

Florestas Nativas com Finalidade Econômica

PRODUTOS TÉCNICOS *Vol. 1* Nº 2

Proposição de Critérios para Identificação de Áreas Prioritárias

Consultoria:
*Instituto de Pesquisas
Florestais*

IPEF



SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	2
2 METODOLOGIA	3
3 DIRETRIZES PARA A DELIMITAÇÃO DE ÁREAS PRIORITÁRIAS (RESULTADO DA REUNIÃO TÉCNICA REALIZADA NA EMBRAPA MEIO AMBIENTE).....	4
4 OS TEMAS AMBIENTAIS	6
4.1 ÁGUA	6
4.1.1 PRINCIPAIS MARCOS	6
4.1.2 PRINCIPAIS TENDÊNCIAS.....	7
4.1.3 DEMANDAS FUTURAS.....	7
4.1.4 FATORES DE MUDANÇA	8
4.1.5 IDÉIAS FEITAS, ESTEREÓTIPOS	9
4.1.6 VARIÁVEIS-CHAVE (PRINCIPAIS DESAFIOS).....	10
4.1.7 CRITÉRIOS ESPACIAIS PARA ESCOLHA DAS ÁREAS PRIORITÁRIAS – RECURSOS HÍDRICOS...	12
4.1.8 CRITÉRIO 1	12
4.1.9 CRITÉRIO 2	13
4.1.10 CRITÉRIO 3	13
4.1.11 CRITÉRIO 4	14
4.1.12 CRITÉRIO 5	14
4.2 BIODIVERSIDADE	14
4.2.1 CRITÉRIO 1	14
4.2.2 CRITÉRIO 2	14
4.2.3 CRITÉRIO 3	14
4.2.4 CRITÉRIO 4	15
4.3 SOLO	15
4.3.1 CRITÉRIO 1	15
5 TEMAS SOCIOECONÔMICOS	15
5.1 CRITÉRIO 1.....	15
5.2 CRITÉRIO 2.....	16
5.3 CRITÉRIO 3.....	16
5.4 CRITÉRIO 4.....	17
6 CRUZAMENTO DAS INFORMAÇÕES.....	18
6.1 MÉTODO 1 (SEGUINDO TRABALHO FUNDAG)	18
6.2 RESULTADOS ENCONTRADOS	18
7 PROPOSIÇÃO DE METAS	25
7.1 META DE RECUPERAÇÃO DE RESERVA LEGAL	25
ANEXO 1	27

1 APRESENTAÇÃO

A Secretaria de Estado do Meio Ambiente de São Paulo executa o subcomponente de sustentabilidade ambiental do Projeto de Desenvolvimento Rural Sustentável (PDRS), que visa fortalecer a competitividade, em longo prazo, dos agricultores familiares, promovendo o manejo sustentável dos recursos naturais para a produção (solo, água e biodiversidade), além de contribuir para a mitigação e/ou adaptação à mudança climática.

No âmbito do PDRS, uma das atividades previstas foi a consultoria realizar estudos e formular proposta de instrumentos para viabilizar um plano estadual de florestas nativas com finalidade econômica, realizada pelo IPEF - Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais.

O presente produto técnico refere-se ao segundo relatório do estudo e apresenta a definição de áreas prioritárias em São Paulo.

As atividades do estudo desenvolvido pelo IPEF, contemplaram, entre outras:

- Proposição de critérios para a identificação de áreas prioritárias para a implantação de florestas nativas com fins comerciais, especialmente no que se refere à instituição de reservas legais, considerando aspectos ambientais e socioeconômicos, existência de mercado para produtos florestais de potencial de remuneração por serviços ambientais;
- Mapeamento de áreas prioritárias para a implantação de florestas nativas com fins comerciais segundo os critérios aprovados pela SMA, com indicação dos usos atuais;
- Proposição de metas para a implantação de florestas nativas e mistas com fins comerciais considerando ao menos dois cenários (tendência atual e desejável).

Equipe

Alexandre Uezu, Bruno Kanieski da Silva, Caio Hamamura, Carolina Bozetti, Clayton Alcarde, Eduardo Ditt, Flavio Gandara, Giselda Durigan, João Carlos Teixeira Mendes, João Godinho, José Luiz Stape, Liz Ota, Marcio Suganuma, Mariana Carvalhaes, Mario Moraes, Mateus Nunes, Maurício Sartori, Patrícia Paranaguá, Pedro Castro, Reinaldo Ponce, Renato Giovanni, Roberto Bretzel, Silvana Nobre, Taina Scarano, Zeze Zakia, Antonio Nascimento Gomes, Celso Manzato, Claudio Buschineli, Daniela Pereira, Rubens Garlipp, João Cambuim, Ladislau Skaropa, Marcello Pereira de Souza, Renata Oliveira, Silvia Ziller, Sandro Pereira, Tatiana Martins, Victor Ranieri, Walter de Paula Lima, Wander Laizo

2 METODOLOGIA

Para o estabelecimento dos critérios para a identificação das Áreas Prioritárias contou-se com a colaboração da equipe da EMBRAPA MEIO AMBIENTE. Foi decidido que a priorização deveria ser dividida com a proposição dos seguintes temas:

- a) **Tema Água** - visando responder à seguinte pergunta: Se o único fator para o plantio de florestas nativas fosse a água, quais os critérios que deveriam ser utilizados?
- b) **Tema Biodiversidade - Conectividade** - visando responder à seguinte pergunta: Se o único fator para o plantio de florestas nativas fosse a conectividade entre fragmentos ou a melhora no índices de forma dos fragmentos existentes, quais critérios deveriam ser utilizados?
- c) **Tema Biodiversidade Aumento da Cobertura Florestal** (evitando grandes vazios de florestas) – visando responder à seguinte pergunta: Se o único fator para o plantio de florestas nativas fosse aumentar a cobertura florestal em áreas com baixa cobertura, quais critérios deveriam ser utilizados?
- d) **Tema Solo (Erosão)** – visando responder à seguinte pergunta: Se o único fator para o plantio de florestas nativas fosse proteger os solos, quais critérios fosse utilizaria?

Para a proposição de critérios, a EMBRAPA MEIO AMBIENTE sugeriu o seguinte roteiro a ser seguido para cada um dos temas:

- a) Principais marcos;
- b) Principais tendências;
- c) Demandas futuras;
- d) Fatores de mudança;
- e) Ideias feitas (estigmas), estereótipos;
- f) Atores do setor;
- g) Variáveis-chave (principais desafios);
- h) Critérios espaciais para escolha das áreas;
- i) **Forças, fraquezas, ameaças e oportunidades em relação à política;**
- j) **Quais as expectativas em função de sua aplicação?**
- k) **Quais os temores em função de sua não aplicação?**

Da mesma forma, também é da EMBRAPA, o modelo conceitual do trabalho, com a Definição de Áreas Prioritárias para Plantio de Espécies Nativas no Estado de São Paulo, apresentado a seguir, na Figura 1.

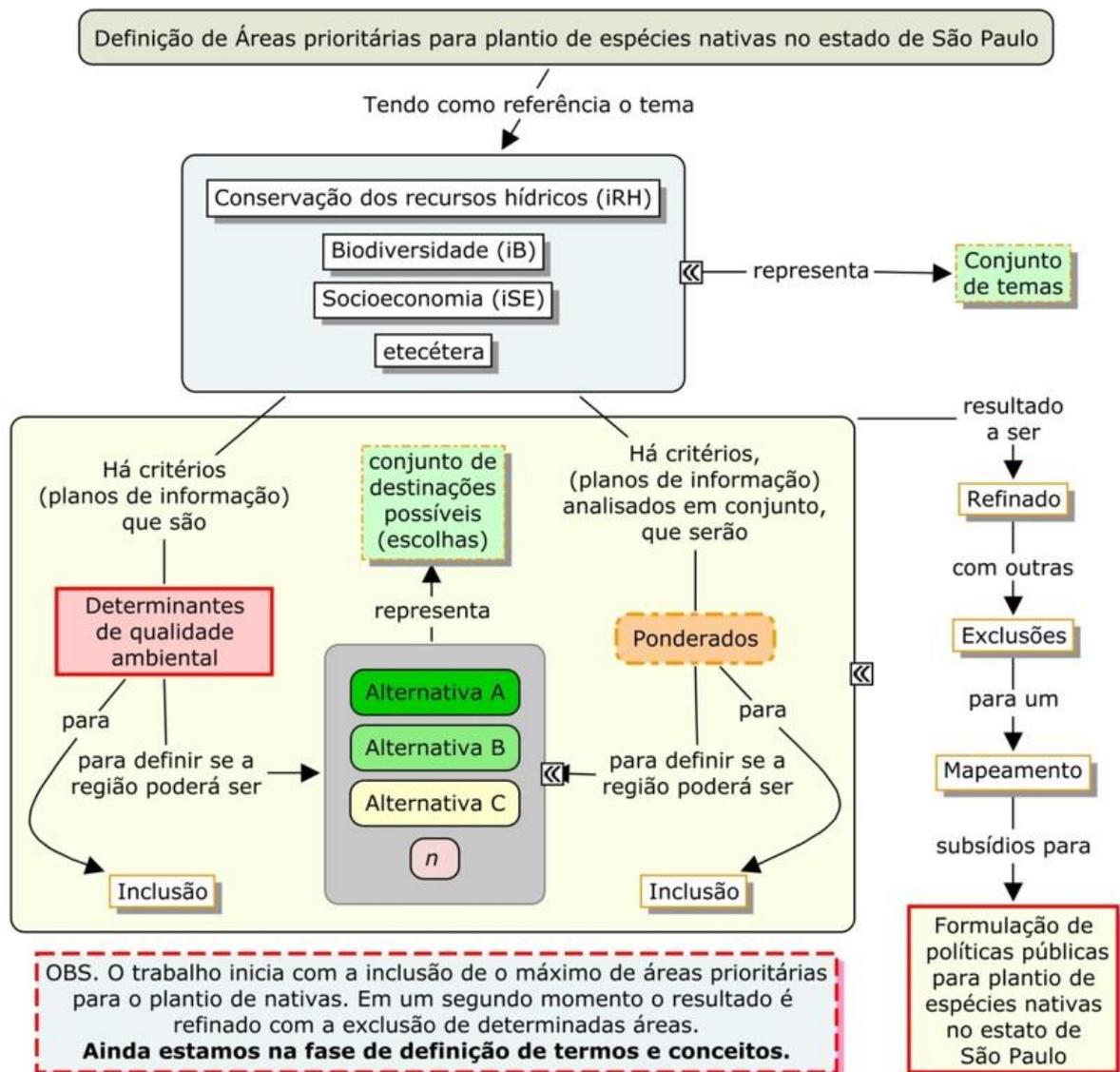


Figura 1 – Modelo conceitual para a identificação de áreas prioritárias.

3 DIRETRIZES PARA A DELIMITAÇÃO DE ÁREAS PRIORITÁRIAS¹ (Resultado da reunião técnica realizada na Embrapa Meio Ambiente)

A partir da Reunião técnica realizada na Embrapa Meio Ambiente com técnicos da SMA e da equipe e colaboradores do Projeto foram definidos:

¹ Resultado da Reunião Técnica realizada na EMBRAPA MEIO AMBIENTE – Jaguariúna com a participação dos técnicos da SMA/SP

a) **Objetivo Estratégico:** indicar e espacializar as áreas para o planejamento e implantação de florestas nativas com fins econômicos e ambientais, em consonância com a nova lei Florestal e com a PEMC.

b) **Específico:** oferecer por meio da implantação de Florestas nativas uma alternativa para a sustentabilidade ambiental e a geração de renda para produtores rurais;

Favorecer o estabelecimento de instrumentos de incentivos e não de restrição a implantação e uso da floresta.

Diretrizes:

- Respeitar a representatividade das fitogeografias, tanto para o percentual de Reserva Legal, como o percentual de 17% de conservação² comprometido pelo Estado;
- Incluir das áreas de restrição ambiental dentro da área já ocupada com agricultura, a exemplo do que já foi feito para a cana-de-açúcar;
- Excluir das áreas com aptidão agrícola, usadas como tal e sem restrição ambiental e, no caso de haver conflito (e haverá), trabalhar o assunto no momento de dar pesos aos critérios;
- Favorecer a conectividade da vegetação nativa;
- Diminuir os "vazios" de vegetação nativa;
- Considerar as Zonas de Amortecimento das unidades de conservação (Ucs);
- Considerar as peculiaridades das diferentes regiões do Estado e da Agricultura familiar;
- Favorecer o desenho da Reserva Legal adjacente às áreas de preservação permanente (APPs);
- Considerar a estrutura de mercados existentes; (serraria, energia, palmito, mel, seringueira, óleos essenciais);
- Buscar e incentivar a formação de Polos de Desenvolvimento.

