

Mapeamento de Áreas Prioritárias para Conservação e Recuperação Ambiental: Mananciais da Sub-região Sudoeste da Grande São Paulo



Equipe Técnica

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - IPT

Priscila Ikematsu (Coordenação)
Ana Maria Azevedo Dantas Marins
Caio Pompeu Cavalhieri
Caroline Almeida Souza
Filipe Antonio Marques Falcetta
José Luiz Albuquerque Filho
Juliana Thais Oliveira de Carvalho
Lucas Stefano Rissatto
Luiz Gustavo Faccini
Mariana Hortelani Carneseca Longo
Nadia Franqueiro Correa
Nivaldo Paulon
Priscilla Moreira Argentin

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DA REGIÃO SUDOESTE DA GRANDE SÃO PAULO - CONISUD

Brigida Sacramento Carvalho dos Santos
Estela Marques
Lisle Lima
Clailton Marinho Baracho
Jane Emiko

GRUPO DE ACOMPANHAMENTO TÉCNICO - GAT

Agnaldo Pereira Gomes - Município de Cotia
Ana Paula Prado - Município de Embu das Artes
Ariana Rodrigues Yamada - Município de Embu-Guaçu
Carolina Rosa Cassão Nogueira - Município de Juquitiba
Claudio Santana - Município de Embu-Guaçu
Elisabete Martin - Município de Juquitiba
Jumara Bocatto - Município de Itapecerica da Serra
Luigi Passeri de Oliveira - Município de Juquitiba
Marcio Vinicius Bittencourt - Município de São Lourenço da Serra
Kalil Farran - Município de São Lourenço da Serra
Natália Miyazaki - Município de Itapecerica da Serra

Lista de Siglas

ABC	Programa Agricultura de Baixo Carbono
AHP	Análise Hierárquica Analítica
APA	Área de Proteção Ambiental
APL	Arranjo Produtivo Local
APM	Área de Proteção aos Mananciais
APP	Área de Preservação Permanente
APRM	Área de Proteção e Recuperação aos Mananciais
ATER	Assistência Técnica e Extensão Rural
BAT	Bacia do Alto Tietê
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CBERS	China-Brazil Earth Resources Satellite
CBH	Comitê de Bacia Hidrográfica
CBH-AT	Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CLP	Combinação Linear Ponderada
CONISUD	Consórcio Intermunicipal da Região Sudoeste da Grande São Paulo
CTH	Centro Tecnológico de Hidráulica e Recursos Hídricos
CTPA	Câmara Técnica de Planejamento e Articulação
DAEE	Departamento de Águas e Energia Elétrica
FABHAT	Fundação Agência de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê
FEHIDRO	Fundo Estadual de Recursos Hídricos
FF	Fundação Florestal
FPEIR	Força Motriz-Pressão-Estado-Impacto-Resposta
GEO	Global Environment Outlook
GFI	Grupo de Fiscalização Integrada
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Índice de Circularidade
IF	Instituto Florestal
ILPF	Integração Lavoura-Pecuária-Floresta
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
LOA	Lei Orçamentária Anual
LDO	Lei de Diretrizes Orçamentárias
LecoS	Landscape Ecology
LPM	Lei de Proteção aos Mananciais
P&D&I	Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação
PEc	Parque Ecológico
PM	Parque Municipal
PPA	Plano Plurianual
PSA	Pagamento por Serviços Ambientais
Rais	Relação Anual de Informações Sociais
RMSP	Região Metropolitana de São Paulo
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
SAA	Secretaria de Agricultura e Abastecimento
SABESP	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo.
SAF	Sistema Agroflorestal
SARE	Sistema Informatizado de Apoio à Restauração Ecológica
SDE	Secretaria de Desenvolvimento Econômico
Sebrae	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SEH	Serviços Ecológicos Hídricos
Semil	Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística
SENAC	Serviço Nacional de Aprendizagem do Comércio
SETUR	Secretaria Estadual de Turismo
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
TGCA	Taxa geométrica de Crescimento Anual
UC	Unidade de Conservação
UGRHI	Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos
ZA	Zona de Amortecimento

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO
5	A SUB-REGIÃO SUDOESTE DA RMSP
11	MAPEAMENTO DE ÁREAS PRIORITÁRIAS
25	EIXOS ESTRATÉGICOS E DIRETRIZES
33	INDICADORES DE MONITORAMENTO
37	FONTES POTENCIAIS DE FINANCIAMENTO
39	CONSIDERAÇÕES FINAIS
43	BIBLIOGRAFIA





CAPÍTULO 1: Introdução



O fornecimento de água, tanto superficial quanto subterrânea, em quantidade e qualidade adequadas para usos diversos é amplamente influenciada pelo uso e ocupação do solo, tendendo a apresentar melhores condições em áreas ocupadas por vegetação e com baixas densidades populacionais.

A abundância de recursos hídricos que caracteriza a Sub-região Sudoeste da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) representa um bem de grande valor social, econômico e ambiental tanto local quanto regional, com grande potencial para usos múltiplos como abastecimento público, exploração da indústria do turismo, balneários e aproveitamento de água mineral e potável de mesa.

Por outro lado, a Sub-região está submetida a processos de desmatamento, adensamento populacional e crescimento urbano desordenado, que trazem reflexos no fornecimento e disponibilidade de água, em quantidade e qualidade, para poder suprir a demanda das diversas atividades econômicas em curso (indústria, agricultura, turismo, comércio, entre outros) e da população que habita a Sub-região e a maior metrópole do país.

Nesse contexto, o Consórcio Intermunicipal da Sub-região Sudoeste da Grande São Paulo (Conisud), obteve recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (Fehidro), no âmbito do Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (CBH-AT), para realizar o mapeamento de áreas prioritárias para uso em medidas e/ou ações de compensação ambiental, reflorestamento e enriquecimento florestal nas áreas de mananciais da Sub-região Sudoeste da RMSP.

Reserva do Morro Grande - Reservatório Pedro Beicht,
Município de Cotia



Foto: Caio Pompeu Cavalheiri

Por meio do mapeamento de áreas prioritárias para conservação, recuperação e uso sustentável, o projeto deve contribuir para:

- Orientar compensações ambientais que envolvam ações de conservação e recomposição florestal na área de estudo;
- Indicar áreas onde a floresta pode efetivamente desempenhar uma função ou um serviço hidrológico relevante;
- Fornecer subsídios para estudos de ampliação de Unidades de Conservação e para a indicação de benefícios econômicos aos municípios com território em áreas protegidas; e
- Gerar informações úteis aos programas de proteção de mananciais regionais e locais, bem como aos diversos instrumentos de planejamento territorial incidentes na região.

O projeto também auxiliará no atingimento dos

ODS- Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU



especialmente:



Barragem da Graça - Município de Cotia

Foto: Caio Pompeu Cavallheiri



CAPÍTULO 2: A Sub-região Sudoeste da RMSP

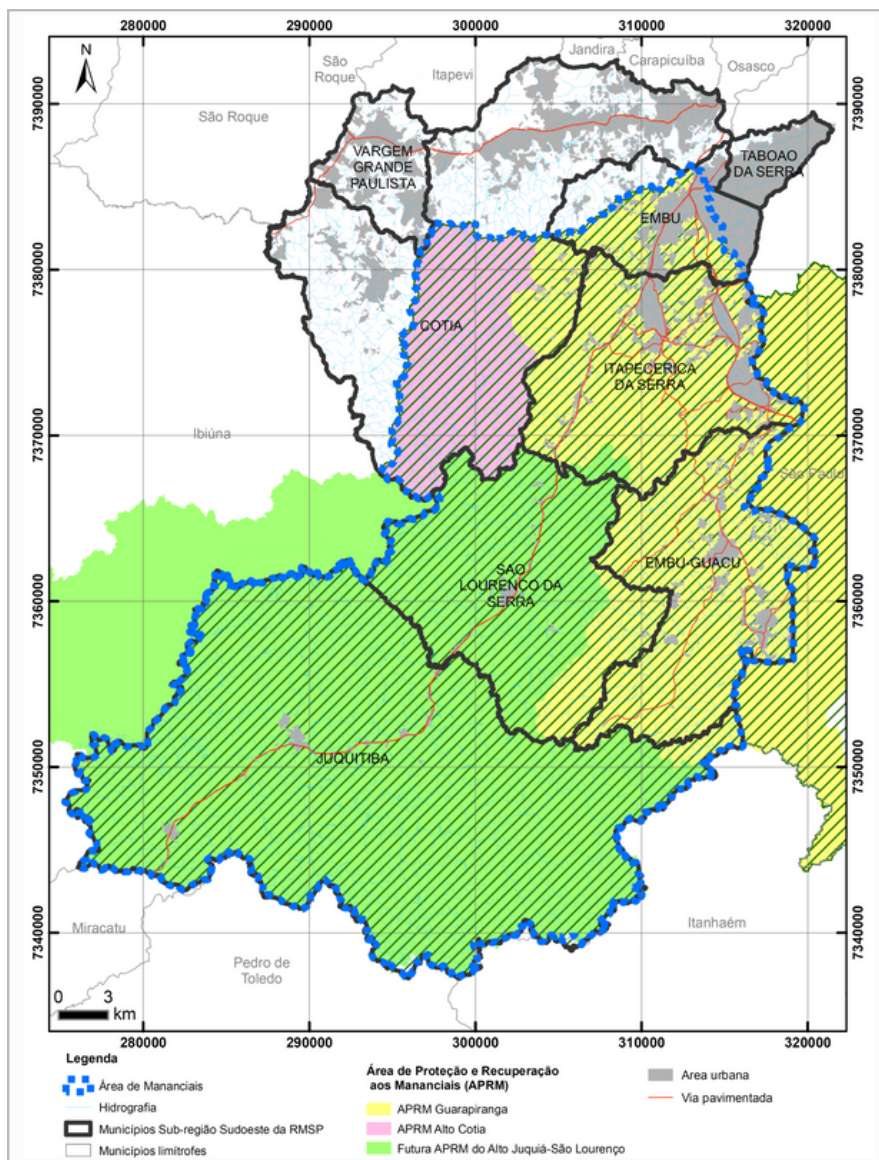


CAPÍTULO 2: A Sub-região Sudoeste da RMSP

A área de estudo, inserida na porção Sudoeste da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), compreende o território sob atuação do Conisud. Destaca-se a existência de Áreas de Proteção aos Mananciais (Áreas de Proteção e Recuperação aos Mananciais – APRM do Alto Cotia, APRM da Bacia Hidrográfica do Guarapiranga e a futura APRM do Alto Juquiá, hoje regida pela Lei de Proteção aos Mananciais – LPM da RMSP). Engloba, portanto, os municípios de Cotia, Embu das Artes, Embu-Guaçu, Itapeverica da Serra, Juquitiba, São Lourenço da Serra, Taboão da Serra e Vargem Grande Paulista.



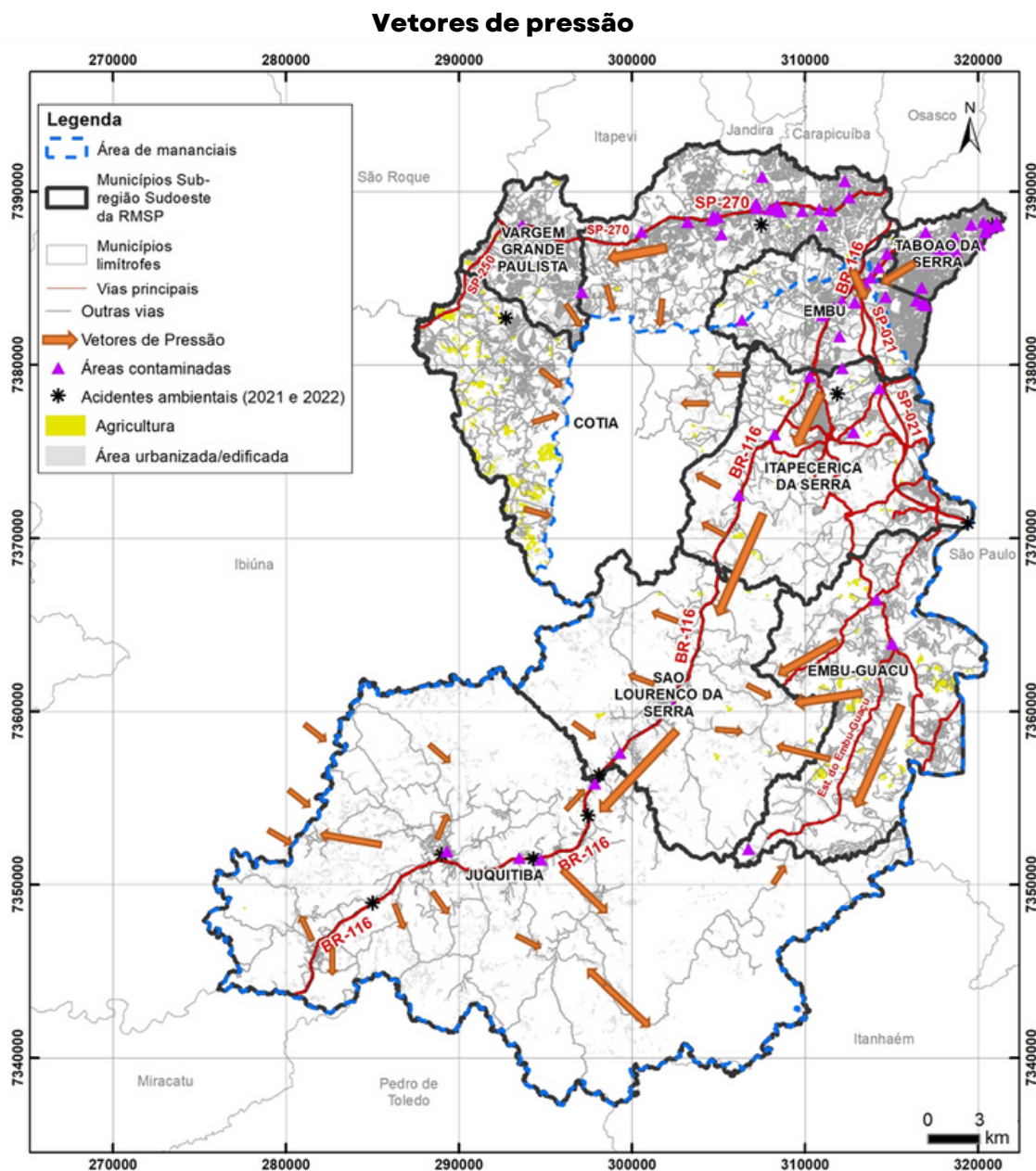
Municípios da Sub-região e Áreas de Proteção e Recuperação aos Mananciais



A Sub-região está inserida parte na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) do Alto Tietê (UGRHI 06), onde se verificam as maiores fragmentações dos remanescentes de vegetação; e outra parte (municípios de Juquitiba e São Lourenço) na Bacia do Rio Ribeira de Iguape e Litoral Sul (UGRHI 11), onde os maciços de vegetação são mais significativos.

Apesar do inestimável patrimônio ambiental que ocorre na Sub-região, há diversos vetores de pressão, ou seja, os fatores, internos ou externos, naturais ou ocasionados pelo ser humano, que podem causar impacto negativo à sua vegetação e aos seus recursos hídricos.

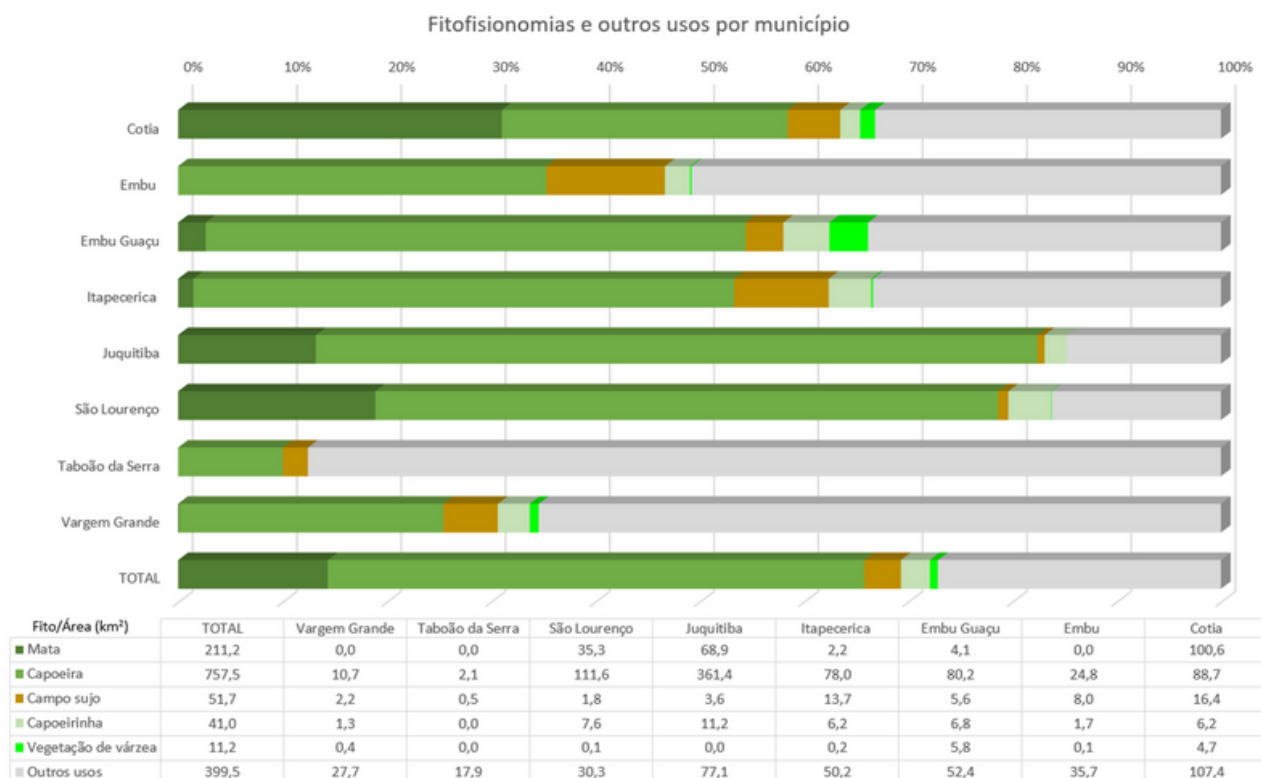
Os principais vetores de pressão à cobertura vegetal são representados por novas ocupações urbanas e pelo sistema viário, que agrega novas áreas ao tecido urbano consolidado e é onde estão presentes registros de acidentes ambientais. As maiores tendências de ocupação do território ocorrem ao longo da Rodovia Régis Bittencourt e nas vias vicinais que conectam os municípios da Sub-região.



