



Cadernos de Educação Ambiental

MATAS CILIARES



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
COORDENADORIA DE BIODIVERSIDADE
E RECURSOS NATURAIS

7

7

Cadernos de Educação Ambiental

M A T A S C I L I A R E S

Autores

Daniela Petenon Kuntschik

Marina Eduarte

Thiago Hector Kanashiro Uehara

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
COORDENADORIA DE BIODIVERSIDADE
E RECURSOS NATURAIS

SÃO PAULO

1ª edição atualizada 2011

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

(CETESB – Biblioteca, SP, Brasil)

K98m Kuntschik, Daniela Petenon
Matas ciliares [recurso eletrônico] / Autores Daniela Petenon Kuntschik,
Marina Eduarte, Thiago Hector Kanashiro Uehara ; Secretaria do Meio Am-
biente, Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais. -- 1.ed. atuali-
zada. -- São Paulo : SMA, 2011.
84 p. : il. color. ; 16 x 23 cm. -- (Cadernos de Educação Ambiental, 7)

Publicado também de forma impressa.
Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br>>
ISBN 978-85-86624-79-7

1. Áreas – preservação permanente 2. Biodiversidade 3. Desenvolvimento
sustentável 4. Ecologia florestal 5. Educação ambiental 6. Fauna 7. Flora 8.
Gestão ambiental – política pública 9. Mata ciliar – recuperação - São Paulo
(Est.) 10. Restauração florestal I. Eduarte, Marina II. Uehara, Thiago Hector
Kanashiro III. São Paulo (Est.) Secretaria do Meio Ambiente. IV. Título. V. Série.

CDD (21.ed. Esp.) 577.683 816 1

CDU (2.ed. port.) 630*23(815.6)

Catalogação na fonte: Margot Terada - CRB 8.4422

Tiragem: 10 mil exemplares

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
Governador

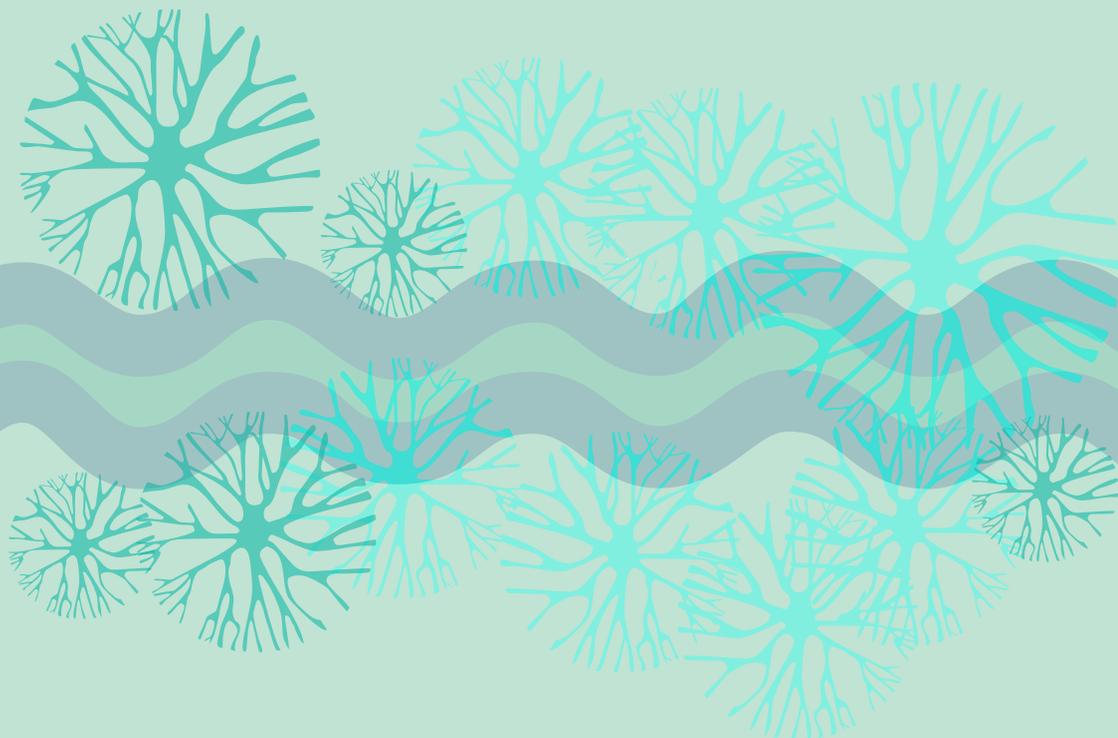
Geraldo Alckmin

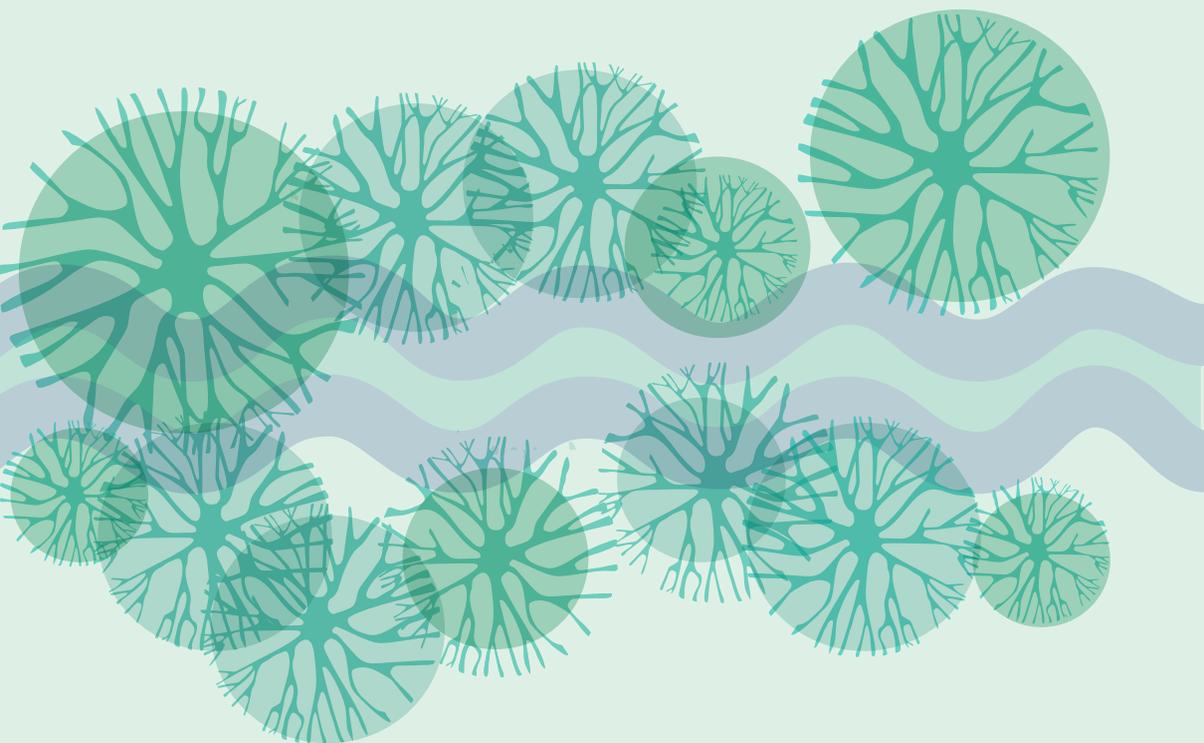
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
Secretário

Bruno Covas

COORDENADORIA DE BIODIVERSIDADE E
RECURSOS NATURAIS
Coordenadora

Helena Carrascosa von Glehn





Sobre a Série Cadernos Ambientais

A sociedade brasileira, crescentemente preocupada com as questões ecológicas, merece ser mais bem informada sobre a agenda ambiental. Afinal, o direito à informação pertence ao núcleo da democracia. Conhecimento é poder.

Cresce, assim, a importância da educação ambiental. A construção do amanhã exige novas atitudes da cidadania, embasadas nos ensinamentos da ecologia e do desenvolvimento sustentável. Com certeza, a melhor pedagogia se aplica às crianças, construtoras do futuro.

A Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, preocupada em transmitir, de forma adequada, os conhecimentos adquiridos na labuta sobre a agenda ambiental, cria essa inovadora série de publicações intitulada Cadernos de Educação Ambiental. A linguagem escolhida, bem como o formato apresentado, visa atingir um público formado, principalmente, por professores de ensino fundamental e médio, ou seja, educadores de crianças e jovens.

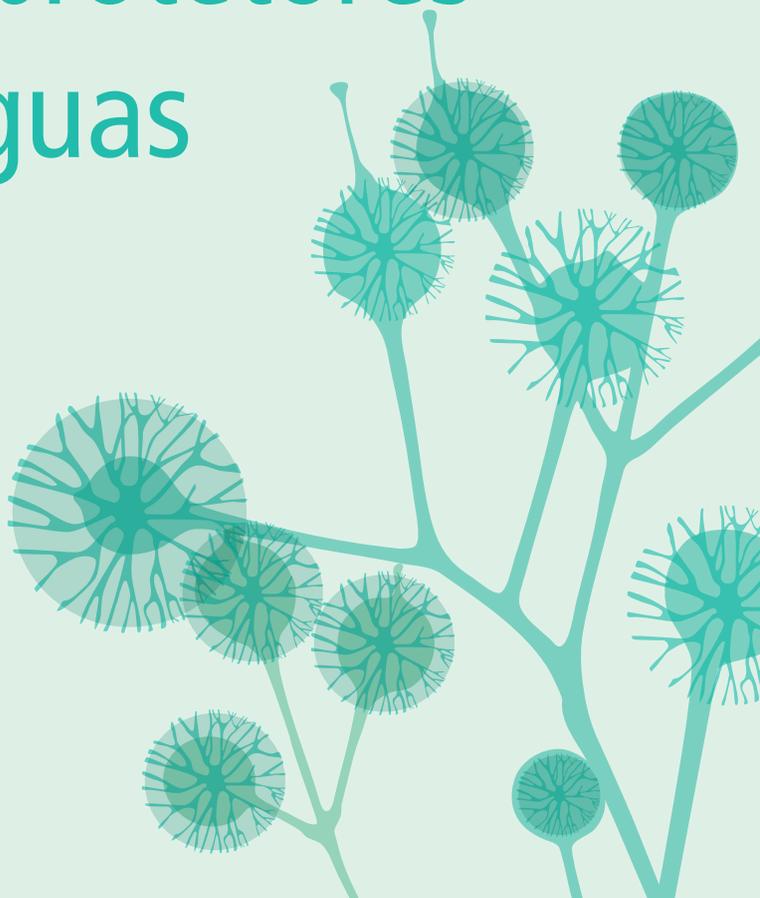
Os Cadernos de Educação Ambiental, face à sua proposta pedagógica, certamente vão interessar ao público mais amplo, formado por técnicos, militantes ambientalistas, comunicadores e divulgadores, preocupados com a temática do meio ambiente. Seus títulos pretendem ser referências de informação, sempre precisas e didáticas.

Os produtores de conteúdo são técnicos, especialistas, pesquisadores e gerentes dos órgãos vinculados à Secretaria Estadual do Meio Ambiente. Os Cadernos de Educação Ambiental representam uma proposta educadora, uma ferramenta facilitadora, nessa difícil caminhada rumo à sociedade sustentável.

Títulos Publicados

- As águas subterrâneas do Estado de São Paulo
- Ecocidadão
- Unidades de Conservação da Natureza
- Biodiversidade
- Ecoturismo
- Resíduos Sólidos

Matas ciliares: os cílios protetores das águas





Riqueza à beira do rio

Quem já teve a oportunidade de ver aquela bela mata densa e diversa, às margens de um rio, talvez não tenha idéia da riqueza existente nela. Chamada de Mata Ciliar por cumprir a mesma função que os cílios em relação aos nossos olhos, esse ambiente é responsável por inúmeros benefícios à natureza em si e a nós seres humanos.

As matas ciliares estão presentes em todos os biomas brasileiros, do Cerrado à Amazônia, passando pela Mata Atlântica, Pantanal, Caatinga e Pampa, funcionando como uma esponja. A vegetação retém a água da chuva, liberando-a gradativamente para o lençol freático e o corpo d'água. Assim, sua existência torna-se fundamental para a qualidade da água dos rios e para a recarga dos aquíferos.

Com o aumento do desmatamento, as matas ciliares também atuam como corredores ecológicos quando estão ligadas a fragmentos florestais próximos, proporcionando passagem aos animais, o que também facilita a disseminação de sementes.

Tais áreas são essenciais na retenção do solo, evitando que fortes chuvas encharquem a terra e causem deslizamentos de encostas, fenômenos comuns durante o verão brasileiro.

Por estas e tantas outras razões é fundamental manter as matas ciliares intactas. Este é o objetivo do Caderno de Educação Ambiental Matas Ciliares, agora reeditado. A publicação, idealizada pelo então secretário Pedro Ubiratan Escorel de Azevedo, em função da enorme procura e de estar esgotada, foi atualizada e ajudará educadores e demais profissionais da área ambiental na arte de transmitir conhecimento. Conheça você também e ajude a preservar essa riqueza!

Boa leitura!

BRUNO COVAS

Secretário do Meio Ambiente do Estado de São Paulo



No Estado de São Paulo, um milhão de hectares de áreas ciliares precisam ser recuperadas e reflorestadas. Para enfrentar este desafio, é necessário um esforço conjunto entre governo e sociedade, que abranje uma série de atividades nas mais diversas frentes, buscando o uso sustentável dos recursos naturais. É cada vez mais importante conhecer esses desafios e entender que somos integrantes do meio ambiente, e responsáveis por ele.

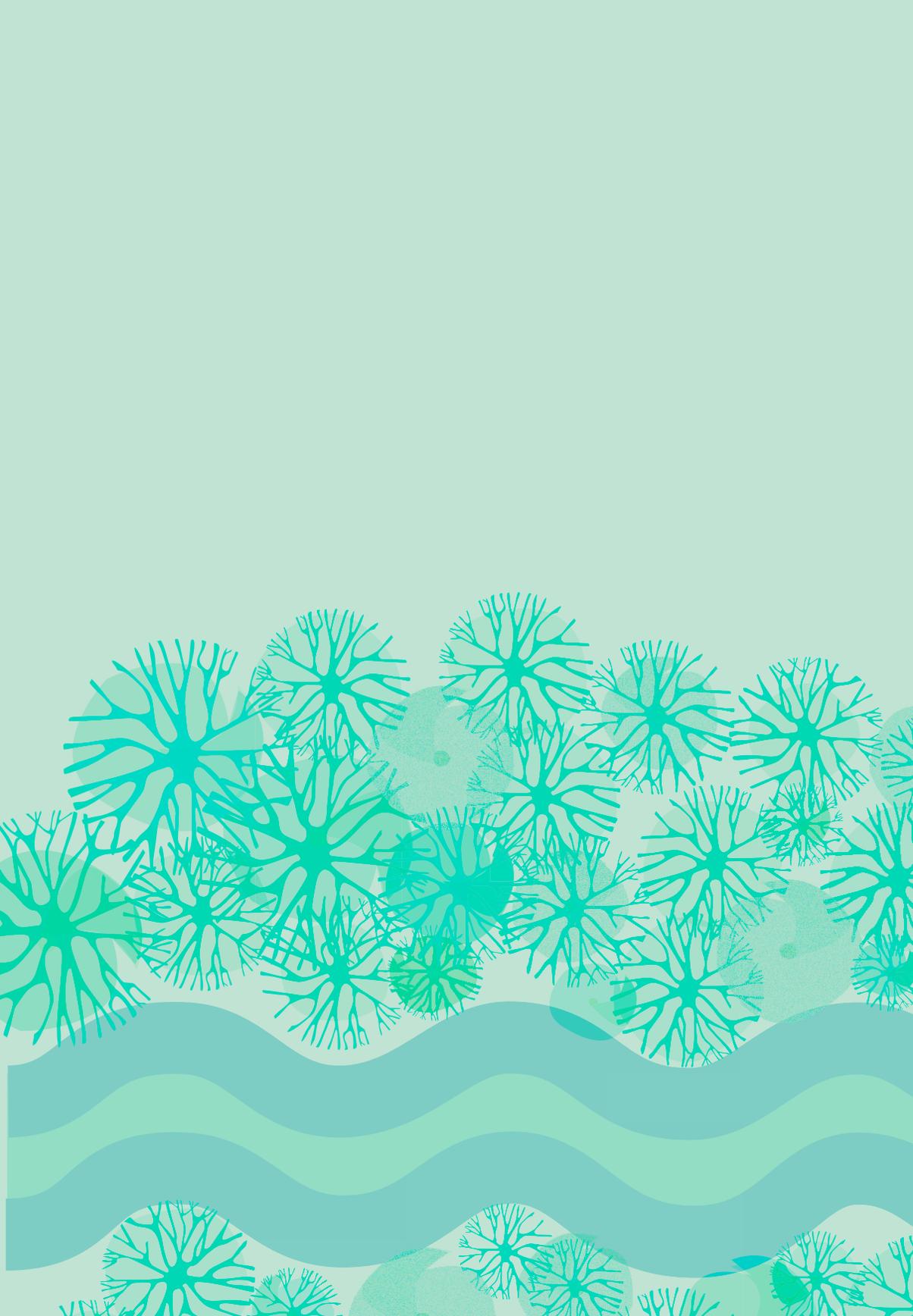
Com essa orientação, o Projeto de Recuperação de Matas Ciliares desenvolve, entre outras, atividades voltadas à difusão de informações, sensibilização social e a capacitação dos diferentes atores sociais.