Critérios:

- Cobertura florestal existente;
- Grau de proximidade entre fragmentos;

2 Metas de Aishi – Comissão Paulista de Biodiversidade.

- Bacias de abastecimento público de água;
- Mananciais de Interesse reconhecido no PERH;
- Valor da Terra Nua (IEA)
- Valor da produção (LUPA), em especial das pastagens;
- Uso atual do solo (pelo menos cana e açúcar e reflorestamento- Eucalipto e Pinus);
- Fragilidade do solo à erosão;
- Unidades de Conservação e respectivas Zonas de amortecimento.

4 OS TEMAS AMBIENTAIS

4.1 Água

4.1.1 Principais Marcos

O abastecimento de água para a crescente população mundial é um dos problemas ambientais mais importantes que a humanidade vai ter que enfrentar. Atualmente mais da metade da população mundial vive nas cidades e esta proporção tende a crescer paralelamente ao crescimento da população mundial. E desta população urbana, estima-se que cerca de um bilhão de pessoas vivem sem o fornecimento de água de boa qualidade (DUDLEY; STOLTON, 2003).

Na natureza, a floresta e a água guardam estreita relação. Embora este relacionamento ainda não seja completamente compreendido em algumas situações, desde o começo do século passado era comum a afirmação de que a floresta é benéfica para os recursos hídricos em geral, o que pode, por exemplo, ser observado no trabalho de Zon (1927), com base, já naquela época, da revisão de mais de 1100 trabalhos publicados sobre o tema.

Mais especificamente, pode-se afirmar que a floresta desempenha importante papel na hidrologia de uma bacia hidrográfica, não apenas pelo papel regulador das transferências de água entre os vários compartimentos do sistema, através dos processos de interceptação e de evapotranspiração, mas também por fornecer a matéria orgânica que protege e melhora as condições hidrológicas do solo. Os solos florestais, devido à camada orgânica que se acumula sobre a superfície (serapilheira), assim como a fauna associada a estas condições de alto conteúdo de matéria orgânica, possuem condições que são vitais para a hidrologia das microbacias, assim como ao ecossistema aquático, resultando nas normalmente boas condições de qualidade da água dos riachos (NEARY et al., 2009).

Para efeito de planejamento e gerenciamento de recursos hídricos o Estado de São Paulo adota a bacia hidrográfica como unidade físico-territorial e, por meio da Lei estadual nº 9.034/1994, o território paulista apresenta atualmente 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) (São Paulo, 2013).

4.1.2 Principais Tendências

Em que pese tratar-se de tema polêmico, e a despeito das dificuldades de se estabelecer teorias generalizadas sobre estas relações, parece claro que a melhor fonte de água doce de boa qualidade para o abastecimento humano são os ecossistemas florestais (DUDLEY; STOLTON, 2003; NEARY et al., 2009) e pelo menos o aspecto utilitário desta relação foi, desde cedo, reconhecido e implementado em muitos países, através do estabelecimento das chamadas “bacias hidrográficas municipais”, ou seja, os mananciais de abastecimento de água da população das cidades, que incluem não apenas a represa de onde os órgãos municipais retiram a água para o abastecimento, mas inclui principalmente toda a sua bacia hidrográfica de contribuição, manejada de forma integrada, assim garantindo a preservação de sua cobertura florestal para o só propósito de produção de água.

No mundo todo, cerca de um terço das grandes cidades (46 de um total de 105 grandes cidades) conseguem ainda manter seus mananciais de abastecimento público devidamente protegidos com cobertura florestal. Um exemplo marcante destes mananciais de abastecimento público é o da cidade de Melbourne, na Austrália, que a despeito de pressão natural, vem conseguindo manter a bacia hidrográfica municipal, que engloba uma área de cerca de 120.000 hectares inteiramente protegida com floresta natural de *Eucalyptus regnans*, sob regime de manejo visando a produção de água, e se orgulha, assim, de abastecer os habitantes de Melbourne com a água considerada de melhor qualidade do mundo, sem nenhum gasto de tratamento convencional (MMBW, 1980; DUDLEY; STOLTON, 2003).

Outros exemplos localizam-se nos Estados Unidos. A cidade de São Francisco é abastecida com água de uma bacia hidrográfica protegida localizada no Parque Nacional de Yosemite. Já a cidade de Seattle, no Estado de Washington, capta água da bacia hidrográfica Cedar River, com área de 36.650 hectares, sendo que 64% desta área pertence ao próprio município, que é manejada na forma de reserva ecológica. Todavia, a floresta da área restante, que é de terceiros, é manejada de forma sustentável mediante um acordo com o poder público municipal. A água deste manancial também é distribuída aos 1,2 milhões de habitantes da cidade de Seattle sem nenhum tratamento, nem mesmo filtração (DUDLEY; STOLTON, 2003).

4.1.3 Demandas Futuras

Por outro lado, esta demanda de água para abastecimento da população representa menos de um décimo do consumo total de água, em que pese, evidentemente, o aspecto crítico e vital desta demanda. Em geral, o maior consumo de água para atender a sobrevivência da humanidade é para a irrigação, principalmente onde a agricultura é feita em condições de déficit hídrico ou em regiões semi-áridas, assim como nos campos inundados para a produção de arroz.

Além de ser responsável pelo relativamente maior consumo de água, os métodos intensivos de agricultura são, também, responsáveis por significativos impactos hidrológicos, decorrentes da alteração da paisagem, da degradação dos solos, da erosão e da alteração da qualidade da água.

Assim, o caminho para a sustentabilidade passa tanto por esforços e políticas públicas voltadas para a permanência dos serviços ambientais responsáveis pela estabilidade hidrológica das microbacias, assim como para o incentivo à adoção de práticas sustentáveis de manejo dos solos.

4.1.4 Fatores de Mudança

O marcante exemplo do manancial da cidade de Nova York, a bacia hidrográfica referida como Catskill/Delaware, fama esta derivada não apenas do desafio que é manter o abastecimento de água desta megalópole, mas também pelo discernimento dos técnicos envolvidos em seu manejo. Esta bacia hidrográfica municipal da cidade de Nova York localiza-se a cerca de 160 km e fornece 90% da água que abastece a população. Possui uma área de cerca de 2500 km², dos quais 75% são cobertos com floresta. Mas apenas 10% desta área é de domínio do município, sendo portanto a maior parte propriedades de terceiros. Existem, por exemplo, cerca de 400 fazendas de pecuária, assim como muitas outras áreas de agricultura, que sem dúvida constituem fontes potenciais de contaminação biológica e química da água. Em função disto, em 1989 a Agência de Proteção Ambiental americana (EPA) impôs uma condicionante maior ao órgão responsável pelo abastecimento de água da cidade, que promoveu, então, estudos visando resolver o problema, tendo chegado a duas alternativas: a) construir nova unidade de estação de tratamento da água, a um custo estimado entre 6 e 8 bilhões de dólares, mais custo anual de manutenção estimado entre 300 e 500 milhões de dólares; b) estabelecer um amplo programa de manejo de bacias hidrográficas envolvendo todos os atores sociais da bacia, a um custo estimado de 1 a 1,5 bilhões de dólares ao longo de 10 anos. Esta segunda alternativa foi a escolhida e a fonte de seu financiamento foi a aprovação, pela população de Nova York, de um aumento em sua conta de água. De comum acordo com os donos das propriedades rurais da bacia hidrográfica, este financiamento foi aplicado em programas de subsídios, ou de pagamento de serviços ambientais, para todos aqueles que concordassem em melhorar as práticas de manejo e restaurar as matas ciliares.

Realmente este caso do manancial de Nova York é emblemático, no sentido de se constituir em demonstração eloquente do caráter complexo que envolve a conservação da água, que absolutamente não se restringe à restauração florestal, mas sim à restauração e manutenção da saúde hidrológica de toda a bacia hidrográfica.

A bacia hidrográfica, nesse sentido, constitui a manifestação bem definida de um sistema natural aberto e pode ser vista, assim, como a unidade ecossistêmica da paisagem, porque nela ocorre a integração dos ciclos naturais de energia, de nutrientes e, principalmente, da água. Desta forma, ela pode ser vista como uma condição muito singular e conveniente da definição espacial do ecossistema, dentro da qual é possível estudar e principalmente medir os efeitos e as interações entre o uso da terra e a quantidade e a qualidade da água.

Assim, o que esta conceituação procura evidenciar também, é que não se pode falar da água sem levar em conta a bacia hidrográfica. As características peculiares do recurso natural água tornam a sua conservação um problema complicado. A conservação da água não pode ser conseguida

independentemente da conservação dos outros recursos naturais. O comportamento da água na terra, ou seja, o comportamento da fase terrestre do ciclo hidrológico, é um reflexo direto das condições e dos usos da terra na bacia hidrográfica de onde ela emana. Portanto, de nada adianta querer restaurar um rio, um riacho, ou um ribeirão se as medidas não levarem em conta tudo que ocorre em sua bacia hidrográfica. Pela mesma razão, de nada adianta apenas restaurar as matas ciliares, se o manejo do solo continuar inadequado e não sustentável.

4.1.5 Idéias Feitas, Estereótipos

Quer por razões políticas, ou por conhecimento incompleto da complexidade envolvida na conservação da água, ou por outros fatores, o direcionamento de políticas públicas, assim como de financiamentos, em geral focam apenas em partes isoladas do problema. Por exemplo, alguns programas de restauração de mata ciliar se baseiam apenas no plantio de mudas de espécies arbóreas nessas áreas, como se apenas essa atividade fosse garantia de restauração desses ecossistemas. Da mesma maneira, programas de pagamento por serviços ambientais comumente recompensam a sociedade por ações que não necessariamente são eficazes para o alcance dos objetivos que almejam.

Existem as grandes bacias hidrográficas dos rios e as infinitas bacias de menor tamanho, as bacias dos ribeirões, assim como as chamadas microbacias dos riachos e córregos. Em termos da eficácia das medidas de restauração ambiental e revitalização dos rios, ela decresce das microbacias para as macrobacias. Ou seja, o foco de um programa de revitalização ambiental de um rio tem que estar voltado para as microbacias que o formam. Da mesma maneira, a eficácia das medidas de conservação de uma dada microbacia hidrográfica decresce da mata ciliar para a proteção da superfície do solo. Em outras palavras, a restauração da mata ciliar nas microbacias é uma medida necessária, mas não suficiente para o alcance do objetivo de conservação da água. É preciso também estabelecer medidas que conservam o aparentemente mais insignificante, mas na realidade o mais importante de todos os processos hidrológicos de funcionamento das microbacias que é a infiltração de água. Quando o solo se compacta, a infiltração da água diminui, afetando assim a recarga da água subterrânea, que alimenta a vazão durante a estação seca do ano.

E é na escala das microbacias hidrográficas onde ocorrem as práticas de manejo, onde o homem planta, colhe, destrói, desmata, compacta o solo, constrói estradas ruins que atravessam áreas ripárias, pavimenta, impermeabiliza, sistematiza o terreno, soterra nascentes, põe fogo, ara, gradeia, faz monoculturas extensas, planta até na beira do riacho, às vezes até dentro da água, queima a mata ciliar, não cuida das pastagens, confina o gado em cima de áreas ripárias, constrói açudes, instala pivô central, irriga, aduba e vai por aí afora. Estas ações ocorrem na escala das propriedades rurais, onde estão também as microbacias hidrográficas, que podem ser muito afetadas por essas ações. E é na escala das microbacias hidrográficas que o foco principal das práticas de manejo sustentável dos recursos hídricos tem que estar centrado, pois as microbacias são as grandes alimentadoras dos rios e dos grandes sistemas fluviais.

As microbacias são diferentes das bacias hidrográficas maiores no que diz respeito a vários aspectos ecológicos e hidrológicos e uma destas diferenças é que elas são altamente sensíveis às ações de manejo, ou seja, nelas é possível observar uma relação direta entre práticas de manejo e os impactos ambientais decorrentes. E, neste sentido, o conceito chave é o que se encontra embutido na expressão *manejo integrado de microbacias*, que significa o planejamento das ações de manejo (florestal, agrícola etc.) resguardando os valores da microbacia hidrográfica, isto é, os processos hidrológicos, a ciclagem geoquímica de nutrientes, a biodiversidade, a proteção de suas partes hidrologicamente sensíveis e, no conjunto, sua resiliência, isto é, sua capacidade de resistir a alterações sem se degradar de forma irreversível.