O entorno da Reserva do Morro Grande também tem apresentado novas ocupações em toda a sua extensão e o número de ocupações irregulares registradas pelas prefeituras aumentou expressivamente durante o período da pandemia (2020-2021) em todo o território. Destacam-se, também, fontes potenciais de contaminação aos recursos hídricos, representadas pelas áreas urbanizadas, as quais não possuem 100 % de coleta e tratamento de esgoto, pelas áreas com agricultura, que podem fazer o uso de defensivos agrícolas, além das áreas contaminadas cadastradas pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - Cetesb. Por isso a importância de se mapear as áreas que devem ser priorizadas na Sub-região.

CAPÍTULO 2: A Sub-região Sudoeste da RMSP

A área total de remanescentes florestais da Sub-região é de 1.092,6 km² (73 % do território do Conisud), sendo que cerca de 14 % representa a categoria Mata, ou seja, a vegetação primária; 51 % foi classificado como Capoeira, que representa vegetação secundária em estágio médio a avançado da sucessão ecológica; e 7 %, são áreas de campo sujo, capoeirinha e campo antrópico (estágio inicial a médio). Os municípios de Juititaba e São Lourenço da Serra possuem a maior porcentagem de remanescentes florestais (acima de 75% da sua área territorial), enquanto Taboão da Serra e Vargem Grande Paulista, que estão fora das bacias de mananciais, têm menos de 30 % de fragmentos de vegetação.

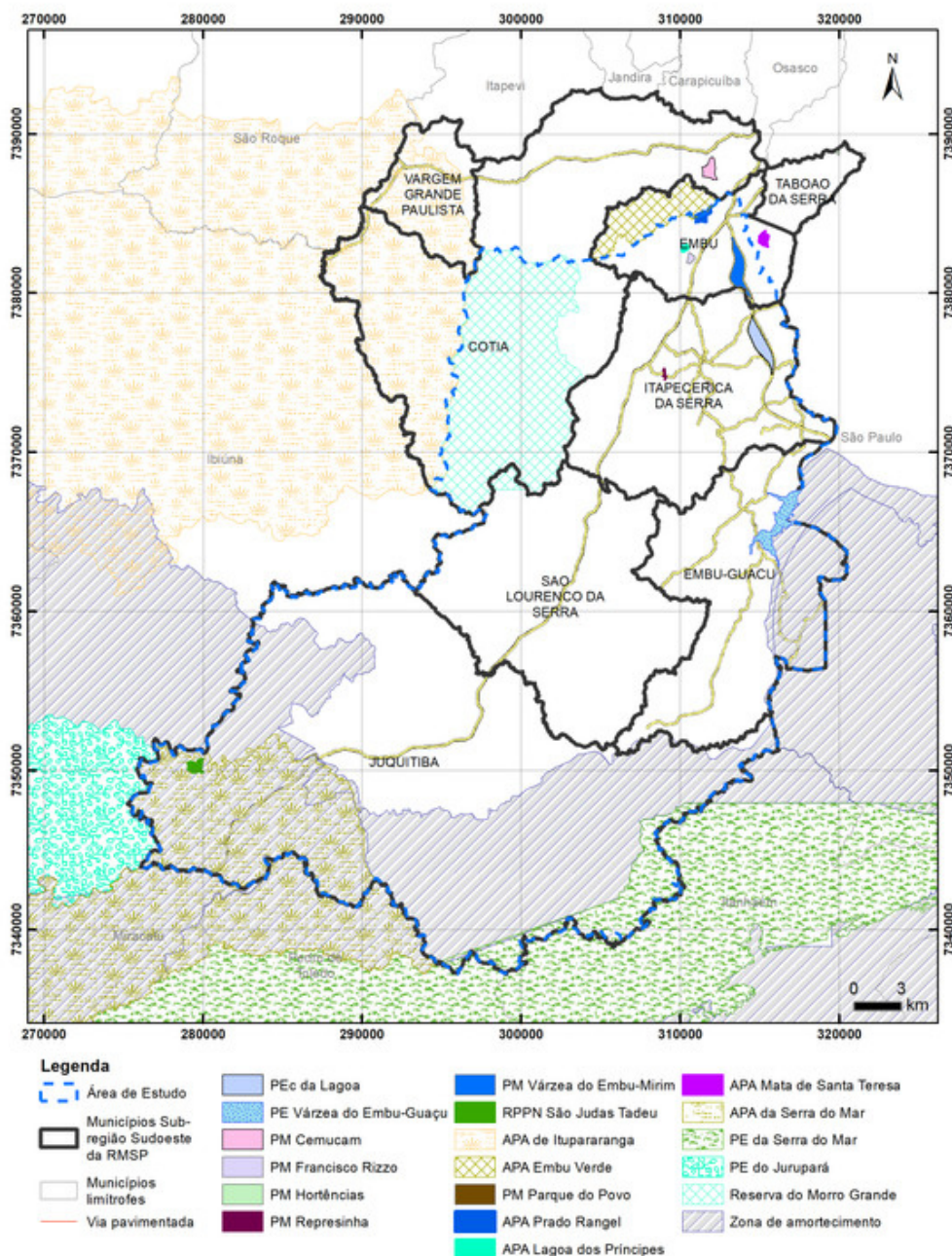


Essa porcentagem significativa de vegetação natural indica diferentes necessidades da Sub-região, notadamente das suas áreas de mananciais:

- Priorizar os fragmentos/remanescentes que prestam os serviços ambientais, por meio da identificação de áreas para conservação e enriquecimento, compatibilizando com o uso sustentável destas áreas;
- Otimizar o uso sustentável desse importante ativo natural que presta tantos serviços ecossistêmicos hídricos; e
- Identificar áreas para recomposição florestal nas áreas altamente fragmentadas, como ocorre na APRM-Guarapiranga. Nessas áreas, verifica-se um sinal de fragilidade e de degradação do ecossistema local, expondo os remanescentes vegetais e a fauna local a efeitos de borda cada vez mais intensos.

Apenas parte da vegetação está protegida na forma de Unidades de Conservação (UCs), definidas na Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que estabelece o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.

Unidades de Conservação



Existe apenas uma UC de Proteção Integral (Parque Estadual da Serra do Mar) e sete UCs de Uso Sustentável. Destas, seis são Áreas de Proteção Ambiental (APA), sendo duas estaduais (APA de Itapararanga e APA Serra do Mar), quatro municipais (APA Embu Verde, APA Prado Rangel, APA Lagoa dos Príncipes e APA Mata de Santa Teresa), e uma é a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) São Judas Tadeu. Outras categorias de áreas protegidas são: Parque ecológico (PEc) - PEc Estadual da Várzea do Embu Guaçu e o PEc da Lagoa; Parques municipais (PM) - PM Francisco Rizzo, PM da Represinha, PM do Povo, PM Cemucam, PM das Hortências "Armando Andrade" e PM Várzea do Embu-Mirim; e a Reserva Florestal do Morro Grande no município de Cotia, que coincide com a Área Natural Tombada Reserva do Morro Grande.



CAPÍTULO 3: Mapeamento de Áreas Prioritárias



CAPÍTULO 3: Mapeamento de Áreas Prioritárias

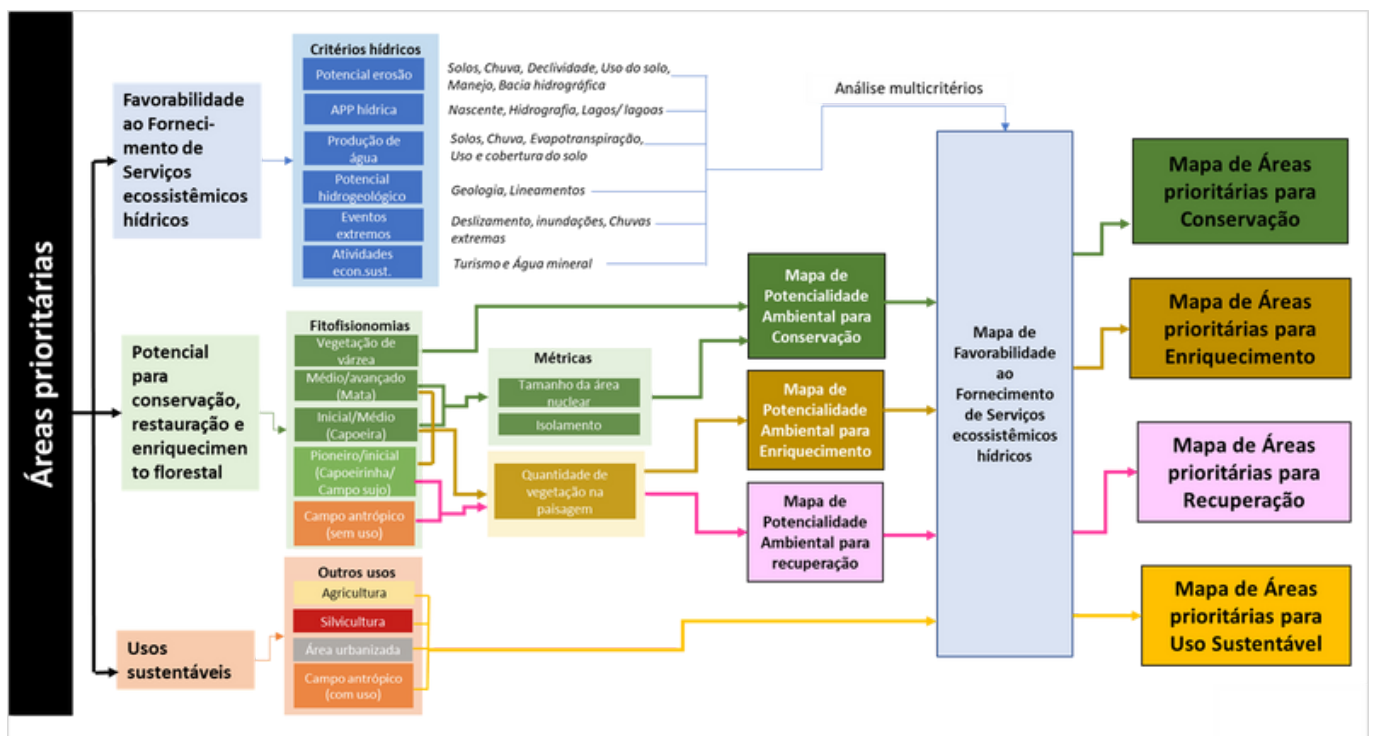


A seleção de critérios utilizou a água como um macro-critério balizador para priorização de áreas, mas considerou, também, outras características importantes coletadas durante o processo participativo e visitas in loco. Realizou-se uma ampla pesquisa bibliográfica, documental e de campo, além de uma série de reuniões técnicas para definir conjuntamente os objetivos de proteção e os critérios adotados no trabalho.



A partir das informações geradas, o método de mapeamento de áreas prioritárias se baseou na análise integrada dos mapas de critérios hídricos e de paisagem, os quais foram gerados por meio de modelagem da paisagem e integrados por meio de análise multicritérios e sobreposição (overlay) de mapas temáticos.

Fluxograma metodológico para o mapeamento de áreas prioritárias



Critérios hídricos: Mapa de favorabilidade ao fornecimento de serviços ecossistêmicos hídricos

O Mapa de Favorabilidade ao fornecimento de serviços ecossistêmicos hídricos foi elaborado por meio de análise multicritérios, que consiste no processo que transforma e combina dados espaciais e não espaciais envolvidos com um determinado objeto de estudo para identificar as melhores opções disponíveis dentro do universo analisado. Esse mapa indica as áreas detentoras de maior potencialidade para provisão de serviços ecossistêmicos relacionados à disponibilidade de água em quantidade e qualidade, bem como ao bem-estar humano. Partindo-se de três grandes macro-objetivos, foram calculados seis critérios de mapeamento, selecionados de forma técnica e participativa ao longo do projeto:

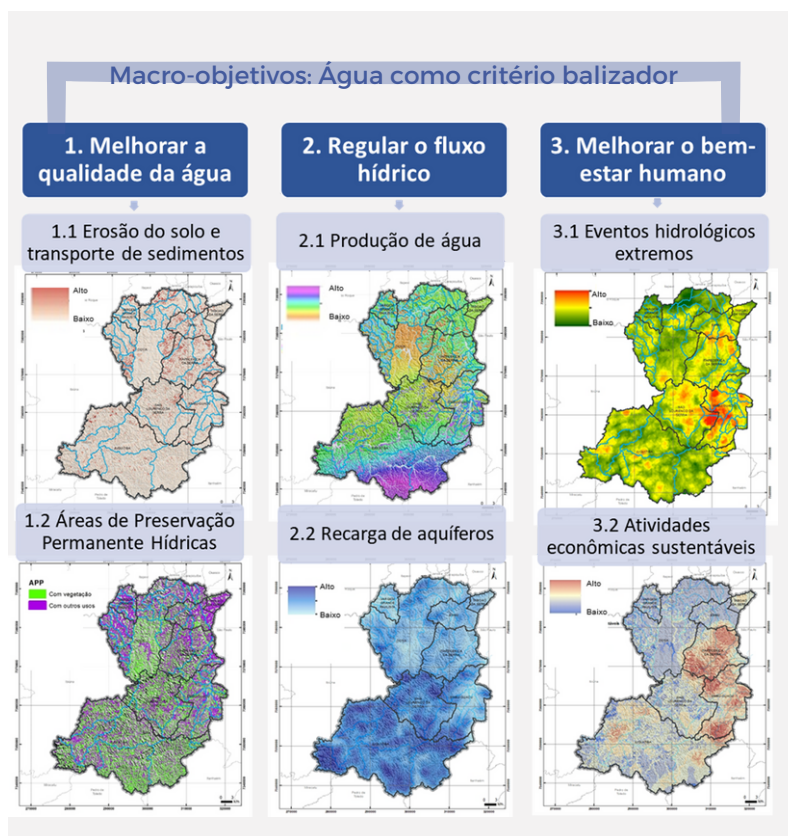


CAPÍTULO 3: Mapeamento de Áreas Prioritárias

Critérios hídricos: Mapa de favorabilidade ao fornecimento de serviços ecossistêmicos hídricos

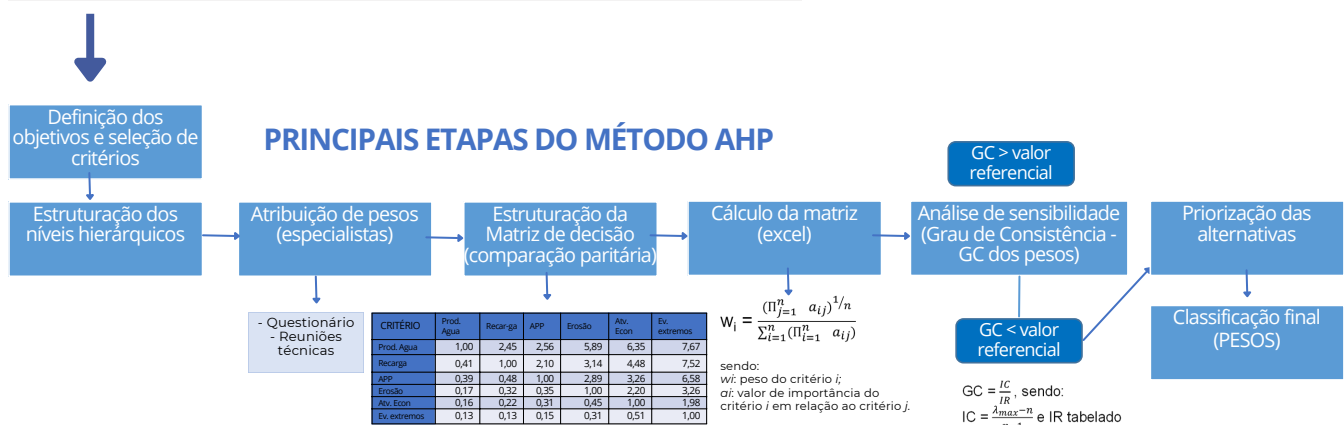
Para o cruzamento dos critérios e elaboração do Mapa de favorabilidade ao fornecimento de serviços ecossistêmicos hídricos, foram aplicados os métodos denominados Análise Hierárquica Analítica (AHP) e Combinação Linear Ponderada (CLP). No método AHP, deve-se, inicialmente, construir a estrutura hierárquica, ou seja, modelar o problema de acordo com uma hierarquia de elementos de decisão inter-relacionados, levando em conta os macro-objetivos do mapeamento e os critérios utilizados para representá-los.