Elaborada no âmbito do projeto, esta publicação foi concebida para prover com informação sobre as matas ciliares as pessoas que podem influenciar, hoje e amanhã, o manejo sustentável dos recursos naturais e a conservação da biodiversidade – entre as quais, o público escolar exerce papel importantíssimo.

Esperamos, com isso, deixar o legado da informação para professores, estudantes, técnicos e demais interessados, com o objetivo de apoiar e aumentar a participação da comunidade no planejamento e nas ações de conservação e recuperação ambiental. No local em que se vive, cada um pode fazer sua parte, e a soma de esforços pode ter um grande resultado.

HELENA CARRASCOSA VON GLEHN

Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais
Secretaria de Estado do Meio Ambiente



SUMÁRIO

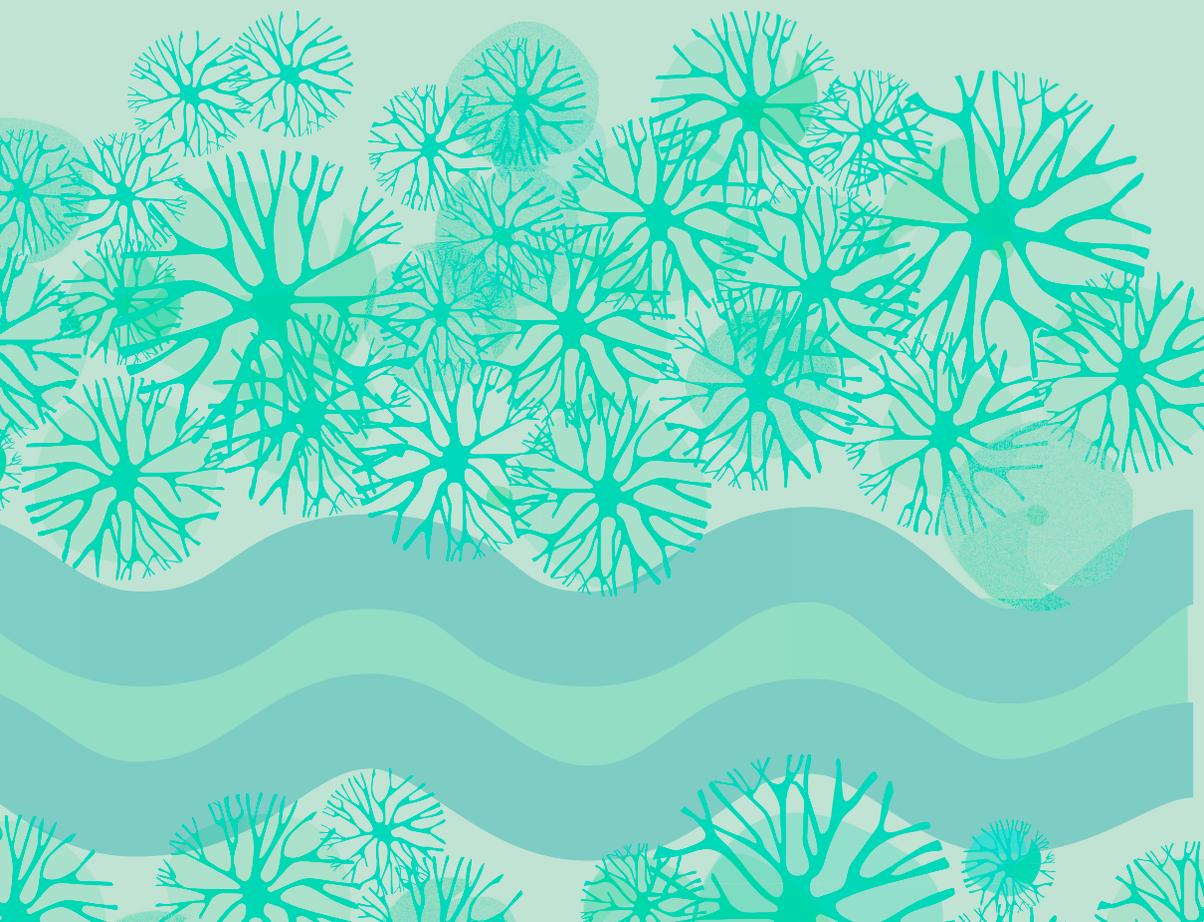
1. Matas Ciliares • 15

2. A degradação das matas ciliares • 45

3. Iniciativas em recuperação de matas ciliares no
Estado de São Paulo • 51

Glossário • 69

Anexos • 75



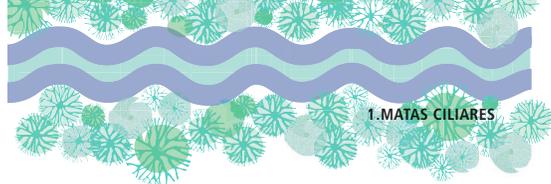
1. Matas ciliares

1



A mata ciliar e seus componentes





Matas ciliares: conservá-las também é conservar os rios e nascentes.

As matas que recobrem as margens dos rios e de suas nascentes recebem o nome popular de matas ciliares. Esse nome surgiu da comparação entre a proteção dos cílios aos olhos e o papel protetor das matas quanto aos corpos d'água.

As matas ciliares também são conhecidas por formações florestais ribeirinhas, matas de galeria, florestas ciliares e matas ripárias.

No Brasil, as matas ciliares estão presentes em todos os biomas: cerrado, mata atlântica, caatinga, floresta amazônica, pantanal e pampa. Portanto, é de se imaginar a imensa diversidade de plantas e animais que compõem tais matas nos diferentes biomas. E mesmo em cada um desses biomas, a diversidade permanece, metro a metro de mata.

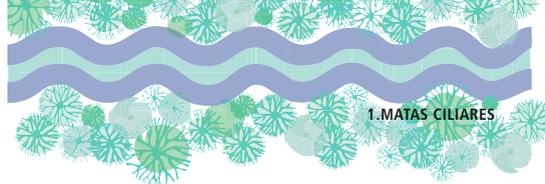
É possível expressar como a vida se manifesta nas matas ciliares? Ao entrar em uma mata de fundo de vale típica de mata atlântica, a diferença já se nota, mesmo a partir da mata mais afastada de um rio ou córrego e mais ainda a partir de pastagens ou campos abandonados. O clima está mais úmido e quente; o solo, encharcado e repleto de folhas, caules, flores, sementes e detritos animais – formando uma camada de massa biológica, rica em matéria orgânica e em intensa transformação pelos fungos e microrganismos. A decomposição desse material abastece o solo da mata com nutrientes, futuramente reabsorvidos pelas plantas, em um ciclo. As plantas presentes estão adaptadas a essas condições. Inclusive, é esperado que parte das árvores tenha germinado a partir de sementes trazidas pelo curso d'água ou defecadas por aves que visitaram ambientes próximos. Com tantos processos acontecendo, a diversidade se instala, seja no alto número de espécies de plantas, seja na distribuição das plantas pelas margens.

As aves e morcegos em geral habitam tanto as matas ciliares quanto as vizinhas – são animais que polinizam e dispersam sementes, interagindo com as plantas de ambos os locais, contribuindo para a grande variedade genética entre as espécies vegetais.

Anfíbios – em destaque sapos, rãs e pererecas – dependem do ambiente úmido para sua reprodução, por conta de sua etapa aquática de vida: o encontro dos gametas femininos e masculinos ocorre na água ou solo muito encharcado, e o resultado dessa união – o girino – vive na água, adaptado a se locomover e se alimentar nesse ambiente até se tornar um jovem “mais terrestre”. São habitantes comuns de matas ciliares, por essas particularidades.

É possível identificar a presença de muitos outros animais, que também utilizam as matas ciliares como refúgio e fonte de alimentos. São mamíferos, como felinos, primatas, tatus e tamanduás; são répteis, como as cobras; são pequenos invertebrados, como insetos e minhocas. Passam pelo solo ou por copas de árvores da mata em busca de alimentos, sejam de origem vegetal ou animal.

No ambiente sombreado, os raios de sol que penetram as copas evidenciam inúmeras teias de aranhas e plantas que habitam outras plantas, apoiadas em seus galhos. Dando o tom, caules de árvores cobertos por líquens gris ou avermelhados. O som da água a percorrer o leito do rio próximo faz lembrar a presença dos peixes e outros animais aquáticos que a mata ciliar também abriga. Ao longo do tempo, o solo da mata estará mais ou menos alagado, dependente das chuvas. Chuvas essas cujas águas trazem de locais mais elevados inúmeras partículas: são sedimentos, restos de plantas ou animais, sementes e outros. Vão deslizando pelo solo e aos poucos retidos pelas barreiras que a vegetação proporciona. Porções da água das chuvas já foram absorvidas pelo solo, antes de atingirem a parte mais baixa – que é o rio, enquanto uma parte da água o alimenta. A água absorvida se incorpora às águas subterrâneas; em paralelo, de acordo com o volume de água subterrânea, afloram as nascentes. De tempos em tempos esse regime se renova, em um ciclo dinâmico. É possível imaginar que tamanha diversidade biológica seja fruto de milhões de anos de modificações. Ao sair de uma mata assim, imagina-se que é impressionante a importância que ela tem para a vida daquele local.



As matas ciliares no contexto das bacias hidrográficas

Ampliando o foco das matas ciliares para o espaço maior ao qual elas pertencem, nota-se que elas sofrem interferência do que se passa em sua bacia hidrográfica.

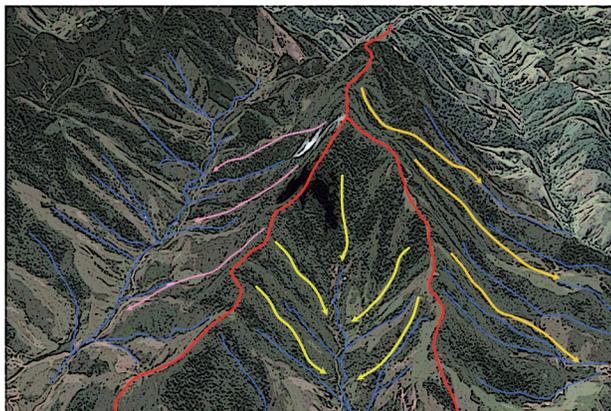
Para compreender melhor a definição de bacia hidrográfica, pode-se tomar a chuva, os rios e suas relações com o relevo como referência.

Bilhões de anos antes de o primeiro ser humano habitar a Terra, os rios já percorriam leitos que foram sendo transformados por ação da força de suas águas.

Por ação da gravidade, as águas dos rios esculpiram os terrenos por onde passaram, encaixando canais na paisagem onde corresse mais facilmente. Assim, formaram-se os leitos e os meandros, ou seja, as curvas dos rios.

Portanto, a paisagem encontrada é um quebra-cabeça formado por muitas áreas de drenagem, com formato semelhante a bacias e divididas pelo relevo: são as bacias hidrográficas.

Em uma bacia hidrográfica, a água da chuva é captada e drenada, sendo uma parte absorvida e incorporada às águas subterrâneas, outra parte drenada aos rios. Deste modo, a bacia hidrográfica é a área que abrange as



Paisagem, destacando as bacias hidrográficas interligadas. As linhas em vermelho marcam os divisores naturais de água, que são os pontos mais altos do terreno. As setas amarelas mostram o curso da água das chuvas, que são drenadas para os pontos mais baixos do terreno: os corpos d'água, destacados em azul.

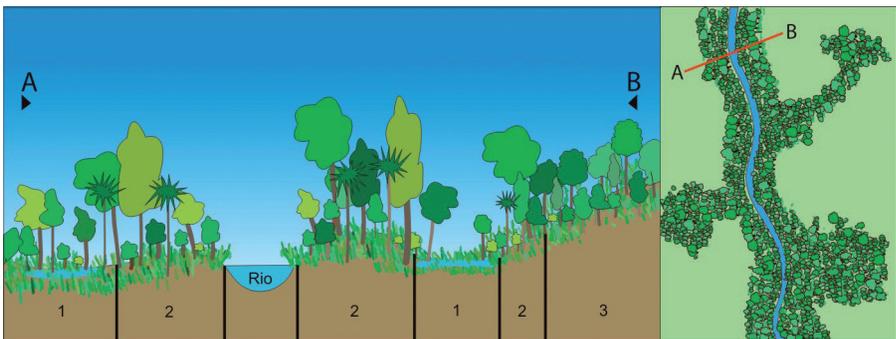
terras drenadas por um rio principal e seus afluentes. Portanto, há diversos divisores de águas determinando os limites da bacia hidrográfica. Esses divisores em geral estão relacionados ao relevo.

Bacias hidrográficas podem ser subdivididas em sub-bacias, de acordo com a hierarquização dos rios, ou seja, a organização natural por ordem de menor volume para os mais caudalosos, que vai das partes mais altas para as mais baixas.

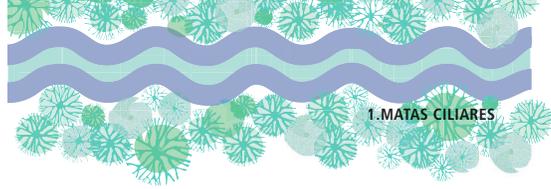
Bacias hidrográficas podem ser classificadas de acordo com sua importância, como principais (as que abrigam os rios de maior porte), secundárias e terciárias; e segundo sua localização, como litorâneas ou interiores.

A **microbacia hidrográfica** também é uma área de captação de águas, sendo uma porção menor da bacia hidrográfica, mais sensível às chuvas do que bacias maiores.

Em uma microbacia, estão presentes os rios, seus afluentes e nascentes e as matas ciliares. Esses três elementos formam corredores que são o "coração" da microbacia, também chamados de **corredores ripários**.



A figura mostra como seria a vista de um corte transversal de um corredor ripário, feito no sentido A para B. Observa-se que ao longo das margens do rio estão as matas ciliares; vê-se também que as margens não são um ambiente homogêneo, ou seja, há áreas diferentes de acordo com o relevo e o alagamento. Observam-se tanto áreas que estão sempre alagadas (em 1), quanto aquelas que nunca estão (em 3), além de terras cuja inundação depende das mudanças no leito do rio (em 2).



As margens dos rios são um conjunto de inúmeros pequenos ambientes muito diferentes entre si.