Um dos fatores mais importantes, mas não suficiente, para a permanência desta capacidade é a integridade do ecossistema ripário, traduzido pela pujança da mata ciliar protegendo adequadamente todas as áreas ripárias das microbacias, que não se limita aos 30 metros em ambas as margens dos cursos d'água, mas inclui principalmente as cabeceiras de drenagem dos riachos, assim como outras partes da microbacia, às vezes situadas até mesmo na meia encosta, cuja característica principal é a permanência de condições saturadas de água na maior parte do tempo. É por isso que estas áreas são consideradas de "preservação permanente", no sentido de que sua preservação em boas condições proporciona serviços ambientais importantes, sendo a água sem dúvida o mais importante destes serviços ambientais, ou seja, serviços que o ecossistema nos proporciona de graça, como são, no caso, a quantidade de água, a qualidade da água e a permanência da vazão que emana das microbacias hidrográficas. Quando as microbacias perdem estas características naturais, elas se tornam vulneráveis a perturbações, que de outra forma seriam normalmente absorvidas. É por isso que se diz que a água é o reflexo daquilo que fazemos com a bacia hidrográfica.

A escala maior do rio, da macrobacia hidrográfica, é, portanto, o resultado final de tudo o que ocorre em escalas menores.

4.1.6 Variáveis-Chave (Principais Desafios)

A questão de escalas é muito importante para o alcance dos objetivos de conservação da água. Os processos que determinam a sustentabilidade operam em várias escalas, por essa razão é fundamental que a conservação da água e do meio ambiente seja equacionada em todas as escalas para a obtenção de resultados completos. E a microbacia hidrográfica, nesse sentido, representa uma das escalas mais importantes para o alcance da conservação ambiental, conforme ilustrado na Figura 2.

ESCALA MACRO Clima, paisagem, país	ESCALA MESO Microbacia hidrográfica	ESCALA MICRO Ações de manejo
Chuvas Balanço hídrico climático Geologia Legislação ambiental Desenvolvimento sustentável	Integridade, Resiliência e Saúde ambiental das Microbacias	Práticas de manejo Atividades de uso da terra Alteração da paisagem Impermeabilização da superfície Compactação do solo

Figura 2 - Ilustração da questão das diferentes escalas da sustentabilidade ambiental e da importância da microbacia hidrográfica como escala sistêmica de aferição tanto de sua integridade, resultado da interação evolutiva do clima com a geologia, assim como de sua resiliência ou saúde ambiental, que pode ser afetada pelas ações inadequadas de manejo.

O esquema apresentado na Figura 2 mostra que a integridade do ecossistema bacia hidrográfica é o resultado dos processos evolutivos da paisagem ao longo do tempo geológico. A água que emana de bacias hidrográficas mantidas em sua integridade possui boa qualidade. Por outro lado, as ações impensadas do homem na paisagem podem degradar esta condição de integridade, podendo inclusive causar a degradação irreversível das bacias hidrográficas. O que importa então, é que essas ações sejam planejadas de forma sustentável, a fim de evitar essa degradação. E os resultados das pesquisas mostram que isso é perfeitamente possível. Não no que se refere à preservação da integridade ecossistêmica das microbacias, em suas condições naturais, porque senão não haveria como produzir alimentos nem o desenvolvimento da civilização. Mas a saúde ambiental das microbacias, essa sim é possível e desejável. A saúde ambiental das microbacias deve ser entendida como uma condição viável, um estado sustentável, de equilíbrio dinâmico, que seja compatível com a necessidade de uso dos recursos naturais para a produção de bens demandados pela sociedade. Implica, desta forma, na possibilidade de ocorrer mudanças em sua condição original, desde que seja garantida a sua sustentabilidade. Esta é a essência do chamado "manejo integrado de microbacias hidrográficas".

A Figura 2 ilustra, também, a incoerência, tão em alta nos tempos atuais, do conflito entre os assim chamados "ambientalistas" e "ruralistas". Quando a Legislação Ambiental estabelece suas normas, como é o caso, por exemplo, da proteção das Áreas de Preservação Permanente, o que ela busca, enquanto imposições legais que operam na escala macro, é manter a estabilidade hidrológica, a saúde ambiental e os serviços ambientais proporcionados por essa condição. Mas aparentemente do lado de cá, ou seja, na escala micro, as pessoas acham que com isso elas vão "perder áreas produtivas", ou vão pagar por um crime que não cometeram. Ou seja, trata-se de uma disputa insólita, que não leva a nada. Tampouco resolve afirmar que os "ambientalistas" são financiados por países ricos, que querem produzir e deixar a missão de proteção ambiental apenas para o Brasil. Assim, essa conceituação de bacias hidrográficas acaba também facilitando o entendimento das nossas dificuldades de encontrar o caminho da sustentabilidade.

4.1.7 Critérios Espaciais Para Escolha Das Áreas Prioritárias – Recursos Hídricos

A proteção e a conservação dos recursos hídricos, assim como a sustentabilidade hidrológica de uma região, podem ser influenciadas por ações tomadas em diferentes escalas. Por essa razão, os critérios para escolha de áreas prioritárias para a implantação de florestas deveria levar em consideração estas escalas e a relevância da tomada de decisão realizada em cada uma delas.

Como já comentado, a escala que apresenta a conexão mais direta com os recursos hídricos é a microbacia hidrográfica, ou seja, qualquer ação de manejo realizada nos locais onde se localizam as cabeceiras de drenagem, as nascentes, os riachos de primeira, segunda e terceira ordens, influenciam diretamente os recursos hídricos, tanto em termos de qualidade quanto de quantidade. Por essa razão, o planejamento dos recursos hídricos deveria, primordialmente, levar em consideração questões locais. Para tanto, este planejamento requer informações muito detalhadas, as quais comumente não estão disponíveis em escala adequada para a elaboração de planos com abrangência Estadual. Assim, a determinação dos critérios para a definição de áreas prioritárias, com um enfoque nos recursos hídricos, foi baseada na disponibilidade de dados na escala macro que pudessem ser espacializados. Devido a este fato, é importante ressaltar que os dados selecionados não englobam todas as informações que são consideradas essenciais no planejamento de ações relacionadas aos recursos hídricos.

4.1.8 Critério 1

Otto bacias 6 que apresentassem 1 ou mais pontos de captação de água superficial para abastecimento público

Dados necessários: Mapa com a delimitação das Otto bacias 6 (BRASIL, 2013) e pontos de captação superficial de água para fins de abastecimento público (SÃO PAULO, 2013c)

Justificativa:

O uso do solo nas áreas de drenagem à montante dos pontos de captação de água pode influenciar diretamente a quantidade e a qualidade dos recursos hídricos disponíveis. Assim, a inserção de atividades de manejo menos intensivas, que favoreçam a proteção do solo e a infiltração da água, conjuntamente com a adoção de ações para a conservação das áreas ripárias, geram efeitos positivos aos recursos hídricos.

No Estado de São Paulo, a autorização para captação de água é obtida junto ao Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) por meio das outorgas. Atualmente, 584 outorgas estão cadastradas no DAEE com fins de captação de água superficial para abastecimento público. A espacialização desses pontos permitiu a identificação das OttoBacias de número 6 que contém um ou mais pontos de captação de água para esse fim.

Devido à escala de trabalho adotada, não foi possível detalhar/localizar precisamente no interior da Otto bacia as áreas diretamente relacionadas ao ponto de captação, ou seja, a área de drenagem especificamente envolvida na geração dos recursos hídricos. Por essa razão, optou-se pela

indicação de toda a área da Ottobacia como área prioritária para a inserção de Reservas Legais, cabendo assim aos planos locais, mais detalhados, a delimitação dessas áreas.

4.1.9 Critério 2

Áreas de alta vulnerabilidade natural dos recursos hídricos subterrâneos.

Dados necessários: Mapa das de alta vulnerabilidade natural dos recursos hídricos subterrâneos

Justificativa:

Atualmente no DAEE encontram-se cadastradas 3008 outorgas relacionadas à captação de água subterrânea para fins de abastecimento público. Algumas regiões e município do Estado de São Paulo são, primordialmente, abastecidos com recursos hídricos subterrâneos. Por essa razão, 49 municípios localizados nas regiões de São José do Rio Preto, Ribeirão Preto, Bauru, Campinas, Vale do Paraíba e região Metropolitana de São Paulo já apresentam ou possuem potencial para restrição e controle de captação de água subterrânea.

Os recursos hídricos subterrâneos são o produto de processos hidrogeológicos complexos que estão ocorrendo há centenas de milhares de anos. As mudanças na paisagem decorrentes das ações antrópicas podem influenciar a água subterrânea, principalmente com relação a sua qualidade.

Assim, baseando-se no estudo denominado "Mapeamento da Vulnerabilidade e Risco de Poluição das Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo", elaborado pelo Instituto Geológico, pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB e pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica em 1997, e utilizado pela Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo na Resolução SMA nº 14, de 05 de março de 2012, a qual define as diretrizes técnicas para o licenciamento de empreendimentos em áreas potencialmente críticas para a utilização de água subterrânea, sugere-se que estas áreas sejam escolhidas como áreas prioritárias para a inserção de Reservas Legais considerando-se a proteção e conservação dos recursos hídricos.

4.1.10 Critério 3

Áreas de Proteção Ambiental (APA).

Dados necessários: Mapa com a demarcação das Áreas de Proteção Ambiental do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2013b).

Justificativas:

As Áreas de Proteção Ambiental (APA) foram criadas com o objetivo de conservar processos naturais e a biodiversidade, ao mesmo tempo em que as diversas atividades humanas instaladas em sua área de abrangência não comprometam suas características ambientais.

Atualmente o Estado de São Paulo apresenta 30 APAs que juntas somam mais de 1,5 milhões de hectares. Devido a necessidade de disciplinamento do uso do solo, inclusive com restrições para

algumas atividades, a escolha dessas áreas para inserção de Reservas Legais traria, além de resultados positivos do ponto de vista ambiental, apoio aos gestores dessas áreas.

4.1.11 Critério 4

Mananciais de Interesse Regional e Área de Proteção e Mananciais (SÃO PAULO, CPLA; SMA³).

4.1.12 Critério 5

Áreas de Exclusão, Áreas urbanas (base EMBRAPA ou Setores censitários classificados de 1 a 7) e Unidades de Conservação de Proteção Integral.

4.2 BIODIVERSIDADE

As orientações sobre como foi feita a priorização estão no Anexo 1.

4.2.1 Critério 1

Proporção de floresta (vegetação nativa) nas UGRHIs, foi calculado o percentual de cobertura florestal nativa em cada UGRHI.

A fonte de informação foi o Inventário realizado pelo IF – 2010. Deve-se priorizar a recuperação florestal onde existe menor proporção de floresta.

4.2.2 Critério 2

Índice de Proximidade: Foi calculado o índice de proximidade entre os fragmentos de cada UGRHI. Utilizou-se 300 metros como parâmetro para definir a proximidade.

Recomendação: Em UGRHIs com menor índice de proximidade deve haver maior ênfase na restauração, isso para evitar “vazios” Florestais.

4.2.3 Critério 3

Índice de Forma: Indica a proporção de área exposta ao efeito de borda.

- Quanto menor é o índice, menor é a proporção de borda.
- Recomendação: priorizar o “arredondamento” dos fragmentos, ou seja, o efeito de borda.
- Sugestão de “regra” = “a maior distância entre dois pontos em um fragmento deve ser no máximo o dobro da menor distância entre lados opostos”

³ <http://www.ambiente.sp.gov.br/cpla/2013/03/14/identificacao-e-caracterizacao-ambiental-de-mananciais-de-abastecimento-publico-de-interesse-regional-no-estado-de-sao-paulo/>

4.2.4 Critério 4

APPs desmatadas (ainda em Elaboração). Com base na Hidrografia 1:50.000 do Estado de São Paulo, será gerado um *buffer* de 30 metros em todos os cursos d'água. A partir desta informação poderá ser gerado a área de APP sem cobertura florestal em cada UGRHi e simular cenários de recomposição e assim, recalculando Índice de proximidade e proporção de cobertura florestal por bacia.