Depois, faz-se a comparação par a par dos critérios com o objetivo de definir a sua importância relativa.



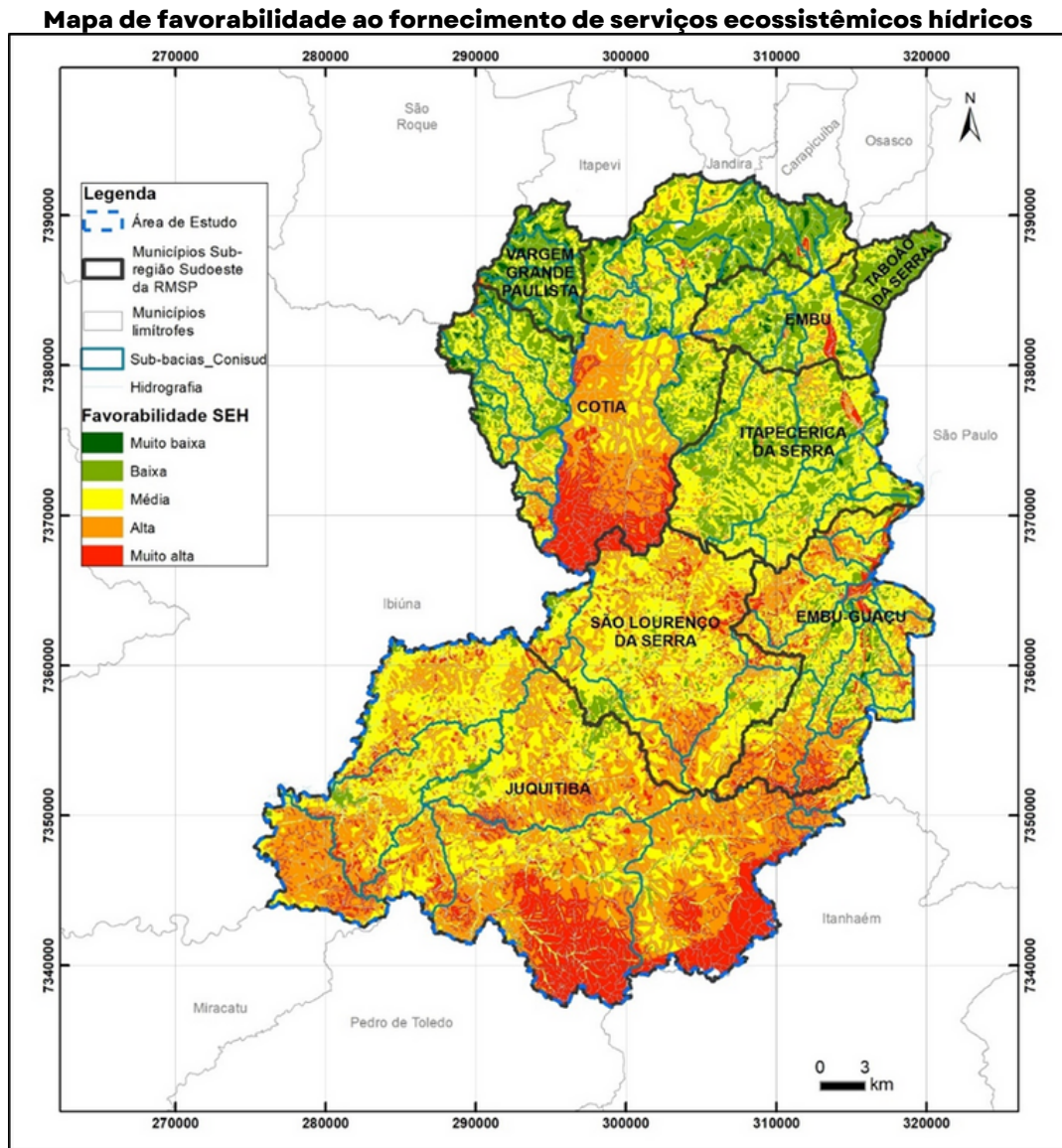
A atribuição de pesos aos critérios consiste em definir a quantificação da importância de cada um no processo de decisão e posterior elaboração da matriz de comparação dois a dois. Os pesos de compensação, que expressam a ordem de importância dos fatores no processo de tomada de decisão, são determinados com base na revisão de literatura e técnica participativa (questionário).

O grau de consistência atingido no desenvolvimento dos pesos na matriz de comparação pareada deve ser calculado para medir a intensidade da inconsistência oriunda dos julgamentos paritários e avaliar a aceitabilidade dos resultados. Com os pesos definidos, os critérios são cruzados em softwares de Sistema de Informações Geográficas (SIGs).



Mapa de favorabilidade ao fornecimento de serviços ecossistêmicos hídricos = (Mapa de produção de água * 0,4) + (Potencial de recarga * 0,25) + (APP * 0,2) + (Erosão * 0,1) + (Atividades econômicas * 0,05) + (Eventos extremos * 0,05)

Critérios hídricos: Mapa de favorabilidade ao fornecimento de serviços ecossistêmicos hídricos



Favorabilidade ao fornecimento de serviços ecossistêmicos hídricos



Aproximadamente 13 % (187,9 km²) do território dos oito municípios do Conisud apresenta áreas de muito alta prioridade ao fornecimento de serviços ecossistêmicos hídricos e cerca de 30 % (429,8 km²) são áreas de alta prioridade, de acordo com os indicadores selecionados.

As áreas com maior potencial se concentram no município de Juquitiba, seguido por Cotia, São Lourenço da Serra e Embu-Guaçu.

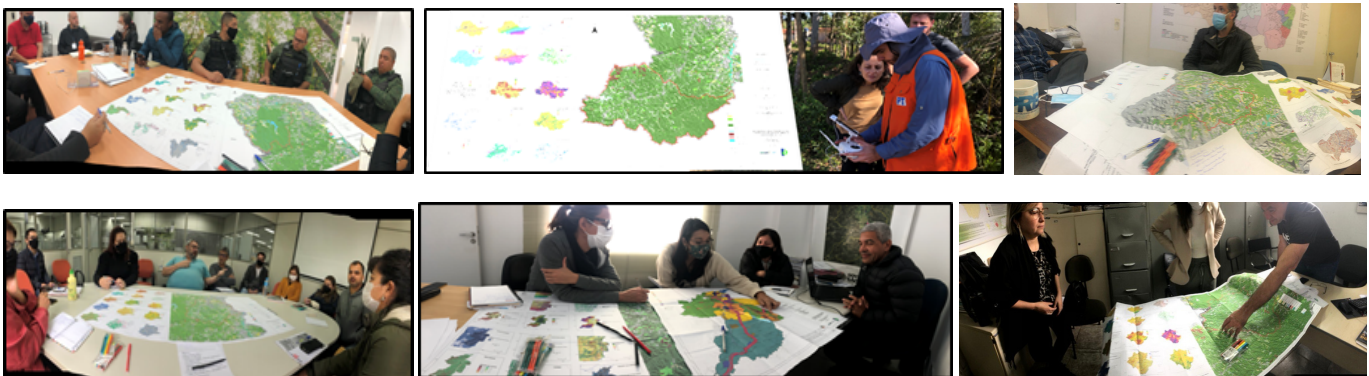
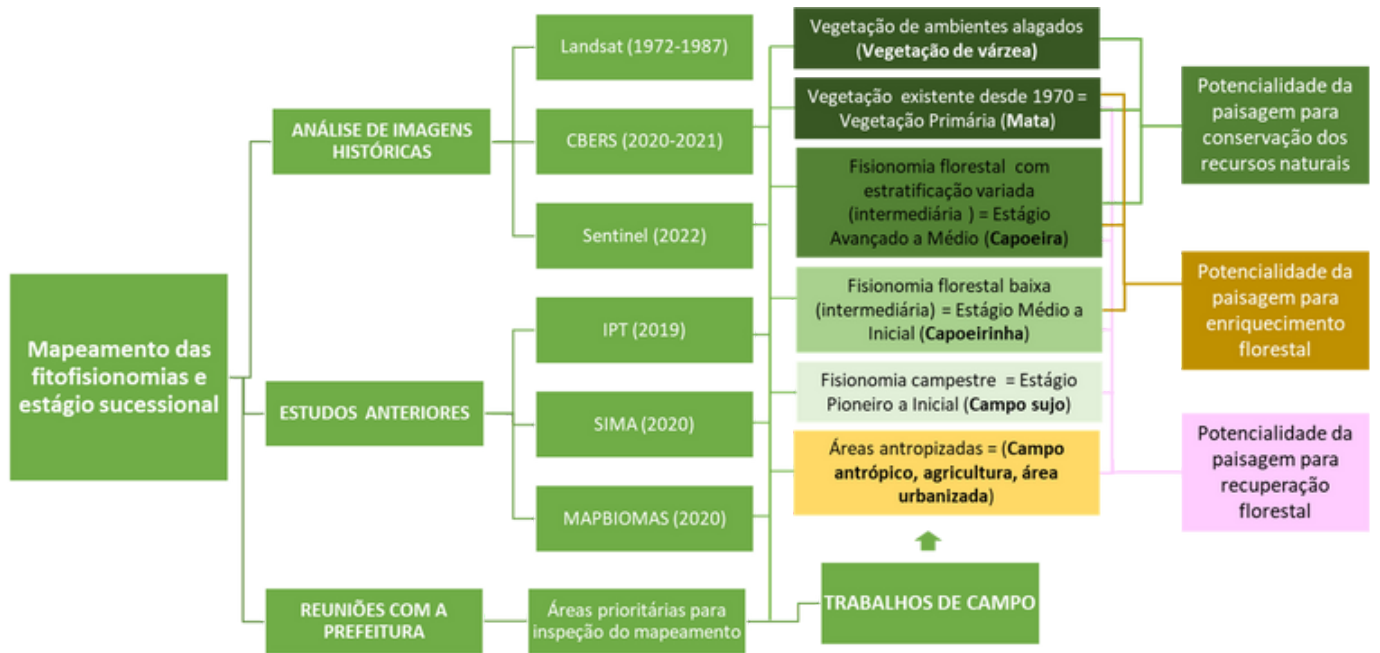
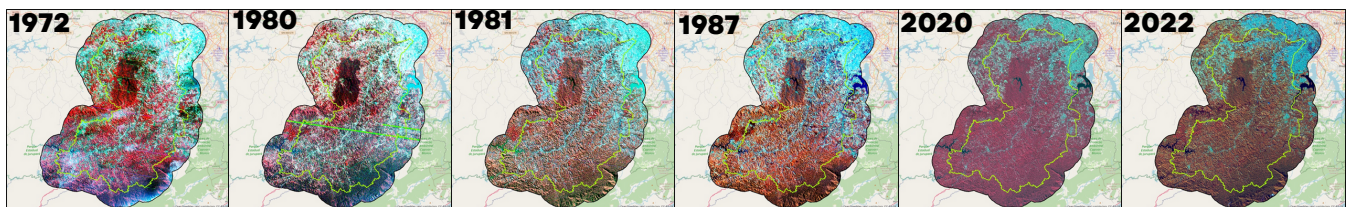
CAPÍTULO 3: Mapeamento de Áreas Prioritárias

Critérios de paisagem: Mapas de potencialidade à conservação, enriquecimento e recuperação

Os mapas de potencialidade à conservação, enriquecimento e recuperação representam as áreas com maior favorabilidade para condução e potencialização dos processos naturais de migração, colonização e sucessão ecológica por regeneração natural ou induzida, bem como áreas mais relevantes para restaurar e manter o fluxo gênico da fauna e da flora e a conservação da biodiversidade em médio e longo prazos.

A base do trabalho foi o mapeamento das diferentes formas de vegetação (fitofisionomias) e respectivos estágios sucessionais, bem como outros usos do solo presentes na Sub-região, as quais foram mapeadas a partir da análise de imagens históricas, estudos anteriores e reuniões técnicas, junto com trabalhos de campo.

Como resultado, três mapas foram gerados: potencialidade da paisagem à conservação, enriquecimento e recuperação.



Critérios de paisagem: Mapas de potencialidade à conservação, enriquecimento e recuperação

O cálculo das métricas de paisagem necessárias para a elaboração dos mapas de potencialidade à conservação, enriquecimento e recuperação foi obtido por meio da ferramenta Patch Analyst que pode ser operada por softwares de Sistema de Informação Geográfica (SIG), como o ArcMap. Outras extensões para SIG livre, como o LecoS (para QGIS) e Fragstats, podem ser utilizados.

Os arquivos foram cruzados por meio de ferramentas que permitem executar cálculos matemáticos com operadores e funções, configurar consultas de seleção ou digitar a sintaxe da Álgebra de Mapa. As entradas da Calculadora Raster podem ser conjuntos de dados raster, camadas raster, coverages, shapefiles, tabelas, constantes e números.

Macro-objetivos: Vegetação como critério balizador

1. Conservação

Método: obtido a partir de métricas da paisagem, calculadas para as fitofisionomias que apresentam maior biodiversidade, que é o caso das classes Mata e Capoeira, que estão em estágios sucessionais mais avançados, com maior grau de conservação, onde a diversidade biológica é mais significativa devido à complexidade estrutural e ao número de espécies, bem como a vegetação de várzea, que possui grande relevância para a preservação dos recursos hídricos.

Indicadores:

Fragmentos com melhor estado de conservação (Mata e Capoeira), Vegetação de Várzea, Tamanho (área nuclear), Forma (IC)

Software: ArcGIS/QGIS e Patch analyst/LecoS/Fragstats

Dados de entrada: Mapa de fitofisionomias e outros usos

Classes: Muito baixa (3-4); Baixa (5-6); Média (7-8); Alta (9-10); e Muito Alta (11-12).

2. Enriquecimento

Método: identificação de unidades da paisagem com menor cobertura vegetal natural (áreas que estão diretamente sob efeito de borda - faixa de 100 m definida a partir das classes de Mata e Capoeira; e pequenos e isolados fragmentos florestais das classes de Mata e Capoeira); além das manchas de formações florestais em estágio inicial a médio da sucessão ecológica (Capoeirinha).

Indicadores:

Quantidade de vegetação na paisagem (hexágonos de 200 ha, distribuídos ao longo de toda a área de estudo) a partir do percentil de cobertura vegetal natural, considerando as classes Mata, Capoeira e Capoeirinha. Diante disso, foram definidas cinco classes de percentuais de cobertura vegetal (até 20 %; de 20 a 40 %; de 40 a 60 %; de 60 a 80 %; e acima de 80 %).

Software: ArcGIS/QGIS e Patch analyst/LecoS/Fragstats

Dados de entrada: Mapa de fitofisionomias e outros usos

Classes: Muito baixa (2,3); Baixa (4); Média (5); Alta (6); e Muito Alta (7-8).

3. Recuperação

Método: identificação de unidades da paisagem em pior estado de conservação, bem como áreas antropizadas sem uso aparente (campo sujo e campo antrópico).

Indicadores:

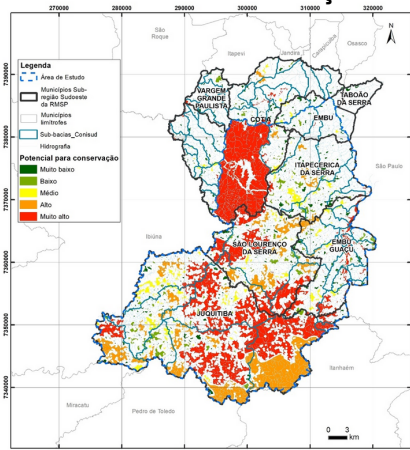
Quantidade de vegetação na paisagem, que classifica unidades amostrais da paisagem (hexágonos de 200 hectares, distribuídos ao longo de toda a área de estudo) a partir do percentual de cobertura vegetal natural, considerando as classes Mata, Capoeira e Capoeirinha. As unidades amostrais da paisagem com menor percentual de cobertura vegetal foram consideradas prioritárias para ações de recuperação.

Software: ArcGIS/QGIS e Patch analyst/LecoS/Fragstats

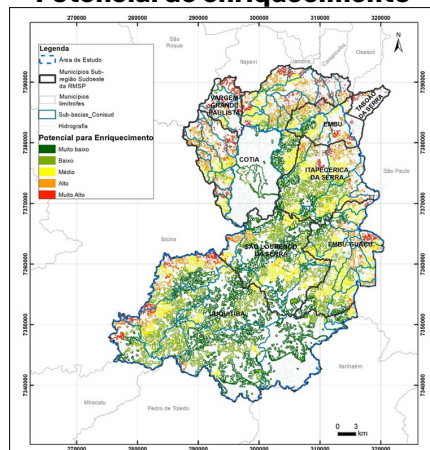
Dados de entrada: Mapa de fitofisionomias e outros usos

Classes: Muito baixa (1); Baixa (2); Média (3); Alta (4); Muito Alta (5).