Uma vez que os rios são “alimentados” pelas águas das chuvas, as inundações – ou seja, as cheias dos rios – ocorrem de modo bem diferente ao longo do ano. Por exemplo, nos rios do Sudeste, as cheias em geral ocorrem na época de chuvas. Pensando em uma escala menor de tempo, os ambientes das margens também podem mudar ao longo de um mês ou até durante um mesmo dia.

Após a chuva, grande parte da água é absorvida em diferentes partes florestadas de uma microbacia. A água atinge as copas das árvores, escorre pelos troncos ou pelas folhas e alcança o solo da mata. Poderá ser então absorvida pelas raízes e incorporada ao corpo das plantas; por meio de seu metabolismo, a água será utilizada para produzir energia aos vegetais, assim como será liberada pelas folhas como resultado de sua respiração e da transpiração, retornando à atmosfera. Uma parcela da água das chuvas permanece na superfície das folhas e evapora.

Logo, a presença das matas acaba por diminuir a velocidade do escoamento da água das chuvas: parte dessa água então consegue ser absorvida pelo solo e incorporada ao lençol freático. Um fator importante que facilita essa intensa infiltração de água é a presença da serrapilheira – o material depositado no solo da mata, principalmente pela queda de folhas, flores, frutos e pedaços de caules.



Serrapilheira: folhas, troncos e outras partes de plantas, depositadas no solo da floresta.



Nascente, também chamada de olho d'água.

As matas ciliares são fonte importantíssima de água para o estoque de águas subterrâneas, pelo seu papel de facilitar a infiltração de água no solo. Essa relação também se reflete na vazão das nascentes, pois essa depende das flutuações no volume do lençol freático.

Ilustrando o papel da mata ciliar, pode-se afirmar que ela funciona como uma esponja, que “encharca” (retém a água) e libera gradativamente a água, tanto para o lençol freático, como para o corpo d’água.

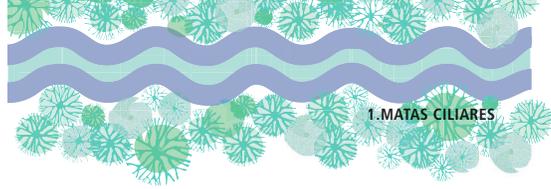
Além de influenciarem na quantidade da água, as matas ciliares também melhoram a qualidade da água em uma microbacia.

As matas retêm os sedimentos e os nutrientes carregados pela água das chuvas, vindo das partes mais altas do terreno, a ponto de esses não atingirem os cursos d’água em excesso. Também há estudos apontando para a função de matas ciliares reterem parte da carga de poluentes químicos, como agrotóxicos, evitando a contaminação de rios e córregos. Além disso, colaboram para que menos resíduos cheguem aos oceanos. Contribuem, desse modo, para a manutenção da biota marinha.

Em microbacias sem vegetação, a água tende a escoar direta e rapidamente, carregando muitos sedimentos que chegarão até os cursos d’água. Nesse segundo caso, os riscos dos deslizamentos de terra e do assoreamento aumentam enormemente.

Incrementando a importância das matas ciliares, as raízes da vegetação formam um emaranhado, uma rede que fixa o solo e mantém as margens estáveis.

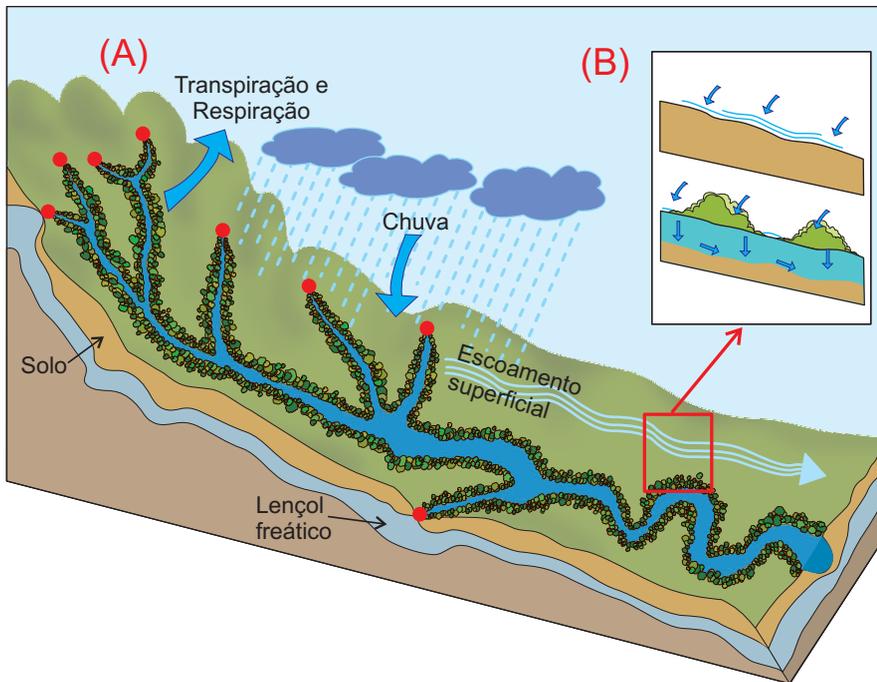
Por tantos motivos, a mata ciliar é extremamente importante para o ciclo da água em um território. Como visto, a interação entre água, relevo e florestas é complexa, mais bem compreendida com o ciclo da água em



foco, resumido a seguir:

É possível concluir que a retirada ou a degradação de matas ciliares tem importante impacto no ciclo da água de uma bacia hidrográfica.

Um rio sem as matas a contorná-lo torna-se vulnerável a graves impactos, como o assoreamento e a perda de diversidade biológica. Portanto, a conservação de um rio depende tanto da qualidade da água, quanto de seu entorno.



Legenda: (A) Este é um esquema simplificado da relação entre o ciclo da água e a presença de matas ciliares (pontos verdes ao longo do curso d'água) nos cursos d'água (em azul escuro) de uma bacia hidrográfica; é um corte transversal de uma pequena parte da bacia, ilustrando o lençol freático logo abaixo do solo. Note que nos pontos onde o lençol freático "encontra" a superfície, a água aflora por meio de nascentes, indicadas por pontos vermelhos. (B) Nas partes verde-claras da superfície, onde não há vegetação, a água das chuvas escoar diretamente, sem ser absorvida pelo solo. A presença da vegetação ajuda a diminuir a velocidade de escoamento, além de aumentar a infiltração de água no solo.

A importância ecológica de matas ciliares

Como visto anteriormente, as margens dos rios são periodicamente alagadas e isso as torna um conjunto de ambientes muito variados. Em condições tão distintas, a vegetação encontrada nas matas ciliares é incrivelmente diversificada. Por consequência, a fauna associada a esses ambientes também é muito rica em espécies, assim como a variedade de fungos e microrganismos.

Esses seres vivos interagem constantemente. São animais – em especial abelhas e morcegos – que buscam néctar e acabam por levar o pólen das flores visitadas a outras flores, promovendo a reprodução das plantas: é a **polinização**. São animais que se alimentam de frutos e liberam as sementes pelas fezes, distantes da planta produtora, podendo então germinar e formar um novo ser: é a **dispersão de sementes**. São plantas usadas como alimento a animais, que por sua vez são alimentos de outros animais: os fungos e microrganismos do solo fazem a decomposição desses seres vivos após a morte, formando uma **teia alimentar** em permanente transformação. Depois da decomposição de matéria orgânica, os nutrientes podem ser absorvidos pelas plantas e retornam a esse ciclo, chamado de **ciclagem de nutrientes**. São árvores competindo pela luz; são arbustos se beneficiando da sombra dessas copas; são plantas – como bromélias e orquídeas – apoiando-se em outras maiores (plantas epífitas). O sombreamento das plantas aos rios e córregos oferece um ambiente com temperatura mais amena e com maior umidade, influenciando positivamente a fauna dos rios. Por exemplo: a matéria orgânica vinda das matas, como folhas e frutos, além de pequenos animais, como os insetos, são nutrientes importantes para os peixes.



1

As espécies vegetais e animais presentes nas matas ciliares são tanto específicas desses ambientes quanto representam a diversidade das florestas próximas. Deste modo, matas ciliares em diferentes regiões podem ser bem desiguais entre si.



2



3



4

Apesar da grande riqueza de espécies de vegetais, animais, fungos e microrganismos em matas ciliares, nem todas foram identificadas, ou mesmo detectadas. Muitas poderiam ser úteis como fontes de princípios ativos em remédios ou cosméticos. Também são importantes como fonte de variabilidade genética para espécies já utilizadas comercialmente.

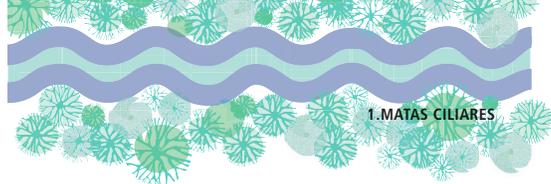
Espécies animais presentes nas matas ciliares podem atuar como polinizadoras importantes em cultivos vegetais. Destaca-se que tanto abelhas como as plantas visitadas por elas são fundamentais para a produção de mel e derivados.

Portanto, não só pela elevada diversidade biológica de matas ciliares, mas também por todas as interações entre os seres vivos, elas apresentam um altíssimo valor intrínseco que justifica sua conservação. Além disso, há outras características importantes das matas ciliares que aumentam a necessidade de conservá-la.

Por exemplo, as matas ciliares podem atuar como corredores ecológicos: quando presentes ao longo de cursos d'água e ligadas a fragmentos florestais próximos, proporcionam passagem aos animais, assim como facilitam a disseminação de sementes (mais informações no item "As matas ciliares e a fragmentação dos *habitats*").

Do mesmo modo que outras florestas, a vegetação das matas ciliares contribui para a fixação do carbono. Em outras palavras, o carbono da atmosfera é absorvido pelas folhas, e no processo de fotossíntese é metabolizado e incorporado ao corpo da planta (na forma de biomassa). Como parte do processo, oxigênio é liberado pelas plantas, resultado da fotossíntese. Uma vez que o excesso de gás carbônico na atmosfera é um dos causadores do efeito estufa, ao retirá-lo e utilizá-lo, as plantas de mata ciliar ajudam a minimizar tal efeito.

Em resumo, as principais características ecológicas de matas ciliares



podem ser listadas a seguir:

- Efeito de filtro e tampão: colaboram para a qualidade e quantidade de água, ao reterem excesso de sedimentos; evitam deslizamentos de terra e assoreamento dos rios.
- Proteção de ribanceiras, pela rede formada pelas raízes.
- Local de altíssima diversidade biológica.
- Atuação como corredores ecológicos.
- Fixação do gás carbônico.

A heterogeneidade ambiental de matas ciliares é resultado da combinação de diferentes fatores, tais como:

- **Fatores bióticos:** são os fatores relacionados aos seres vivos e suas interações. Há a influência das outras áreas florestadas mais próximas; por exemplo, sementes podem migrar e chegar às matas ciliares, dando origem a novos indivíduos. O estoque de sementes do solo determina muito da variedade de espécies, assim como sua distribuição no tempo e no espaço. Também animais polinizadores, como abelhas, aves e morcegos, podem visitar tanto matas ciliares quanto as áreas próximas, proporcionando troca de material genético: assim a variedade genética pode ser aumentada.
- **Fatores físicos:** são os outros fatores do ambiente, não relacionados aos seres vivos. As variações topográficas, as variações na composição química e física dos solos, a ciclagem de nutrientes e o regime de cheias estão entre os principais fatores físicos influentes.

E como visto no item anterior, tal diversidade de ambientes abriga fauna e flora também muito diversas.

Há estudos científicos sobre a composição e estrutura da flora de matas ciliares paulistas que identificaram mais de 200 espécies de árvores em uma mesma região. Muitas dessas espécies são de distribuição rara, ou seja, estão presentes em pequeno número de indivíduos – padrão comum em florestas tropicais.



A heterogeneidade ambiental e a alta diversidade biológica em matas ciliares





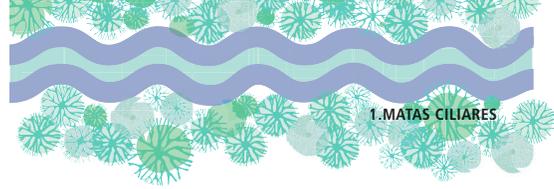
Impactos negativos às matas ciliares

Apesar da importância das matas ciliares, elas sofrem diversas ameaças à sua conservação. A remoção de matas é, em geral, causada pela substituição de matas ciliares por outros tipos de usos de solo.

Há outros prejuízos às matas ciliares além do desmatamento: são as ações humanas, que as degradam mesmo sem retirá-las totalmente. Portanto, causam impactos negativos, afetando em diferentes graus a fauna e a flora desses ambientes, incluindo a perda de diversidade biológica.

Alguns exemplos dessas ameaças são:

- **Fragmentação dos habitats:** consequência da diminuição de áreas de vegetação original, pela substituição por outros tipos de uso de solo (veja mais informações no item “As matas ciliares e a fragmentação dos habitats”).
- **Disseminação de espécies invasoras:** quando uma espécie exótica é introduzida em um ambiente inédito e consegue tanto se estabelecer quanto se disseminar, a ponto de causar efeitos negativos na biodiversidade local, instalou-se uma invasão biológica. Essa espécie é considerada invasora e pode causar, por exemplo, a substituição de espécies nativas, assim como modificar o funcionamento dos ecossistemas.
- **Erosão:** principalmente em locais desmatados por ação humana ou com uso inadequado do solo na agricultura, pode haver a perda de solo por ação da água das chuvas. Os sedimentos então são carregados pela água, a partir dos locais mais altos, e acabam por se depositar no leito dos rios e córregos. Deste modo, dá-se o assoreamento: o leito recebe material a ponto de se tornar cada vez mais raso. Como efeito, a quantidade de água diminui e ela passa a fluir mais lentamente. Todo o ecossistema associado ao rio sofre consequências negativas, principalmente os peixes e outros animais aquáticos, mas também a vegetação das margens e a fauna terrestre. Muitas vezes, essa condi-



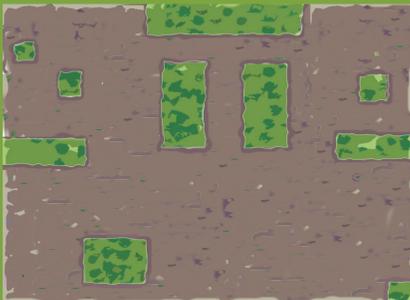
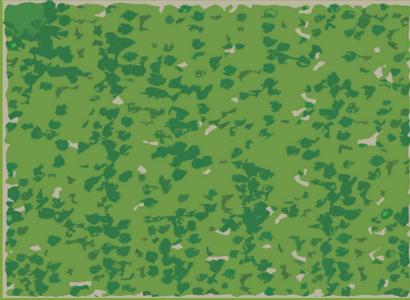
ção afeta as pessoas que dependem da disponibilidade de água para sobrevivência.

- **Incêndios:** são uma das principais causas de degradação de florestas em geral, causando perdas de *habitat* para a fauna, além da própria destruição da flora.
- **Poluição da água:** um dos principais agentes de poluição de corpos d'água são os agrotóxicos utilizados em culturas agrícolas. É grande o impacto da chegada de agrotóxicos aos rios e córregos, uma vez que essas substâncias causam prejuízos ao ecossistema aquático.

As matas ciliares e a fragmentação dos *habitats*

Assim como as matas ciliares, as florestas e outras formações naturais também sofreram com o desmatamento e a degradação. Por conta disso, tem-se uma paisagem heterogênea formada por pequenos pedaços de mata e outras unidades, como pastagens, culturas diversas, manchas urbanas, etc. Os pedaços de mata remanescente são chamados de fragmentos florestais, e, em geral, apresentam-se desconectados e isolados e possuem tamanho reduzido. As consequências negativas da redução e do isolamento dos fragmentos florestais para a fauna e a flora são grandes: perda de *habitat*, diminuição da diversidade genética, alteração na composição das espécies, com proliferação de espécies invasoras, perda da capacidade de regeneração, aumento das barreiras que dificultam o deslocamento de animais e a dispersão de sementes, entre outras.