- Deve-se priorizar o incentivo à restauração florestal em APPs desmatadas;
- O uso consolidado em APP não deve ser reconhecido (ou buscar mecanismos para que o uso consolidado seja exceção) em situações de baixo grau de proximidade.

4.3 SOLO

4.3.1 Critério 1

Potencial Natural de Erosão (PNE): Apesar da dificuldade com a escala quando se trabalha com a base de solos pode-se lançar mão de um estudo publicado por Silva; Alvares; Watanabe (2011)⁴ e fazer o cruzamento das otobacias 6 com o mapa de PNE.

O Potencial Natural de erosão foi dividido em 5 classes e as Otobacias com maior PNE foram selecionadas.

5 TEMAS SOCIOECONÔMICOS

O objetivo destes temas mais do que ajudar na priorização das áreas é ajudar a nortear as ações por UGRHi e por município.

Para a elaboração destes Temas foram utilizados os dados do LUPA, e os critérios utilizados foram os seguintes:

5.1 Critério 1

Participação percentual da agricultura familiar em relação ao número total de UPAs⁵.

Por exemplo, para o município de Adamantina (Tabela 1):

Tabela 1 – Percentual da agricultura familiar em relação ao número de UPAS.

Número Total de UPAS	Número de UPAs familiar	% familiar
814	667/3	27,3

⁴ Natural Potential for Erosion for Brazilian Territory. Chapter 1, pages 1-22. In: Godone, D. and Stanchi, S. Soil Erosion Studies. Rijeka: InTech - Open Access Publisher.
O mapa pode ser acessado (formato Arc Gis) - <http://we.tl/6STVnsTFWB>

⁵ Este valor é aproximado, pois é obtido a partir do número de familiares do proprietário que trabalham na UPA. Adotou-se 3 familiares por UPA. Este número poderá ser melhorado após consulta ao ITESP.

5.2 Critério 2

Área em ha de vegetação nativa remanescente em relação à área rural privada de cada município. Exemplo para o município de Adamantina (Tabela 2):

Tabela 2 – Vegetação nativa remanescente em relação à área rural privada.

Remanescente Vegetação natural (ha)	Área total rural privada (ha)	%
697,0	38.927,4	1,8%

5.3 Critério 3

Identificação das três culturas mais importantes em ocupação de área (em ha) e em presença (número de UPAs) em cada município.

Tendo em vista que a braquiária é o uso de solo que mais área ocupa nos municípios paulistas e que a segunda cultura na maioria das vezes é cana (e que esta tem protocolo próprio), algumas vezes Eucalipto (que também de protocolo próprio para licenciamento das atividades), optou-se por buscar a terceira cultura que pode ser mais esclarecedora sobre o perfil dos municípios. A pergunta chave aqui era:

Quais parâmetros objetivos, que constem em base oficial e que podem ser especializados e que mostrem que o município de Ribeira de Iguape é diferente de Adamantina, por exemplo?

E para estes casos é importante saber a presença de culturas não só por ha, mas também a presença em números de UPAs.

Por exemplo, para o município de Adamantina (Tabela 3 e 4):

Tabela 3 – Identificação das culturas mais importantes e ocupação de área.

1ª cultura	ha	2ª cultura	ha	3ª cultura	ha
Braquiária	17.479,8	Cana-de-açúcar	16.737,2	Café	627,8

Tabela 4 – Identificação das culturas mais importantes em presença.

1ª cultura	N. de UPAs	2ª cultura	N. de UPAs	3ª cultura	N. de UPAs
Braquiária	680	Cana-de-açúcar	342	Café	149

Por exemplo, para o município de Ribeira (Tabela 5 e 6):

Tabela 5 - Identificação das culturas mais importantes e ocupação de área.

1ª cultura	ha	2ª cultura	ha	3ª cultura	ha
Braquiária	9.516,9	Pinus	7.924,5	Eucalipto	2.201,9

Tabela 6 – Identificação das culturas mais importantes em presença.

1ª cultura	N. de UPAs	2ª cultura	N. de UPAs	3ª cultura	N. de UPAs
Braquiária	252	Milho	111	Feijão	99

5.4 Critério 4

Valor da Terra para pastagem.

Com base nos dados do Instituto de Pesquisas Agrícolas (IPEA) disponíveis para cada Escritório de Desenvolvimento Regional (EDR) para Junho de 2013 pode-se preparar a Tabela 7, apresentada parcialmente abaixo, que traz o valor da Terra Nua para Pastagem para cada município. A tabela completa [valor da terra nua.xls](#) pode ser acessada na pasta TEMA SOCIOECONÔMICO.

Tabela 7 - Valor da Terra Nua para Pastagem (\$R) para o mês de junho de 2013.

Município	Menor	Maior	Médio	Moda	Mediana	EDR	Bacia hidrográfica
Adamantina	3719,01	14462,81	7388,95	7438,02	6818,18	Dracena	Peixe
Adolfo	10330,58	24793,39	19421,49	20661,16	20661,16	São José do Rio Preto	Tietê/Batalha
Aguaí	6198,35	30991,74	13415,98	14462,81	12396,69	São João da Boa Vista	Mogi Guaçu
Agudos	5785,12	20661,16	12029,38	10330,58	11570,25	Bauru	Tietê/Jacaré
Alambari	12396,69	28925,62	16988,06	12396,69	16528,93	Itapetininga	Tietê/Sorocaba
Alfredo Marcondes	2066,12	12396,69	6394,63	6611,57	5785,12	Presidente Prudente	Peixe
Altair	10330,58	22727,27	15289,26	12396,69	12396,69	Barretos	Baixo Pardo/Grande
Altinópolis	8264,46	26859,5	16369,99	16528,93	16528,93	Franca	(conclusão)
Município	Menor	Maior	Médio	Moda	Mediana	EDR	Bacia hidrográfica
Alto Alegre	10330,58	20661,16	15101,43	14462,81	14462,81	Araçatuba	Baixo Tietê
Alumínio	9917,36	33057,85	18247,06	18595,04	18595,04	Sorocaba	Tietê/Sorocaba
Alvinlândia	6198,35	11157,02	9313,41	10330,58	10330,58	Marília	Médio Paranapanema

6 CRUZAMENTO DAS INFORMAÇÕES

6.1 Método 1 (segundo trabalho FUNDAG)⁶

Feito os levantamentos de todas as informações foi realizada mais uma reunião técnica entre a equipe do projeto e técnicos da Secretaria do Meio Ambiente para decidir quais os critérios deveriam ser usados na priorização das áreas e quais aqueles que poderiam / deveriam ser usados para nortear as ações futuras.

Ficou decidido que seriam utilizados os temas água, biodiversidade e classe de uso do solo. Como ainda não foram obtidas as informações relativas às classes de uso do solo e, por outro lado, como recentemente foram disponibilizadas as informações de declividade para todo o Estado na escala 1:50.000, fez-se a substituição das Classes de uso do solo pela declividade.

Os pesos estabelecidos para cada critério em cada tema foram os apresentados a seguir na Tabela 8.

Tabela 8- Pesos para os critérios escolhidos

Tema	Critério	Prioridade
ÁGUA	Otto 6	4
	Importância Municipal	4
	Vulnerabilidade	4
BIODIVERSIDADE	Forma	4
	Proximidade	2
	0-6 %	1
DECLIVIDADE	6 a 12%	2
	12 a 46 %	4
	46-100 %	3

(*) O ideal aqui seria a Classe de uso do solo, mas ainda não conseguimos a base do IAC, que foi prometida para o dia 1/12.

6.2 Resultados Encontrados

Com o cruzamento das informações pode-se elaborar o mapa apresentado na Figura 3 e a Tabela 9. A primeira informação a destacar é que existe no estado de SP uma área de pouco mais de 110.000 há (prioridade 10-11 e 12) com alta importância para

⁶ Também será realizada a priorização das áreas pelo método sugerido pela EMBRAPA, que tem a vantagem de ser participativo, consensuado. No entanto demanda mais tempo e reuniões.

conservação de água e biodiversidade e com baixíssima possibilidade de conflito com agricultura e pecuária.

Tabela 9 –Área (ha) em cada classe de prioridade.

Prioridade	Área (ha)
1	3.069.469
2	1.092.099
3	611.322
4	2.219.785
5	654.784
6	518.811
7	103.049
8	445.106
9	40.362
10	82.436
11	1.411
12	35.420
	8.874.054

Seguindo o estabelecido no trabalho com a FUNDAG, agrupou-se as classes de prioridade encontrando os resultados apresentados na Tabela 10.

Tabela 10 - Classificação das áreas prioritárias.

Prioridade	Área (ha)	Classificação	Área (ha)
1	3069469	Baixa Floresta/Alta Agricultura	4772890
2	1092099		
3	611322		
4	2219785	Media Baixa Floresta / Media Alta Agricultura	3393380
5	654784		
6	518811		
7	103049	Média Alta Floresta /Media baixa agricultura	588517
8	445106		
9	40362		
10	82436	Alta Floresta/Baixa Agricultura	119267
11	1411		
12	35420		

(*) Excluídas APPs de cursos d'água; cana: reflorestamento; Vegetação Nativa e áreas urbanas.

(**) APPs de curso d'água foi estimada - faixa de 30 m em todos os cursos d'água presentes no mapa escala 1:50.000

Determinou-se a área ocupada por cada classe de priorização para cada uma das 22 UGRHI do estado de SP (Tabela 11), a partir da qual pode-se preparar as Figuras 4 e 5. Fica evidente que a seleção de áreas prioritárias deve ser feita para o Estado, mas também dentro de cada UGRHI.

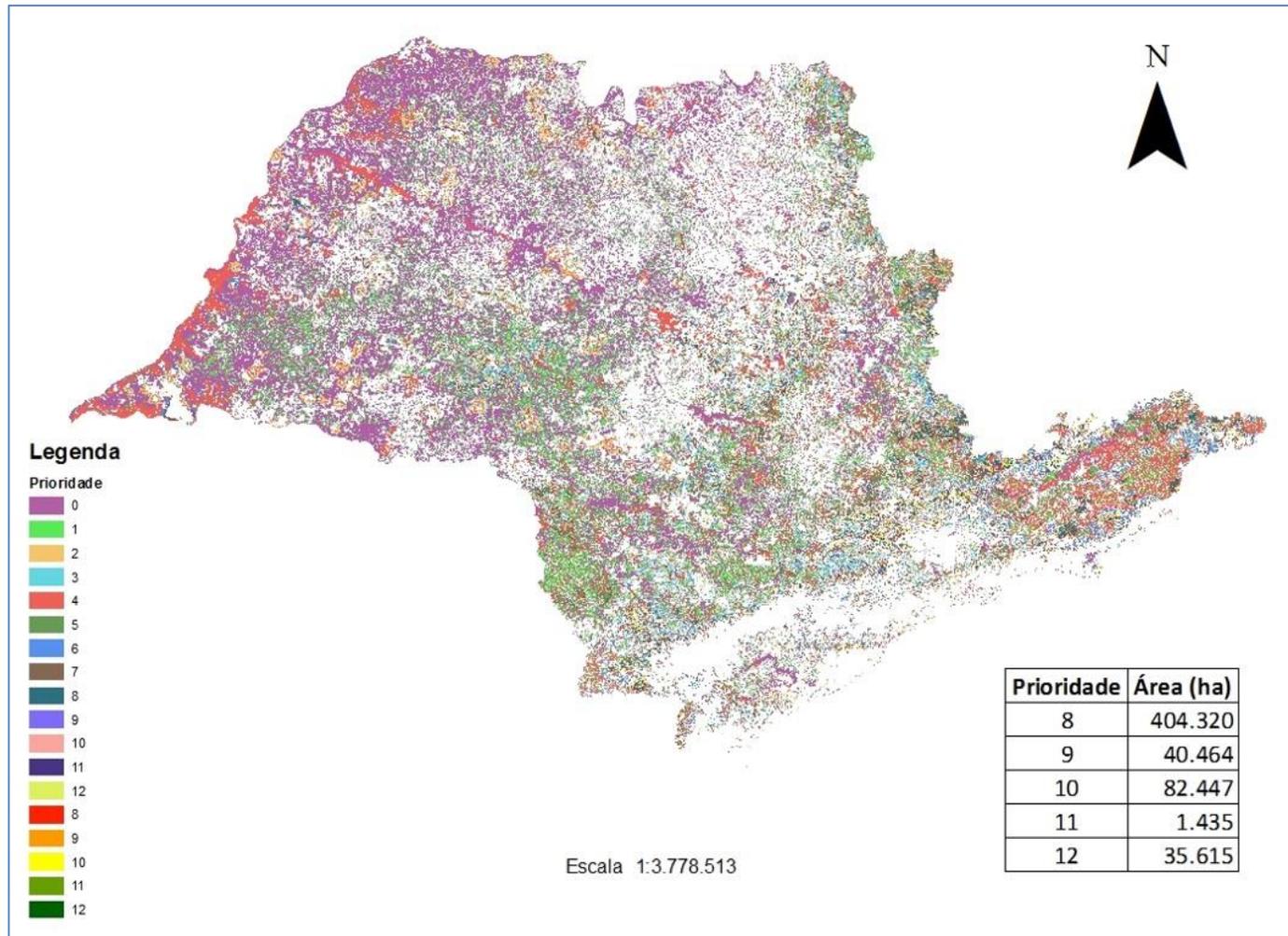


Figura 3 – Mapa das áreas com a priorização.