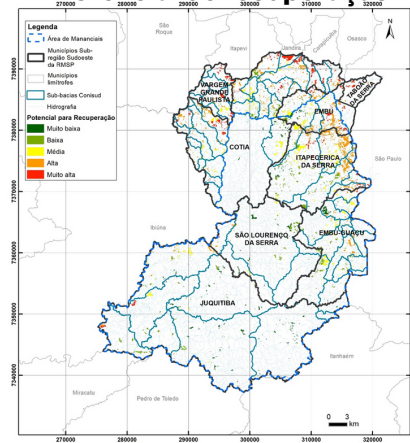
Potencial à conservação



Potencial de enriquecimento



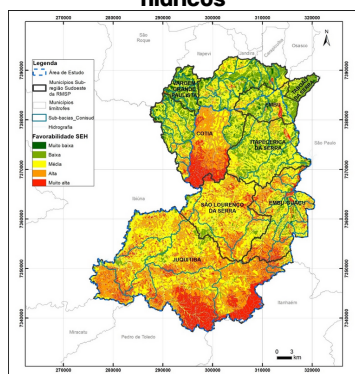
Potencial de recuperação



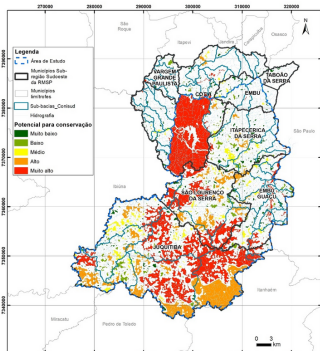
ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

As áreas prioritárias para conservação foram resultado do cruzamento das áreas potenciais para a conservação, definidas a partir de métricas da paisagem; com o mapa de Favorabilidade ao fornecimento de serviços ecossistêmicos hídricos.

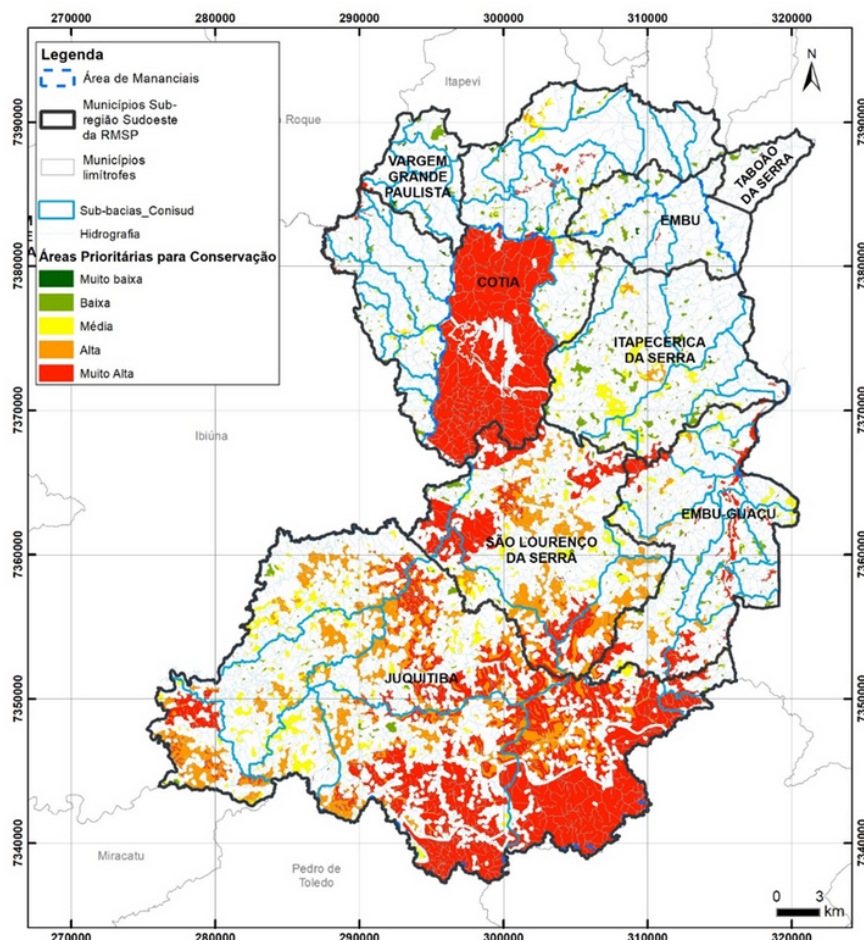
Favorabilidade ao fornecimento de serviços ecossistêmicos hídricos



Áreas potenciais para conservação

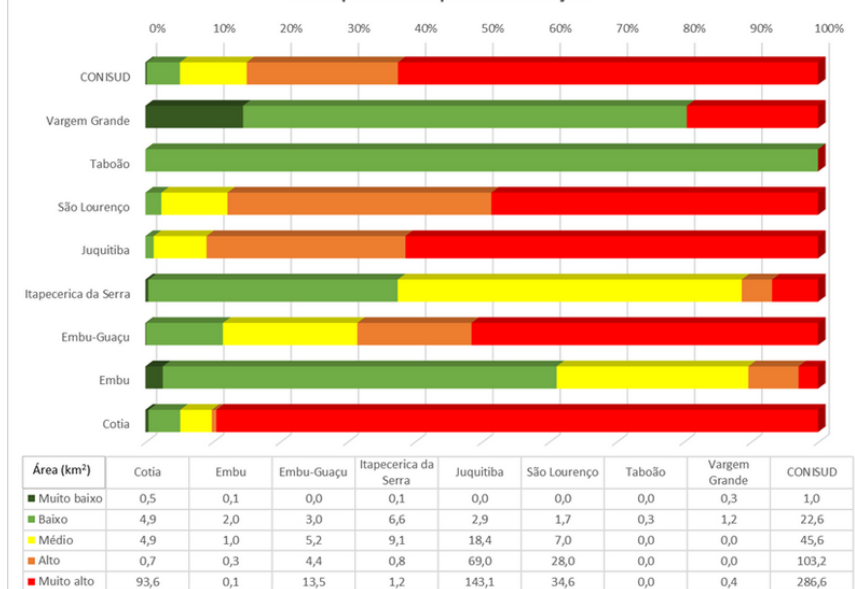


Áreas prioritárias para conservação



Nota-se que a área total dos oito municípios apresenta 31,2 % (aproximadamente 459 km²) de áreas prioritárias para conservação ambiental. Predominam áreas de muito alta e alta prioridade, as quais estão concentradas nos municípios de Juquitiba, Cotia e São Lourenço da Serra.

Áreas prioritárias para conservação



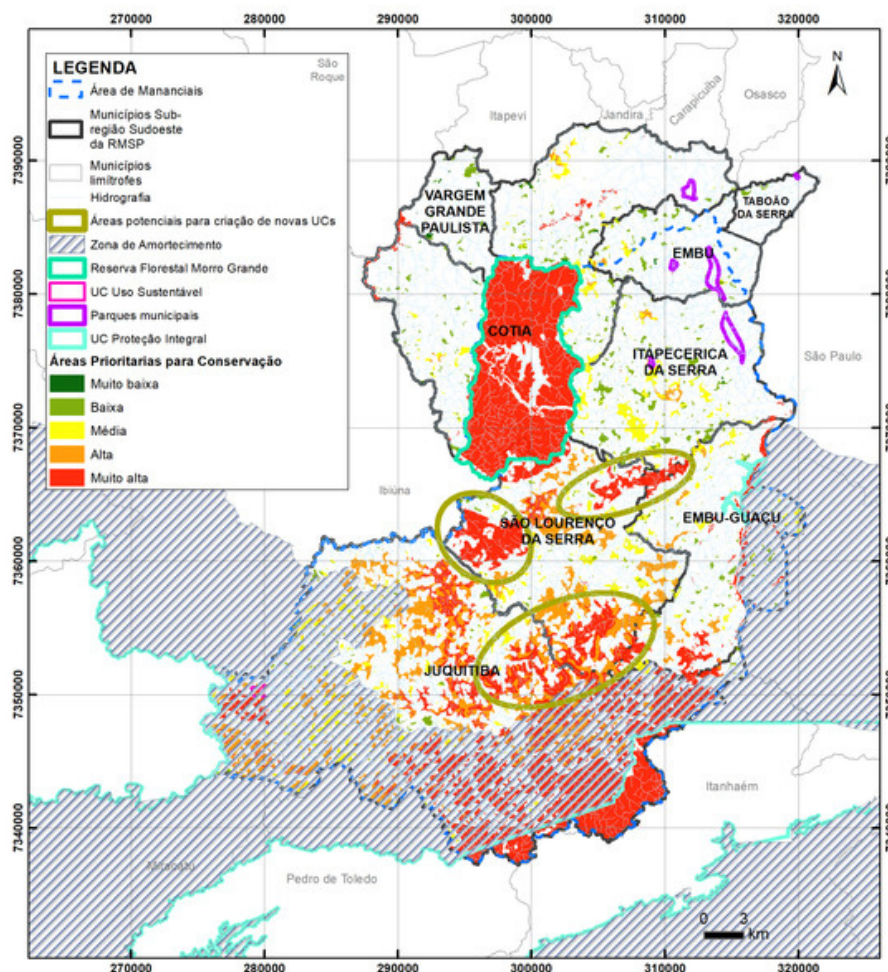
ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

Os usos potenciais do mapeamento de áreas prioritárias para conservação no planejamento e gestão municipal são inúmeros. O Quadro abaixo indica alguns exemplos, que podem ser incorporados no dia a dia das prefeituras e, também, em ações em curso e planejadas nos municípios e na Sub-região Sudoeste.

Exemplos de usos potenciais do mapeamento de áreas prioritárias para conservação.

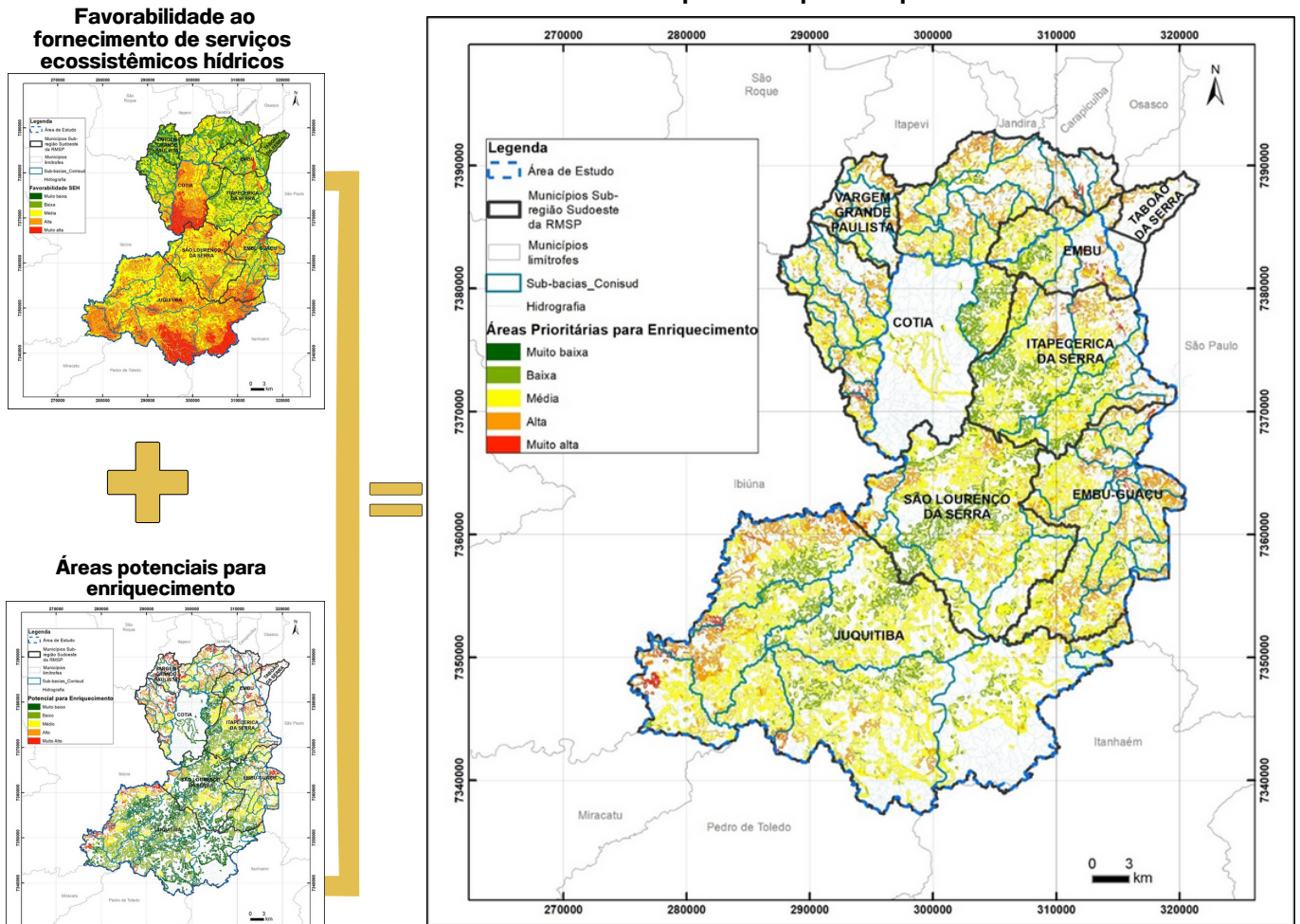
Objetivo	Uso potencial
Conservação	Fomento à criação de novas Unidades de Conservação, como RPPNs e recategorização estadual da Reserva Florestal do Morro Grande como UC nos termos do SNUC
	Revisão ou criação de novas leis municipais (Plano Diretor, Plano Municipal da Mata Atlântica, Lei de Uso e ocupação do solo, zoneamento municipal, áreas verdes protegidas)
	Criação de um "banco de terras" para licenciamento e compensação por conservação ambiental, principalmente de grandes empreendimentos
	Fiscalização e monitoramento das áreas prioritárias
	Estudos para definição de APPs no âmbito municipal
	Valorização de áreas de várzea
	Subsídio à formatação de leis municipais de pagamento por serviços ambientais no território (PSA-conservação)
	Bases técnicas para o desenvolvimento de políticas públicas para o turismo sustentável
	Sensibilização dos setores responsáveis pela conservação no ambiente público e privado, bem como do Ministério Público
	Ações de educação básica e educação ambiental na região

Exemplo de uso do mapeamento de áreas prioritárias para conservação: indicação de novas Unidades de Conservação



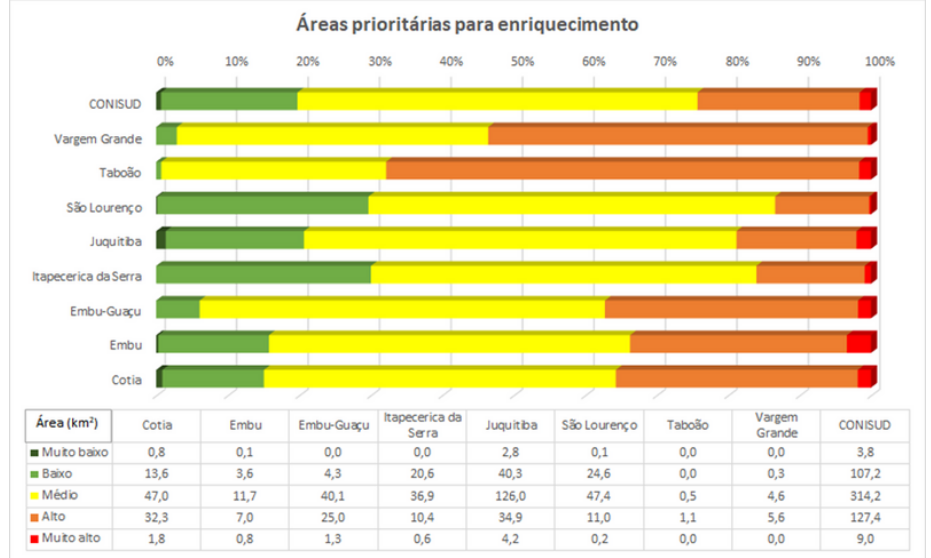
ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA ENRIQUECIMENTO FLORESTAL

As áreas prioritárias para enriquecimento florestal foram resultado do cruzamento das áreas potenciais para a enriquecimento, definidas a partir de métricas da paisagem; com o mapa de Favorabilidade ao fornecimento de serviços ecossistêmicos hídricos.



Verifica-se que 38,1 % do território do Conisud foi classificado como apto para a aplicação de práticas para acelerar os processos naturais de regeneração de áreas florestadas, contribuindo para o incremento da biodiversidade na área. As áreas de alta e muito alta prioridade foram mais evidentes em Juquitiba, Cotia e Embu-Guaçu.

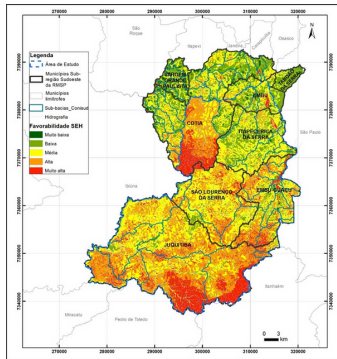
Essa relevante porcentagem indica que, apesar de a área de abrangência do Conisud apresentar cerca de 72 % de cobertura vegetal, nos diferentes estágios sucessionais, há um grande potencial de melhora da qualidade dessa vegetação.



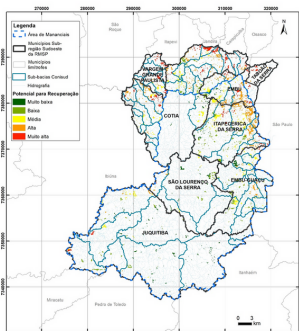
ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

As áreas prioritárias para recuperação ambiental foram resultado do cruzamento das áreas potenciais para a recuperação, definidas a partir de métricas da paisagem; com o mapa de favorabilidade ao fornecimento de serviços ecossistêmicos hídricos.