A **fragmentação florestal** é a alteração, em termos de cobertura e configuração, das unidades que compõem uma paisagem, resultando na diminuição (cobertura) e no isolamento (configuração) das unidades de *habitat*. A figura a seguir ilustra o processo de fragmentação: a porção verde é a floresta, praticamente contínua no primeiro quadrado. Os pontos pretos são os locais onde ocorreu retirada de floresta (desmatamento), transformando-



Processo de Fragmentação

a em outros tipos unidades da paisagem (pastagens, áreas agrícolas, etc.). Conforme o desmatamento aumenta, a área de floresta diminui. Note que essa retirada acontece em diferentes partes da floresta, resultando em parcelas cada vez menores (segundo e terceiro quadrados) e originando pontos de florestas desconectados. Após um grande avanço do desmatamento, tem-se, como resultado, manchas pequenas de floresta não mais conectadas entre si – ou seja, isoladas. A soma total das áreas dessas manchas é bem menor do que a área original. Essas manchas são os **fragmentos florestais remanescentes**.

Uma das consequências negativas diretas da fragmentação é a perda de *habitat* pela diminuição das áreas disponíveis para tal. A redução das populações é um dos efeitos da perda de *habitat*, podendo resultar em extinções locais de espécies que dependiam de recursos, os quais se tornaram indisponíveis após o desmatamento. Uma outra consequência é o isolamento das unidades de *habitat*, dificultando o deslocamento de animais e o fluxo de sementes, diminuindo, com isso, a diversidade genética das populações confinadas nos fragmentos, um fator adicional às extinções locais de espécies.

Dependendo de como o ser humano interfere na paisagem, os fragmentos florestais remanescentes podem apresentar diferentes tipos de unidades em sua vizinhança, sejam elas pastagens, áreas agrícolas, manchas urbanas, etc. Assim, convencionou-se chamar as unidades não-florestais de **matrizes**,



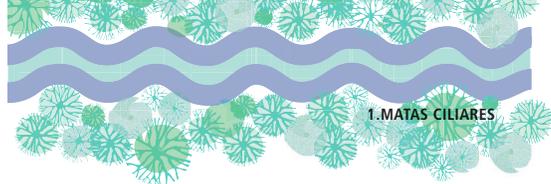
Algumas das ameaças à conservação de matas ciliares: erosão, incêndios e espécies invasoras.



sendo as paisagens rurais entendidas como fragmentos florestais imersos em uma matriz de uso diverso.

Comumente, os fatores que tipificam a perturbação causada pela fragmentação florestal são: o tamanho dos fragmentos, o efeito de borda e o grau de isolamento:

- **Tamanho dos fragmentos.** A diminuição da área de *habitat* disponível em uma paisagem pode gerar diferentes respostas das espécies ali presentes, as quais dependerão das exigências intrínsecas de cada espécie relacionadas à alimentação, reprodução, abrigo, interações com outras espécies, entre outras. Geralmente, quanto menor o fragmento, maior a vulnerabilidade da biota com relação aos efeitos negativos.
- **Efeito de borda.** Geralmente o fragmento florestal está envolto por uma matriz de composição bastante divergente, como é o caso de ilhas de *habitat* circundadas por pastagens ou monoculturas. Neste caso, a faixa de borda do fragmento, a qual está em contato direto com a matriz, se torna sujeita a condições físicas (intensidade de luz e de vento, temperatura, composição do solo, entre outras) distintas daquelas sofridas em seu interior. Com isso, a composição das espécies da borda do fragmento torna-se diferente daquela encontrada em seu interior, criando condições, inclusive, para o estabelecimento das espécies ditas invasoras. Uma das consequências diretas dessa alteração é a redução das populações de espécies mais exigentes, uma vez que o *habitat* ideal para essas espécies fica limitado ao interior do fragmento, tornando-se ainda mais reduzido.
- **Grau de isolamento.** Os fragmentos florestais podem apresentar diferentes graus de isolamento, dependendo da sua localização em relação aos demais. Uma alternativa para minimizar os efeitos do isolamento é a implantação de corredores (que será tratado a seguir). Uma outra alternativa é transformar a matriz circundante, fazendo com que a sua composição torne-se mais semelhante àquela encontrada nos fragmentos, como, por exemplo, os sistemas agroflorestais,

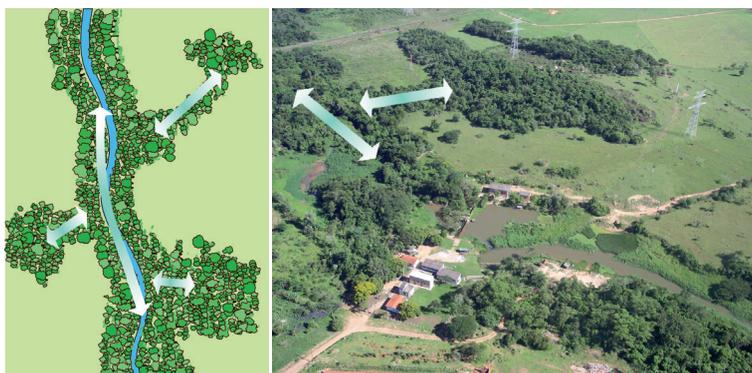


em que espécies comerciais, como o milho, o feijão e a abóbora, são misturadas a espécies nativas, como a aroeira, a peroba do campo e a macadâmia. Quanto maior a conectividade entre os fragmentos florestais, maior a probabilidade de restabelecimento do fluxo genético pelo deslocamento de animais e de propágulos.

Como tratado no tópico anterior, uma das alternativas para o restabelecimento da conectividade entre os fragmentos isolados são os **corredores florestais ou ecológicos**, faixas lineares de composição semelhante àquela encontrada nos fragmentos. Um corredor conecta fisicamente dois fragmentos, facilitando a movimentação dos seres vivos pela paisagem. A efetividade dos corredores depende de diversos fatores, entre eles a estrutura do próprio corredor, assim como a sua relação com o modo de vida de cada espécie.

É importante ressaltar que, para ser efetivo, o corredor deve proporcionar apenas o trânsito das espécies. Se fizer parte da área de vida ou do território de uma determinada espécie, isto poderia bloquear a movimentação de outras.

É nessa perspectiva que a conservação de matas ciliares se torna imprescindível: pela possibilidade de atuarem como corredores naturais de *habitat*.



A figura acima ilustra como a estrutura linear de matas ciliares pode atuar como corredores ecológicos junto aos fragmentos mais próximos. À direita, um exemplo de conexão entre mata ciliar e fragmento próximo.

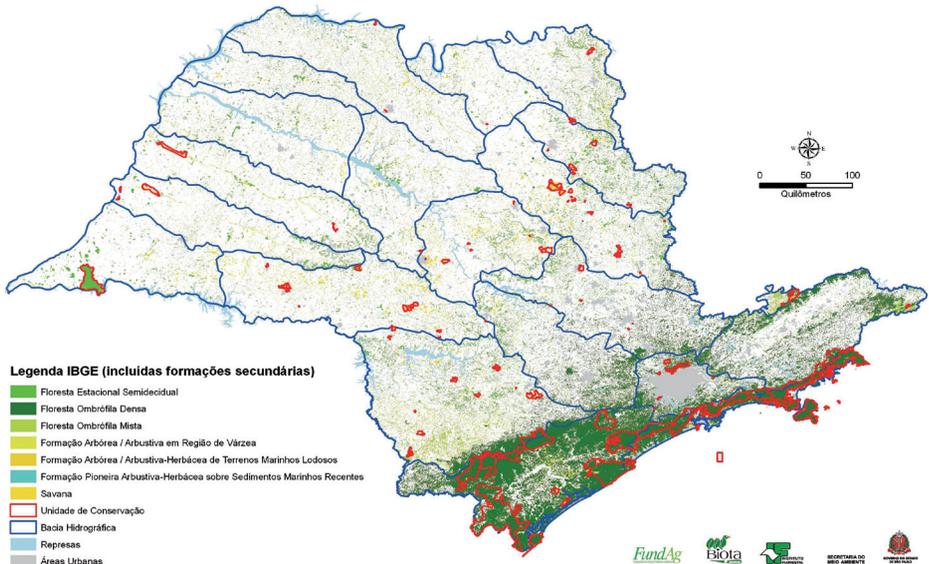
Pela estrutura linear das matas ciliares que margeiam rios e córregos, é muito grande o potencial de essa vegetação ser utilizada como facilitadora para a locomoção da fauna entre os fragmentos, assim como para a dispersão de sementes de espécies vegetais.

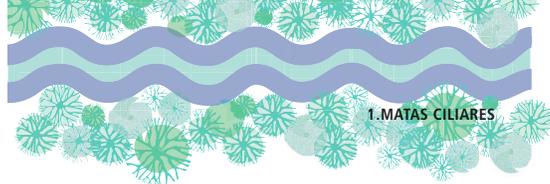
As matas ciliares, quando presentes ao longo de cursos d'água e conectadas a fragmentos de matas próximos, proporcionam passagem aos animais e facilitam a disseminação de sementes.

Usando o Estado de São Paulo como exemplo, no cenário atual, a antiga cobertura original de mata atlântica e de cerrado foi substituída por diversos fragmentos remanescentes, ilustrados no mapa do Inventário Florestal da Vegetação Nativa no Estado de São Paulo :

Atualmente, há cerca de 106.360 fragmentos remanescentes no Estado de São Paulo. O que ressalta um dos impactos mais severos da fragmentação é o fato de 80% desses fragmentos apresentarem menos de 0,2 quilômetro quadrado – apenas 0,5 % apresentam mais de 5 quilômetros quadrados. Portanto, além da própria fragmentação, há o agravante de que o tamanho da maioria das manchas de vegetação natural remanescentes é bem reduzido, a ponto de comprometer a manutenção da diversidade biológica.

Inventário Florestal da Vegetação Nativa do Estado de São Paulo





A convivência entre as populações humanas e as matas ciliares

Além da importância ecológica, nas mais diversas partes do mundo, em todas as épocas da História, os rios e suas margens guardam imensa importância sociocultural e econômica. Na história da humanidade, é muito conhecida a ocupação das várzeas dos rios Tigre e Eufrates e seu uso para a agricultura devido aos depósitos orgânicos dessas áreas, que deu origem à antiga Mesopotâmia. Os primeiros objetos que o homem fabricou provavelmente foram feitos com argila de áreas próximas a rios onde essas pessoas se estabeleceram. Assim, desde o berço da civilização, ficar próximo a cursos d'água é estratégico para a sobrevivência e o desenvolvimento das atividades humanas – rios são, quase sempre, indutores da ocupação.

Em todo o planeta, os agrupamentos humanos – das grandes metrópoles aos menores povoados – possuem pelo menos um curso d'água ao redor do qual a ocupação humana se desenvolveu – muitas vezes, esses se tornam símbolos locais, regionais ou nacionais, e fazem parte da identidade dos povos. Para qualquer município brasileiro, há pelo menos um corpo d'água com fundamental importância à sua população.

Desde quando começaram a conviver, rios e populações humanas passaram por imensas transformações. Ultimamente, apesar do bem-estar que os rios podem proporcionar, muitas vezes são vistos como meros canais de esgoto e lixo, e as pessoas ocupam ou utilizam de forma indevida as suas margens, e acabam se privando de todos os benefícios que um rio pode trazer para a comunidade.

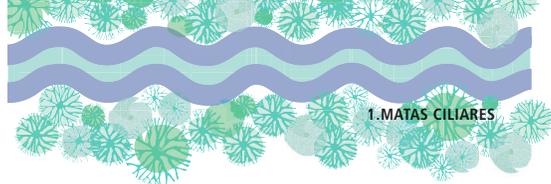
A água, hoje considerada um valiosíssimo recurso natural, conecta os sistemas do solo à atmosfera e aos oceanos. Assim, não espanta que o despejo de esgotos domésticos ou a poluição das águas por resíduos industriais gerados em uma pequena localidade, por exemplo, possam gerar desconfortos em uma área muito maior. É também por isso que as questões



ambientais são tão complexas e transversais: uma ação pode gerar impactos em uma área muito maior, muito distante, ou até de forma grave – imagine, por exemplo, um vazamento de produto químico em área próxima a um rio que abastece uma comunidade.

Os cursos d'água e suas margens apresentam dinâmicas próprias. Em determinados períodos, a água dos rios extravasa seu leito e chega às áreas alagáveis, próximas aos rios. Esse é um movimento natural, e quase sempre, previsível. Por esse motivo, o uso das proximidades dos cursos d'água precisa de planejamento. Por exemplo: se sabemos que existe uma área alagável, é preciso evitar que lá existam atividades humanas que possam ser prejudicadas no caso de cheias. Ou, por outro lado: se sabemos como áreas ciliares são importantes, é preciso evitar atividades que possam danificá-las, já que isso afetaria os cursos d'água – e, por decorrência, as próprias pessoas.

Em muitos casos, nas **áreas urbanas**, as margens dos rios são desmatadas e ocupadas com moradias e seus leitos são transformados em depósitos de lixo. Essa ocupação é perigosa para os próprios moradores, que podem sofrer com enchentes, deslizamentos e doenças decorrentes da



transformação dos rios e córregos em canais de esgoto e lixo, e ainda mais prejudicial quando em áreas de mananciais, nascentes e represas, podendo ameaçar o abastecimento de água potável de milhares de pessoas.

Ao ser tratado como canal de esgoto e depósito de lixo, o rio passa a ser fonte de doenças, mal-cheiroso e indesejado, e acaba sendo ‘tampado’ por casas, ruas e avenidas. Assim, o problema fica escondido, as águas ficam poluídas e a área se mantém em degradação. O seu potencial como área de esportes, lazer e paisagem se perde – e como a água continua escoando para essas áreas do território, que são mais baixas, muitas vezes o risco e a intensidade de enchentes aumentam.

Outro problema muito recorrente nos centros urbanos é a chamada **impermeabilização do solo**, quando este é recoberto com materiais (como asfalto e cimento) que impedem que a água se infiltre. Em solos impermeabilizados, a água da chuva escorre com mais velocidade e vazão até as áreas mais baixas, onde encontrará a calha do rio. O que estiver no caminho dessas águas pode ser atingido e prejudicado (como moradias, por exemplo). Quando há lixo mal acondicionado nas ruas, ele acaba sendo carregado pela correnteza e chega aos bueiros e bocas-de-lobo, causando entupimentos e facilitando a ocorrência de inundações. Com as enchentes, a água limpa pode se misturar com o esgoto e invadir casas e mesmo bairros inteiros, facilitando a ocorrência de doenças veiculadas pela água – como cólera, febre tifoide, disenteria, leptospirose, hepatite e infestação por vermes.

No caso de áreas com **solo permeável e sem vegetação**, a água da chuva carrega sedimentos (como terra, areia, adubos e agrotóxicos) para os corpos d’água, o que resulta na contaminação e no assoreamento desses, alterando seu fluxo e diminuindo a qualidade e quantidade de recursos hídricos. A erosão empobrece o solo e pode provocar perdas de áreas agrícolas, como quando uma ravina evolui para uma voçoroca de grande dimensão. A chuva em áreas desprovidas de uma vegetação protetora também pode resultar em deslizamentos de terra, especialmente em áreas em declive (morros e encostas). Foi o que aconteceu durante a temporada de

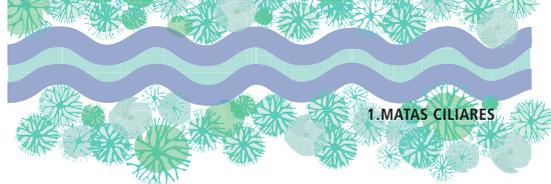
chuvas no Rio de Janeiro em março de 2010 e janeiro de 2011, atingindo áreas de morro desmatadas e ocupadas pela população, causando desabamentos e a morte de várias pessoas.