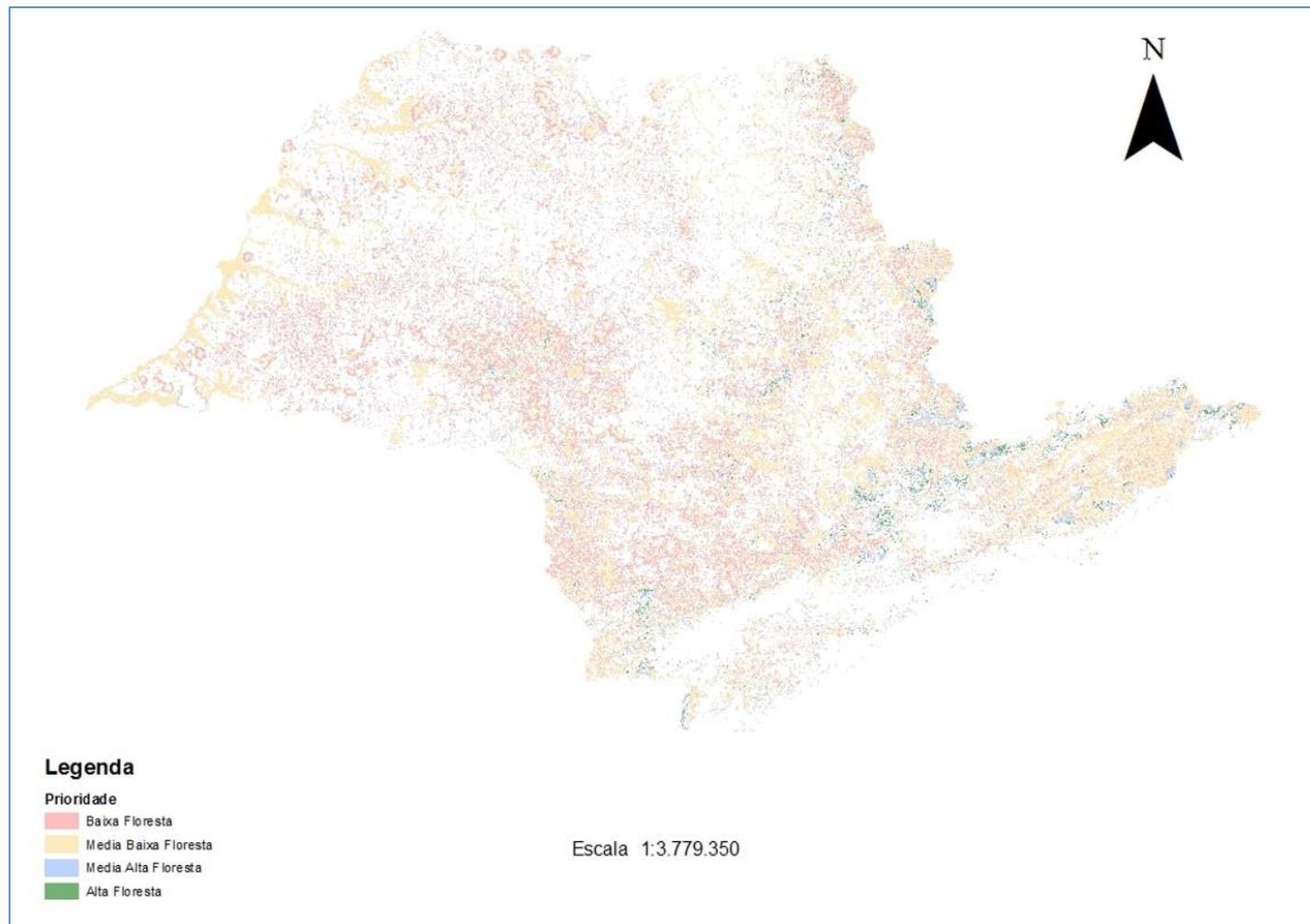


Figura 4 – Mapa das áreas agrupadas de acordo com a priorização, seguindo os critérios apresentados no trabalho da FUNDAG.

Tabela 11 - Distribuição das áreas por UGRHI.

BACIA		Área em ha por Prioridade											
No.	Nome	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Mantiqueira	1418,3	155,5	792,2	8822,5	1427,2	1947,2	582,4	5017,1	112,6	1935,9	13,8	234,1
2	Paraíba do Sul	107780,2	8766,6	22707,5	315813,3	41919,1	80399,0	7418,0	73607,9	2489,1	15637,9	817,3	4910,2
3	Litoral Norte	335,3	818,9	351,5	1844,4	497,3	1317,1	297,3	1679,1	73,7	218,7	34,0	185,5
4	Pardo	61313,0	18400,8	16611,5	85418,6	33757,6	20224,9	6804,0	26314,5	3171,2	5678,1	6,5	1752,0
5	Piracicaba/Capivari/Jundiaí	104157,1	14200,9	22261,2	156204,5	91474,9	36949,0	18391,9	69170,8	7341,0	18233,1	187,1	9067,1
6	Alto Tietê	16995,4	10349,4	11336,0	28645,7	15773,1	16268,9	6132,5	15259,6	1299,2	5943,8	22,7	1306,5
7	Baixada Santista	471,4	3947,1	831,1	5932,4	1179,4	3059,4	639,1	2347,4	283,5	505,4	25,1	438,2
8	Sapucaí Grande	63498,3	17058,6	19320,9	57674,4	24606,2	17645,9	9068,0	14803,6	4493,9	4712,6	39,7	2626,8
9	Mogi-Guaçu	89746,4	25087,3	20795,9	125955,8	35987,5	37950,1	5769,6	30410,6	3399,6	3483,8	56,7	3299,9
10	Tietê/Sorocaba	115833,2	30383,1	43612,8	98063,5	71020,0	34855,9	16450,3	31282,2	6655,8	9852,0	58,3	6037,7
11	Ribeira de Iguape/Litoral Sul	35127,3	30566,2	24215,0	76464,8	18745,0	45764,2	2763,7	34042,7	676,4	4627,5	161,2	1400,5
12	Baixo Pardo Grande	20322,1	13971,7	2822,9	38610,3	6134,1	2479,4	428,5	553,2	64,8	8,9	0,0	0,0
13	Tietê/Jacaré	73336,6	26149,2	16161,1	75054,6	20904,5	19413,3	6171,4	10937,4	3167,9	1278,2	6,5	1158,3
14	Alto Paranapanema	317647,2	65548,4	72302,2	187588,7	93231,0	47743,8	13805,6	50072,6	2391,9	8513,9	5,7	2399,2
15	Turvo/Grande	118983,3	74798,6	19620,6	50021,6	11634,8	5598,7	840,8	3890,4	530,6	17,8	0,0	8,1
16	Tietê/Batalha	138574,0	36654,1	14506,3	34735,2	9630,9	2312,6	321,6	959,9	101,3	3,2	0,0	30,8
17	Médio Paranapanema	185412,2	66167,3	29713,2	78401,5	28176,7	6160,1	1001,2	4737,7	631,8	231,7	0,0	210,6
18	São José dos Dourados	50007,0	25353,8	7588,9	68018,9	10705,8	8105,7	1293,6	2625,2	384,8	16,2	0,0	0,8
19	Baixo Tiete	84647,4	54634,5	10173,6	81468,2	7607,5	8760,2	516,8	3753,5	331,3	4,9	0,0	0,0
20	Aguapeí	133706,7	40023,7	24351,8	79891,9	18073,5	18480,2	2747,5	8961,8	1236,1	1450,7	0,0	79,4
21	Peixe	130837,7	35832,8	25621,1	79947,8	19713,0	15872,8	661,8	9273,7	1151,0	82,6	0,0	452,0
22	Pontal do Paranapanema	114576,1	52755,3	8149,4	149433,7	13623,4	7693,4	558,1	4476,9	474,7	3,2	0,0	15,4

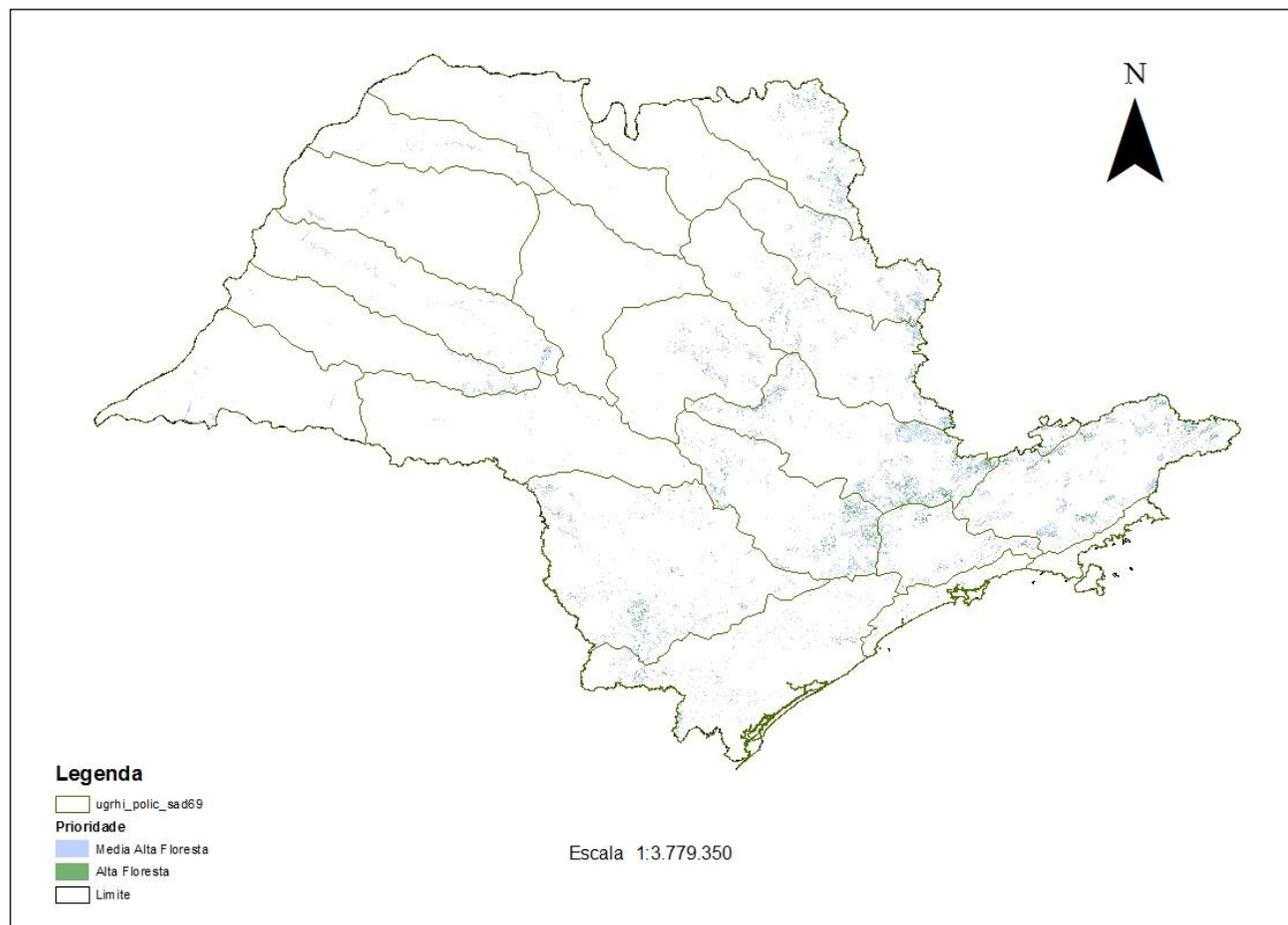


Figura 5 – Distribuição das áreas classificadas como Média Alta e Alta para implantação de florestas nativas com fins econômicos nas UGRHIs.

