-do-brasil-fruto-movimentada-us-15-bi-e-sao-paulo-e-o-principal-destino-no-pais.ghtml>

nativas em áreas de recuperação é atividade completamente distinta da agricultura intensiva. 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 compradores⁴⁷. A partir da geração de um volume 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)⁴⁸. De forma mais geral, outros arranjos possíveis são os já verificados na região de estudo (cooperativas de produtores rurais e montagem de instalações comunitárias por parte de prefeituras e/ou instituições de apoio).

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 limita, *stricto sensu*, às áreas de recuperação da vegetação nativa. 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 remanescentes naturais em detrimento às áreas em recuperação, uma vez que: i) a ocorrência mais concentrada das frutíferas de interesse comercial nas áreas de recuperação reduz os gastos com deslocamento, garante uma escala de produção conhecida e simplifica a busca pelas frutas; ii) o cultivo comercial das frutíferas ora trabalhadas, caso realizado em estilo de monocultura, deverá significar menores ganhos aos produtores (como demonstra Melo *et al.*, 2008); e iii) o estabelecimento de um maior mercado consumidor deve permitir a 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 hortifrúteis, 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

⁴⁷ 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.

⁴⁸ 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/>

6. Considerações e recomendações para o fortalecimento da cadeia produtiva

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 de maneira expressiva um largo 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 recuperação da vegetação nativa 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, o que reduziria a resistência para a adoção de SAF com fins prioritários de recuperação da vegetação nativa.

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 recuperação (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 Pareto⁵²):

- Uma vez que as áreas prioritárias são atualmente dedicadas à pastagem, a recuperação da vegetação nativa de 11,57 mil ha representaria a substituição de cerca de 21% desse uso do solo na região, 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 recuperação (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 pastagem; novamente, essa perda é amplamente compensada pela produção média anual de 10,71 mil ton de frutas nativas, 11,89 mil m³ de madeira para lenha e 7,42 mil m³ 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 5.7, o brasileiro ainda consome, em média, uma porção inferior de frutas e hortaliças recomendada pela Organização Mundial da Saúde;
- 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);
- 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;

⁵² Significa que uma redistribuição de benefícios societários deve ser feita desde que pelo menos um usuário seja beneficiado sem que outros usuários sejam prejudicados como consequência.

- 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 recuperação da vegetação nativa 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 recuperação 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 ha); 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 ha recuperados;
- 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 recuperação 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 os respectivos créditos de carbono fossem comercializados, 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 eventual esquema de pagamento por serviços ambientais, traria um resultado líquido de adicionais R\$ 56,12 milhões (em VPL).

Conclusivamente, tem-se que o planejamento integrado da paisagem no Lagamar rumo à recuperação da vegetação nativa de 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 recuperação 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 recuperação vegetal. Essa é uma oportunidade ímpar à região, haja vista que a cultura da banana é 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 recuperação da vegetação nativa. 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 terra⁵³.

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 o potencial de regeneração natural. Nota-se relevante destacar, nessa perspectiva, que nenhum esforço de recuperação deve suplantiar 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;
- As áreas de remanescentes naturais 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

⁵³ Brancalion *et al.* (2011) citam os seguintes potenciais geradores de benefícios, todos explorados no presente estudo: i) culturas produzidas em esquemas agro-succeisionais; 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).

- 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, destacam-se como os principais a serem destravados:

- A resistência do produtor rural 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 favorável 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 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, principalmente⁵⁴. 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 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

⁵⁴ 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.

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^{®55}. 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 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

⁵⁵ 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-financeira-e-socioambiental-de-sistemas-agroflorestais>

recuperação vegetal, como o Pronaf ECO⁵⁶, 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)⁵⁷, 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.

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

⁵⁶ 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.

⁵⁷ 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.

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 açai, 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 interesse⁵⁸.

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 efetivada⁵⁹. 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) ocorra em outro imóvel rural; e iii) esteja no mesmo bioma⁶⁰. 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.

⁵⁸ 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/>

⁵⁹ 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.

⁶⁰ 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.

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 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, antecipa-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 fomento 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.

Bibliografia consultada

- Amaral, F.R. e Escrivão, S.C. **Aspectos relacionados à búfala leiteira**. Rev Bras Reprod 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/ResultadosEstado.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.ufrj.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.bpbes.net.br

BPBES - Plataforma Brasileira de Biodiversidade e Serviços Ecosistêmicos. **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.

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

COOPERAFLORISTA - 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-jucara-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.* **Araçás 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/precor.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 Marguti. 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 Dennedy-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: Guabirola (*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-precificacaocarbono-ingles-2707.pdf>

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

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

Nakano-Oliveira, E. **Ecologia e conservação de mamíferos carnívoros de Mata Atlân- tica 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 Guara- tuba.** 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 Multies-tratificados. 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/UFMG, 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 Itaquí - 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: COOPERAFLORISTA, 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.