Se, pelo contrário, o solo for **permeável e protegido com vegetação**, o impacto da queda das águas da chuva será amortecido pelas folhas, ramos e troncos. Quando permeável e protegido de fortes impactos, o solo terá mais condições temporais e estruturais para absorver as águas, diminuindo a força e o volume de água que escorre superficialmente ao solo em direção à calha do rio. Com isso, os lençóis freáticos que alimentam poços e minas d'água são reabastecidos, o solo fica mais estabilizado e a produção de alimentos é beneficiada. Além disso, como o rio tem sua vazão menos alterada, as cheias têm muito menor probabilidade de ocorrer e de causar prejuízos às comunidades.

Nas **áreas rurais**, a agricultura convencional praticada até a margem dos rios, o pisoteamento pelo gado e a ausência de vegetação no entorno de lagos e represas pode desencadear processos erosivos que comprometem a qualidade do solo e da água. Isso pode ser prevenido se for respeitada a proteção da área de preservação permanente (APP) ribeirinha. Saiba mais sobre essas áreas no item "Matas ciliares protegidas pela lei".

Especialmente em **áreas urbanas**, é preciso que se considerem alternativas para as áreas passíveis de inundação. Parques e praças são uma boa solução, pois, ao mesmo tempo em que funcionam como áreas de lazer, resultam na melhora da permeabilidade do solo e impedem que as cheias causem prejuízos maiores, que ameacem a vida e o bem-estar da população.

Ter uma formação florestal com alta biodiversidade em uma área, além de torná-la mais agradável e bonita, é essencial para as mais variadas formas de vida – incluindo a vida das pessoas – melhora o clima e o nível de umidade do ar e pode ajudar a evitar enchentes. Afinal, quem não gosta de sombra e água fresca?



Por isso, tanto em áreas urbanas, quanto em áreas rurais, é essencial que a ocupação e os usos do solo sejam feitos com planejamento e responsabilidade, especialmente no tocante às áreas próximas aos corpos d'água.

As áreas próximas aos corpos d'água muitas vezes alagam, de acordo com a dinâmica de cheias, e ainda que o rio seja retificado, existe uma tendência de que a água volte a correr no leito original – já que a conformação geográfica assim favorece.

O Estado de São Paulo é uma das regiões mais populosas e povoadas do Brasil, com as maiores taxas de urbanização, o que resulta em uma grande diferença entre a quantidade de água de boa qualidade disponível (disponibilidade de água) e o número de pessoas – isso faz com que a disponibilidade de água seja baixa. Ou seja, em São Paulo, a água é escassa, não somente pelo fato de a vazão dos rios ser baixa, mas pelo fato de a água nem sempre ser apropriada para o consumo humano.

Você sabe de onde vem a água que você bebe?

Para onde vai seu esgoto?

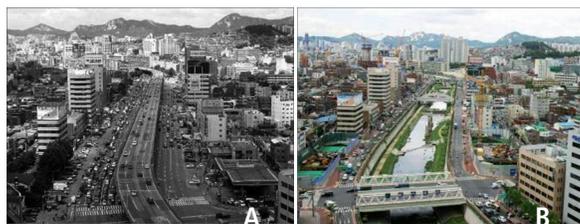
Você conhece algum rio no seu bairro, ou próximo a ele?

Como é esse rio? Como você gostaria que ele fosse?

A história do rio Cheong Gye Cheon, em Seul

Depois de mais de 40 anos coberto por ruas e avenidas, o rio Cheong Gye Cheon, em Seul, na Coreia, teve uma grande transformação, que se completou no ano de 2005.

Após várias reuniões com a comunidade para decidir o futuro daquela área, a prefeitura de Seul deu início às obras de resgate do córrego de pouco mais de cinco quilômetros, que há muito estava escondido dos olhos da população. Em menos de três anos, por meio de um conjunto planejado de iniciativas, a cidade reorganizou seu sistema de trânsito, demoliu as pistas que cobriam o rio e teve de volta seu córrego de águas límpidas, em cuja área de entorno se desenvolveram o comércio, o turismo e o lazer. Hoje, o córrego virou o cartão postal da cidade, foi fundado um museu para contar sua história e esse caso é estudado no mundo inteiro como exemplo de revitalização de rio.

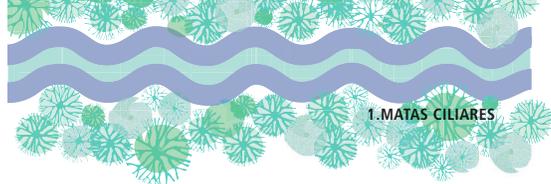


Rio Cheong Gye Cheon antes da transformação (A) e depois (B).

Mais sombra e água fresca – como participar

No Brasil, há diversos meios para participar na decisão sobre o futuro dos rios, das bacias hidrográficas e do ambiente em geral. Os cidadãos podem contribuir de forma individual e coletivamente.

Observar as leis para ocupação e uso do solo é o primeiro passo. Para saber quais são os usos possíveis para o local onde se vive, pode-se consultar o **Plano Diretor Municipal e o Zoneamento Ecológico-Econômico**



de cada região – documentos elaborados conjuntamente entre o governo e a sociedade, que contêm orientações para ocupação do solo e o desenvolvimento urbano e ambiental.

Outro canal de participação são os **comitês de bacia hidrográfica**, constituídos por representantes dos governos municipal, estadual e federal, da sociedade civil e de usuários. Seu principal instrumento é o plano de bacia hidrográfica, elaborado com base em um diagnóstico e norteado por objetivos que atendam os diversos usos dos recursos hídricos e a proteção ambiental, assim como investimentos em projetos naquela bacia hidrográfica. Isso inclui projetos em educação ambiental. As atividades do comitê da bacia hidrográfica de cada região estão acessíveis na página eletrônica do Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos no Estado de São Paulo: www.sigrh.sp.gov.br.

Outra importante esfera de participação são os conselhos gestores de políticas públicas, como o **Conselho Municipal de Meio Ambiente** (CMMA ou Condema), de Desenvolvimento Rural e o de Política Urbana. Estes conselhos ajudam na formulação e no controle da execução de políticas públicas, têm representantes de vários setores da sociedade, influenciam as decisões locais e são importantes canais de participação do cidadão. Os Conselhos Municipais de Meio Ambiente têm o poder de decidir acerca das questões ambientais locais, sempre de forma mais restritiva (ou seja, com mais rigor na proteção ambiental) que o nível estadual e o federal.

Existem outros caminhos para participar: quando está sendo planejada alguma obra ou atividade que pode gerar impactos ambientais, a população envolvida deve ser chamada a participar de consultas públicas, reuniões durante as quais ela deverá ser ouvida, e seus resultados deverão ajudar a decidir sobre a aprovação da ação proposta. Ela é obrigatória em alguns casos, entre os quais: quando solicitada por uma entidade civil, ou por 50 ou mais cidadãos.

Outra forma de agir é buscar bibliografia sobre os temas ambientais em livros, jornais, revistas e na internet, e procurar saber sobre organizações da

sociedade civil que atuam em regiões ou temas de seu interesse – elas são importantes por associarem indivíduos com interesses comuns, multiplicando seu poder de atuação. Ao apoiar a ação dessas entidades, procure saber sobre sua idoneidade e a correção na captação e no uso de recursos.

A participação do consumidor também é muito importante: ele deve procurar saber a procedência do que compra. Existem várias certificações que atestam que na cadeia de produção de determinadas mercadorias foram observados critérios de proteção ao meio ambiente. Outra coisa fundamental: plantas e animais silvestres só devem ser adquiridos se tiverem o certificado de origem emitido pelo Ibama (Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). Caso não tenham esse certificado, é grande a chance de serem fruto de ações criminosas como o tráfico de animais e a extração ilegal de plantas, graves ameaças às espécies e ao meio ambiente em geral.

É possível, ainda, construir orientações para a ação em grupos menores. Um exemplo é a Agenda Local, ou Agenda 21 Local, uma carta de intenções que guiará o conjunto de ações em determinada esfera de ação. Ela pode ser elaborada no município, no bairro, na escola, e até na sua casa. As agendas locais são originadas da “Agenda 21 Global” documento elaborado durante a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente – conhecida como Eco 92, ou Rio 92. A Agenda 21 Global é um plano de ações necessárias para o século 21 orientado para a melhoria da qualidade de vida das pessoas e a preservação do meio ambiente. Aborda temas como a educação, saúde, distribuição de renda, bem-estar e preservação do meio ambiente. De acordo com ela, para ser sustentável, uma prática precisa estar apoiada no seguinte tripé: justiça social, viabilidade econômica e correção ambiental. Sua máxima é a famosa frase: “pense globalmente, aja localmente”. Para construir uma Agenda Local, é preciso reunir todos os envolvidos (ou seus representantes) e, de forma participativa, elaborar um conjunto de compromissos, com objetivos e responsabilidades, assumindo uma mudança de comportamentos que incorporem a preocupação com a sustentabilidade.

2. A degradação das matas ciliares

2

A degradação de matas ciliares em São Paulo

Historicamente, no Brasil, a remoção e degradação de matas ciliares estiveram relacionadas às atividades humanas. Algumas delas são voltadas à exploração dos recursos naturais, como a retirada de madeira. Mas as atividades de maior impacto foram aquelas que resultaram em desmatamento, como, por exemplo, a agricultura e a pecuária extensivas, a construção de cidades, de estradas e de usinas hidrelétricas e a mineração.

O histórico de desmatamento e de degradação das matas ciliares em São Paulo se confunde com o de um contexto maior, ou seja, da destruição de florestas em geral, em destaque a mata atlântica e o cerrado. Desde o início da colonização europeia, essas florestas vêm sendo substituídas, a começar pela exploração do pau-brasil, passando pelos ciclos de mineração, da cana-de-açúcar e do café, pela industrialização e atualmente pela expansão de fronteiras agrícolas para a soja e a cana-de-açúcar. Outro fator importante foi e ainda é a urbanização acelerada. Adensamentos humanos em geral contribuem para não só a eliminação de matas ciliares, mas também para a degradação das restantes.

Oitenta por cento do território do Estado de São Paulo já esteve coberto por florestas, mas a ocupação do interior conduzida principalmente pela expansão agrícola provocou drástica redução desta taxa.

De acordo com o atual Inventário Florestal do Estado de São Paulo, restam 17,5% das florestas e savanas originais do Estado. Essa vegetação está distribuída em muitas pequenas porções, chamadas **fragmentos florestais**, cujas consequências estão descritas no item “As matas ciliares e a fragmentação dos *habitats*”.

Além de fragmentada, a vegetação natural restante – também denominada remanescente – distribui-se de forma muito distinta nas diferentes



bacias hidrográficas do Estado. As regiões serranas do litoral e do Vale do Paraíba apresentam a maior porcentagem de cobertura vegetal natural remanescente (em relação à superfície total); como exemplo há o litoral norte, com 80,5% de cobertura remanescente. Em contraste, em regiões como a bacia do Baixo Tietê (na região de Araçatuba) essa porcentagem não chega a 3%.

Como recuperar e conservar as matas ciliares?

Como já visto anteriormente, as matas ciliares são importantes pelo seu valor intrínseco, ou seja, por ser um ecossistema formado por muitas espécies de seres vivos. Além disso, as matas ciliares também interferem no fluxo dos rios e proporcionam benefícios aos seres humanos. Portanto, matas ciliares são áreas prioritárias para conservação.

Com tantos motivos para conservar e recuperar as matas ciliares, surge a pergunta: como fazê-lo?

Uma das ferramentas é a legislação que reconhece as matas ciliares como áreas de preservação permanente. Mais informações são encontradas no item “Matas ciliares protegidas pela lei”.

Na prática, para conservar e recuperar as matas ciliares, é necessário conhecer a realidade local, começando por saber as causas da degradação. Antes de qualquer atitude, é preciso identificar os impactos sofridos pela mata ciliar degradada ou ameaçada. Assim, será possível determinar as ações de conservação mais adequadas para cada caso.

A conservação começa com a prevenção dos prejuízos. Mas também é necessário detectar o grau de degradação da mata ciliar, ou seja, saber o quanto esses impactos afetaram as plantas, os animais, os corpos d’água e a comunidade local.

Podem-se encontrar diferentes situações; por exemplo, uma mata ciliar pouco degradada ou apenas ameaçada. Mas também há matas ciliares tão degradadas a ponto de não conseguirem manter sua diversidade biológi-

ca original. Nesses casos, a intervenção do ser humano se faz necessária para incrementar essa diversidade, podendo ocorrer por meio de diferentes técnicas.

No quadro a seguir estão algumas ações de prevenção e técnicas que podem ser aplicadas na prática de recuperação ambiental de matas ciliares.

Prevenção	São atitudes que visam evitar que os prejuízos ocorram e estão relacionadas às ameaças mais frequentes, como: incêndios, entrada de gado na mata, introdução de espécies invasoras, desmatamento para fins diversos, entre outros. Cada uma demandará ações específicas.
Condução da regeneração natural	Há matas ciliares que sofreram alterações por ação humana resultadas em impactos negativos, mas que ainda mantêm a capacidade de se regenerarem. Ocorre quando há quantidade suficiente de plantas de diferentes espécies de modo a se regenerarem sem a interferência direta do ser humano. Mas isso só é possível quando os fatores de degradação são eliminados (por exemplo, áreas cercadas para evitar entrada de gado) ou muito controlados.
Semeaduras e plantios	Quando houve desmatamento ou quando a mata ciliar remanescente está tão degradada que sua diversidade biológica está comprometida e a flora local não consegue se regenerar sozinha, há a recomendação de plantios ou semeaduras. Deste modo, novos indivíduos são plantados e poderão aumentar tanto a diversidade de espécies quanto a abundância. Essas intervenções devem ser tecnicamente orientadas e executadas, seguindo critérios ecológicos e respeitando as diferenças florísticas regionais. É fundamental fazer a manutenção dos plantios, para evitar que a propagação de plantas invasoras – entre outros prejuízos – impeça o crescimento das nativas.

À direita, alguns exemplos de intervenções relacionadas à prevenção ou controle, com fins de conservação de mata ciliares. (1) Cercamento: evita o pisoteamento de mudas pelo gado; (2) e (3) Preparo de solo, anterior aos plantios; (4) Mudas nativas; (5) Abertura de covas para plantio; (6) Controle de formigas cortadeiras; (7) Eliminação de gramíneas invasoras.



3. Iniciativas em recuperação de matas ciliares no Estado de São Paulo

3

Iniciativas em recuperação de matas ciliares no Estado de São Paulo

Secretaria de Estado do Meio Ambiente: Projeto de Recuperação de Matas Ciliares

O Projeto de Recuperação das Matas Ciliares – PRMC – se propôs a entender as dificuldades de se recuperar mata ciliar no Estado de São Paulo, com o objetivo de desenvolver instrumentos e estratégias para viabilizar programas de recuperação de matas ciliares e outras iniciativas similares, com abrangência estadual e de longo prazo. O Projeto foi iniciado em 2005, teve doação do Global Environment Facility – GEF de US\$ 7,75 milhões (acordo de doação implementado pelo Banco Mundial), com encerramento no início de 2011.

O PRMC se integra com outros projetos e programas, incluindo o Programa de Microbacias da Cati, e tem participação de várias unidades da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, bem como conta com várias parcerias para o desenvolvimento de suas atividades. A implantação do projeto ocorre sem prejuízo das ações de fiscalização e controle, e tem intervenções diretas em cinco bacias hidrográficas prioritárias, consideradas representativas para o desenvolvimento de estudos e propostas para todo o Estado.