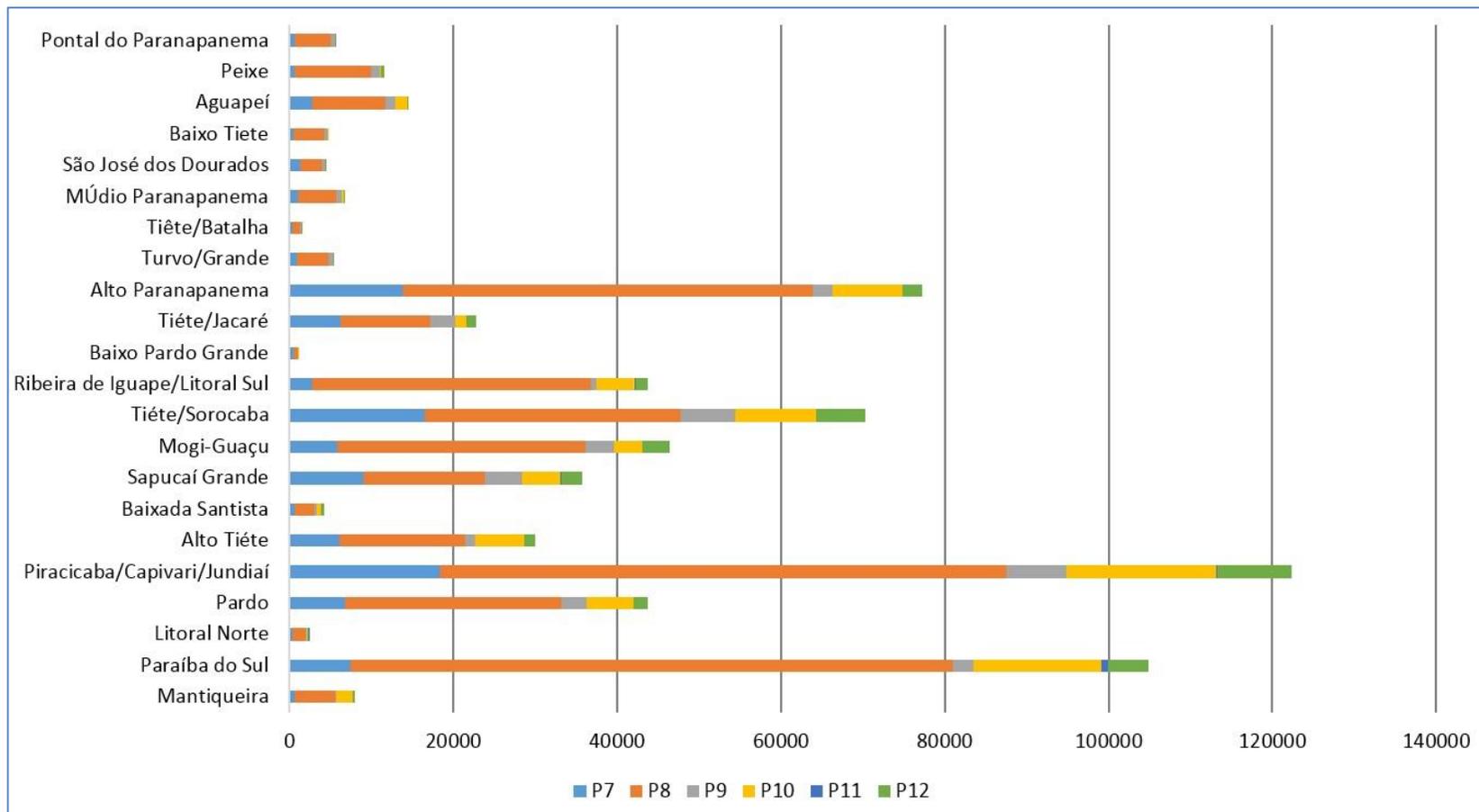


Figura 6 - Gráfico com a distribuição das áreas com prioridade de 7 a 12 nas UGRHI.

7 PROPOSIÇÃO DE METAS

7.1 Meta de Recuperação de Reserva Legal

A primeira estimativa foi feita considerando que só será recomposta as áreas obrigadas por lei, no caso reserva Legal. Para tanto seguiu-se os seguintes passos:

Passo 1 - Estimar a área de PP de cursos d'água e nascentes a recuperar e já com vegetação nativa;

A estimativa da área ocupada pelas APPs de curso d'água foi de 1.693.050 ha, dos quais 248.246 estão com vegetação nativa, havendo portanto um déficit de 1.444.804 ha.

Passo 2 - Estimar o déficit de Reserva Legal no Estado de São Paulo;

Esta estimativa foi feita com base nas informações do LUPA. Por este levantamento há nas propriedade rurais privadas 2.410.058, há de vegetação nativa, o que representa 11.8 % do Estado (Tabela 12). Há portanto um déficit de pouco mais de 1.600.000 ha para que se atinja os 20% de vegetação nativa prevista na nova Lei Florestal.

Passo 3 - Considerando que cerca de 65% das terras estão em imóveis com mais de 4 módulos fiscais e que portanto estão obrigados a recompor a APP de cursos d'água, isto pode significar que do déficit apresentado no passo 1 será de cerca de 505.000;

Passo 4 - Considerando que existem UGRHi cujo remanescentes estão abaixo de 5%, mesmo que toda as APPs hídricas sejam recompostas, ainda assim haverá um déficit de cobertura de vegetação nativa para atingir os 20%;

Passo 5 - Para que haja compensação da RL em outra propriedade que tiver excedente deve averbar o excedente, obrigatoriamente este excedente deverá ser averbado em cartório, o que significa que toda a documentação deste imóvel deve estar em ordem junto ao INCRA, o que deve limitar a área realmente disponível para a compensação.

Desta forma estima-se que por força da nova Lei Florestal deverão ser recompostas FORA de APP entre 500.000 a 800.000. Como o prazo para a recomposição da RL é de 20 anos, com a recuperação de 1/10 a cada 2 anos a meta seria de 25.000 a 40.000 ha por ano ou de 50.000 a 80.000 a cada 2 anos.

Considerando que a capacidade de produção de mudas no estado de SP é de 122.71.000 mudas, há potencialmente e teoricamente, mudas para 80.000 ha por ano, considerando 1500 plantas/ha e sem levar em consideração que muitas áreas tem capacidade de regeneração.

Tabela 12 - Estimativa de remanescentes de vegetação nativa nas UPAS e do déficit ou excedente por UGRHI.

UGRHI	Remanescente em UPAs (ha)	Área Total (UPAs)(*)	%	Déficit/Excedente
Aguapeí	40370,6	889205,6	4,5	-13782687
Alto Paranapanema	288134,7	1854220	15,5	-8343990
Alto Tietê	27066,5	93574,5	28,9	832813
Baixada Santista	31066,8	41896,3	74,2	2270779
Baixo Pardo/Grande	38944,1	668458,4	5,8	-9492109
Baixo Tietê	85046,5	1685522,5	5	-25282838
Litoral Norte	15832,4	26995,6	58,6	1042030
Mantiqueira	7490,7	31071,6	24,1	127394
Médio Paranapanema	2056,8	18923,3	10,9	-172202
Médio Paranapanema	134473,2	1596833	8,4	-18523263
Mogi	125113	1210991,4	10,3	-11746617
Paraíba do Sul	201656,2	1022596,2	19,7	-306779
Pardo	108361,6	884002,6	12,3	-6806820
PCJ	89623	1019897,6	8,8	-11422853
Peixe	38028,9	805084	4,7	-12317785
Pontal do Paranapanema	96943,1	1120574,1	8,7	-12662487
Ribeira de Iguape/Litoral Sul	514527,8	904040,5	56,9	33359094
São José dos Dourados	25835,2	570052,8	4,5	-8835818
Sapucaí Mirim/Grande	91055,6	915622,8	9,9	-9247790
Sorocaba/Médio Tietê	141456,7	870022,7	16,3	-3219084
Tietê/Batalha	81486,2	1122753,5	7,3	-14258969
Tietê/Jacaré	144554,8	1448480,1	10	-14484801
Turvo/Grande	80933,8	1550471,5	5,2	-22946978
				-166221760

Fonte: SÃO PAULO, 2008.

(*) O Lupa trabalha com informações coletadas junto aos responsáveis pela UPA e desta forma os valores de áreas são estimados.

Anexo 1
PROCEDIMENTOS PARA PRIORIZAÇÃO DE ÁREAS PARA
RESTAURAÇÃO

Alexandre Uezu

Eduardo H. Ditt

Mapa dos remanescentes florestais

Como base de dados dos remanescentes florestais foi usado o mapeamento do Inventário Florestal produzido pelo Instituto Florestal. Este mapeamento foi feito através de interpretação visual, usando imagens Alos de 10 m de resolução (Figura 1).

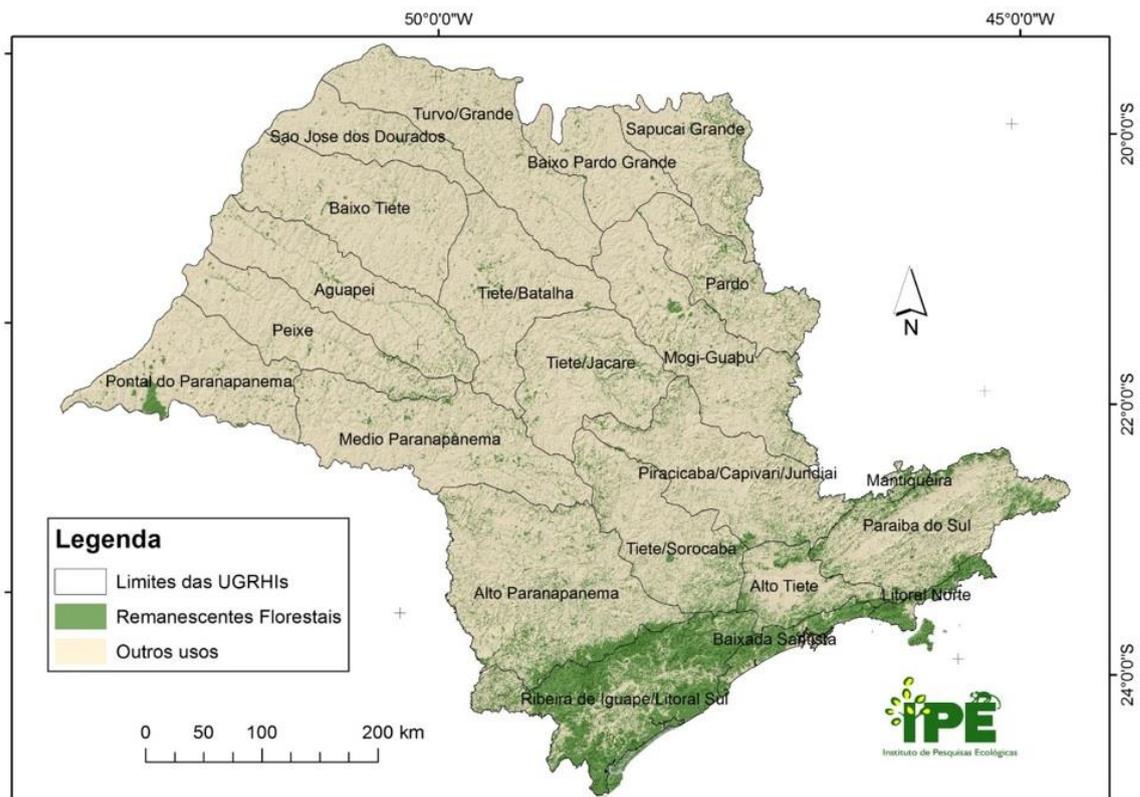


Figura 1 – Distribuição dos remanescentes florestais no Estado de São Paulo.

Parâmetros da paisagem

Os parâmetros da paisagem foram calculados usando duas escalas: por UGRHI e por fragmento florestal. Por UGRHI foram calculados a proporção de remanescentes florestais e o grau de proximidade dos fragmentos. Para os fragmentos foram calculados os índices de tamanho, de grau de proximidade e de forma dos fragmentos.