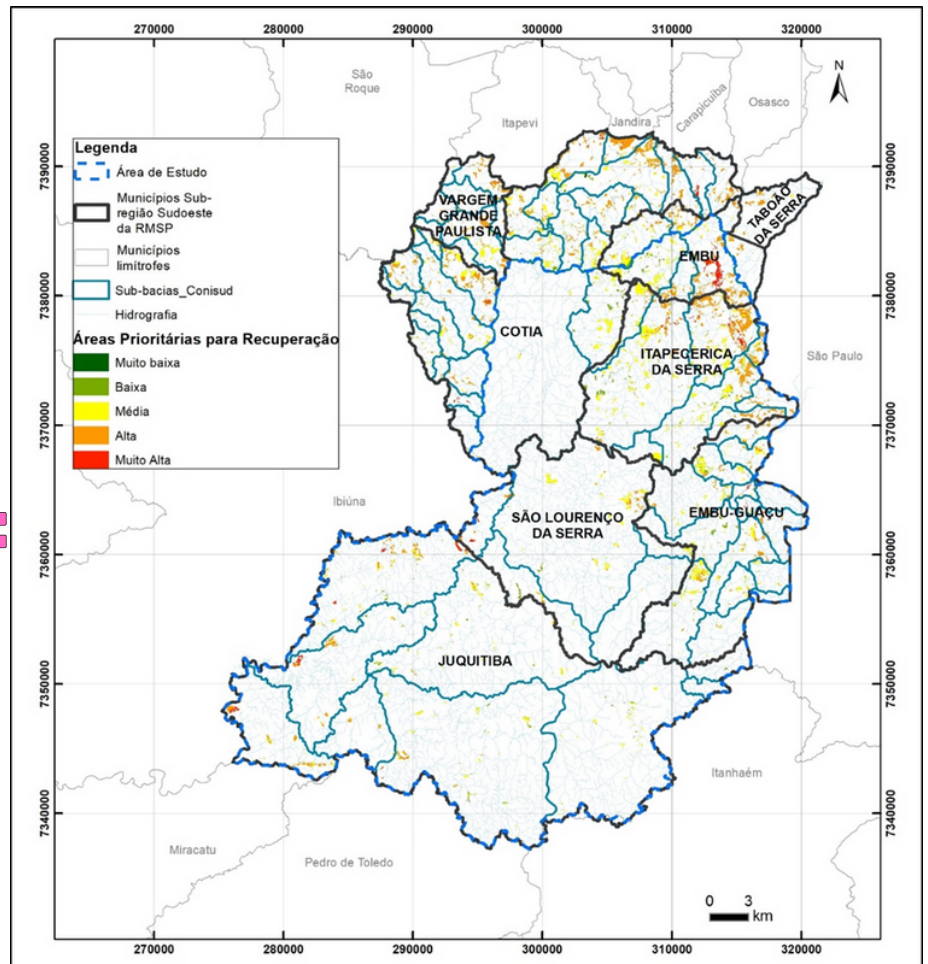
Favorabilidade ao fornecimento de serviços ecossistêmicos hídricos



Áreas potenciais para recuperação

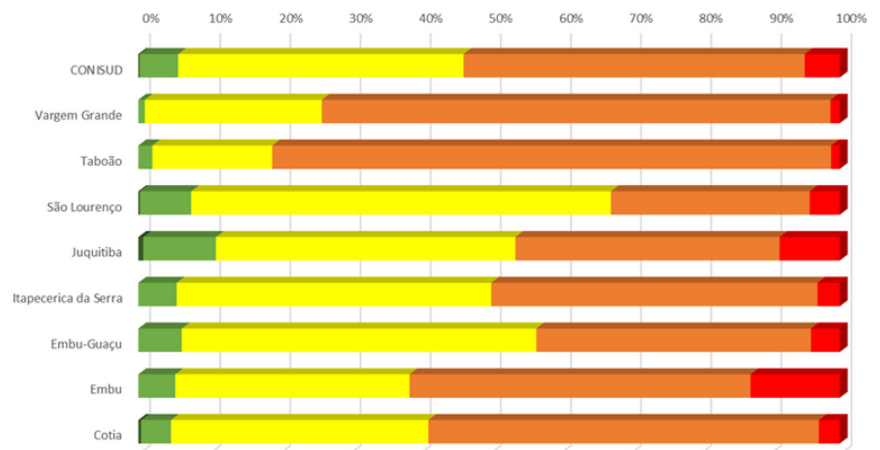


Áreas prioritárias para recuperação ambiental



Apenas 5 % do território mapeado foi classificado como áreas prioritárias para recuperação florestal, sendo que as áreas de alta e muito alta prioridade ocorreram principalmente em Cotia, na sua porção fora de áreas de mananciais, Embu das Artes e Itapeçerica da Serra.

Áreas prioritárias para recuperação



Área (km ²)	Cotia	Embu	Embu-Guaçu	Itapeçerica da Serra	Juquitiba	São Lourenço	Taboão	Vargem Grande	CONISUD
Muito baixo	0,09	0,00	0,00	0,00	0,05	0,01	0,00	0,00	0,1
Baixo	0,97	0,53	0,52	0,97	0,79	0,25	0,01	0,03	4,1
Médio	8,34	3,33	4,23	7,95	3,25	2,02	0,12	0,92	30,2
Alto	12,65	4,85	3,28	8,25	2,87	0,96	0,54	2,66	36,1
Muito alto	0,67	1,27	0,34	0,56	0,65	0,14	0,01	0,05	3,7

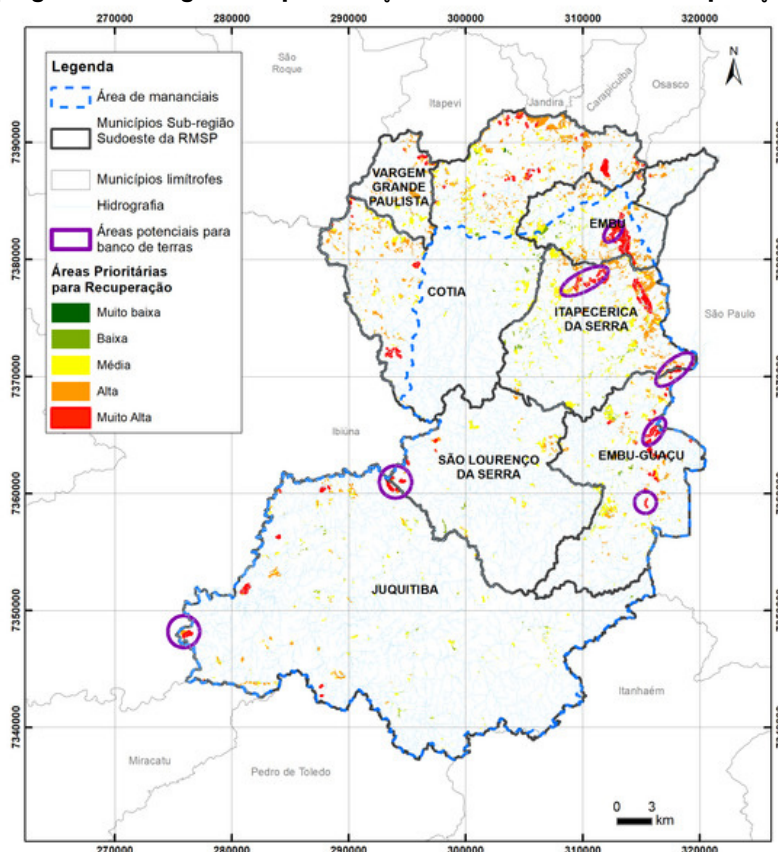
ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

Os usos potenciais do mapeamento de áreas prioritárias para enriquecimento e recuperação no planejamento e gestão municipal são inúmeros. O Quadro abaixo indica alguns exemplos, que podem ser incorporados no dia a dia das prefeituras e, também, em ações em curso e planejadas nos municípios e na Sub-região Sudoeste.

Exemplos de usos potenciais do mapeamento de áreas prioritárias para recuperação.

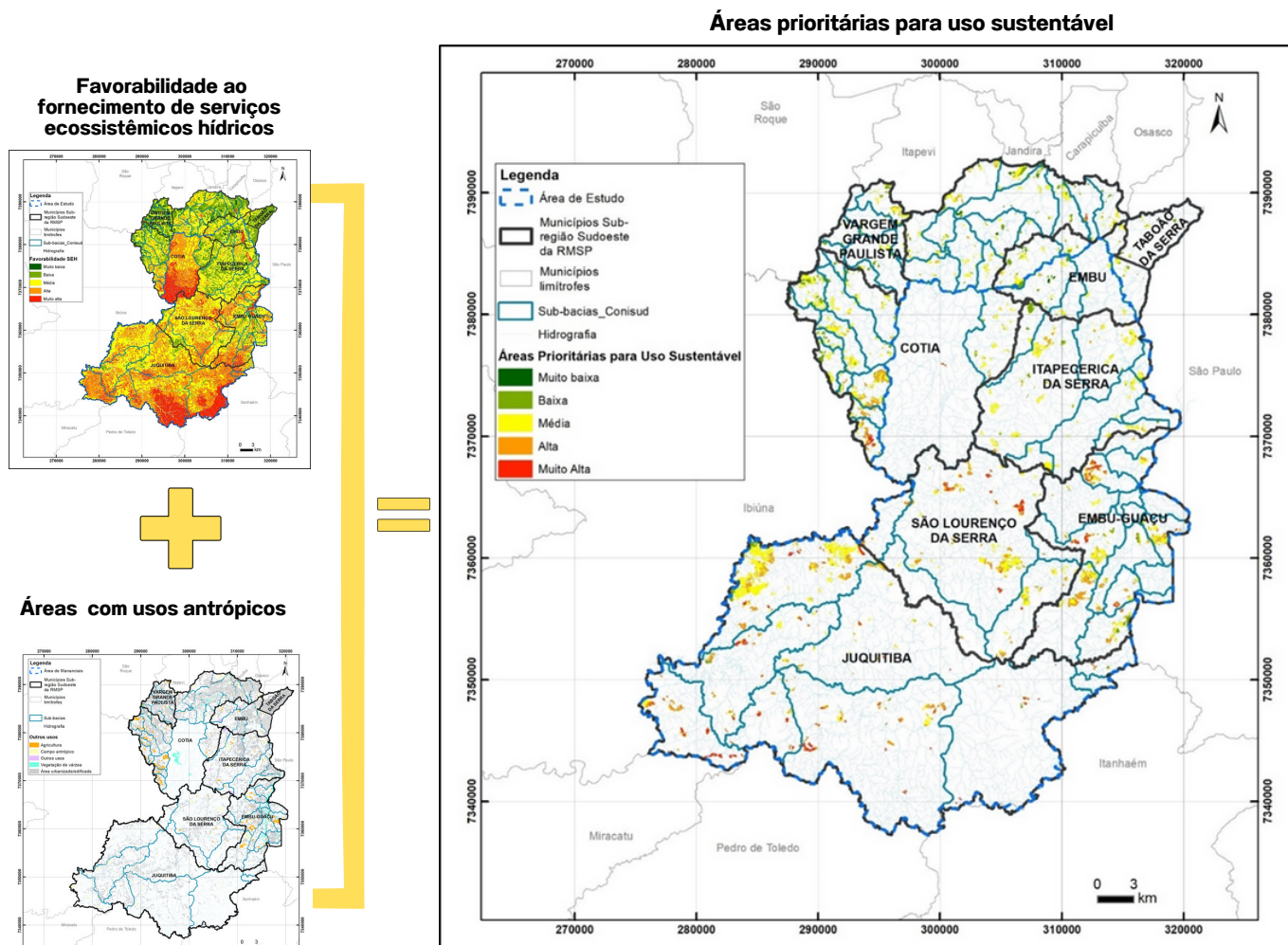
Objetivo	Uso potencial
Recuperação	Planejamento e regularização de áreas degradadas para proteção ambiental
	Revisão das legislações municipais (Plano Diretor, Lei de Uso e ocupação do solo, zoneamento municipal)
	Subsídio à proposição de incentivos fiscais, como o IPTU verde para áreas prioritárias de recuperação e exigência de área vegetada quando da aprovação dos empreendimentos
	Subsídio técnico ao Ministério Público para pedir desfazimentos em ocupações localizadas em áreas prioritárias
	Criação de um "banco de terras" para licenciamento e compensação por recuperação ambiental, principalmente de grandes empreendimentos
	Fomentar a regularização fundiária nas áreas de muito baixa prioridade, posto que são áreas potenciais para compensação.
	Incluir as áreas nos projetos de arborização urbana dos municípios
	Elaboração de Plano de integração regional para a compensação de áreas
	Subsídio à formatação de leis municipais de pagamento por serviços ambientais no território (PSA-recuperação)
	Reintegração das áreas devolutas da Reserva do Morro Grande
	Sensibilização dos setores responsáveis pela restauração florestal no ambiente público e privado, bem como do Ministério Público.
	Ações de educação básica e educação ambiental na região

Exemplo de uso do mapeamento de áreas prioritárias para recuperação: indicação de áreas potenciais para para medidas de compensação ou programas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) de recuperação

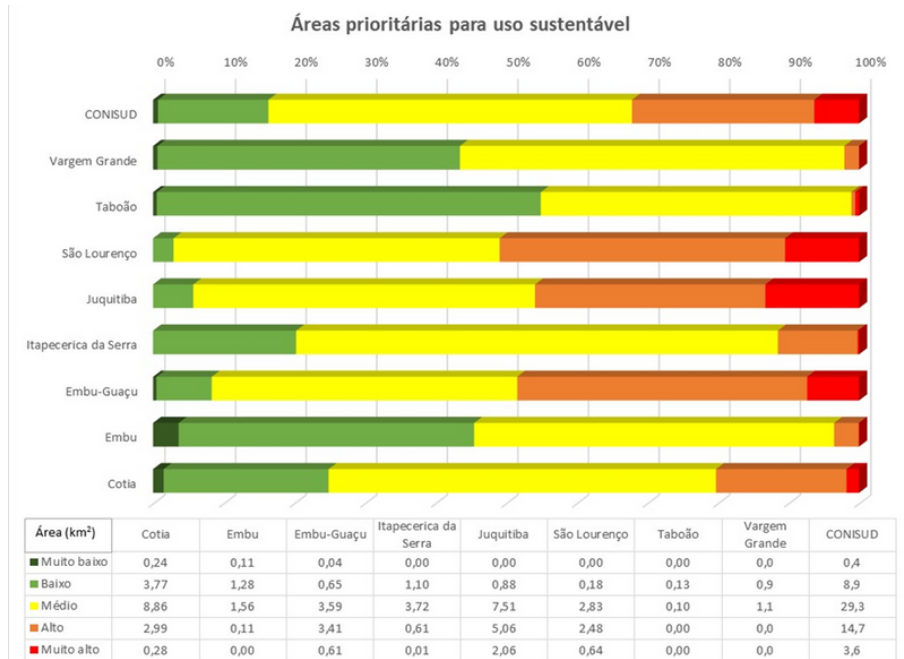


ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA USO SUSTENTÁVEL

As áreas prioritárias para uso sustentável foram resultado do cruzamento das áreas com usos antrópicos com o mapa de Favorabilidade ao fornecimento de serviços ecossistêmicos hídricos.



Cerca de 4 % do território foi classificado como áreas prioritárias para uso sustentável, concentradas nos municípios de Cotia, na porção fora de áreas de mananciais, Juquitiba, Embu-Guaçu e Embu das Artes. Destaca-se que Juquitiba, Embu-Guaçu, Cotia e São Lourenço da Serra apresentaram as maiores áreas com muito alta e alta prioridade de acordo com os critérios mapeados.



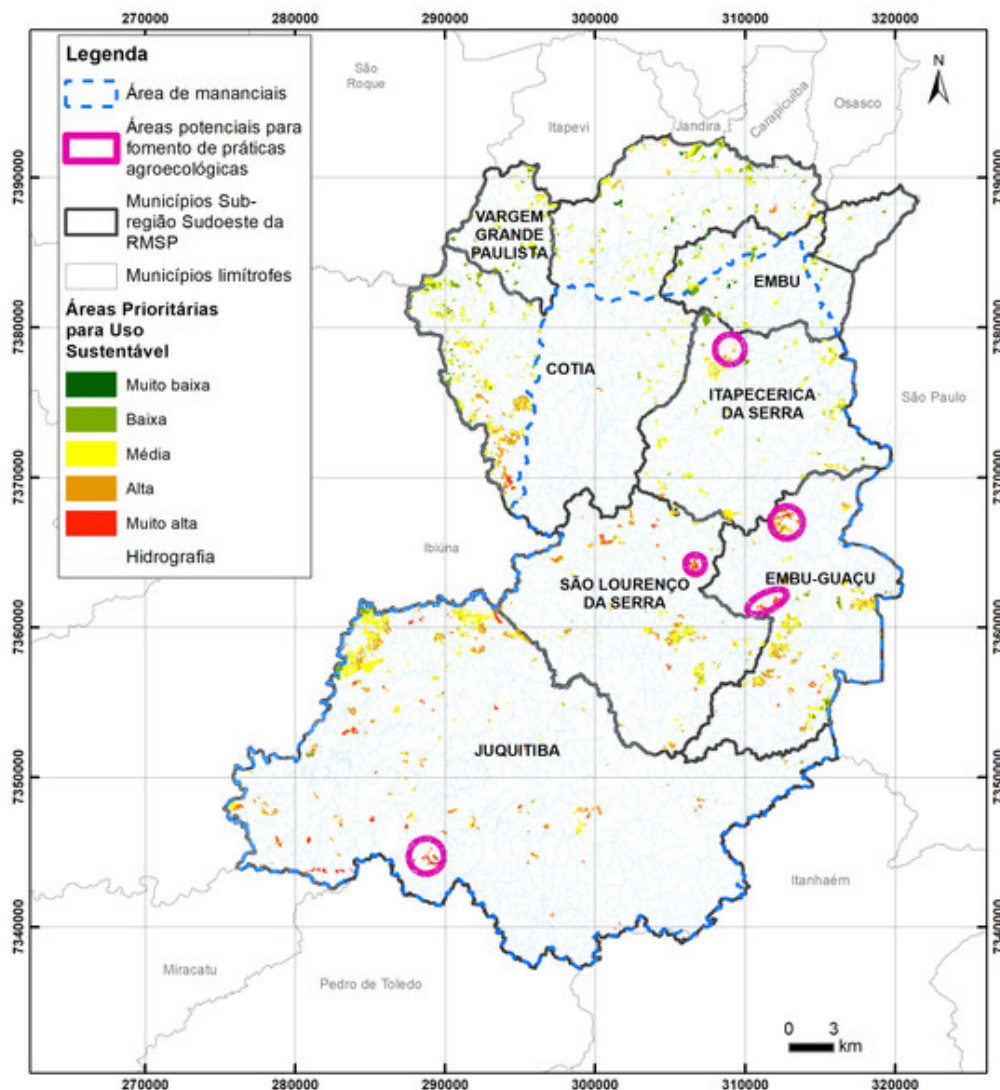
ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA USO SUSTENTÁVEL

Os usos potenciais do mapeamento de áreas prioritárias para enriquecimento e recuperação no planejamento e gestão municipal são inúmeros. O Quadro abaixo indica alguns exemplos, que podem ser incorporados no dia a dia das prefeituras e, também, em ações em curso e planejadas nos municípios e na Sub-região Sudoeste.