Os focos de atividades (componentes) são:

1 – Desenvolvimento de políticas públicas

Visa estabelecer instrumentos econômicos e normativos para viabilizar programas de recuperação de matas ciliares. Para tanto, realiza estudos técnicos relacionados a recuperação das matas ciliares no meio rural, sequestro de carbono e proteção da água e da biodiversidade.

Dentre essas iniciativas estão estudos de base para programas de pagamentos por serviços ambientais, diagnóstico de atividades econômicas sustentáveis e viáveis em áreas com restrição ou de interesse ambiental



e propostas de instrumentos normativos relacionados a pagamentos por serviços ambientais.

2 – Apoio à restauração sustentável

Para a recuperação das matas ciliares, são necessárias sementes e mudas de boa qualidade e alta variedade genética. Para tanto, o projeto investe na melhoria da oferta, consolidação de base de apoio e capacitação técnica. Suas atividades incluem a elaboração de normas e regulamentação da coleta em remanescentes, realização de cursos, encontros, oficinas de trabalho e *workshops*. Foi construído o diagnóstico e a avaliação da produção de sementes e mudas no Estado e a análise de possíveis fatores condicionantes na restauração de matas ciliares.

3 – Projetos demonstrativos

O PRMC tem um forte componente demonstrativo, com o fim de testar e difundir metodologias adequadas para recuperação florestal de áreas de preservação permanente nas diferentes situações encontradas no campo. Para seu desenvolvimento, foram implantados projetos-pilotos de recuperação de matas ciliares em 15 microbacias. Em muitos casos, os projetos demonstrativos incluíram a conservação do solo e o apoio a atividades produtivas de impacto ambiental reduzido, a fim de promover e divulgar o uso sustentável dos recursos naturais e a restauração de matas ciliares, bem como testar, consolidar e divulgar as outras ações do projeto.

4 – Capacitação, educação ambiental e treinamento

Para consolidar suas ações, o PRMC realiza cursos, encontros e fóruns regionais para educadores, agricultores, técnicos, lideranças, estudantes e outros interessados, nos quais são discutidos trabalhos, estudos e experiências ligados às matas ciliares, educação ambiental e desenvolvimento sustentável. São realizadas atividades para a capacitação de agentes ambientais e para a geração de renda, e são produzidos materiais didático-pedagógicos e de mobilização e divulgação com conteúdos referentes às matas ciliares e temas correlatos.

Projeto Mata Ciliar: lições e desafios

Apesar de toda a sua importância, pouco se conhecem e pouco se recuperam as matas ciliares, e os obstáculos para isso, enfrentados pelo PRMC, são de ordem técnica, ambiental e social.

No aspecto técnico, o conhecimento de como recuperar as funções ecológicas das matas ciliares ainda é escasso, os custos da recuperação florestal são ainda muito altos, há dificuldades para a obtenção de mudas com diversidade de espécies, há necessidade de formação de mão-de-obra especializada para aplicar as técnicas de recuperação, e de se estender o período de plantio, que é dependente da estação chuvosa (como acontece com as outras culturas). Para enfrentar esses problemas, o PRMC desenvolve estudos e práticas para diminuir os custos de recuperação e aumentar a diversidade de espécies, organiza cursos de recuperação de áreas degradadas e coloca em prática técnicas para estender o período de plantio, entre outras atividades.

As matas ciliares, assim como os demais ecossistemas naturais, prestam uma série de benefícios à sociedade, como purificação da água, regulação do clima, controle de cheias e enchentes, etc. O PRMC procura valorizar esses benefícios – chamados de serviços ecossistêmicos, ou serviços ambientais – e sensibilizar a sociedade para a importância dessas áreas, a partir da informação sobre o que são e como protegê-las.

Uma das formas de fazer isso é por meio da valorização do conhecimento tradicional. As atividades de recuperação das áreas são feitas por meio de parcerias com entidades e trabalhadores locais, que se comprometem com a preservação da mata ciliar. Os trabalhadores rurais partilham seu conhecimento do histórico da degradação local, ajudando a adaptar as técnicas (como o uso de espécies atrativas da fauna e da avifauna) para a recuperação de matas ciliares. O PRMC também incentiva a organização: por meio da associação, fica mais fácil conquistar melhorias para a comunidade e para a recuperação ambiental e cultural desses locais. Um dos re-



sultados é a inserção de trabalhadores, com seu conhecimento tradicional, na reconstrução da paisagem rural (adequação ambiental).

O PRMC contribui com a experimentação de novas técnicas, incorporando novos conceitos de restauração e colocando o tema na agenda dos municípios e da sociedade civil. Ao falar em mata ciliar, abre-se um diálogo com a sociedade civil organizada, pois esse tema possibilita tratar de uma infinidade de outros temas que afetam essas comunidades no território da microbacia (saúde, educação, tratamento de esgoto, resíduos, etc.).

Uma das lições deixadas pelo projeto ressalta a importância de que continue sendo feita a manutenção das áreas restauradas, e também que é fundamental a conjugação de esforços dos diversos setores envolvidos para o sucesso da recuperação das matas ciliares.

Mais informações: www.ambiente.sp.gov.br/mataciliar

Instituto Florestal: Floresta Estadual e Estação Ecológica de Assis

A recuperação da mata ciliar nos córregos Palmitalzinho e Água do Barro Preto, situados na área da Floresta Estadual e Estação Ecológica de Assis, é uma iniciativa do Instituto Florestal, da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, responsável pela administração das unidades de conservação no Estado de São Paulo.

O objetivo geral do projeto é recuperar a cobertura vegetal das margens dos córregos Palmitalzinho e Barro Preto para melhorar a qualidade da água.

O projeto vem sendo implantado no quilômetro 9 da estrada Assis-Lutécia, município de Assis, região oeste do Estado de São Paulo.

A área de recuperação florestal abrange um total de 6,5 hectares, sendo 3,5 hectares nas margens do Palmitalzinho e 3 hectares na margem do córrego Água do Barro Preto.

Até inícios do século 20, a região oeste do Estado de São Paulo era to-

talmente inexplorada, apresentando cobertura florestal na maior parte das áreas e cerrados nas manchas de solos mais ácidos, de menor fertilidade e com elevado teor de alumínio.

Aos poucos, as árvores foram cedendo lugar às pastagens e à agricultura. Primeiramente foram destruídas as florestas. Hoje, com o avanço tecnológico da agricultura, até mesmo as áreas de cerrado estão sendo cultivadas com cana-de-açúcar, laranja e outras culturas.

A eliminação da vegetação natural trouxe consequências imediatas, como o desaparecimento dos animais silvestres e a modificação do microclima. Além dessas alterações no ecossistema, o desmatamento, seguido pelo manejo inadequado do solo, tem levado à destruição lenta de um recurso natural aparentemente inesgotável: a água. O solo exposto, desprovido de cobertura florestal, não é capaz de absorver a água das chuvas, provocando dois problemas principais: primeiro, a água não se infiltra no solo, deixando de abastecer o lençol subterrâneo; em consequência, as nascentes têm diminuição da vazão e podem até secar nos períodos de estiagem; depois, a água escorre pela superfície, arrastando solo, produtos agroquímicos e matéria orgânica, provocando erosão, empobrecimento do solo, assoreamento de rios e reservatórios, enchentes, poluição de mananciais e danos às turbinas de usinas hidrelétricas.

Na Floresta Estadual e Estação Ecológica de Assis, região de cerrado, localizam-se as cabeceiras e parte do curso de alguns córregos formadores da Bacia do Cervo (Palmitalzinho e Barro Preto), mananciais responsáveis por cerca de 70% da água que abastece a população de Assis. Sua recuperação e proteção beneficiarão cerca de 90 mil pessoas.

A recuperação da mata ciliar do manancial Água do Barro Preto teve início no ano de 2000. Entretanto, foi preciso realizar o replantio no ano seguinte, porque a maior parte das mudas de espécies florestais nativas foi afetada pela geada que atingiu a região no inverno daquele ano. Já a mata ciliar do córrego Palmitalzinho começou a ser restaurada em janeiro de



2001. Em ambos os casos, prosseguem as operações de acompanhamento e manutenção dos plantios.

Merece destaque a recuperação da mata ciliar em uma superfície de 6,5 hectares, com o plantio aproximado de 14 mil mudas de espécies florestais nativas adaptadas às condições naturais do solo local. Desse total, 3,5 hectares se situam nas margens do córrego Palmitalzinho e 3 hectares na faixa marginal do córrego Água do Barro Preto.

Houve também a recuperação de trechos de estradas vicinais que cruzam esses cursos d'água, com o propósito de conter o aporte de sedimentos para os leitos desses córregos. Foram promovidos diversos eventos de educação ambiental direcionados à proteção de recursos hídricos, e publicados um folheto e uma cartilha sobre a recuperação de matas ciliares.

Foi efetuada no ano de 2002 a recuperação da mata ciliar em mais 6 hectares, na faixa marginal esquerda do manancial Palmitalzinho, com o plantio de 10.200 mudas de espécies florestais nativas. Essa iniciativa difere das anteriores porque abrange três imóveis rurais particulares limítrofes à Floresta Estadual e Estação Ecológica de Assis. Também foram recuperadas áreas em processo de erosão na microbacia pela conservação do solo com a utilização de terraços embutidos, em 24 hectares de pastagem.

A recuperação foi financiada pelo Fundo Estadual de Recursos Hídricos (Fehidro), que destinou R\$ 37.016,00 para o projeto referente ao Córrego Palmitalzinho e R\$ 41.450,00 para o Córrego do Barro Preto. A contrapartida do Instituto Florestal foi de R\$ 19.260,00 e R\$ 27.402,00, respectivamente.

Em maio de 2001, foi aprovado pelo agente técnico do Fehidro um terceiro projeto, que prevê a recuperação de matas ciliares em mais 6 hectares da margem esquerda do córrego Palmitalzinho e afluente, cuja implantação foi iniciada em janeiro de 2002. O valor apresentado é de R\$ 71.166,00 sendo R\$ 35.973,00 financiados pelo Fehidro e R\$ 35.193,00 da contrapartida do Instituto Florestal.

Mais informações em: www.if.sp.gov.br



CESP: Manejo de Flora e Reflorestamento na Bacia do Rio Paraíba do Sul

Um dos programas de conservação do meio ambiente mantidos pela Companhia Energética de São Paulo (CESP) é o de Manejo da Flora e Reflorestamento. Esse programa consiste em um conjunto de atividades para conservação da flora, do solo e dos recursos hídricos nas regiões dos reservatórios da Companhia, entre eles Paraibuna e Jaguari.

As atividades compreendem a coleta de sementes, produção de mudas, reflorestamento das margens dos reservatórios e seus afluentes, restauração das áreas degradadas em canteiros de obras das usinas e a conservação genética das espécies arbóreas.

Para desenvolver esse programa, a CESP mantém três viveiros de produção de mudas que produzem até quatro milhões de mudas por ano. Um desses viveiros está instalado na Usina Hidrelétrica Paraibuna, no município de Paraibuna (SP), e tem capacidade de produzir até 500 mil mudas por ano de espécies típicas da floresta ombrófila densa (mata atlântica).

As mudas cultivadas nos viveiros da CESP são de alta qualidade genética e fisiológica e são utilizadas nos programas de Reflorestamento Ciliar e de Fomento Florestal.

O Programa de Reflorestamento Ciliar tem como objetivo recuperar as matas ciliares dos reservatórios da CESP e de seus afluentes. Essas matas são essenciais para a conservação dos recursos hídricos, do solo e das espécies da flora e da fauna. Elas mantêm a disponibilidade e a qualidade da água, além de reduzir a perda de volume útil dos reservatórios por assoreamento.

Já pelo Programa de Fomento Florestal, a CESP cede as mudas, os projetos e a assistência técnica necessária para a recuperação de matas ciliares de reservatórios e afluentes em áreas de terceiros, por meio de Contratos de Cooperação Recíproca com os proprietários rurais interessados, aos quais cabe implantar e conservar as áreas reflorestadas.

Nesse caso, a CESP ganha com a conservação de recursos hídricos, matéria-prima para a produção de energia hidrelétrica. Para os proprietários os ganhos são a conformidade legal, a beleza cênica e a valorização de suas propriedades e seus produtos.

Desde 1993, o Programa de Manejo de Flora da CESP já reflorestou cerca de 2.350 hectares em áreas próprias no entorno dos reservatórios e em ilhas das usinas Paraibuna e Jaguari, e mais de 700 hectares por meio do Programa de Fomento Florestal, o que significa mais de 3.400.000 árvores plantadas na região.

O reflorestamento é feito com mudas de cerca de 130 espécies nativas da Mata Atlântica, como aroeirinha, candiúba, pombeiro, araçás, ingás, cambuci, palmito juçara, cedro, peroba, angico, ipês, guanandi, jequitibá, jatobá, manacá da serra, quaresmeira, canafístula, alelueiro, entre outras.

Além do centro instalado em Paraibuna, a CESP tem outros dois centros de produção. O Viveiro de Produção de Mudanças Jupuíá, localizado próximo à Usina Hidrelétrica Engenheiro Souza Dias (Jupuíá), em Três Lagoas (MS), e o Viveiro de Produção de Mudanças Primavera, localizado próximo à Usina Hidrelétrica Engenheiro Sergio Motta (Porto Primavera), em Rosana (SP).



Grupo São Martinho: Projeto Viva a Natureza

O Projeto Viva a Natureza é uma iniciativa pioneira do Grupo São Martinho na preservação do meio ambiente e recuperação de matas ciliares.

A ação, iniciada em 2000 na unidade São Martinho, localizada em Pradópolis (SP) tinha como meta inicial plantar um milhão de mudas nativas no período de dez anos nas áreas de recomposição e matas ciliares em todos os municípios de São Paulo onde a companhia está presente. O projeto, que agora abrange as demais unidades do grupo – Iracema (Iracemópolis, SP) e Boa Vista (Quirinópolis, GO), atingiu até julho deste ano 1,8 milhão de mudas plantadas. Mais 100 mil serão disponibilizados até o fim de dezembro de 2010.

O projeto também tem como objetivo engajar a comunidade e colaboradores na preservação da natureza e conscientizar sobre seus benefícios na qualidade de vida da sociedade. A iniciativa promove a participação dos alunos de escolas da região que englobam as unidades do Grupo.

O Projeto Viva a Natureza foi idealizado atendendo aos princípios básicos de recuperar, proteger, estabilizar o regime hidrológico nas nascentes e mananciais, minimizar os riscos de promover assoreamento nos cursos d'água para, conseqüentemente, não comprometer as espécies.

Para alavancar seus resultados e acelerar o plano de recuperação das matas ciliares, o projeto ampliou sua capacidade de produção de mudas, passando de 150 mil exemplares de 150 espécies de árvores nativas para 350 mil de 220 espécies. Também foi aumentado o plantio de 70 mil para 230 mil mudas por ano.

Os objetivos do Projeto Viva a Natureza são:

- Recompôr e conservar as matas ciliares nas propriedades da empresa e fomentar a recuperação em áreas de parceiros e fornecedores.
- Recuperar, proteger e estabilizar o regime hidrológico nas nascentes e mananciais contidos em todas as áreas da empresa.



- Minimizar o risco de promover assoreamento nos cursos d'água e consequentemente preservar as espécies.
- Conscientizar os colaboradores e comunidades sobre questões ambientais e preservação da natureza.

Viva a Natureza em números:

- Em 2000, foi estabelecida a meta de um milhão de mudas nativas plantadas no período de dez anos.
- Em julho de 2010, a marca de 1,8 milhão de mudas plantadas foi atingida. E ainda 100 mil mudas serão disponibilizadas até final do ano.
- Alavancagem da produção do número de mudas: dos iniciais 150 mil de 150 espécies para 350 mil de 220 espécies.
- Ampliação do plantio anual de 70 mil mudas iniciais para 230 mil.

BASF: Projeto Rio Paraíba do Sul

O Projeto Rio Paraíba do Sul foi iniciado em 1984, com o objetivo de cumprir a Lei Federal nº 4.771, de 1965, que prevê a responsabilidade de recuperar e manter as matas ciliares. Seu objetivo inicial consistia na recomposição da área nas imediações do rio Paraíba do Sul, a fim de que a mata ciliar se desenvolvesse em seu devido espaço. No entanto, como não havia informações sistematizadas sobre como o trabalho deveria acontecer, o plantio foi feito de forma aleatória. Os desafios do início foram superados; passados os anos e realizados estudos e coletas de informações sobre a área e sobre as alternativas de recuperação de recomposição, executaram-se:

1. A aquisição de propriedade, de forma a assegurar a recuperação da maior área possível, permitindo a união dos fragmentos florestais, por meio da formatação de um corredor ecológico, trazendo benefícios para a empresa e comunidade. Dessa forma, também foi possível impedir a invasão e destinação das áreas alagadas para outros fins.
2. A parceria com órgãos públicos municipais, estaduais e federais: Prefeitura Municipal de Guaratinguetá, Departamento Estadual de Proteção dos Recursos Naturais (DEPRN), e o antigo Ibama, atual Instituto Chico Mendes.
3. As parcerias para o desenvolvimento de mudas nativas, destinadas para o local, com o intuito de constituir um viveiro para as mudas.
4. A identificação e manutenção contínua no local de plantio.

Inicialmente a empresa possuía no local apenas cinco hectares. O projeto foi expandido, e atualmente, a área destinada à recomposição da mata ciliar é de 128 hectares, em cerca de quatro quilômetros de área limítrofe da margem direita do rio Paraíba do Sul. Já foram plantadas 208 mil mudas de plantas nativas da região.

Em 2005 foi criado o Programa Semente do Amanhã, que em 2009 foi considerado o melhor programa de Educação Ambiental pelo Fórum Inter-



bacias do Estado de São Paulo. Ele consiste na capacitação de professores da rede de ensino de Guaratinguetá e no envolvimento dos alunos em processo de educação ambiental.

Muitas parcerias foram consolidadas, entre as quais estão:

- **Para a recuperação da mata ciliar:**
 - ✓ Cooperativas agrícolas levando a iniciativa para diversas regiões do país, contribuindo para o plantio de outras 300 mil mudas, por meio de uma das unidades da empresa, a Unidade de Proteção de Cultivo, em um trabalho que está sendo coordenado pela Fundação Espaço ECO.
- **Para a educação ambiental:**
 - ✓ Prefeitura Municipal de Guaratinguetá, por meio das Secretarias Municipais de Educação e de Agricultura e Meio Ambiente, Serviço de Água, Esgoto e Resíduos de Guaratinguetá, Fundo Estadual de Recursos Hídricos (Fehidro), Casa Ambiente e Saúde, Cooperativa Amigos do Lixo, Polícia Militar Ambiental e Grupo de Apoio e Proteção aos Animais – GaPág.
 - ✓ Polícia Militar Ambiental: para desenvolvimento do projeto inicial de educação ambiental;
 - ✓ Secretaria Municipal de Educação: para aprovação e implementação da proposta de inserção da educação ambiental no currículo escolar e no Projeto Político Pedagógico da cidade, assim como a organização de eventos de conscientização ambiental, envolvendo pais e amigos dos estudantes (Feiras Verdes) e fóruns de educação ambiental, envolvendo os educadores municipais).

Na educação ambiental, inicialmente a BASF era responsável por 80% dos recursos e 20% os demais parceiros. Atualmente, a BASF é responsável por 30% e os outros 70% são dos demais parceiros, sendo que o Fehidro responde pela maioria dos recursos.

Glossário



Glossário

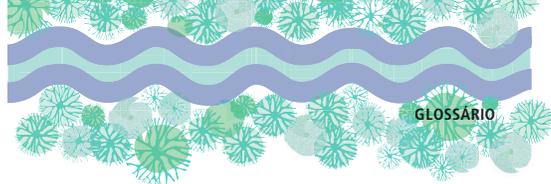
Assoreamento: Acúmulo de material carregado das partes mais altas até as mais baixas, onde se encontram os corpos d'água. Esse material se deposita no leito dos rios e córregos, causando a redução do volume disponível para armazenar ou conduzir água.

Biomassa: Quantidade de matéria orgânica em determinada área. Os vegetais captam energia solar e a utilizam na fotossíntese, como a fonte para seu crescimento e desenvolvimento. A matéria orgânica – construída pelos vegetais a partir da fotossíntese – serve de fonte de energia para os animais que deles se alimentam; por sua vez, esses animais podem ser alimentos de outros. Assim, a biomassa vegetal fornece energia a todos os ecossistemas do planeta. A quantidade de matéria orgânica de um organismo é diretamente proporcional à quantidade de energia que ele apresenta. Por isso, a biomassa pode ser medida tanto em peso seco quanto em unidades calóricas.

Biota: Conjunto de todos os seres vivos (por exemplo, animais, plantas, fungos e microrganismos) de determinada área.

Bioma: Amplo conjunto de ecossistemas terrestres caracterizados por tipos de vegetação fisionomicamente semelhantes. No Brasil, ocorrem os seguintes grandes biomas: Floresta Amazônica, Floresta Atlântica, Cerrado, Caatinga, Floresta de Araucária, Campos e Zonas de Transição (Pantanal, Zona Costeira). O termo bioma é usado para denominar um grande sistema biológico ou ecossistema de proporções regionais e até subcontinentais (se caracteriza pela existência de um tipo). Os principais biomas do planeta estão assim representados: parte terrestre – florestas, campos, savanas e desertos; parte aquática – ecossistemas de água doce (lagos, rios e alagados), ecossistemas marinhos (oceano aberto, águas costeiras e estuários).

Ciclagem de nutrientes: Ciclo de uso, transformação e reuso dos nutrientes – como o carbono e o nitrogênio – em um ecossistema. Os nutrientes ficam disponíveis no solo após a decomposição de seres vivos. Eles são absorvidos pelas raízes das plantas, que os incorporam; quando as plantas morrem, esses nutrientes mais uma vez se tornam disponíveis. A decomposição de animais também é fonte de nutrientes.



Glossário

Ciclo da água: Deslocamento da água, em seus diferentes estados (sólido, líquido ou vapor) no ambiente. Parte da água de rios, lagos e mares evapora por ação da energia solar, então se condensa em forma de nuvens e retorna à superfície por meio das chuvas. Parte da água das chuvas é absorvida pelo solo e uma parte escoar para as partes mais baixas do relevo, alimentando os rios. A água retida no solo pode preencher o lençol freático, assim como ser absorvida pelas raízes das plantas. Além de dispor da água para seu desenvolvimento, as plantas a utilizam na fotossíntese para transformar gás carbônico em energia e gás oxigênio. Ainda nas plantas, a água pode ser eliminada por meio da transpiração e respiração. Nos animais, a água é incorporada pela alimentação e é liberada pela transpiração, respiração e excreção.

Corredor ecológico: Faixa de vegetação que interliga fragmentos florestais, que possibilita o movimento de animais e a dispersão de sementes e, por consequência, promove o fluxo gênico entre populações. É considerado uma ferramenta para conservação da diversidade biológica.

Corredores ripários: Curso de água (rios, ribeirões, córregos) e a vegetação de suas margens.

Dispersão de sementes: Disseminação ou espalhamento de sementes para longe da planta-mãe, ou seja, aquela que as produziu. Pode acontecer por ação do vento ou da água e também quando animais se alimentam de sementes e as defecam longe de onde a coletaram. A semente dispersa pode alcançar um local apropriado para germinar e se desenvolver.

Diversidade genética: Um dos níveis de diversidade biológica. É a variação genética entre os indivíduos, as populações e as espécies.

Ecossistema: É o conjunto dos seres vivos e de seu meio ambiente físico, incluindo as relações entre si. É um conceito muito amplo, pois tanto um jardim quanto o cerrado brasileiro são ecossistemas. No caso do cerrado, ele é considerado um bioma, pois é um grande ecossistema, que apresenta aspectos semelhantes (clima, latitude, relevo, solo, entre outros) em todo o

Glossário

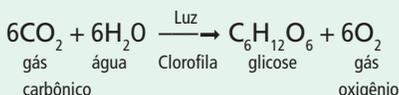
seu território de abrangência. Outros biomas brasileiros: floresta amazônica, mata atlântica, caatinga, pantanal e pampa.

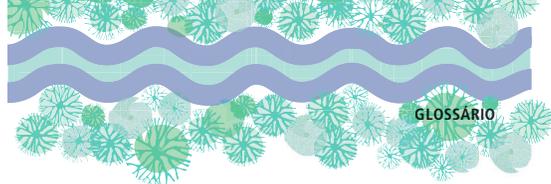
Efeito estufa: É o aquecimento causado pela radiação solar (infravermelha) retida por gases da atmosfera (principalmente gás carbônico, metano e óxido nítrico). Esses gases permitem a passagem da luz solar, que atinge a superfície da Terra; parte dessa radiação é absorvida pela superfície e outra parte é refletida. Na presença de certa quantidade dos gases de efeito estufa, essa radiação refletida permanece na atmosfera, causando elevação da temperatura. Deste modo, o planeta é aquecido por sua própria atmosfera.

Extinção: Processo (local ou global) de desaparecimento irreversível e definitivo de uma espécie de ser vivo.

Fixação do carbono: É a absorção do gás carbônico atmosférico pelas plantas, ao realizarem a fotossíntese. Um dos produtos da fotossíntese é a glicose, que pode ser tanto usada como energia para seu crescimento ou desenvolvimento da planta (por exemplo, produção de folhas, flores, frutos e sementes), como usada para formar moléculas de celulose, que são a base da estrutura das plantas. Por isso é dito que a fixação do carbono gera biomassa.

Fotossíntese: A fotossíntese é um processo químico no qual as plantas capturam a energia solar pelas folhas e a utilizam para transformar água e gás carbônico em energia e gás oxigênio. Deste modo, as plantas produzem o próprio alimento, diferentemente dos outros seres vivos (como os animais), que precisam se alimentar de outro ser para obter energia. As folhas das plantas apresentam células especiais (chamadas de estômatos) nas quais há o pigmento clorofila, capaz de absorver a energia da luz solar e incorporá-la nessa transformação. A representação da equação química da fotossíntese é:





Glossário

Lençol freático: Superfície subterrânea abaixo da qual o solo está totalmente saturado de água, ou seja, ela preenche todos os espaços permeáveis dos solos e fraturas de rocha. A água é retida, originando as águas subterrâneas.

Paisagem: Área heterogênea composta tanto por ecossistemas, quanto por diferentes tipos de uso e ocupação do solo, que interagem entre si. Sua observação depende da escala, que em geral é ampla.

Planta epífita: Planta que cresce e se desenvolve sobre outra planta, usando-a apenas como suporte.

Polinização: Transferência de pólen, a partir do órgão reprodutivo de uma flor, para o órgão reprodutivo da mesma flor (autopolinização) ou de outra flor.

Polinizador: Agente que realiza a polinização. Pode ser um agente físico, como o vento ou a água, ou um animal. Por exemplo: morcegos, abelhas e borboletas.

População: Total de indivíduos de mesma espécie, em determinado local e intervalo de tempo.

Teia alimentar: Esquema que representa as conexões entre seres vivos, mostrando do que se alimentam ou se são fonte alimento para outrem.

Uso de solo: Tipo de ocupação do solo, seja por ambientes naturais (como as florestas) ou por qualquer atividade econômica (como a agricultura) ou social (como as cidades).

Valor intrínseco: Valor inerente a um ser vivo ou ambiente, que independe de sua utilidade para o ser humano.

Referências consultadas

- AIDAR, M. P. M.; JOLY, C. A. Dinâmica da produção e decomposição da serapilheira do araribá (*Centrobium tomentosum* Guill. ex Benth. – Fabaceae) em uma mata ciliar, Rio Jacaré-Pepira, São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 26, n. 2, p. 193-202, jun. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-2003000200007&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 13 out. 2010.
- ALVES, L. C. A. A. **Dicionário ilustrado de ecologia**: revista de A a Z. Rio de Janeiro: Azul, [1998?].
- ATTANASIO, C. M. et al. Método para a identificação da zona ripária: microbacia hidrográfica do Ribeirão São João (Mineiros do Tietê, SP). **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 71, p. 131-140, ago. 2006. Disponível em: <<http://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr71/cap13.pdf>>. Acesso em: 13 out. 2010.
- BERTANI, D. F. et al. Análise temporal da heterogeneidade florística e estrutural em uma floresta ribeirinha. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 11-23, mar. 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-84042001000100002&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 13 out. 2010.
- CARVALHO, D. A. et al. Distribuição de espécies arbóreo-arbustivas ao longo de um gradiente de solos e topografia em um trecho de floresta ripária do Rio São Francisco em Três Marias, MG, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 28, n. 2, p. 329-345, abr./jun. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-84042005000200013&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 13 out. 2010.
- CHETKIEWICZ, C. L. B. et al. Corridors for conservation: Integrating pattern and process. **Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics**, Califórnia, v. 37, p. 317-342, 2006.
- GIEHL, E. L. H.; JARENKOW J. A. Gradiente estrutural no componente arbóreo e relação com inundações em uma floresta ribeirinha, rio Uruguai, sul do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 22, n. 3, p. 741-753, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-33062008000300012&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 13 out. 2010.
- LACERDA, A. V. et al. Levantamento florístico do componente arbustivo-arbóreo da vegetação ciliar na bacia do rio Taperoá, PB, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 19, n. 3, p. 647-656, jul./set. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-33062005000300027&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 13 out. 2010.
- METZGER, J. P. O que é ecologia de paisagens? **Biota Neotropica**, Campinas, v. 1, n. 1/2, p. 1-9, 2001. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v1n12/pt/fullpaper?bn00701122001+pt>>. Acesso em: 13 out. 2010.
- PUTH, L.; WILSON, K.A. **Boundaries and corridors: a review of streams and their role in the landscape**. Conservation Biology, Boston, v. 15, n. 1, p. 21-30, 2001.
- REYS, P. et al. Fenologia reprodutiva e disponibilidade de frutos de espécies arbóreas em mata ciliar no rio Formoso, Mato Grosso do Sul. **Biota Neotropica**, v. 5, n. 2, p. 309-318, jul./dez. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-06032005000300021&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 13 out. 2010.
- RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. **Matas ciliares, conservação e recuperação**. 2.ed. São Paulo: Edusp, 2001.
- VITAL, A. R. T. et al. Produção de serapilheira e ciclagem de nutrientes de uma floresta estacional semidecidual em zona ripária. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 28, n. 6, p. 793-800, nov./dez. 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-67622004000600004&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 13 out. 2010.
- WINGE, M. (Coord.); CRÓSTA, A. P. et al. **Glossário geológico ilustrado**. Brasília, DF: UnB, 2001-2010. Disponível em: <<http://e-groups.unb.br/ig/glossario/index.html>>. Acesso em: 13 out. 2010.

Anexos



Matas ciliares protegidas pela lei

A conservação das matas ciliares está prevista na legislação brasileira. O código florestal (1) inclui as matas ciliares na categoria de áreas de preservação permanente (APP). A função ambiental dessas áreas é:

“Preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas”

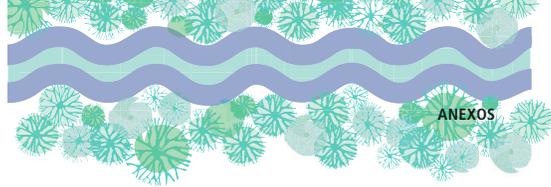
Assim sendo, a lei prevê que destruir ou danificar a floresta considerada de preservação permanente é um crime:

“Art. 26. Constituem contravenções penais, puníveis com três meses a um ano de prisão simples ou multa de uma a cem vezes o salário-mínimo mensal, do lugar e da data da infração ou ambas as penas cumulativamente:

a) destruir ou danificar a floresta considerada de preservação permanente, mesmo que em formação ou utilizá-la com infringência das normas estabelecidas ou previstas nesta Lei”

Nas figuras a seguir estão as características das matas ciliares definidas como áreas de preservação permanente, segundo a Resolução Conama 303/2002:

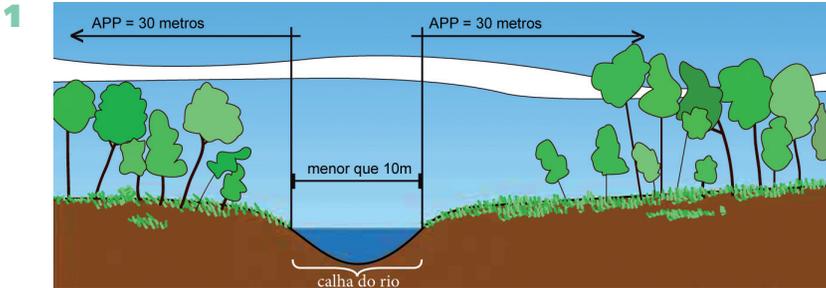
MATAS CILIARES DEFINIDAS COMO ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE



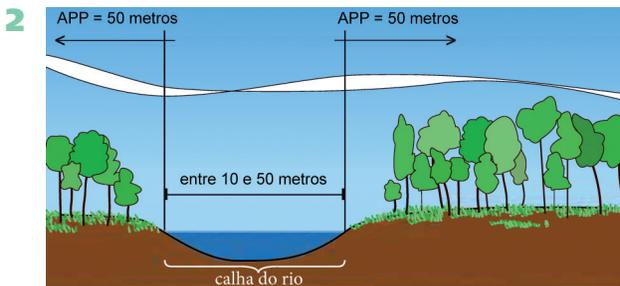
Art. 3º Constitui área de Preservação Permanente a área situada:

I – em faixa marginal, medida a partir do nível mais alto, em projeção horizontal, com largura mínima, de:

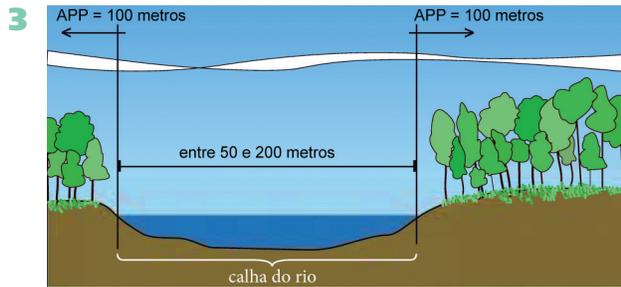
- a) trinta metros, para o curso d'água com menos de dez metros de largura (fig. 1);



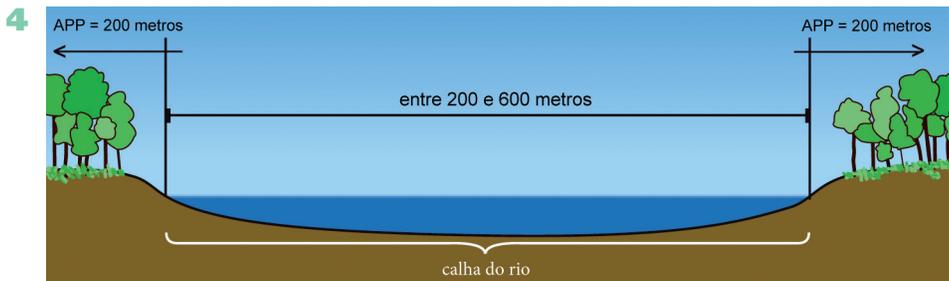
- b) cinquenta metros, para o curso d'água com dez a cinquenta metros de largura (fig. 2);



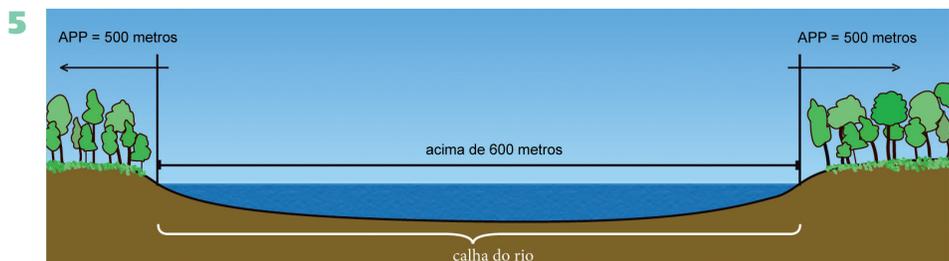
- c) cem metros, para o curso d'água com cinquenta a duzentos metros de largura (fig. 3);

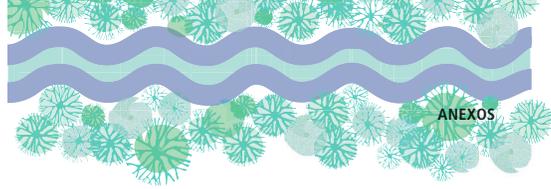


- d) duzentos metros, para o curso d'água com duzentos a seiscentos metros de largura (fig. 4);



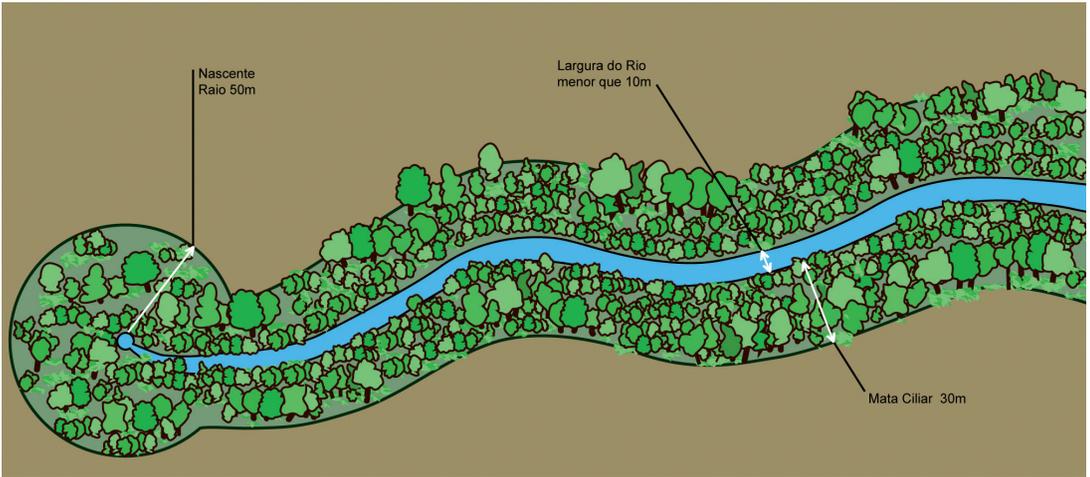
- e) quinhentos metros, para o curso d'água com mais de seiscentos metros de largura (fig. 5);





II – ao redor de nascente ou olho d’água, ainda que intermitente, com raio mínimo de cinquenta metros de tal forma que proteja, em cada caso, a bacia hidrográfica contribuinte (fig. 6);

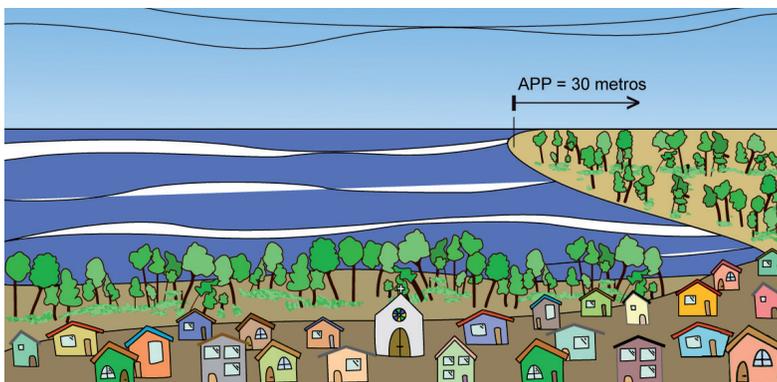
6



III – ao redor de lagos e lagoas naturais, em faixa com metragem mínima de:

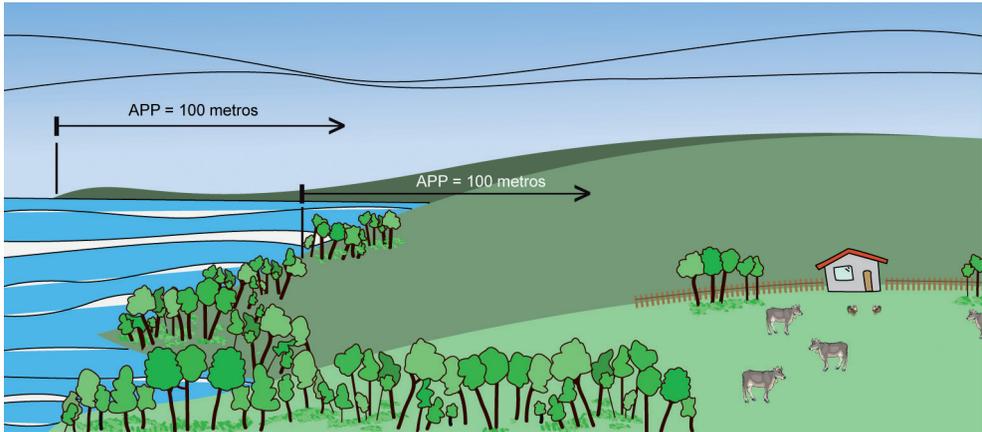
a) trinta metros, para os que estejam situados em áreas urbanas consolidadas (fig. 7);

7

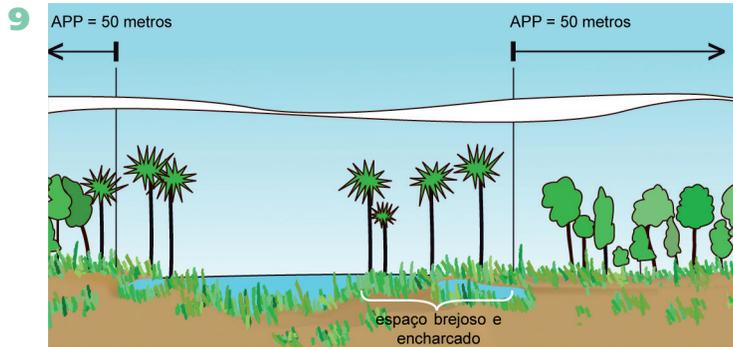


b) cem metros, para as que estejam em áreas rurais, exceto os corpos d'água com até vinte hectares de superfície, cuja faixa marginal será de cinquenta metros (fig. 8);

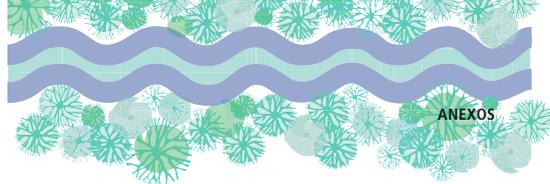
8



IV – em vereda e em faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de cinquenta metros, a partir do limite do espaço brejoso e encharcado (fig. 9);



Fonte: Resolução CONAMA 303/2002



Legislação de apoio sobre matas ciliares

Além do Código Florestal e da Resolução Conama 303/2002 vistos no item anterior, há outras leis e normas importantes para a conservação das matas ciliares (como áreas de preservação permanente) e do bioma mata atlântica.

Para mais informações sobre legislação ambiental, acesse:

- **Portal Projeto Matas Ciliares**

www.ambiente.sp.gov.br/mataciliar

- **Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo**

www.ambiente.sp.gov.br

- **Presidência da República do Brasil**

www.presidencia.gov.br

Leituras Recomendadas

- Cadernos de Educação Ambiental – Águas Subterrâneas
- Cadernos de Educação Ambiental – Biodiversidade
- Cadernos de Educação Ambiental – Unidades de Conservação da Natureza
- Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis 2002. Milenium Ecosystem Assessment Report:

www.milleniumpassessment.org/en/index.aspx

Créditos das Imagens:

Capa: Acervo Fundação Florestal

Detalhe: Antonio Augusto da Costa Faria

Pág. 8 e 10: João Batista Baitello

Pág. 16: 1) Alexandre Soares

2) Gustavo Augusto Mendonça Asciutti

3) Giselda Durigan

4) Acervo PRMC

5) Marco Aurelio Ribeiro de Mello

6) Gustavo Augusto Mendonça Asciutti

7) Giselda Durigan

8) Alexandre Soares

9) Giselda Durigan

Pág. 19: Margareth Rosselli do Nascimento

Pág. 20: Antonio Carlos Palacios

Pág. 21: Gustavo Augusto Mendonça Asciutti

Pág. 22: Gabriel Fazioni

Pág. 23: Antonio Carlos Palacios

Pág. 25: 1) Giselda Durigan

2) Marina Eduarte

3) Alexandre Soares

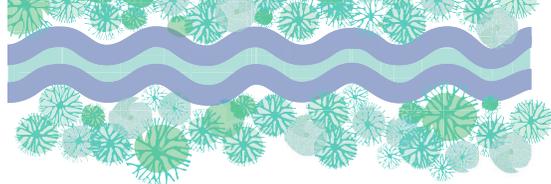
4) Giselda Durigan

Pág. 28: 1) Alexandre Soares

2) Alexandre Soares

3) Gustavo Augusto Mendonça Asciutti

4) Cybele de Oliveira Araujo



- 5) Giselda Durigan
 - 6) Cybele de Oliveira Araujo
 - 7) Gustavo Augusto Mendonça Ascitti
 - 8) Gustavo Augusto Mendonça Ascitti
 - 9) Marco Aurelio Ribeiro de Mello
 - 10) Gustavo Augusto Mendonça Ascitti
 - 11) Giselda Durigan
 - 12) Giselda Durigan
- Pág. 29: João Batista Baitello
- Pág. 32: Antonio Carlos Palacios
- Pág. 33: 1) Denise Sasaki
- 2) Marina Eduarte
 - 3) Acervo PRMC
 - 4) Marina Eduarte
- Pág. 35: Antonio Carlos Palacios
- Acervo PRMC
- Pág. 36: Margareth Rosselli Nascimento
- Pág. 38: Luciana Travassos
- Pág. 42: L.A. Creek Freak - Joe Linton
- Pág. 49: Acervo PRMC
- Pág. 53: 1) Marina Eduarte
- 2 a 5) Acervo PRMC
- Pág. 55: Margareth Rosselli Nascimento
- Pág. 59: Acervo Instituto Florestal
- Pág. 63: Acervo CESP
- Pág. 67: Acervo BASF
- Pág. 77 a 80: Antonio Carlos Palacios

Cadernos de Educação Ambiental

Coordenação Geral

Maria de Lourdes Rocha Freire

Caderno Mata Ciliares

Coordenação Geral

Daniela Petenon Kuntschik

Coordenação e Revisão de Textos

Marina Eduarte

Colaboração

Ana Maria de Godoy Teixeira

Antonio Carlos Melo

Antonio Carlos Palacios

Dagoberto Meneghini

Giselda Durigan

Margareth Rosselli do Nascimento

Osmar Vilas Boas

Raoni Nicolai

Renato Armelin

Projeto Gráfico/Revisão

Vera Severo / Maria Cristina de Souza Leite

Agradecimentos

Agradecemos à equipe técnica e administrativa do Projeto de Recuperação de Matas Ciliares pelo empenho na realização das atividades e por tornar este e outros trabalhos possíveis.

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE

Av. Frederico Hermann Jr. 345

São Paulo 05459 900 São Paulo

tel. 11 3133 3000

www.ambiente.sp.gov.br

Disque Ambiente 0800 11 3560



ISBN 978-85-86624-79-7



9 788586 624797



Banco
Mundial



MATA CLIAZ

SECRETARIA DO
MEIO AMBIENTE



GOVERNO DE
SÃO PAULO