A proporção florestal por UGRHI corresponde a fração da área ocupada por vegetação nativa da Mata Atlântica sem distinção do estágio de sucessão ou da sua fitofisionomia (Figura 2). Já, o grau de proximidade por UGRHI (Figura 3) é uma média do grau de proximidade de todos os fragmentos presentes em cada UGRHI, conforme descrito a seguir.

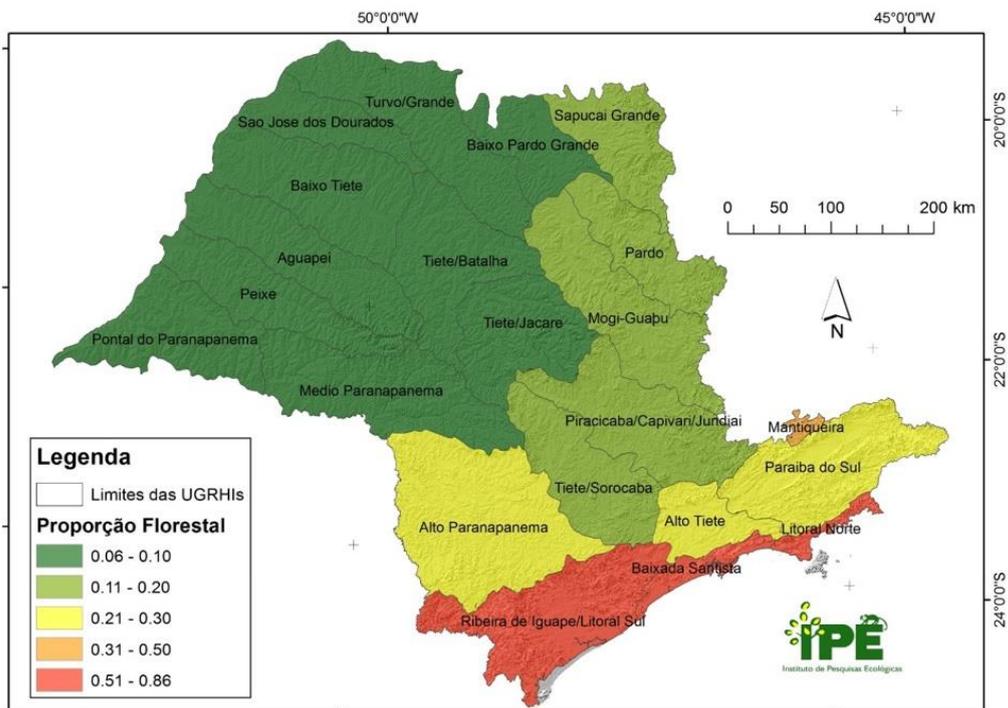


Figura 2 – Variação da proporção florestal nas UGRHs do Estado de São Paulo.

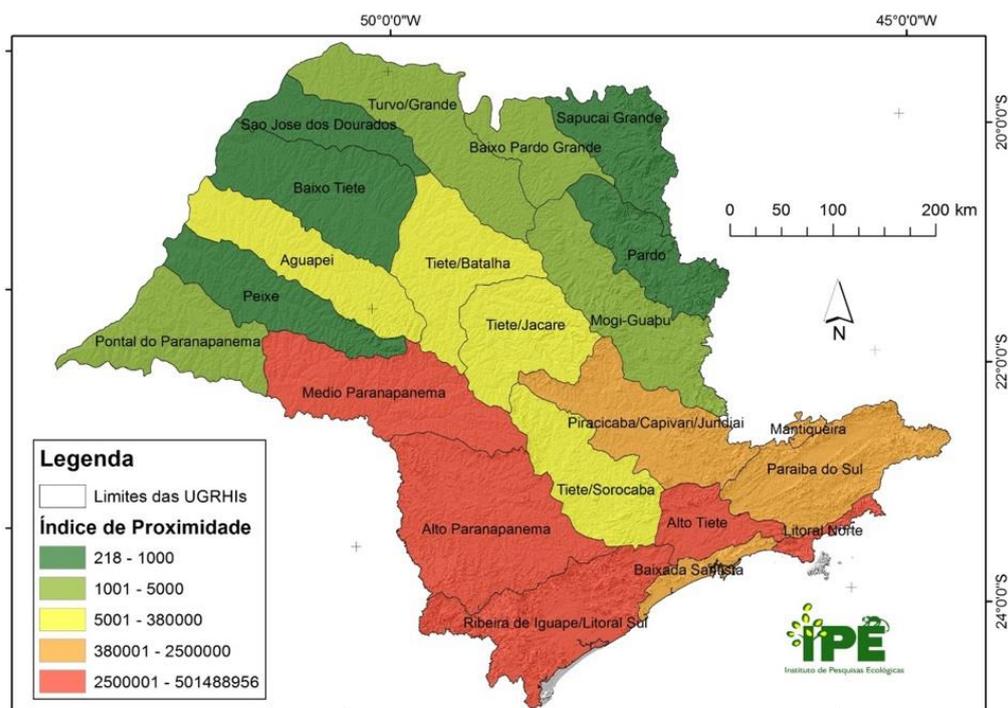


Figura 3 – Variação do grau de proximidade médio nas UGRHs do Estado de São Paulo.

Para o cálculo do tamanho dos fragmentos também não foi feita a distinção das classes de estádios sucessionais ou dos tipos fitofisionômicos. Dessa forma, todos os pixels de vegetação nativa adjacentes, independentemente de sua classificação, foram considerados como parte do mesmo fragmento. A área foi calculada em hectares.

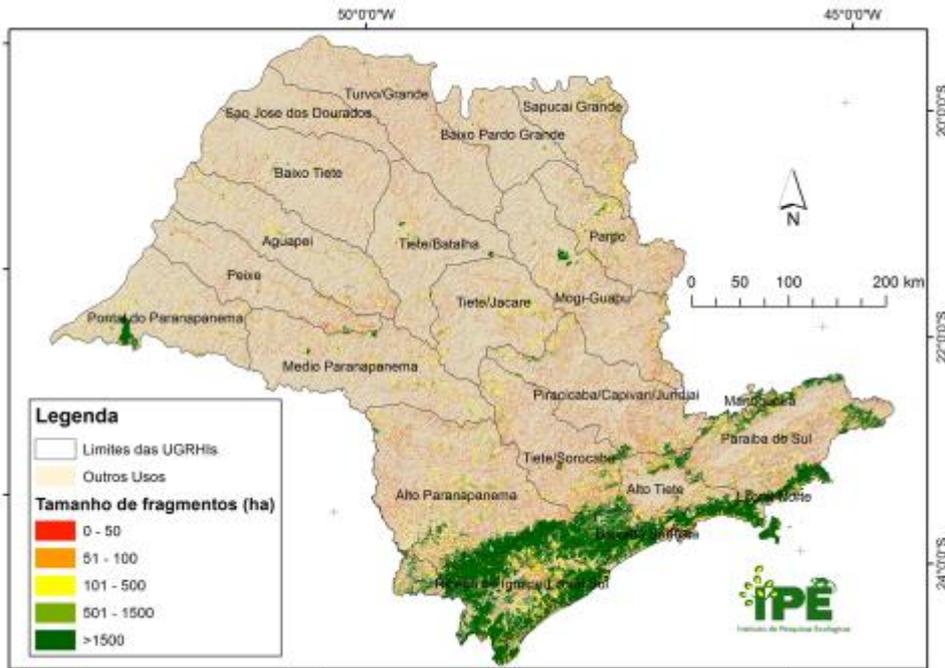


Figura 4 – Variação do tamanho dos fragmentos no Estado de São Paulo.

Especialização das áreas prioritárias

O grau de proximidade dos fragmentos (PROX) foi calculado usando a fórmula abaixo que considera o tamanho de todos os fragmentos dentro de um raio de busca pré-estabelecido e a distância desses fragmentos em relação ao fragmento focal, que está sendo analisado. Para este estudo foi considerado um raio de 500 m. Dessa forma, o valor desse índice é proporcional ao tamanho desses fragmentos do entorno e inversamente proporcional à distância ao quadrado desses fragmentos. O PROX é um índice que indica o grau de isolamento dos fragmentos sendo inversamente proporcional a este (Figura 5).

$$PROX = \sum_{i=1}^n \frac{a_i}{d_i^2}$$

onde:

a_i – área dos fragmentos

d_i^2 – distância dos fragmentos ao fragmento focal

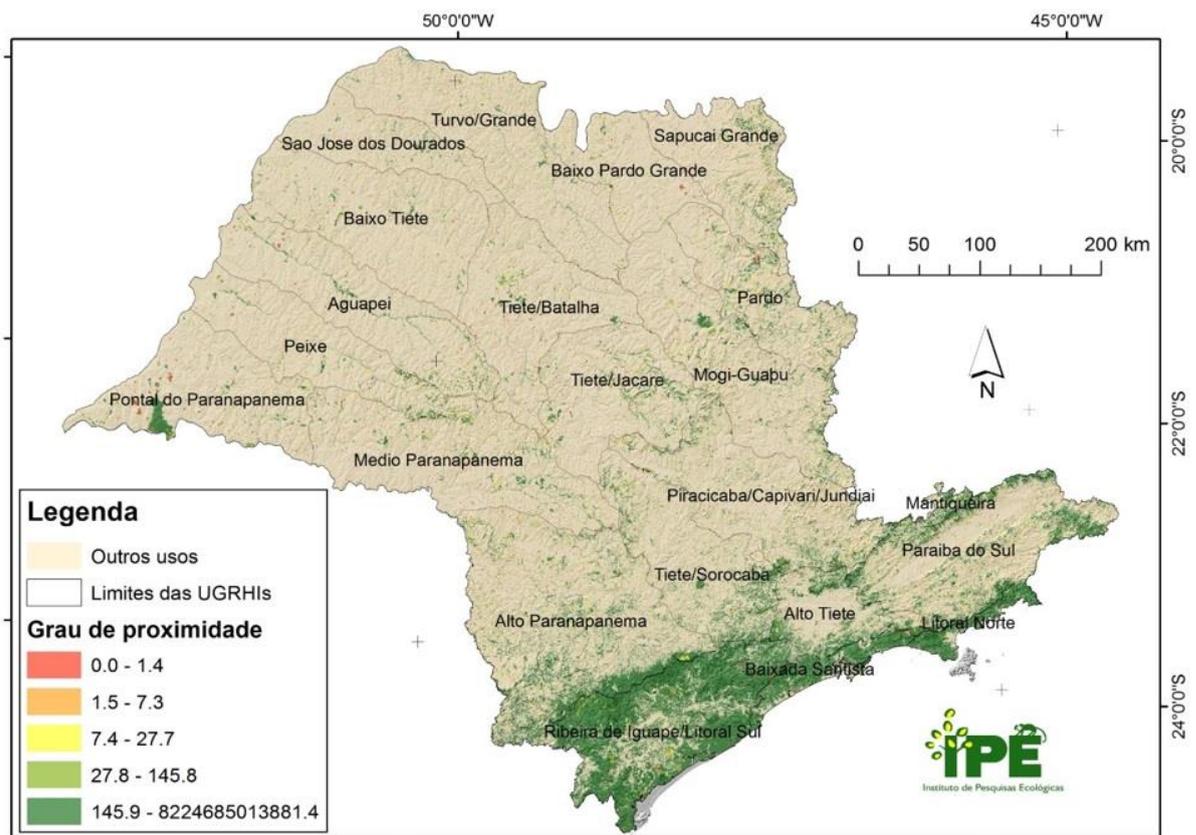


Figura 5 – Variação do grau de proximidade dos fragmentos no Estado de São Paulo.

O Índice de forma dos fragmentos foi calculado pela fórmula abaixo que é a divisão do perímetro real dos fragmentos pelo perímetro dos fragmentos se eles tivessem a mesma área que têm, porém fossem circulares. Dessa forma, quanto maior o valor do índice mais irregular é o fragmento.

$$Forma = \frac{Perim}{Perim.circ}$$

Onde,

Perim – Perímetro real do fragmento

Perim.circ – Perímetro do fragmento se ele fosse circular, mas mantivesse a mesma área.