Exemplos de usos potenciais do mapeamento de áreas prioritárias para uso sustentável.

Objetivo	Uso potencial
Uso sustentável	Revisão das legislações municipais (Plano Diretor, Lei de Uso e ocupação do solo, zoneamento municipal)
	Fomento à agricultura Agroecológica (ou conversão)
	Fomento à comercialização logística
	Formatação de câmaras de discussão e troca de experiência Conisud
	Sensibilização dos setores responsáveis pela conservação no ambiente público e privado, bem como do Ministério Público
	Ações de educação básica e educação ambiental na região

**Exemplo de uso do mapeamento de áreas prioritárias para uso sustentável:
Indicação de áreas para o fomento ou conversão de atividades agrícolas para
práticas agroecológicas**





CAPÍTULO 4: Diretrizes para conservação, recuperação e uso sustentável



CAPÍTULO 4: Diretrizes para conservação, recuperação e uso sustentável

A definição dos eixos estratégicos, orientadores das diretrizes gerais do trabalho, foi feita a partir da leitura técnica e participativa. A leitura integrada de todas as informações coletadas ao longo do projeto, indicou três eixos estratégicos para a conservação, recuperação e uso sustentável das áreas de mananciais da Sub-região Sudoeste da Região Metropolitana de São Paulo: (1) Planejamento e Gestão; (2) Fiscalização, controle e monitoramento; e (3) Capacitação técnica e Sensibilização ambiental.



Eixo 1 - Planejamento e Gestão

Esse eixo indica a necessidade de recomendar medidas de preservação e expansão de áreas vegetadas, bem como de recuperação e uso sustentável do território, incluindo captação de recursos e incentivos de ordem econômica aos municípios com território com restrições legais.



Eixo 2 - Fiscalização, controle e monitoramento

Esse eixo foi definido devido à necessidade de indicar medidas de preservação de áreas vegetadas e contenção da ocupação urbana desordenada, principalmente devido aos vetores de expansão que pressionam as áreas com remanescentes e áreas prioritárias para conservação ambiental.



Eixo 3 - Capacitação e sensibilização ambiental

Esse eixo se baseia na necessidade de instaurar processos permanentes de educação ambiental, por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, saberes, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências, que norteiam a conservação do meio ambiente.

Esses eixos foram detalhados para cada objetivo geral do projeto (conservação, recuperação e uso sustentável), discutidos e complementados junto aos atores da Sub-região e, também, por meio de questionário online. Assim diretrizes gerais, ações estratégicas, prazo de execução e instituições podem ser envolvidas para concretizar tais ações, compuseram o Plano de Ação vinculado aos mapeamentos executados no trabalho. As ações estratégicas foram definidas para o período entre 2022 e 2030 e classificadas em curto (de 1 a 2 anos), médio (de 2 a 5 anos) e longo (de 5 a 8 anos) prazos.

DIRETRIZES PARA CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

As áreas prioritárias para conservação representam o conjunto de atributos dos meios biótico e físico que devem ser conservados ou manejados sob regime especial, para a manutenção da diversidade biológica e o fornecimento de bens e serviços ecossistêmicos hídricos dos quais a sociedade depende.

Para alcançar esses objetivos, foram definidas as seguintes diretrizes e ações:

DIRETRIZ GERAL	AÇÃO ESTRATÉGICA	PRAZO	INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS
Fomentar a criação e o manejo de áreas protegidas e áreas verdes urbanas	Realizar estudo para a implantação de Unidades de Conservação (UC) e definição da melhor categoria de proteção segundo o SNUC nas áreas de alta prioridade à conservação que não estão legalmente protegidas.	Curto	Conisud, Prefeituras, Semil-FF, Instituições de ensino e pesquisa, Terceiro setor
	Criar dispositivos legais para proteção dos remanescentes de mata atlântica, contemplando diretrizes de conservação, nas áreas prioritárias mapeadas pelo projeto.	Médio	Conisud, Prefeituras, Terceiro setor, Poder legislativo
	Incentivar a criação de Reservas Particulares do Patrimônio Natural-RPPNs, por meio de instrumentos fiscais e aplicação do Pagamento por Serviços Ambientais (PSA).	Médio	Conisud, Prefeituras, Semil
	Realizar estudo para a avaliação do potencial de criação do Parque Estadual do Morro Grande na área integral da Reserva do Morro Grande	Curto	Conisud, Prefeitura de Cotia, Semil, Sabesp, Terceiro Setor, Universidade
	Incorporar as áreas prioritárias para conservação na revisão ou criação de Leis municipais (Plano Diretor, Plano Municipal da Mata Atlântica, Lei de Uso e ocupação do solo, zoneamento municipal, áreas verdes protegidas)	Médio	Conisud, Prefeituras, Câmara dos vereadores, Universidade
	Elaborar e revisar os planos de manejo das Unidades de Conservação existentes	Médio	Conisud, Prefeituras, CBH-AT, Semil-FF, Instituições de ensino e pesquisa, Terceiro setor
Estimular parcerias para ações voltadas à manutenção da floresta em pé	Realizar encontros para discussões sobre projetos de lei e inclusão das ações de conservação nas prioridades das leis orçamentárias	Curto	Conisud, Prefeituras, Terceiro setor, Câmaras municipais e estaduais
	Estabelecer termos de cooperação entre o poder público, setor privado e a sociedade civil para conservação, execução e manutenção de melhorias urbanas, ambientais e paisagísticas em áreas de alta prioridade à conservação.	Médio	Conisud, Semil, Prefeituras, Universidades, Setor Privado/empresarial, Terceiro setor
	Estabelecer parcerias com universidades e terceiro setor para o desenvolvimento de projetos, pesquisas e metodologias de mensuração dos benefícios dos serviços ecossistêmicos para a promoção da saúde e bem-estar.	Curto	Conisud, Prefeituras, Universidades, Terceiro setor
Ampliar mecanismos financeiros para proteção dos remanescentes florestais	Apresentar o estudo nas câmaras municipais	Curto	Conisud, Prefeituras, IPT, Poder legislativo
	Criar dotação específica para a criação de novas Unidades de Conservação e a gestão dos remanescentes florestais	Longo	Conisud, Prefeituras, Poder legislativo
	Criar programa de incentivos urbanísticos, econômicos, financeiros e tributários para ampliação da cobertura vegetal em imóveis de propriedade particular, definindo os critérios e as áreas prioritárias para recebimento de incentivos.	Longo	Conisud, Prefeituras, Poder legislativo
	Elaborar projetos voltados à conservação de áreas prioritárias para alocar recursos do Fehidro, Fundos municipais e estaduais de meio ambiente, fundos privados, entre outros.	Curto	Conisud, Prefeituras, CBH-AT, Universidades, Setor Privado/empresarial, Terceiro setor
	Envolver entidades do setor público e privado que se beneficiam de serviços ecossistêmicos (ex.: empresas geradoras de energia elétrica, serviços públicos de fornecimento de água, mineradoras e empresas de bebidas) para a formulação de Programas de Pagamento por Serviços Ambientais	Médio	Conisud, Semil, Prefeituras, Universidades, Setor Privado/empresarial, Terceiro setor
Fortalecer a articulação do planejamento local e estadual integrado, com a cooperação do Conisud	Instituir uma Câmara técnica de Acompanhamento, Análise e Gestão de Políticas e Ações de Conservação Ambiental para tratar do planejamento e gestão da cobertura vegetal e das áreas verdes públicas com a participação da sociedade civil.	Médio	Conisud, Semil, Prefeituras, Instituições de ensino e pesquisa, Setor Privado/empresarial, Terceiro setor
	Criar cadastro único de áreas públicas contendo os lotes municipais e as áreas cedidas, identificadas por suas diferentes categorias: bem de uso comum, institucional e dominical.	Longo	Conisud, Semil, Prefeituras, Instituições de ensino e pesquisa, Terceiro setor, consultorias
	Criar uma comissão regional de caráter consultivo para avaliar as compensações ambientais e criar cadastro único de áreas de compensação ambiental.	Médio	Conisud, CBH-AT/CTPA, Prefeituras, consultorias
	Realizar eventos e reuniões técnicas entre órgãos e entidades estaduais e municipais de meio ambiente para discutir o alinhamento de políticas públicas de conservação e recuperação da vegetação nativa.	Médio	Conisud, Prefeituras, Instituições de ensino e pesquisa, SENAC, SETUR, consultorias
Incentivar as atividades de baixo impacto ambiental como o turismo ecológico	Elaborar e revisar os Planos Diretores de Turismo de forma integrada, com ênfase no potencial da região para a conservação da biodiversidade e o desenvolvimento local/regional.	Curto	Conisud, Prefeituras, Instituições de ensino e pesquisa, SENAC, SETUR, sociedade civil organizada
	Definir e estabelecer legalmente os critérios para avaliar o impacto sobre a biodiversidade resultante da visitação pública nos Parques Estaduais e Municipais.	Médio	Conisud, Prefeituras, Instituições de ensino e pesquisa, SENAC, SETUR, sociedade civil organizada
	Criar plataforma digital de informações de parques, praças e áreas verdes públicas e outros atrativos naturais, disponibilizando mapas interativos e colaborativos como ferramenta de comunicação com o público frequentador.	Longo	Prefeituras, SETUR, Instituições de ensino e pesquisa, sociedade civil organizada

DIRETRIZES PARA CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

Eixo 2 - Fiscalização, controle e monitoramento

DIRETRIZ GERAL	AÇÃO ESTRATÉGICA	PRAZO	INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS
Fortalecer o sistema de fiscalização e controle ambiental e GFI	Desenvolver protocolos para a realização de fiscalização e monitoramento integrado	Curto	Conisud, CBH-AT/CTPA, Semil (Cetesb, CFB), Prefeituras, sociedade civil organizada
	Instituir uma Câmara técnica de Acompanhamento, Análise e Gestão de Políticas e Ações de Conservação Ambiental que atue junto ao Grupo de Fiscalização Integrada (GFI)	Médio	Conisud, CBH-AT/CTPA, Semil (Cetesb, CFB), Prefeituras, sociedade civil organizada
	Elaborar e implementar plano de sinalização e identificação visual das áreas de mananciais da Sub-região Sudoeste da RMSP	Médio	Conisud, Prefeituras, CBH-AT/CTPA, Semil (Cetesb, CFB), sociedade civil organizada
	Realizar mutirões de fiscalizações em bloco nos municípios	Médio	Conisud, CBH-AT/CTPA, Semil (Cetesb, CFB), Prefeituras, sociedade civil organizada
Ampliar recursos humanos e infraestrutura para a fiscalização e monitoramento	Criar concursos públicos para aumentar o efetivo voltado à fiscalização ambiental	Médio	Prefeituras
	Converter os recursos associados a multas para compra de equipamentos e infraestrutura para fiscalização	Médio	Prefeituras
Promover o monitoramento das áreas prioritárias e da qualidade das águas	Realizar estudos para seleção de indicadores ambientais de melhoria hídrica para monitoramento ambiental e divulgar não só a extensão e diversidade das áreas restauradas, mas também o resultado desse esforço para a conservação dos recursos hídricos.	Médio	Conisud, CBH-AT/CTPA, Prefeituras, Institutos de ensino e pesquisa, sociedade civil organizada
	Implantar, aprimorar e ampliar a rede de monitoramento integrado quali-quantitativo ou de quantidade ou de qualidade das águas superficiais e subterrâneas da BAT	Longo	Conisud, Prefeituras, CBH-AT, DAEE, Semil (Cetesb), Institutos de ensino e pesquisa

Eixo 3 - Capacitação e sensibilização ambiental

DIRETRIZ GERAL	AÇÃO ESTRATÉGICA	PRAZO	INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS
Disseminar a importância da vegetação na educação básica	Estabelecer parceria entre as Secretarias municipais de meio ambiente e educação para desenvolver programas de educação ambiental com base nos processos da educomunicação.	Curto	Prefeituras
	Desenvolver um programa de ambientalização curricular para contemplação em projetos políticos pedagógicos focados em conservação ambiental	Curto	Prefeituras
Promover capacitação técnica para elaboração de projetos e captação de recursos	Oferecer cursos de capacitação técnica para elaboração de projetos e captação de recursos	Curto	Conisud, Sebrae, FABHAT, CBH-AT, Semil (Cetesb), SENAC
Promover a capacitação comunitária para fiscalizar e denunciar irregularidades	Realizar campanhas ecológicas e eventos na área ambiental visando desenvolvimento da responsabilidade ambiental	Curto	Conisud, Prefeituras, sociedade civil organizada
	Criar programa de capacitação continuada com oferecimento de cursos livres para a sociedade civil e técnicos das prefeituras	Longo	Conisud, Prefeituras, Semil (Cetesb), CBH-AT, FABHAT

Vegetação em estágio avançado de regeneração (Mata) - Município de Jujutiba

DIRETRIZES PARA RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

As diretrizes e ações para recuperação ambiental visam promover o plantio em áreas em que, historicamente, havia vegetação, mas que foram convertidas para outros usos, com o objetivo de recuperar a funcionalidade ecológica e melhorar o bem-estar humano em paisagens e florestas degradadas e desmatadas.

A restauração ecológica é o processo de auxiliar o restabelecimento de um ecossistema após uma perturbação ou degradação e inclui estratégias para a formação de cobertura vegetal dominada predominantemente por espécies nativas. Envolve uma ampla gama de ações que variam desde o restabelecimento do ecossistema original (restauração), até a recuperação de pastagens e áreas agrícolas improdutivas, passando pela implementação de sistemas agroflorestais (SAF). Estão aqui incluídas, também, as práticas de enriquecimento florestal, que são utilizadas como uma forma de acelerar os processos naturais de regeneração de áreas florestadas, por meio do plantio de mudas nativas pré-selecionadas, contribuindo para o incremento da biodiversidade na área.

Para alcançar esses objetivos, foram definidas as seguintes diretrizes e ações:

DIRETRIZ GERAL	AÇÃO ESTRATÉGICA	PRAZO	INSTITUIÇÕES
Promover ações para melhorar a conectividade de fragmentos de vegetação nativa	Elaborar projetos de conexões entre áreas prioritárias para recuperação da cobertura vegetal, priorizando a substituição de espécies exóticas por nativas.	Curto	Conisud, Prefeituras, CBH-AT, Instituições de ensino e pesquisa, Terceiro setor
	Elaborar termos de referência para contratar serviços de revitalização nas áreas prioritárias de cursos d'água, principalmente em APPs e áreas de várzeas sem vegetação, considerando a adoção de Soluções Baseadas na Natureza.	Médio	Conisud, Prefeituras, Universidades, Setor Privado/empresarial, Terceiro setor
Ampliar mecanismos para recuperação dos remanescentes florestais	Elaborar projetos voltados à recuperação de áreas prioritárias para alocar recursos do Fehidro, Fundos municipais e estaduais de meio ambiente, fundos privados, entre outros.	Médio	Conisud, Semil, Prefeituras, Instituições de ensino e pesquisa, Setor Privado/empresarial, Terceiro setor
	Incorporar as áreas prioritárias para recuperação na revisão ou criação de Leis municipais (Plano Diretor, Plano Municipal da Mata Atlântica, Lei de Uso e ocupação do solo, zoneamento municipal, áreas verdes protegidas)	Médio	Conisud, Prefeituras, Câmara dos vereadores, Universidade
	Articular a destinação de recursos para o desenvolvimento e implementação de projetos socioambientais e de geração de trabalho e renda nas Zonas de Amortecimento (ZAs) das Unidades de Conservação.	Curto	Conisud, Semil, Prefeituras, Universidades, Setor Privado/empresarial, Terceiro setor
	Promover conversão de multas ambientais para financiar projetos de recuperação em larga escala	Curto	Conisud, Semil, Prefeituras
Estimular parcerias para ações de recuperação	Criar regimentos legais para facilitar o crescimento da demanda e a oferta de sementes e mudas nativas (viveiros) de forma participativa	Médio	Conisud, Semil, Prefeituras
	Estabelecer parcerias com universidades e terceiro setor para o desenvolvimento de projetos, pesquisas e metodologias de mensuração dos benefícios dos serviços ecossistêmicos para a promoção da saúde e bem-estar.	Médio	Conisud, Prefeituras, Instituições de ensino e pesquisa
	Ampliar o fomento à produção de sementes e mudas e o financiamento e doações destinados à implantação de pomares de sementes e viveiros de espécies nativas (inclusive viveiros comunitários), para viabilizar o plantio das mudas e seu monitoramento por 2 anos, garantindo a efetividade no plantio, quer seja com troca de mudas, tutoramento, proteção, rega ou adubação.	Médio	Conisud, Setor privado/empresarial
Fomentar incentivos para a recuperação da vegetação nativa em áreas privadas	Envolver entidades do setor público e privado que se beneficiam de serviços ecossistêmicos (ex.: empresas geradoras de energia elétrica, serviços públicos de fornecimento de água, mineradoras e empresas de bebidas) para a formulação de Programas de Pagamento por Serviços Ambientais	Médio	Conisud, Semil, Prefeituras, Universidades, Setor Privado/empresarial, Terceiro setor
	Desenvolver estudo técnico para estimular a implementação de sistemas de PSA provenientes de áreas em recuperação	Curto	Conisud, Prefeituras, Instituições de ensino e pesquisa, Terceiro setor
	Definir e estabelecer legalmente critérios para a autorização de manejo da cobertura vegetal nos corredores de conexão de áreas verdes, priorizando a substituição de espécies exóticas por nativas.	Médio	Semil, Prefeituras
	Criar linhas de crédito ou doações dedicadas a apoiar a criação de bancos de sementes de espécies nativas e a expansão de sementeiras, pomares de sementes e viveiros de mudas de espécies nativas	Longo	Conisud, SDE, SAA, Semil, Prefeituras, Setor privado/empresarial

DIRETRIZES PARA RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

Eixo 2 - Fiscalização, controle e monitoramento

DIRETRIZ GERAL	AÇÃO ESTRATÉGICA	PRAZO	INSTITUIÇÕES
Fortalecer o sistema de fiscalização e controle ambiental e GFI	Desenvolver protocolos para a realização de fiscalização e monitoramento integrado	Curto	Conisud, CBH-AT/CTPA, Semil (Cetesb, CFB), Prefeituras, sociedade civil organizada
	Elaborar e implementar plano de sinalização e identificação visual das áreas de mananciais da Sub-região Sudoeste da RMSP	Médio	Conisud, Prefeituras, CBH-AT/CTPA, Semil (Cetesb, CFB), sociedade civil organizada
	Instituir uma Câmara técnica de Acompanhamento, Análise e Gestão de Políticas e Ações de Conservação Ambiental que atue junto ao Grupo de Fiscalização Integrada (GFI)	Médio	Conisud, CBH-AT/CTPA, Semil (Cetesb, CFB), Prefeituras, sociedade civil organizada
Ampliar recursos humanos e infraestrutura para a fiscalização e monitoramento	Criar concursos públicos para aumentar o efetivo voltado à fiscalização ambiental	Médio	Prefeituras
Promover o monitoramento das áreas prioritárias e da qualidade das águas	Realizar estudos para seleção de indicadores ambientais de melhoria hídrica para monitoramento ambiental e divulgar, de maneira simples, não só a extensão e diversidade das áreas restauradas, mas também o resultado desse esforço para a conservação dos recursos hídricos.	Médio	Conisud, CBH-AT/CTPA, Prefeituras, Institutos de ensino e pesquisa, sociedade civil organizada
	Implantar, aprimorar e ampliar a rede de monitoramento integrado qualitativo ou de quantidade ou de qualidade das águas superficiais e subterrâneas da Bacia do Alto Tietê (BAT).	Longo	Conisud, Prefeituras, CBH-AT, DAEE, Cetesb, Institutos de ensino e pesquisa

Eixo 3 - Capacitação e sensibilização ambiental

DIRETRIZ GERAL	AÇÃO ESTRATÉGICA	PRAZO	INSTITUIÇÕES
Difundir técnicas de manejo para uso sustentável da vegetação	Criar e divulgar manual de boas práticas para manejo para uso sustentável da vegetação	Médio	Conisud, Prefeituras, SAA, Institutos de ensino e pesquisa, sociedade civil organizada, consultorias
Promover capacitação técnica para elaboração de projetos e captação de recursos	Oferecer cursos de capacitação técnica para elaboração de projetos e captação de recursos	Curto	Conisud, Sebrae, FABHAT, CBH-AT, Semil (Cetesb), SENAC
Promover a capacitação comunitária para fiscalizar e denunciar irregularidades	Realizar campanhas ecológicas e eventos na área ambiental visando o desenvolvimento da responsabilidade ambiental	Curto	Conisud, Prefeituras, sociedade civil organizada
	Criar programa de capacitação continuada com oferecimento de cursos livres para a sociedade civil e técnicos das prefeituras	Longo	Conisud, Prefeituras, Semil, CBH-AT, FABHAT

Campo antrópico - Município de Embu das Artes

DIRETRIZES PARA USO SUSTENTÁVEL

As diretrizes e ações para uso sustentável visam definir estratégias específicas para a manutenção da oferta dos serviços ecossistêmicos hidrológicos em áreas sem vegetação que são importantes do ponto de vista hídrico. Bacias com predomínio de uso agropecuário, por exemplo, apresentam alto potencial para implementação de boas práticas agropecuárias e manejo conservacionista do solo. Por outro lado, as áreas com intensa urbanização e atividades industriais apresentam baixo potencial para conversão do uso da terra e para recuperação dos serviços ecossistêmicos de água, devendo-se considerar outras abordagens, tais como regulação, monitoramento, controle e/ou remoção das fontes pontuais de poluição e o esgotamento sanitário, priorizando soluções baseadas na natureza e adaptação baseada em ecossistemas.

Para alcançar esses objetivos, foram definidas as seguintes diretrizes e ações:

Eixo 1 - Planejamento e Gestão	DIRETRIZ GERAL	AÇÃO ESTRATÉGICA	PRAZO	INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS
	Fomentar a implementação de sistemas agrícolas biodiversos (ex. SAF e ILPF)	Criar selo verde municipal para fomentar atividades econômicas sustentáveis nos municípios que ainda não possuem.	Médio	Prefeituras
		Incorporar as áreas prioritárias para uso sustentável na revisão ou criação de Leis municipais (Plano Diretor, Plano Municipal da Mata Atlântica, Lei de Uso e ocupação do solo, zoneamento municipal, áreas verdes protegidas).	Médio	Conisud, Prefeituras, Câmara dos vereadores, Universidade
	Estimular parcerias para soluções sustentáveis para a produção e melhoria da infraestrutura urbana e rural	Elaborar projetos (básicos e/ou executivos) e executar obras para a recuperação ou renaturalização de corpos hídricos.	Curto	Conisud, Semil, Prefeituras, DAEE, Instituições de ensino e pesquisa
		Realizar eventos para compartilhar projetos, experiências, cases de sucesso e P&D&I nos temas de Soluções baseadas na Natureza, adaptação baseada em ecossistemas, infraestrutura verde, manejo sustentável e silvicultura com espécies nativas.	Curto	Conisud, Semil, Prefeituras, Instituições de ensino e pesquisa, Setor Privado/empresarial, Terceiro setor
		Estabelecer termos de cooperação entre o poder público, setor privado e a sociedade civil para conservação, execução e manutenção de melhorias urbanas, ambientais e paisagísticas em áreas de alta prioridade para o uso sustentável.	Médio	Conisud, Semil, Prefeituras, Instituições de ensino e pesquisa, Setor Privado/empresarial, Terceiro setor
	Incentivar as atividades de baixo impacto ambiental como o turismo rural e turismo ecológico, sustentável	Elaborar e revisar os Planos Diretores de Turismo de forma integrada, com ênfase no potencial da região para a conservação da biodiversidade e o desenvolvimento local/regional.	Curto	Conisud, Prefeituras, Instituições de ensino e pesquisa, SENAC, SETUR, consultorias
		Criar plataforma digital que integre os atrativos naturais, históricos, culturais e rurais.	Longo	Prefeituras, SETUR, Instituições de ensino e pesquisa, consultorias
	Promover boas práticas ambientais e de manejo sustentável nos empreendimentos privados	Elaborar planos, programas e projetos setoriais de habitação, de mobilidade urbana, de melhoramentos viários e de drenagem urbana considerando a viabilidade de adotar Soluções Baseadas na Natureza.	Médio	Conisud, Prefeituras, Instituições de ensino e pesquisa, Terceiro setor
		Estabelecer parcerias com universidades e terceiro setor para o desenvolvimento de projetos, pesquisas e metodologias de mensuração dos benefícios dos serviços ecossistêmicos para a promoção da saúde e bem-estar.	Curto	Conisud, Prefeituras, Instituições de ensino e pesquisa, Terceiro setor
Promover a consolidação e dinamização da cadeia produtiva de águas minerais na região	Realizar estudos para a implementação de um Arranjo Produtivo Local (APL) de Base Mineral.	Longo	Conisud, Semil, Prefeituras, SDE, Instituições de ensino e pesquisa, Setor Privado/empresarial,	
Estimular a integração de investidores, empresas, indústrias e produtores locais e regionais nos setores de agricultura sustentável, agrofloresta, etc.	Estabelecer parcerias para o desenvolvimento de projetos, pesquisas e metodologias de mensuração dos benefícios associados aos setores de agricultura sustentável, agrofloresta, etc.	Médio	Conisud, Semil, Prefeituras, Instituições de ensino e pesquisa, Setor Privado/empresarial, Terceiro setor	

DIRETRIZES PARA USO SUSTENTÁVEL

Eixo 2 - Fiscalização, controle e monitoramento

DIRETRIZ GERAL	AÇÃO ESTRATÉGICA	PRAZO	INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS
Fortalecer o sistema de fiscalização e controle ambiental e GFI	Desenvolver protocolos para a realização de fiscalização e monitoramento integrado.	Curto	Conisud, CBH-AT/CTPA, Semil (Cetesb, CFB), Prefeituras, sociedade civil organizada
	Elaborar e implementar plano de sinalização e identificação visual das áreas de mananciais da Sub-região Sudoeste da RMSP.	Médio	Conisud, Prefeituras, CBH-AT/CTPA, Semil (Cetesb, CFB), sociedade civil organizada
	Instituir uma Câmara técnica de Acompanhamento, Análise e Gestão de Políticas e Ações de Conservação Ambiental que atue junto ao Grupo de Fiscalização Integrada (GFI).	Médio	Conisud, CBH-AT/CTPA, Semil (Cetesb, CFB), Prefeituras, sociedade civil organizada
	Realizar mutirões de fiscalizações em bloco nos municípios.	Médio	Conisud, CBH-AT/CTPA, Semil (Cetesb, CFB), Prefeituras, sociedade civil organizada
Ampliar recursos humanos e infraestrutura para a fiscalização e monitoramento	Criar concursos públicos para aumentar o efetivo voltado à fiscalização ambiental.	Médio	Prefeituras
	Converter os recursos associados a multas para compra de equipamentos e infraestrutura para fiscalização.	Médio	Prefeituras
Promover o controle do uso de insumos e defensivos químicos na produção agrícola	Realizar estudos para seleção de indicadores ambientais de melhoria hídrica para monitoramento ambiental e divulgar, de maneira simples, não só a extensão e diversidade das áreas restauradas, mas também o resultado desse esforço para a conservação dos recursos hídricos.	Médio	Conisud, CBH-AT/CTPA, Prefeituras, Institutos de ensino e pesquisa, sociedade civil organizada
	Implantar, aprimorar e ampliar a rede de monitoramento integrado quali-quantitativo ou de quantidade ou de qualidade das águas superficiais e subterrâneas da Bacia do Alto Tietê.	Longo	Conisud, Prefeituras, CBH-AT, DAEE, Cetesb, Institutos de ensino e pesquisa

Eixo 3 - Capacitação e sensibilização ambiental

DIRETRIZ GERAL	AÇÃO ESTRATÉGICA	PRAZO	INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS
Promover capacitação técnica para elaboração de projetos e captação de recursos	Oferecer cursos de capacitação técnica para a sociedade civil e instituições públicas na temática elaboração de projetos e captação de recursos.	Curto	Conisud, Sebrae, FABHAT, CBH-AT, Semil (Cetesb), SENAC
Promover a capacitação para desenvolvimento de atividades econômicas para geração de renda e empregos verdes	Oferecer cursos de capacitação técnica para a sociedade civil e instituições públicas na temática desenvolvimento de atividades econômicas para geração de renda e empregos verdes.	Curto	Conisud, Sebrae, SENAC, Prefeituras, Instituições de ensino e pesquisa
Fomentar boas práticas ambientais aos produtores rurais (uso de insumos e defensivos químicos)	Realizar cursos de capacitação técnica em boas práticas agrícolas para redução da contaminação e geração de cargas difusas.	Médio	Conisud, Prefeituras, CBH-AT, SAA-ATER, Sebrae, SENAC, Senar, Instituições de ensino e pesquisa

Área de Agricultura - Município de Embu Guaçu

Foto: Lucas Rissato



CAPÍTULO 5: Indicadores de monitoreamento

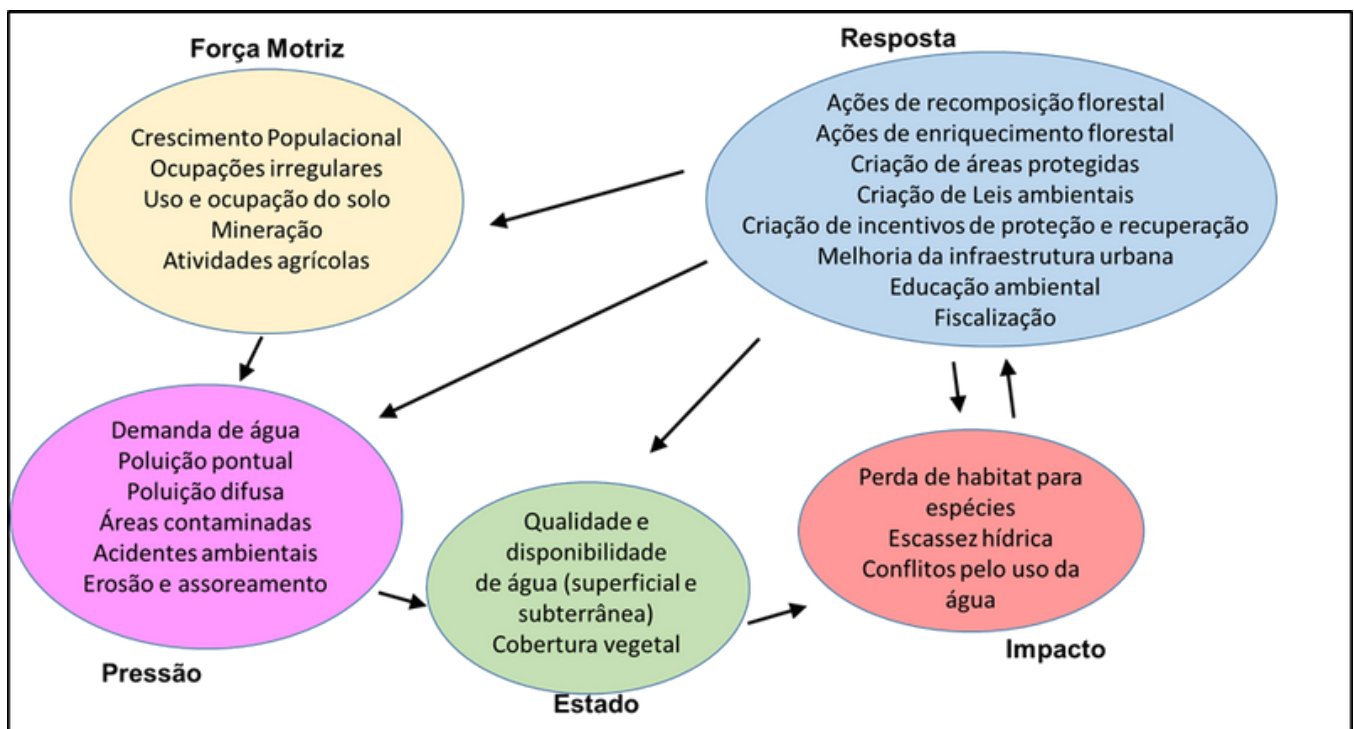


CAPÍTULO 5: Indicadores de monitoramento

O monitoramento é uma ferramenta que permite avaliar se os objetivos de conservação, recuperação e uso sustentável das áreas prioritárias aqui definidos serão alcançados. Indicadores ecológicos, hídricos e aqueles relacionados às políticas públicas podem ser adotados para o acompanhamento das diretrizes e ações aqui propostas.

Com o objetivo de manter a metodologia de gestão das bacias hidrográficas adotados pelos relatórios de situação das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHs) do Estado de São Paulo, os indicadores propostos seguem o modelo Força Motriz, Pressão, Estado, Impacto e Resposta (FPEIR).

Esta metodologia é baseada no modelo Global Environmental Outlook (GEO), a qual utiliza indicadores para simplificar a informação sobre fenômenos complexos de modo a melhorar o entendimento das transformações ocorridas em um dado parâmetro, possibilitando o acompanhamento temporal dessas mudanças, bem como suas correlações e integrações. Cinco categorias de indicadores são elencadas: (i) Forças Motrizes, ou seja, diferentes atividades antrópicas, que produzem (ii) Pressões no meio ambiente, as quais podem, por sua vez, afetar o (iii) Estado do meio ambiente e dos recursos naturais e, assim, acarretar (iv) Impactos na saúde humana e nos ecossistemas, levando a sociedade (Poder Público, população, organizações, etc.) a emitir (v) Respostas, na forma de medidas que visam reduzir as pressões diretas ou os efeitos indiretos no Estado do ambiente. Estas Respostas podem ser direcionadas para a Força Motriz, as Pressões, o Estado ou para os Impactos.