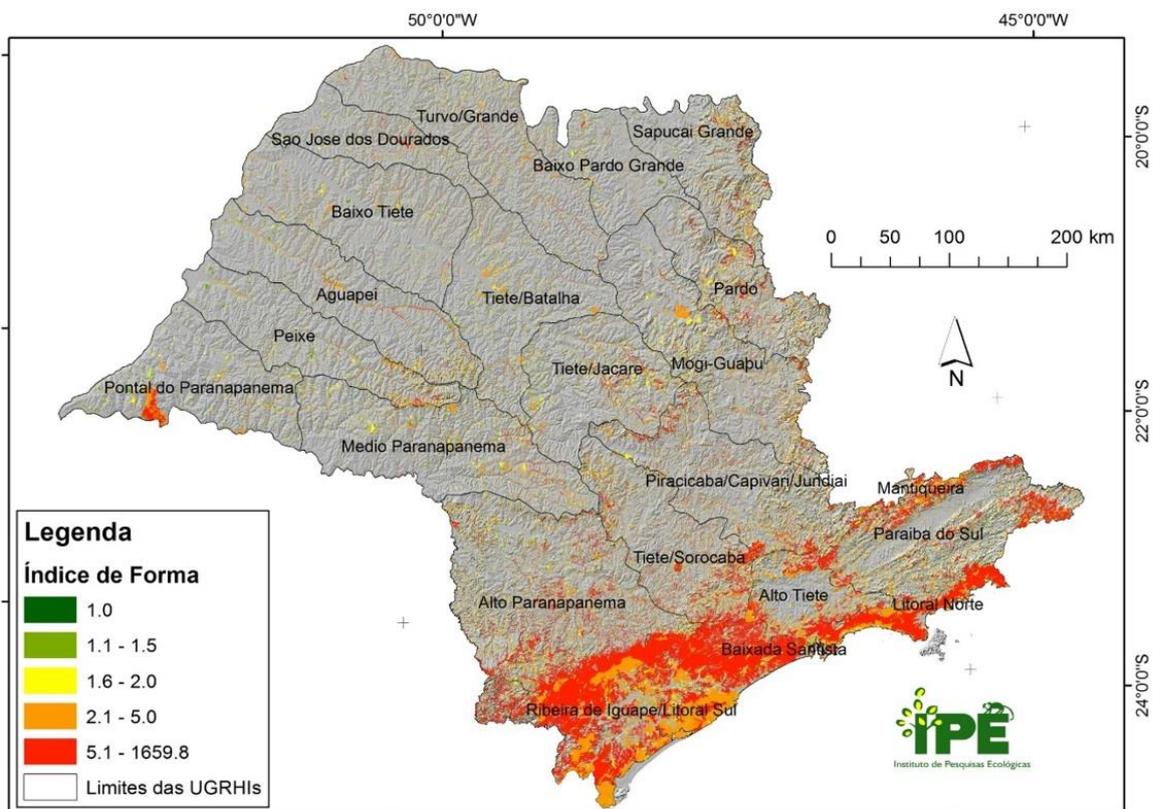


Figura 6 – Variação do índice de forma dos fragmentos no Estado de São Paulo.

Espacialização das áreas prioritárias

Para espacializar as áreas prioritárias para restauração foram usados dois índices de paisagem, o tamanho (AREA) e o grau de proximidade dos fragmentos (isolamento). Na primeira etapa selecionamos todos os fragmentos com área acima de 400 ha. Consideramos como prioritárias para restauração todas as áreas mais próximas a esses fragmentos. A fim de dar um peso maior às áreas mais adjacentes, usamos um modelo de decaimento exponencial em que a prioridade cai pela metade (50%) a uma distância de 500 m da borda do fragmento. O índice varia de 0 a 1, quanto mais próximo de 1 mais prioritário (Figura 7).

Para o isolamento a partir do mapa do grau de proximidade usamos um filtro (focal statistic) que calcula a média de todos os pixels dentro de um raio pré-estabelecido (1000 m para este estudo). Dessa forma, os pixels mais próximos a fragmentos que apresentaram grau de proximidade mais elevados receberam valores mais altos, indicando uma maior prioridade de restauração. A fim de padronizar os resultados dessa análise o intervalo de variação deste índice foi restringido ao intervalo de 0 a 1. Quanto mais próximo de 1, mais prioritário (Figura 8).

Finalmente para combinar as prioridades baseadas no tamanho dos fragmentos e no grau de isolamento somamos esses dois mapas, pixel a pixel, resultando em um mapa em que quanto maior o valor de pixel maior a prioridade para restauração. A fim de criar zonas de prioridades baseadas nesses critérios de paisagem foi feita uma categorização dividindo a área em três classes: alta, média e baixa prioridade (Figura 9). Essa categorização foi feita independentemente dentro de cada UGRHI, definindo as classes de acordo com as condições de cada unidade. Essa categorização relativa foi necessária para evitar que algumas UGRHIs apresentassem mais áreas prioritárias do que outras.

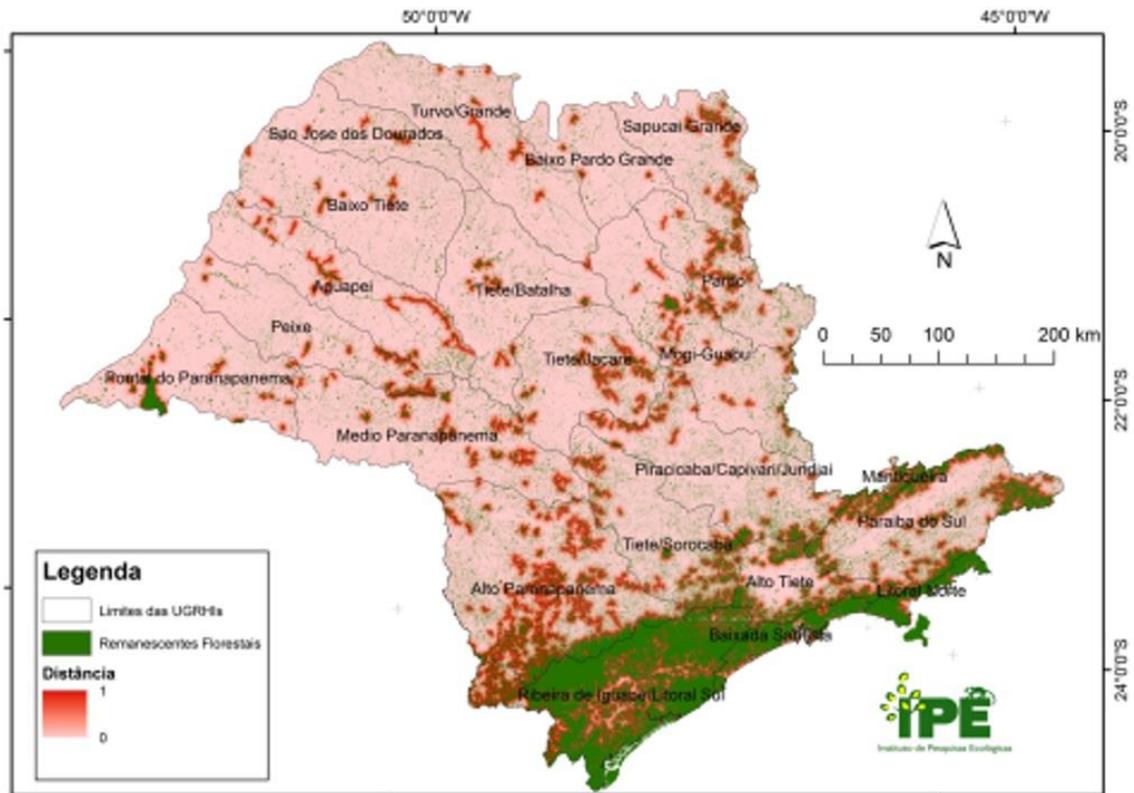


Figura 7 – Áreas prioritárias para restauração com base na proximidade aos fragmentos grandes (>400 ha).

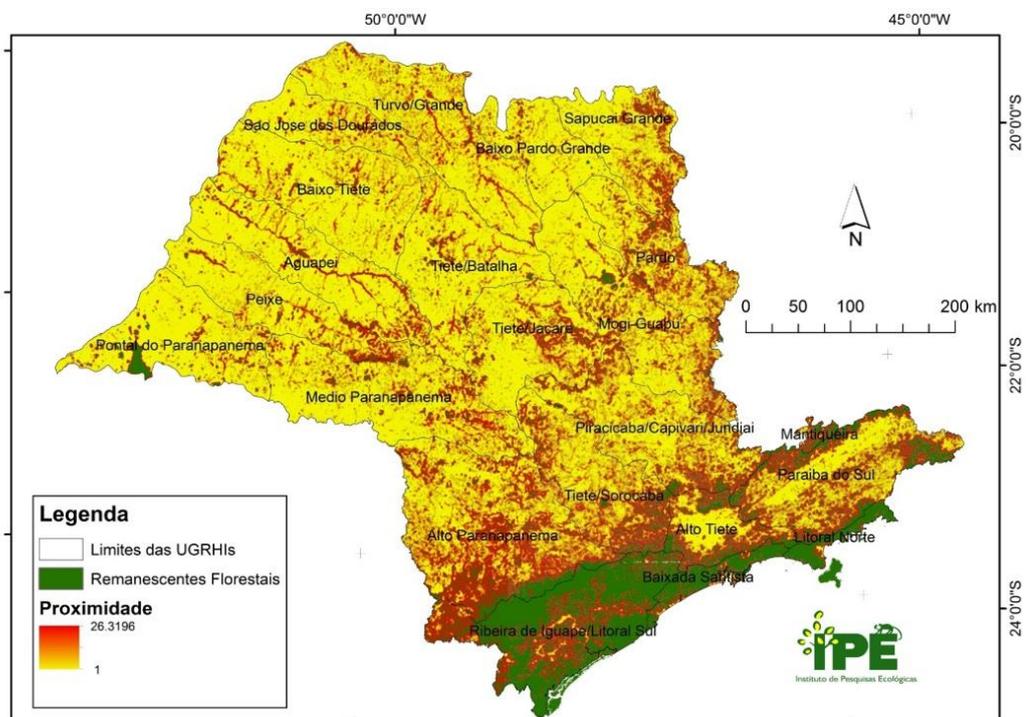


Figura 8 - Áreas prioritárias para restauração com base no grau de isolamento dos fragmentos. Quanto maior o valor mais prioritário.

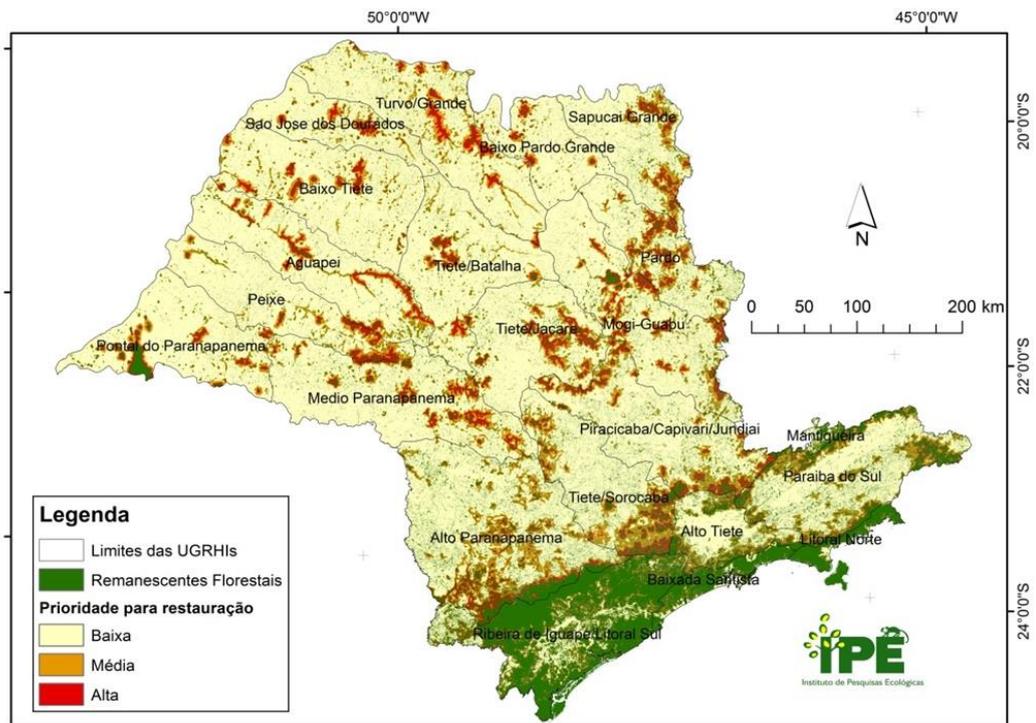


Figura 9 - Áreas prioritárias para restauração com base na proximidade aos fragmentos grandes (<400 ha) e no grau de isolamento dos fragmentos.