Entre os indicadores relacionados às técnicas de recomposição ou enriquecimento da vegetação empregadas a fim de se verificar se as ações estão permitindo ao ecossistema manter sua estrutura e autossustentabilidade, destacam-se aqueles estabelecidos pela Resolução SMA nº 32, que determina que a recomposição da vegetação seja avaliada por meio dos seguintes indicadores ecológicos: i) cobertura do solo com vegetação nativa, em porcentagem; ii) densidade de indivíduos nativos regenerantes, em indivíduos por hectare; e iii) número de espécies nativas regenerantes. O monitoramento desses indicadores deve ser realizado no 3º, 5º, 10º, 15º e 20º anos a partir do início da implantação ou até que a recomposição tenha sido atingida, e os resultados devem ser informados no SARE.

CAPÍTULO 5: Indicadores de monitoramento

Exemplos de indicadores de monitoramento: Força Motriz

Indicador	Tema	Indicador	Unidade	Fonte
Força Motriz	Força Motriz	FM.01 - Taxa geométrica de crescimento anual (TGCA)	%/ano	IBGE
		FM.02 - Quantidade de autuações por ocupação irregular	n°	Prefeituras
		FM.03 - Área agrícola /área total	%	SAA/ Prefeituras
	Força Motriz	FM.04 - Área com cobertura vegetal nativa /área total	%	FF
		FM.05 - Área com silvicultura / área total	%	FF
		FM.06 - Área de pastagem / área total	%	FF
	Força Motriz	FM.07 - Quantidade de estabelecimentos agropecuários	n°	Rais/ Prefeituras
		FM.08 - Quantidade de estabelecimentos industriais	n°	Rais/ Prefeituras
		FM.09 - Quantidade de empreendimentos minerários	n°	Rais/ Prefeituras
	Força Motriz	FM.10 - Quantidade de captações superficiais/ área	n°/km2	DAEE/ Prefeituras
		FM.11 - Quantidade de captações subterrâneas/ área	n°/km2	DAEE/ Prefeituras

Exemplos de indicadores de monitoramento: Pressão

Indicador	Tema	Indicador	Unidade	Fonte
Pressão	Força Motriz	P.01 - Quantidade de áreas contaminadas/ área	n°/km2	Cetesb
		P.02 - Quantidade de acidentes ambientais	n°	SIGAM
	Força Motriz	P.03 - Consumo urbano de água per capita	m3/hab/ano	IBGE
		P.04 - Usos da água em irrigação / usos totais	%	DAEE
		P.05 - Uso de água subterrânea/ usos totais	%	DAEE

Exemplos de indicadores de monitoramento: Estado

Indicador	Tema	Indicador	Unidade	Fonte
Estado	Qual. águas sup.	E.01 - Proporção de pontos de monitoramento com OD acima de 5 mg/l	%	Cetesb
	Qual. águas sub.	E.02 - Proporção de poços monitorados com água considerada potável	%	Cetesb
	Qual. abastec.	E.03 - Proporção de dias, no ano, em que a qualidade da água foi considerada Boa	%	Concessionárias
	Disponibilidade das águas superficiais	E.04 - Volume de abastecimento suplementar de água/ Volume total de abastecimento	%	DAEE
		E.05 - Demanda total/Q7,10	%	DAEE
		E.06 - Demanda total/Qméd	%	DAEE
	Disponibilidade das águas subterrâneas	E.07 - Reservas exploráveis de águas subterrânea/população total	L/hab/dia	DAEE
		E.08 - Demanda total de água subterrânea/reservas exploráveis de água subterrânea	%	DAEE
	Cobertura vegetal	E.09 - Área de cobertura vegetal nativa, por fitofisionomia (km²)	km2	FF ou Prefeituras (PMMA)
		E.10 - Quantidade de espécies nativas regenerantes	n°	SARE
		E.11 - Densidade de indivíduos nativos regenerantes	n°/ha	SARE
	Eventos Críticos	E.12 - Frequência dos eventos de inundação/alagamento	n° de dias/ano	CBH
		E.13 - Proporção de postos de monitoramento com o total do semestre seco (abr/set) abaixo do total do semestre seco médio (abr/set)	%	DAEE/CTH

Exemplos de indicadores de monitoramento: Impacto

Indicador	Tema	Indicador	Unidade	Fonte
Impacto	Perda de habitat	I.01 - Taxa de desmatamento	%/ano	FF ou Prefeituras (PMMA)
		I.02 - Área desmatada, por fitofisionomia	km²	FF ou Prefeituras (PMMA)
	Acesso à água	I.03 - Frequência de interrupção do abastecimento	n° de casos/ano	Concessionárias/ CBHs
		I.04 - População submetida a cortes no fornecimento de água tratada x no de dias de corte no fornecimento por ano	hab x dias/ano	Concessionárias/ CBHs
	Conflitos de uso	I.05 - Quantidade de situações de conflito de uso das águas superficiais, subterrâneas e litorâneas	n°	CBHs

Exemplos de indicadores de monitoramento: Resposta

Indicador	Tema	Indicador	Unidade	Fonte
Resposta	Controle de contaminação	R.01 - Volume de esgoto tratado in situ / Volume total produzido	%	Sabesp/ Prefeituras
		R.02 - Proporção de áreas contaminadas remediadas	%	Cetesb
	Controle da exploração de água	R.03 - Quantidade de outorgas concedidas para captações superficiais, por ano	n°/ano	DAEE
		R.04 - Quantidade de outorgas concedidas para captações subterrâneas, por ano	n°/ano	DAEE
		R.05 - Quantidade de outorgas concedidas para outras interferências em cursos d'água, por ano	n°/ano	DAEE
	Políticas públicas	R.06 - Quantidade de leis de incentivo ambiental criadas	n°	Prefeituras
		R.07 - Quantidade de projetos propostos no Plano de Ação apresentado	n°	Prefeituras/ Conisud
		R.08 - Proporção de recursos do Fehidro aplicados nas ações propostas	%	CBH
		R.09 - Quantidade de Unidades de Conservação criadas	n°	Semil/ Prefeituras
		R.10 - Quantidade de planos diretores municipais de uso e ocupação do solo, devidamente articulados com o mapeamento de áreas prioritárias	n°	Prefeituras/ Conisud
	Ações Rest. Enriq	R.11 - Quantidade de novos projetos cadastrados no SARE	n°	SARE

Além dos indicadores ecológicos, considerando os objetivos desse trabalho, os efeitos da recomposição florestal também devem ser avaliados em relação à qualidade e a quantidade dos recursos hídricos. Recomenda-se a avaliação de variáveis físicas e químicas da água, variáveis hidro-climáticas, bem como o regime de vazão dos principais cursos d'água, a fim de avaliar a situação atual e, também, extrapolar os resultados por meio de modelagem hidrológica. Nesse caso, o monitoramento deve ser feito em microbacias hidrográficas experimentais, as quais devem ser definidas de acordo com as prioridades identificadas.



CAPÍTULO 6: Fontes de financiamento



CAPÍTULO 6: Fontes de financiamento

O suporte financeiro e os incentivos para a implementação das ações aqui propostas podem ser garantidos com base em diferentes fontes de recursos e incentivos econômicos. Alguns exemplos são:



Previsão orçamentária do Estado, dos Municípios e da União

Recursos previstos/vinculados a fundos, programas ou projetos, Plano Plurianual - PPA, Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO), Lei Orçamentária Anual (LOA), tanto do Estado, quanto dos municípios e União.



Fundo Estadual de Recursos Hídricos - Fehidro

Recursos previstos na Lei Estadual nº 7.663/1991 para dar suporte à Política Estadual de Recursos Hídricos Paulista e financiar projetos enquadrados conforme as prioridades estabelecidas no Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo e das suas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHs).



Incentivos fiscais e linhas de crédito

Recursos advindos de instituições financeiras, como o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), que disponibilizam linhas de crédito para a recuperação da vegetação nativa (Ex.: Programa Agricultura de Baixo Carbono (ABC), BNDES Florestal e o Fundo Clima).



Outras fontes

Recursos oriundos de empresas concessionárias (saneamento, habitação e energia elétrica); recursos oriundos de operações urbanas, conforme legislação específica das APRMs; multas relativas às infrações das Leis Específicas das APRMs; recursos provenientes da execução de ações judiciais que envolvam penalidades pecuniárias, quando couber; e compensações.



CONSIDERAÇÕES FINAIS



Considerações Finais

A abundância de recursos hídricos que caracteriza essa Sub-região representa um bem de grande valor social, econômico e ambiental, tanto local quanto regional, com grande potencial para usos múltiplos como abastecimento público, exploração da indústria do turismo, balneários e aproveitamento de água mineral e potável de mesa. Por outro lado, a sua localização estratégica indica, também, a vocação para outros tipos de uso, tendo sido observado desmatamento para a implantação tanto de ocupações irregulares, quanto de loteamentos residenciais de condomínios, além da atividade industrial relacionada ao setor logístico e a ampliação do setor de comércio e serviços.

Nesse contexto, esse trabalho fornece subsídios importantes para a melhoria das condições ambientais das bacias hidrográficas da região com base em critérios hídricos e de paisagem, por meio de ações de conservação e recomposição florestal inseridas em um contexto de planejamento do uso do solo. Os resultados são úteis aos programas de proteção de mananciais regionais e locais, bem como aos diversos instrumentos de planejamento territorial incidentes na região, como os Planos Diretores Municipais, Planos Municipais da Mata Atlântica e o próprio Plano de Bacia do Alto Tietê, quando da sua revisão.



Foto: Lucas Rissato

Além, disso, os mapeamentos orientam compensações ambientais e embasam a discussão acerca dos incentivos de ordem econômica aos municípios com restrições ambientais, bem como critérios para priorização da aplicação de recursos financeiros nessa importante sub-região do Estado de São Paulo. O método adotado e aqui apresentado pode ser replicado em outras bacias de mananciais do Alto Tietê e do Estado de São Paulo, adaptando-se os critérios à realidade de cada região.

A compensação ambiental, de acordo com a Lei específica de proteção e recuperação aos mananciais, pode ser feita em qualquer município da bacia. Há muitos casos de construção em Embu das Artes ou Itapeverica da Serra com compensação em Embu-Guaçu, alegando-se inexistência de áreas. Ao subsidiar a estruturação de banco de terras por município, evita-se que as compensações sejam feitas cada vez mais longe da área onde ocorrem os impactos ambientais negativos.

Destaca-se, por fim, que os produtos gerados fortalecem a atuação do Conisud no que concerne à articulação das políticas públicas regionais junto aos órgãos estaduais, federais e internacionais. O conhecimento ampliado do território onde atua e da sua realidade são essenciais para um planejamento eficiente na formulação das políticas públicas de interesse comum.



Foto: Caio Pompeu Cavaliere



BIBLIOGRAFIA



BIOFLORA. **Identificação e priorização de áreas de mananciais para preservação de recursos hídricos na Bacia dos Rios Turvo/Grande, SP**. São José do Rio Preto: CBH-TG, 2019.

CBH-AT – COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ. **Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê 2018**. São Paulo: CBH-AT, 2018. Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br/cbhat/documentos>. Acesso em: ago. 2020.

CBH-PCJ - COMITÊ DAS BACIAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ. **Manual técnico para identificação de áreas prioritárias para recomposição florestal em escala local**. Piracicaba: PCJ, 2017.

DURIGAN, Giselda et al. Protocolo de avaliação de áreas prioritárias para a conservação da Mata Atlântica na região da Serra do Mar/Paranapiacaba. Protocol for priority conservation areas of the Atlantic Rain Forest at Serra do Mar/Paranapiacaba region. **Revista Instituto Florestal**, v. 21, n. 1, p. 39–54, 2009.

ELKIE, P.C.; REMPEL, R.S.; CARR, A.P. **Patch Analyst user's manual: a tool for quantifying landscape structure (NWST Technical Manual TM-002)**. Thunder Bay, Ontario: Ontario Ministry of Natural Resources, Northwest Science; Technology, Feb. 1999. 22 p.

EMPLASA - EMPRESA PAULISTA DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO S/A. **Unidades de Informações Territorizadas (UITs) Sub-região Sudoeste**. São Paulo: Emplasa, 2014.

GALATI-BARBOSA, Ana Carolina. **Critérios de alocação de áreas prioritárias para a conservação em terras privadas**. 2012. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2012.

IKEMATSU, Priscila et al. Critérios para a priorização de microbacias hidrográficas: subsídios à implantação de esquemas de pagamentos por serviços ambientais hídricos. **Revista IPT**, v. 2, p. 26, 2018. Disponível em: <http://revista.ipt.br/index.php/revistaIPT/article/view/56/62>. Acesso em: ago. 2022.

IPEF - INSTITUTO DE PESQUISAS FLORESTAIS. **Proposição de critérios para identificação de áreas prioritárias**. Piracicaba: IPEF, 2017.

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Bases técnicas para o Ordenamento Territorial Geomineiro - OTGM dos Municípios da Sub-região Sudoeste da RMSP. Relatório Final**. São Paulo: IPT, 2019. (Relatório Técnico, n. 156.538-205).

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Guia Metodológico para Implementação de Infraestrutura Verde**. Org.: Maria Lúcia Solera. Livro Eletrônico. São Paulo: Fundação de Apoio do Instituto de Pesquisas Tecnológicas – FIPT, 2020. Disponível em: https://www.ipt.br/download.php?filename=1936-Guia_metodologico_para_implantacao_de_infraestrutura_verde.pdf. Acesso em: 25 nov. 2022.

IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Mapeamento de Áreas Prioritárias para Investimentos em Conservação e Recuperação da Qualidade Ambiental dos Mananciais da Sub-região Sudoeste da Região Metropolitana de São Paulo: 2º Relatório Parcial**. São Paulo: IPT, 2022a. (Relatório Técnico 165.386-205).

IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Mapeamento de Áreas Prioritárias para Investimentos em Conservação e Recuperação da Qualidade Ambiental dos Mananciais da Sub-região Sudoeste da Região Metropolitana de São Paulo: 3º Relatório Parcial**. São Paulo: IPT, 2022b. (Relatório Técnico 166.256-205).

IIPT - INSTITUTO DE PESQUISA TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Mapeamento de Áreas Prioritárias para Investimentos em Conservação e Recuperação da Qualidade Ambiental dos Mananciais da Sub-região Sudoeste da Região Metropolitana de São Paulo: 4º Relatório Parcial**. São Paulo: IPT, 2022c. (Relatório Técnico 167.423-205).

IPT - INSTITUTO DE PESQUISA TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Mapeamento de Áreas Prioritárias para Investimentos em Conservação e Recuperação de Qualidade Ambiental dos Mananciais da Sub-região Sudoeste da Região Metropolitana de São Paulo: 5º Relatório Parcial**. São Paulo: IPT, 2022d. (Relatório Técnico 168.700-205).

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Recuperação de Áreas de Preservação Permanente para a Produção de Água, na Sub-Bacia do Ribeirão Tabajara, Limeira – SP**. São Paulo: IPT, 2016. (Relatório Técnico, n. 149.114-205).

IRRIGART. **Plano diretor para recomposição florestal visando à conservação da água nas bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá**. Piracicaba, 2018.

LUZ, L. D. da. Aspectos hidrológicos e serviços ambientais hídricos. In: PARRON, L. M. et al. (Ed.). **Serviços Ambientais em Sistemas Agrícolas e Florestais do Bioma Mata Atlântica**. Brasília, DF: Embrapa, 2015. Cap. 12, p. 171-182.

MAFRA, Renata; OSCO, Lucas Prado; ALVES, Marcelo Rodrigo; RAMOS, Ana Paula Marques. Definição de áreas prioritárias para a recuperação florestal em bacias hidrográficas a partir de análise multicritério. **Caminhos de Geografia**, v. 21, n. 77, p. 220-233, 2020. DOI: 10.14393/rcg217752869.

SHARP, R. et al. **InVEST 3.9.0. User's Guide**. The Natural Capital Project, Stanford University, University of Minnesota, The Nature Conservancy, and World Wildlife Fund., 2020.

SIMA - SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE. IF - INSTITUTO FLORESTAL. **Mapeamento Temático da Cobertura Vegetal Nativa do Estado de São Paulo - Inventário Florestal do Estado de São Paulo**. São Paulo: IF, 2020.

VETTORAZZI, C.A. **Avaliação multicritérios, em ambiente SIG, na definição de áreas prioritárias à restauração florestal visando à conservação de recursos hídricos**. 2006. 151 f. Tese (Livre Docência) - Departamento de Engenharia Rural, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

WILLIAMS, P. H.; MARGULES, C. R.; HILBERT, D. W. Data requirements and data sources for biodiversity priority area selection. **Journal Biosciences**, v. 27, n. 4, Suppl. 2, p. 327-338, 2002.

WISCHMEIER, W. H.; SMITH, D. D. **Predicting rainfall erosion losses - a guide to conservation planning**. Washington: Agriculture Science and Education Administration, 1978.

Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT
Av. Prof. Almeida Prado, 532
Cidade Universitária - São Paulo - SP
CEP 05508-901 - Brasil



Consórcio Intermunicipal da Região Sudoeste da Grande São Paulo - CONISUD
R. Minas Gerais, 58
Parque Paraíso, Itapeverica da Serra - SP
CEP 06852-310 - Brasil



Financiamento:

