

# Restauração de formações florestais ciliares em propriedades rurais





**Governador do Estado**  
Jorginho dos Santos Mello

**Secretário de Estado da Agricultura e Pecuária**  
Valdir Colatto

**Presidente da Epagri**  
Dirceu Leite

**Diretores**

Célio Haverroth  
Desenvolvimento Institucional

Fabília Hoffmann Maria  
Administração e Finanças

Gustavo Gimi Santos Claudino  
Extensão Rural e Pecuária

Reney Dorow  
Ciência, Tecnologia e Inovação



ISSN 1413-960X (impresso)  
ISSN 2674-9513 (On-line)  
Agosto/2024

## **BOLETIM TÉCNICO Nº 223**

# **Restauração de formações florestais ciliares em propriedades rurais**

**Fábio Martinho Zambonim**  
**Organizador**



**Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina**  
**Florianópolis**  
**2024**

Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri)  
Rodovia Admar Gonzaga, 1.347, Itacorubi, Caixa Postal 502  
88034-901 Florianópolis, Santa Catarina, Brasil  
Fone: (48) 3665-5000  
Site: [www.epagri.sc.gov.br](http://www.epagri.sc.gov.br)

Editado pelo Departamento Estadual de Marketing e Comunicação (Epagri/DEMC)

Revisores *ad hoc*: Gabriel Berenhauser Leite, Clístenes Antônio Guadagnim,  
Arcângelo Loss

Editoração técnica: Luiz Augusto Martins Peruch  
Revisão textual: Laertes Rebelo  
Diagramação: Vilton Jorge de Souza  
Foto da capa: Área ciliar com uso agropecuário e em processo de restauração. Joinville, SC.  
Fotos: Fábio M. Zambonim

Primeira edição: Agosto de 2024  
Impressão: Gráfica XX  
Tiragem: 1.000 exemplares  
Distribuição: *On-line*

É permitida a reprodução parcial deste trabalho desde que citada a fonte.

#### Ficha catalográfica

ZAMBONIM, F.M.; VIANNA, L.F.N.; JUSTEN, J.G.K.;  
VIEIRA, E. MIRANDA JUNIOR, G. X. 44p. **Restaura-  
ção de formações florestais ciliares em proprieda-  
des rurais** (Epagri. Boletim Técnico, 223)

Mata Ciliar; Recuperação Ambiental; Áreas Degrada-  
das; Áreas Ripárias.

ISSN 1413-960X (impresso)  
ISSN 2674-9513 (*On-line*)



## AUTORES

### **Fábio Martinho Zambonim**

Engenheiro-agrônomo, Dr.

Epagri – Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia

Rodovia Admar Gonzaga, 1.347, Bairro Itacorubi

Florianópolis, SC, CEP 88034-901

Fone: (48) 3665-5006

zambonim@epagri.sc.gov.br

### **Luiz Fernando de Novaes Vianna**

Biólogo, Dr.

Epagri – Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia

Rodovia Admar Gonzaga, 1.347, Bairro Itacorubi

Florianópolis, SC, CEP 88034-901

Fone: (48) 3665-5006

vianna@epagri.sc.gov.br

### **Juliane Garcia Knapik Justen**

Engenheira-agrônoma, MSc.

Epagri – Gerência Regional de Rio do Sul

Rua Jaraguá, 145 – Bairro Canoas

Rio do Sul, SC, CEP 89164-126

julianeknapik@epagri.sc.gov.br

### **Everton Vieira**

Geógrafo, MSc.

Epagri – Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia

Rodovia Admar Gonzaga, 1.347, Bairro Itacorubi

Florianópolis, SC, CEP 88034-901

Fone: (48) 3665-5006

evertonvieira@epagri.sc.gov.br

### **Guilherme Xavier de Miranda Junior**

Engenheiro-agrônomo, MSc.

Epagri – Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia

Rodovia Admar Gonzaga, 1.347, Bairro Itacorubi

Florianópolis, SC, CEP 88034-901

Fone: (48) 3665-5006

gmiranda@epagri.sc.gov.br



## **APRESENTAÇÃO**

Esta publicação apresenta conceitos e técnicas de restauração de matas ciliares como subsídio aos técnicos que atuam na extensão rural e que estejam envolvidos de alguma forma com o Programa de Regularização Ambiental, previsto no Novo Código Florestal Brasileiro.

As recomendações deste Boletim Técnico visam fornecer informações aos profissionais que irão elaborar os Projetos de Recomposição de Áreas Degradadas e Alteradas (PRADAs) junto aos produtores rurais de SC, bem como promover a recuperação e a manutenção da vegetação nativa nas áreas ciliares do estado de Santa Catarina.

Além de levar a qualidade de vida ao meio rural, o programa é uma forma de trabalhar para a sustentabilidade ambiental, econômica e social da agricultura catarinense.

A Diretoria Executiva

## **AGRADECIMENTOS**

À Fapesc, pelos recursos disponibilizados para as pesquisas relacionadas ao desenvolvimento de estratégias de regularização ambiental das propriedades rurais familiares de Santa Catarina.

## Sumário

<b>AUTORES</b> .....	3
<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	5
<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	6
<b>Introdução</b> .....	9
<b>1 Princípios da restauração ecológica de áreas florestais ciliares</b> .....	11
<b>2 Ecossistemas florestais catarinenses</b> .....	14
<b>3 Caracterização da área e identificação dos fatores de degradação</b> .....	15
<b>4 Modelos e técnicas para a restauração de formações florestais ciliares</b> .....	17
4.1 Isolamento da área e retirada dos fatores de degradação .....	17
4.2 Regeneração natural.....	18
4.2.1 Poleiros artificiais .....	19
4.2.2 Abrigo para fauna .....	20
4.2.3 Transposição de serapilheira .....	20
4.2.4 Chuva de sementes .....	21
4.3 Plantio de espécies arbóreas.....	22
4.3.1 Enriquecimento de florestas secundárias.....	22
4.3.2 Ilhas de diversidade .....	23
4.3.3 Plantio em linhas .....	23
4.4 Sistemas Agroflorestais .....	26
<b>5 Práticas silviculturais</b> .....	27
5.1 Preparo da área .....	27
5.2 Controle de formigas cortadeiras .....	28
5.3 Preparo das covas e adubação .....	29
5.4 Coroamento pré-plantio .....	29
5.5 Plantio das mudas .....	29
5.6 Manutenção e monitoramento das áreas em restauração .....	30
<b>6 Considerações finais</b> .....	31
<b>Referências</b> .....	32
<b>ANEXO 1</b> .....	38



## Introdução

O bem-estar humano e o sistema econômico estão diretamente vinculados aos recursos naturais (água, ar, solo, fauna e flora) e aos serviços resultantes do funcionamento dos ecossistemas. Os serviços ecossistêmicos são conceituados com diferentes enfoques por diversos autores, conforme abordado por Ojea; Martin-Ortega; Chiabai (2012) e Paron e Garcia (2015).

A Avaliação Ecosistêmica do Milênio, iniciativa das Nações Unidas que envolveu especialistas do mundo todo, fornece uma avaliação científica das condições, tendências e serviços prestados pelos ecossistemas mundiais. Dentre os resultados desses esforços conjuntos, estabeleceu-se uma classificação para os serviços ecossistêmicos em quatro categorias (Millennium Ecosystem Assessment, 2005):

- a) suporte: manutenção da biodiversidade, ciclagem de nutrientes e da água, formação do solo;
- b) serviços de provisão: alimentos, fibras, madeira, recursos genéticos, recursos medicinais, recursos ornamentais, água potável;
- c) serviços de regulação: regulação da qualidade do ar, do clima (incluindo sequestro de carbono), dos fluxos de água (enchentes, secas), purificação da água, fertilidade do solo, prevenção da erosão, controle biológico (doenças e pragas), polinização, prevenção de desastres e controle de resíduos;
- d) serviços culturais: valores estéticos (paisagem), recreação e turismo, valores espirituais e religiosos, valores educacionais/culturais

De acordo com Ahrens (2005), historicamente os proprietários rurais brasileiros sempre fizeram uso intensivo das terras disponíveis em suas propriedades, gerando desenvolvimento socioeconômico em várias regiões, mas também, em determinadas situações, gerando passivos ambientais que precisam ser recuperados. O comprometimento desses recursos pela desordenada conversão da vegetação nativa em área de produção agrícola pode resultar em impactos econômicos e sociais geralmente não previstos (Parron e Garcia, 2015).

Desde meados dos anos 1960, a vegetação ciliar é protegida pela legislação brasileira por ter reconhecida a sua “função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas” (Brasil, 1965; 2012). Consideram-se como vegetação ciliar os tipos de cobertura vegetal que ocupam as margens de corpos d’água, como os rios, lagos, nascentes e represas. A expressão ‘floresta ciliar’ envolve todos os tipos de vegetação arbórea vinculada à beira de rio, independentemente da fisionomia, da florística ou da região geográfica em que ocorrem (Ab’Sáber, 2009; Durigan; Rodrigues; Schiavini, 2009).

Dentre as principais funções ambientais e ecológicas da floresta ciliar destacam-se a cobertura e a proteção do solo, quesitos que refletem na qualidade e na quantidade de água presente no ecossistema, seja nos corpos d'água, no solo, no lençol freático e, ou, nos aquíferos. A floresta ciliar fornece habitat para espécies da flora e da fauna nativas, favorece a conectividade e o fluxo gênico ao longo da paisagem e promove a manutenção da biodiversidade. As florestas ciliares, no contexto das propriedades rurais, exercem importante papel na proteção dos cursos d'água contra o assoreamento e a contaminação com defensivos agrícolas (Martins, 2001). De acordo com Schmitt Filho e Farley (2020) e Schmitt Filho *et al.* (2013), o enriquecimento e, ou, a recomposição de florestas ciliares promovem a prestação de serviços ecossistêmicos e podem, concomitantemente, proporcionar a geração de renda em propriedades rurais familiares, por meio do uso de produtos florestais não madeireiros e por programas de pagamentos por serviços ambientais.

Apesar de sua importância ambiental e, mesmo sendo áreas de preservação permanente protegidas por lei, as vegetações ciliares continuam sendo removidas em várias partes do Brasil. Os distúrbios e impactos podem ser de ordem natural, tais como aberturas de clareiras na vegetação causadas por queda de árvores, deslizamentos de terra, incidência de raios; ou antrópicos, quando são provocados por atividades humanas, com destaque para o uso agrícola (Martins, 2001). A agricultura continua sendo o principal fator causador da degradação dos ecossistemas ciliares, geralmente associada à expansão das fronteiras agrícolas ou a práticas agrícolas inadequadas (descarga de sedimentos e águas superficiais, fragmentação, extrativismo) (Rodrigues e Gandolfi, 2004). Em áreas com pastagens, o pisoteio do gado, associado à excessiva lotação, à falta de reposição de nutrientes e ao manejo inadequado das pastagens, provoca a compactação do solo, impedindo ou dificultando o processo de restabelecimento da vegetação, ocasionando o empobrecimento em quantidade e qualidade do banco de sementes existente no solo (Campos, 1999).

A legislação ambiental estabelece normas e parâmetros que devem ser contemplados nos projetos de recuperação das áreas com restrição legal de uso nas propriedades rurais, como as áreas de preservação permanente (APPs), situadas nas margens dos corpos d'água (Brasil, 2012).

Leis ambientais e florestais federais, estaduais e, em certos casos, também municipais, definem as restrições e possibilidades de uso das áreas ciliares, que variam de acordo com as particularidades relacionadas ao ecossistema, às características ambientais da área e à estrutura fundiária e socioeconômica da propriedade rural. Em Santa Catarina, o órgão responsável em licenciar e fiscalizar as questões ambientais das propriedades rurais é o Instituto Estadual de Meio Ambiente (IMA), que pode, em determinadas circunstâncias, descentralizar suas ações para prefeituras que atendam exigências mínimas de infraestrut-

tura e de pessoal especializado nessa função. Essas instituições devem ser consultadas na fase inicial de elaboração do projeto de restauração.

A proposta deste boletim é discutir princípios e estratégias técnicas para restauração florestal de áreas ciliares alteradas e, ou, degradadas em propriedades rurais de Santa Catarina.

## **1 Princípios da restauração ecológica de áreas florestais ciliares**

De acordo com Clewell; Riegere; Munro (2005), a restauração ecológica é o processo de auxílio ao restabelecimento de um ecossistema que foi degradado, danificado ou destruído. Odum (1971) define ecossistema como a unidade funcional básica, que inclui organismos vivos (comunidades bióticas) e o ambiente abiótico, cada um deles influenciando as propriedades do outro, sendo ambos necessários para a conservação da vida tal como existe na Terra. Um ecossistema torna-se degradado quando, após sofrer algum tipo de distúrbio, perde sua resiliência, isto é, sua capacidade de regenerar-se naturalmente. Considera-se área alterada ou perturbada a área que após o impacto ainda mantém meios de regeneração biótica, ou seja, possui capacidade de regeneração natural (Carvalho, 2000; Carpanezi, 2005; Rodrigues *et al.*, 2007).

A restauração florestal tem como objetivo fazer com que uma área degradada da paisagem retorne a uma condição mais próxima possível da original, tanto no aspecto estrutural quanto funcional, de forma a permitir que a comunidade evolua e a sucessão natural ocorra (Ferreti, 2002).

O sucesso no processo de restauração e manutenção da dinâmica de um ecossistema está diretamente relacionado à capacidade das espécies em promover as relações interespecíficas (fauna, flora e microrganismos) (Reis; Zambonim; Nakazono, 1999; Carvalho, 2000).

O reconhecimento dos aspectos culturais, dos recursos genéticos locais e do conhecimento tradicional associado aumenta as chances de sucesso dos projetos de restauração florestal. Em pequenas propriedades rurais familiares os recursos naturais tendem a ser valorizados pela cultura local, tanto por sua importância na estabilidade ecológica quanto por seu valor econômico ou de subsistência. Planejar e desenvolver de forma participativa as atividades de restauração florestal, integrando-as com outras ações de desenvolvimento rural para a região, constitui-se em uma estratégia interessante. Nesse sentido, as decisões coletivas têm maior probabilidade de ser acatadas e executadas do que aquelas tomadas de forma isolada e unilateralmente (Castro *et al.*, 2012).

De acordo com Rodrigues e Gandolfi (2009), a restauração das formações ciliares tem ampliada as suas possibilidades de sucesso quando inserida no contexto de bacias hi-

drográficas. Recomenda-se, portanto, avaliar a paisagem além dos limites da propriedade rural e da área a ser restaurada, e buscar, sempre que possível, estabelecer a conectividade entre os remanescentes florestais nativos existentes.

Restaurar o ambiente florestal através do reestabelecimento dos processos naturais de recuperação e regeneração natural consiste em uma das estratégias mais eficientes e econômicas. Fundamenta-se nos princípios da sucessão ecológica, fenômeno no qual uma dada comunidade vegetal é progressivamente substituída por outra ao longo do tempo em um mesmo local.

Quando uma determinada área de floresta sofre algum tipo de distúrbio, provoca o surgimento de clareiras e cria diferentes microclimas (temperatura, umidade, luminosidade, etc). A sucessão florestal se dá a partir da substituição gradual de grupos ecológicos de espécies vegetais com diferentes comportamentos ecofisiológicos. Essa dinâmica típica de florestas tropicais é denominada sucessão secundária, sendo caracterizada por diferentes e graduais estágios de regeneração: a) inicial (capoeirinha), com predominância das espécies arbóreas pioneiras; b) médio (capoeira), com predominância de arbóreas secundárias iniciais; a) avançado (capoeirão), predominando as secundárias tardias e c) floresta madura (primária), caracterizada pela presença de arbóreas climácicas (Figura 1).

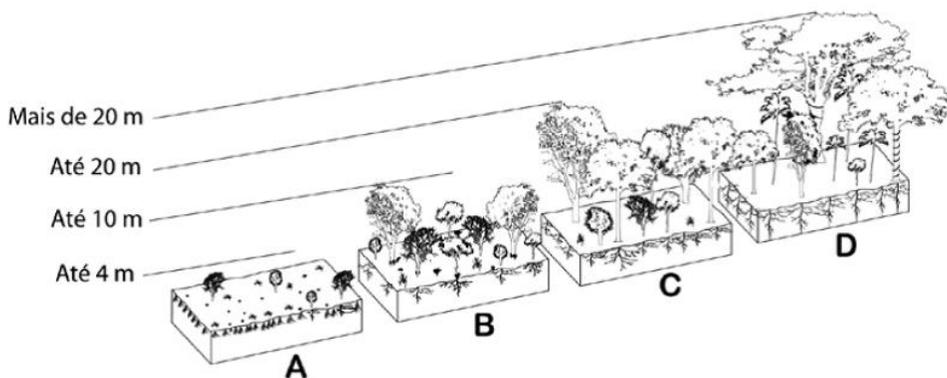


Figura 1. Perfil esquemático dos estágios de regeneração de Floresta Ombrófila Densa – A: capoeirinha (predomínio de pioneiras); B: capoeira (secundárias iniciais); C: capoeirão (secundárias tardias) e D: floresta madura (climácicas)

Fonte: extraído de Castro et al. (2012)

A alteração da disponibilidade de luz é o principal fator que influencia o processo de sucessão, uma vez que a tolerância e a resposta das espécies arbóreas à luminosidade são bastante distintas. Essas características diferenciais dos grupos ecológicos precisam ser respeitadas nos processos de restauração, conforme apresentado na Tabela 1 (Ferreti, 2002a; Brancalion *et al.*, 2009).

Tabela 1. Principais características diferenciais dos grupos ecológicos de espécies arbóreas

Características	Grupos ecológicos			
	Pioneiras	Secundárias Iniciais	Secundárias Tardias	Climácicas
<b>Crescimento</b>	Muito rápido	Rápido	Médio	Lento ou muito lento
<b>Tolerância à sombra</b>	Muito intolerante	Intolerante	Tolerante no estágio juvenil	Tolerante
<b>Regeneração</b>	Banco de sementes	Banco de plântulas	Banco de plântulas	Banco de plântulas
<b>Frutos e sementes</b>	Pequeno	Médio	Pequeno a médio (sempre leve)	Grande e pesado
<b>1ª Reprodução (anos)</b>	Prematura (1 a 5)	Prematura (5 a 10)	Relativamente tardia (10 a 20)	Tardia (> de 20)
<b>Tempo de vida (anos)</b>	Muito curta (aprox. 10)	Curto (10 a 25)	Longo (25 a 100)	Muito longo (> de 100)
<b>Ocorrência</b>	Capoeiras, bordas de matas, clareiras grandes	Florestas secundárias, bordas de bordas de clareiras, clareiras pequenas	Florestas secundárias e primárias, bordas de clareiras e clareiras pequenas, dossel florestal sub-bosque	Florestas secundárias em estágio avançado de sucessão, florestas primárias, dossel e sub-bosque

Fonte: adaptado de Ferreti (2002a) e Brancalion *et al.* (2009)

No entanto, áreas muito degradadas ou sob uso intensivo agropecuário por um longo período não apresentam a resiliência necessária para que o processo de regeneração natural ocorra espontaneamente. A restauração ecológica não tem como objetivo plantar uma floresta idêntica à natural, mas sim recuperar a capacidade de o ambiente se autorregenerar o mais rápido possível (Castro *et al.*, 2012).

## 2 Ecossistemas florestais catarinenses

Segundo Ferreti (2002a), a floresta tropical é um ambiente de altíssima biodiversidade. Em um único hectare de floresta natural tropical encontram-se de 100 a 400 espécies de árvores. A fitofisionomia e a composição florística original de determinada região é reflexo direto da interação entre a biodiversidade nativa com as condições edafoclimáticas locais. Identificar esses fatores próprios do ecossistema em que está inserida a área a ser restaurada se faz necessário para a definição de qual tipo de floresta almeja-se com o processo de restauração florestal. Em Santa Catarina a disponibilidade de importantes e consistentes dados das características fitogeográficas é útil como referencial no planejamento das ações de restauração florestal, pois descreve em escala regional a tipologia florestal e as espécies predominantes da flora associadas às diferentes características de clima, de solo, de relevo e de altitude do Estado.

O território catarinense está inserido integralmente nos domínios do bioma da Mata Atlântica que, segundo Klein (1978), compreende cinco regiões fitoecológicas bem definidas, conforme ilustrado na Figura 2. Cada região fitoecológica integra diversas subclasses características que, por sua vez, ainda podem ser diferenciadas por suas características florísticas e fitofisionômicas locais, conforme descrito por Klein (1978) e apresentado no Anexo 1.

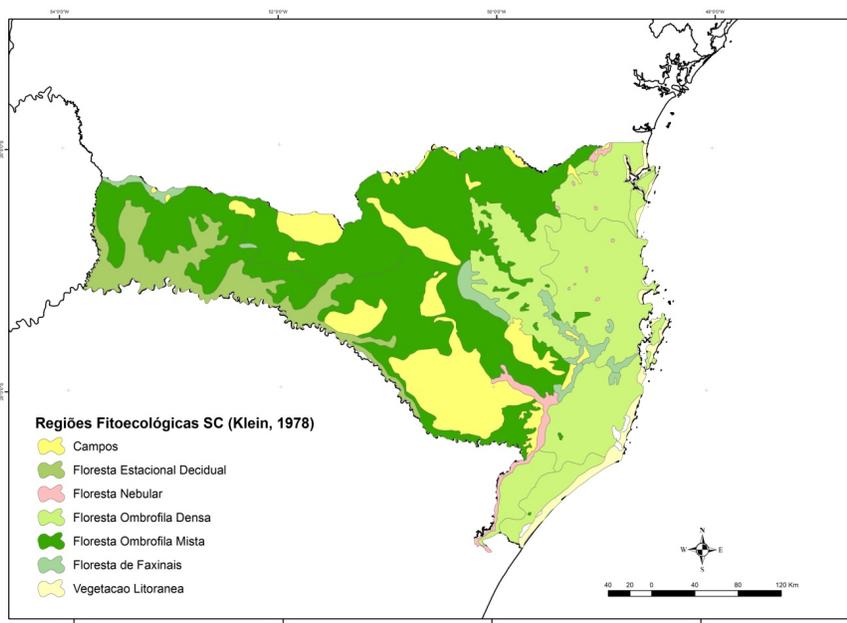


Figura 2. Mapa das regiões fitoecológicas do estado de Santa Catarina (Klein, 1978)

### **3 Caracterização da área e identificação dos fatores de degradação**

O planejamento das ações de restauração florestal demanda inicialmente a caracterização da área a ser restaurada, a identificação do nível de perturbação e os fatores de degradação. As florestas que ocorrem naturalmente ao longo de cursos d'água e no entorno de nascentes apresentam características vegetacionais definidas por uma interação complexa de fatores dependentes das condições ambientais ciliares (Rodrigues, 2009). Quando a proposta da restauração tem como objetivo a adequação ambiental integrada da microbacia hidrográfica pode-se utilizar fotografias aéreas ou imagens de satélite, complementadas com vistoria de campo, para ter uma visão mais abrangente e em perspectiva da realidade da região. Essa análise integrada da paisagem é altamente recomendada, principalmente pela possibilidade da implantação de corredores ecológicos entre as propriedades e os remanescentes já existentes (Campallini e Schäffer, 2010).

O estado de Santa Catarina conta com o Sistema de Mapeamento da Fragilidade Ambiental (Vianna, 2024) que permite ao usuário quantificar e priorizar áreas para restauração florestal em função dos conflitos de uso e cobertura do solo e das características de paisagem (distância do corpo hídrico, declividade e posição topográfica).

As técnicas a serem adotadas no processo de restauração serão diferenciadas de acordo com uso atual da área (pastagem, culturas anuais, florestas comerciais, vegetação em estágio inicial de regeneração, presença de espécies invasoras, entre outros usos), com as características da paisagem e com as práticas de manejo de solo e da vegetação (aração e gradagem, pastoreio, queimada, roçada mecânica, utilização de herbicidas, etc.).

Deve-se verificar se existem sinais de erosão e de compactação do solo, se ocorre retirada de madeira, mineração e se a área é frequentada por bovinos e equinos, por exemplo.

Outro aspecto fundamental a ser caracterizado está relacionado com o hidromorfismo do solo, a extensão das áreas que são afetadas pelo lençol freático e pelo regime de cheias dos rios, conforme representados nas Figuras 3 e 4 (Martins, 2001).

A Figura 3 representa uma situação bastante frequente em que o gradiente vegetacional varia de acordo com o regime do lençol freático e das inundações do terreno. Nesse caso, o rio é delimitado por um dique, sujeito a inundações temporárias (B), e áreas mais baixas adjacentes (A) com encharcamento permanente. Na medida em que se afasta do curso d'água, com o aclave do relevo, torna-se menor a influência do regime de inundação na definição da vegetação. Na Figura 4 é ilustrada a situação em que a oscilação do lençol freático e o regime de cheias do rio não influenciam a vegetação ciliar, predominando espécies adaptadas a solos bem drenados.

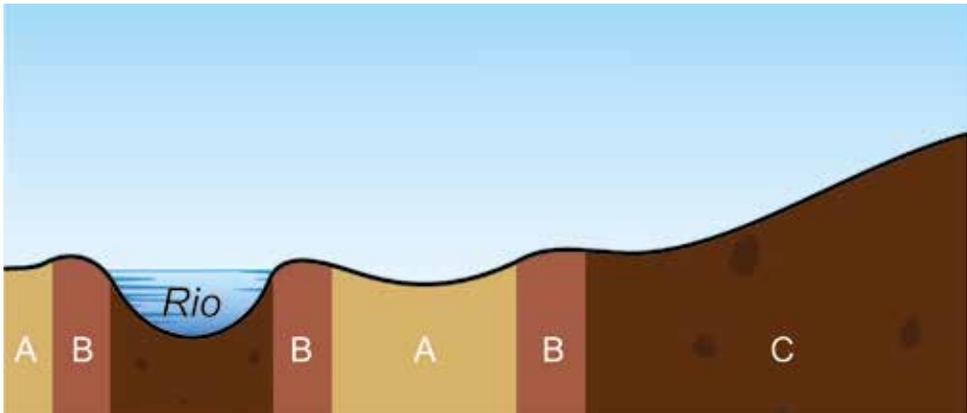


Figura 3. Distribuição de áreas às margens dos rios conforme o encharcamento do solo: A) áreas permanentemente encharcadas; B) áreas com encharcamento temporário; C) áreas bem drenadas, livres de inundações

Fonte: adaptado de Martins (2001)

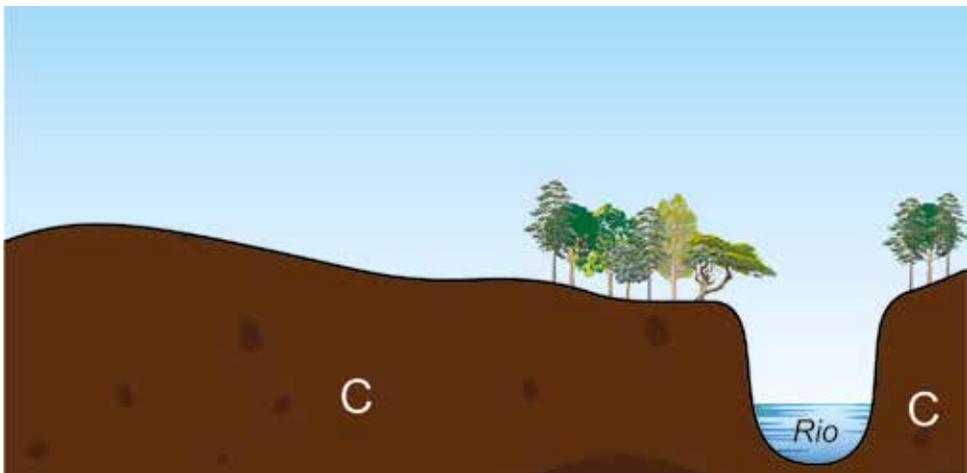


Figura 4. Áreas bem drenadas das margens de rios, caracterizadas por barrancos

Fonte: adaptado de Martins (2001)

Com base no diagnóstico da tipologia florestal a ser restabelecida, das espécies nativas adaptadas às condições do lugar, do nível e dos fatores de degradação ambiental, têm-se condições de planejar a restauração de áreas degradadas de forma a garantir maiores probabilidades de êxito em um menor espaço de tempo (Castro *et al.*, 2012).

## **4 Modelos e técnicas para a restauração de formações florestais ciliares**

As estratégias e técnicas de recuperação das áreas ciliares variam de acordo com o nível de perturbação e degradação do ambiente, o histórico do local, a rapidez com que se planeja alcançar os resultados desejados, a disponibilidade de sementes e mudas e, ainda, os recursos disponíveis: financeiros, mão de obra, máquinas e implementos agrícolas, entre outros (Ferreti, 2002b; Jesus e Rolim, 2005).

Para a restauração ecológica, pode-se estabelecer metas em curto, médio e longo prazo. Em curto prazo, incluem-se prioritariamente o isolamento da área, a retirada dos fatores de degradação, o controle de erosão, a melhoria da fertilidade do solo e a estabilização do ciclo hidrológico. Em médio prazo, o enriquecimento e o aumento da complexidade estrutural do hábitat aliados ao acréscimo da biodiversidade. Em longo prazo, a sustentabilidade do ecossistema com a inclusão do monitoramento e reavaliações de possíveis novas ações (Castro *et al.*, 2012).

O código Florestal Brasileiro (Brasil, 2012) prevê que a recomposição florestal poderá ser feita, isolada ou conjuntamente, pelos seguintes métodos: I - condução de regeneração natural de espécies nativas; II - plantio de espécies nativas; III - plantio de espécies nativas conjugado com a condução da regeneração natural de espécies nativas; IV - plantio intercalado de espécies lenhosas, perenes ou de ciclo longo, exóticas com nativas de ocorrência regional, em até 50% (cinquenta por cento) da área total a ser recomposta, no caso dos imóveis constituídos pela pequena propriedade ou posse rural familiar.

### **4.1 Isolamento da área e retirada dos fatores de degradação**

O sucesso de qualquer ação de restauração depende do isolamento da área e da retirada dos fatores de degradação. Em situações em que a resiliência da área foi mantida (áreas pouco perturbadas), a simples ação de isolamento evitando a continuidade do processo de degradação já é suficiente para que se inicie o processo de regeneração natural. Cessar ações de queimada, de retirada de recursos naturais (lenha, mineração, etc.), impedir a entrada de animais como bovinos, eliminar a caça, entre outras iniciativas, são ações que devem ser tomadas (Rodrigues e Gandolfi, 2009). A implantação de aceiros nos limites da área a ser restaurada deve ser realizada sempre que existirem maiores riscos de incêndios como, por exemplo, em áreas vizinhas a plantios de florestas comerciais (pínus, eucalipto, etc.).

Quando identificados sinais de erosão, compactação de solo e perda da camada superficial do solo, recomenda-se o plantio de espécies leguminosas arbóreas e herbáceas como estratégia de cobertura e adubação verde da área.

Embora não haja estudos formais, Carpanezi (2005) observa que competição exercida por gramíneas constitui a maior causa de insucesso nas fases iniciais da execução dos projetos de restauração florestal. Em áreas ocupadas por pastagens ou dominadas por gramíneas e que permitam mecanização, recomenda-se, em determinados casos, o preparo do solo e o cultivo em alta densidade de espécies leguminosas de rápido crescimento (Carpanezi, 2005; Jesus e Rolim, 2005). Carvalho (2000) destaca a importância de propiciar o abafamento de gramíneas anuais e perenes no processo de recomposição florestal e destaca a importância das leguminosas arbóreas, por cobrirem rapidamente o terreno, fixarem nitrogênio e apresentarem boa deposição de biomassa (folhedo) no solo. O estabelecimento de leguminosas promove a melhoria da fertilidade física, química e biológica do solo (Franco; Resende; Campello; 1997). Quando estabelecidas em alta densidade, competem com as gramíneas e contribuem para minimizar a concorrência dessas com as espécies arbóreas de interesse (Zambonim *et al.*, 2019), além de propiciarem um desejado sombreamento inicial a determinadas espécies ombrófilas a serem estabelecidas no processo de restauração.

Reitz; Klein; Reis (1978), ao descreverem as características de diversas espécies arbóreas nativas de SC, disponibilizam informações importantes para a seleção de espécies para essa finalidade. Como exemplo de leguminosas arbóreas pioneiras, de rápido crescimento e de potencial utilização nessas situações, podem-se citar, dentre as espécies nativas de SC, a bracatinga (*Mimosa scabrella*), a timbaúva (*Enterolobium contortisiliquum*), os ingás (*Ingas* spp.), entre outras. Nessa fase inicial de retirada dos fatores de degradação e pré-preparo da área visando melhorar as condições edáficas para o processo de recomposição florestal, o uso temporário de leguminosas exóticas pode ser estratégico em alguns casos específicos. Dentre essas espécies, podem-se citar o feijão-guandu (*Cajanus cajan*), algumas espécies de crotalárias (*Crotalaria* spp.), a flemíngia (*Flemingia macrophylla*), o feijão de porco (*Canavalia ensiformis*), etc.

As populações muito densas de bambus e lianas, favorecidas pela perturbação do ambiente, podem muitas vezes competir agressivamente com a regeneração natural e dificultar o avanço da sucessão. Nessas situações, mesmo tratando-se de espécies nativas da Mata Atlântica, recomenda-se realizar a eliminação seletiva por meio de desbastes (Rodrigues e Gandolfi, 2009).

## 4.2 Regeneração natural

Nem sempre a restauração requer o plantio de mudas de espécies arbóreas, podendo-se, simplesmente, proporcionar as condições para a ocorrência da regeneração natural. Esse método é aplicável para a recuperação de áreas recentemente desmatadas, pouco degradadas ou que possuam remanescentes florestais nativos na sua circunvizinhança. Em áreas

recentemente desmatadas é frequente o rebrote de determinadas espécies arbóreas e a luminosidade, que passa a incidir sobre o solo e estimula a germinação das sementes de espécies pioneiras presentes no banco de sementes.

As áreas desmatadas há mais tempo, desde que próximas a remanescentes florestais, podem se regenerar naturalmente por meio da chuva de sementes provenientes das áreas florestais circunvizinhas, que se dispersam pela ação do vento e, ou, da fauna (Ferreti, 2002b). O controle periódico dos competidores (gramíneas e lianas), através de capinas na área total ou pelo coroamento dos indivíduos arbóreos que estão em regeneração, constitui-se em prática cultural importante. Nos casos em que o solo apresenta baixa fertilidade natural recomenda-se também realizar a adubação, preferencialmente orgânica, desses indivíduos regenerantes. Algumas técnicas que promovem as relações interespecíficas entre fauna e flora, denominadas técnicas de nucleação, podem ser adotadas para acelerar esse processo, dentre elas destacam-se:

#### **4.2.1 Poleiros artificiais**

Para as sementes dispersas por aves, a presença de focos de pouso (poleiros) aumenta as possibilidades de dispersão e de deposição de sementes no solo. As aves, ao pouso para descansar, marcar território ou buscar alimentos, podem deixar cair sementes que transportam no bico, no papo ou no trato digestivo (Ferreti, 2002b). O objetivo da instalação de poleiros artificiais (postes, galhos de árvores, bambus) ou naturais (plantio de árvores preferencialmente frutíferas) na área a ser restaurada é justamente proporcionar a visitação e o pouso de aves na área a ser restaurada (Figura 5).



Figura 5. Modelos de poleiros artificiais, instalados na Unidade Ambiental da Epagri-Estação Experimental de Itajaí (SC)

Fonte: Visconti et al. (2016)

#### 4.2.2 Abrigo para fauna

A dispersão de sementes por mamíferos frugívoros é um fenômeno bastante conhecido. Estes animais podem defecar, regurgitar ou descartar as sementes intactas longe da planta-mãe. Depositar amontoados de galhos, restos de podas e, ou, pedras favorece a criação de habitats e microclimas ideais para o abrigo de pequenos animais, protegendo-os contra predadores e adversidades climáticas. Essa prática promove a circulação e a manutenção da fauna no local e pode aumentar a deposição e favorecer a germinação de sementes na área (Figura 6).



Figura 6. Abrigo para fauna instalado na Unidade Ambiental da Epagri-Estação Experimental de Itajaí (SC)  
Fonte: Visconti et al. (2016)

#### 4.2.3 Transposição de serapilheira

Consiste em coletar de forma dispersa a serapilheira (folhas, sementes, ramos) depositados sobre a superfície do solo de remanescentes florestais próximos e depositá-los na área a ser restaurada, preferencialmente sob os abrigos para a fauna. Essa prática é uma forma de introduzir sementes florestais, fungos, insetos e iniciar a colonização de microrganismos benéficos ao solo (Figura 7).

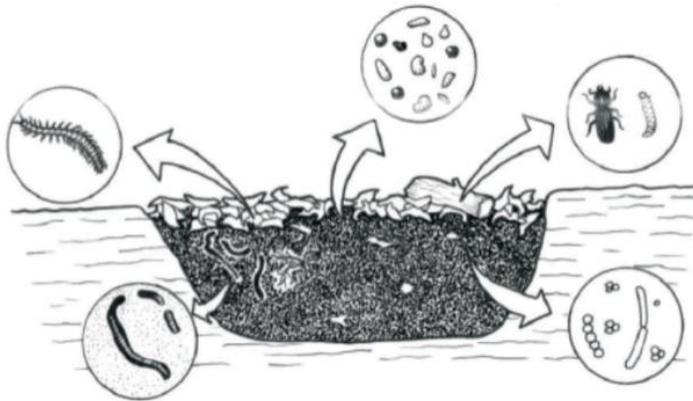


Figura 7. Desenho esquemático de transposição da serapilheira com destaque da das sementes, da macro e microfauna e dos microrganismos (Reis et al., 2003)

#### 4.2.4 Chuva de sementes

Coletores como ilustrados na Figura 8 podem ser distribuídos em fragmentos florestais vizinhos da área a ser restaurada, em distintos níveis de sucessão, propiciando uma coleta de uma diversidade de sementes de espécies com alta variabilidade genética. O material coletado pode ir para canteiros de semeadura indireta ou ser semeado diretamente no campo, onde formará pequenos núcleos com folhas e sementes dentro das áreas degradadas (Reis *et al.*, 2003).



Figura 8. Modelo de coletor de chuva de sementes, instalado na Unidade Ambiental da Epagri - Estação Experimental de Itajaí (SC)

Fonte: Visconti et al. (2016)

### 4.3 Plantio de espécies arbóreas

O plantio de espécies arbóreas é um dos métodos mais antigos para o reestabelecimento de florestas em uma área. Pode ser realizado por meio de plantio de mudas, da sementeira direta ou de transferência de plântulas retiradas criteriosamente do banco de plântulas de remanescentes florestais próximos. No entanto, a restauração da floresta ciliar através do plantio de mudas pode acelerar o processo em vários anos. Deve-se sempre adotar os seguintes critérios na seleção de espécies para a restauração de florestas ciliares (Martins, 2001):

- Selecionar espécies nativas com ocorrência nas matas ciliares da região;
- Realizar o plantio do maior número possível de espécies;
- Utilizar combinações de espécies de diferentes grupos ecológicos: pioneiras e não pioneiras (secundárias iniciais, secundárias tardias e climáticas);
- Priorizar espécies atrativas à fauna;
- Respeitar a tolerância das espécies às condições edáficas, principalmente em relação à condição de drenagem e saturação hídrica do solo;
- Utilizar mudas formadas a partir de propágulos (sementes ou plântulas) coletadas preferencialmente de plantas matrizes estabelecidas na região. Deve-se utilizar o maior número possível de matrizes (no mínimo 12 indivíduos) de uma mesma espécie pertencentes a uma população natural. Essa prática tem o objetivo de promover a variabilidade genética desejável na população a ser estabelecida. Jamais coletar sementes de uma árvore isolada, tanto natural como plantada (Kageyama e Gandara, 2009; Santarelli, 2009).

Quando se faz a opção pelo plantio de mudas no processo de restauração de florestas ciliares, pode-se, de forma geral, adotar os seguintes modelos (Martins, 2001; Ferreti, 2002b; Castro *et al.*, 2012):

#### 4.3.1 Enriquecimento de florestas secundárias

De forma geral o enriquecimento é recomendado para áreas de capoeirinha, capoeira e capoeirão que apresentam baixa diversidade de espécies. Pode-se realizar o plantio em linhas, espaçadas de 3,0 a 10,0 metros entre si, dependendo das condições da área. Nas linhas são abertas covas de plantio distanciadas de 2,0 a 5,0 metros (Ferreti, 2002b). Em áreas de capoeirinha e capoeira deve-se plantar 50% de espécies pioneiras. Em áreas de capoeirão recomenda-se o plantio de espécies secundárias e climáticas. Esse sistema pode ser adaptado para plantios em clareiras quando estas ocorrerem nas capoeiras e capoeirões, sem que as covas de plantio tenham que seguir um alinhamento específico.



mudas por hectare); 2,5 x 2,0 metros (2 mil mudas por hectare) e 3,0 x 2,0m (1.666 mudas por hectare). Em casos de revegetação de áreas muito degradadas e ocupadas por gramíneas invasoras pode-se utilizar o plantio adensado, com espaçamento de 1,0 x 1,0m (10 mil mudas por hectare). Apesar do custo elevado, decorrente do número de mudas necessário, o plantio adensado apresenta a vantagem de promover a rápida cobertura do solo, diminuir processos erosivos e inibir o crescimento de espécies invasoras (Martins, 2001).

O arranjo espacial é definido em função das características da área (solo, relevo), nível de infestação de plantas invasoras, disponibilidade e dimensões de máquinas e implementos agrícolas. A distribuição na área das espécies de crescimento rápido – CR (pioneiras e secundárias iniciais) e crescimento lento – CL (secundárias tardias e climácicas) pode seguir diferentes configurações, de acordo com Ferreti (2002b):

Linhas de espécies de crescimento rápido alternadas com linhas de espécies de crescimento lento. Elas podem ser plantadas simultaneamente ou não, desde que se inicie com a linha de plantas de crescimento rápido e, em um, dois ou até três anos, seja efetuado o plantio das espécies de crescimento lento. Esta configuração espacial apresenta facilidade na implantação, alta diversidade de espécies desde o início do plantio e alto custo de manutenção. O custo pode ser minimizado se aumentada a proporção de linhas pioneiras, pois diminuirá a necessidade de capinas e roçadas de manutenção (Figura 10).

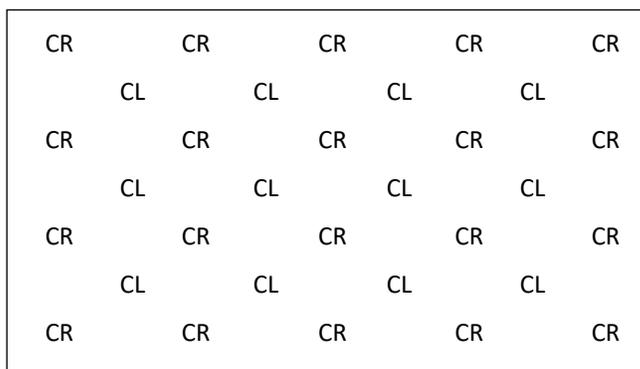


Figura 10. Modelo de plantio em linhas alternadas. CR: espécies de crescimento rápido (pioneiras e secundárias iniciais); CL: espécies de crescimento lento (secundárias tardias e climácicas)

Fonte: Ferreti (2002b)

Reitz; Klein; Reis (1978), Carvalho (2000) e Martins (2001) descrevem as características ecológicas e silviculturais de espécies que podem ser utilizadas na restauração de formações florestais ciliares. Dentre as espécies nativas de rápido crescimento e adaptadas às áreas de abrangência das principais regiões fitoecológicas de SC (Floresta Ombrófila Densa

– FOD, Floresta Ombrófila Mista –FOM e Floresta Estacional Decidual – FED), podemos citar: *Cecropia* sp. (embaúba), *Cedrela fissilis* (cedro), *Cordia trichotoma* (louro pardo), *Casearia sylvestris* (guaçatonga), *Cupania vernalis* (camboatá), *Ocotea puberula* (canela guaiaca), *Ocotea pulchella* (canela-lageana), *Hyeronima alchorneoides* (licurana), *Inga* sp. (Ingá), *Syagrus romanzoffiana* (gerivá), *Tabebuia* sp. (Ipê), *Miconia cinnamomifolia* (jacatirão-açu) (FOD), *Rapanea* sp. (capororoca) (FOD), *Schyzolobium parahyba* (guarapuvu) (FOD), *Enteolobium contortisiliquum* (timbaúva) (FOD e FED) *Trema micrantha* (grandiúva) (FOD e FED), *Mimosa scabrella* (bracatinga) (FOM), *Schinus terebinthifolius* (aroeira) (FOD e FOM), *Araucaria angustifolia* (pinheiro araucária) (FOM), *Parapiptadenia rígida* (angico) (FED), *Myrcarpus frondosus* (cabriúva) (FOD e FED), *Ateleia glazioviana* (timbó) (FED). Ainda de acordo com esses autores, as seguintes espécies de crescimento lento são, dentre outras, apropriadas para plantios em SC: *Ocotea porosa* (imbuia), *Nectandra lanceolata* (canela-amarela), *Nectandra megapotamica* (canela-imbuia), *Campomanesia xanthocarpa* (gua-biroba), *Talauma ovata* (bagaçu) (FOD), *Ilex paraguariensis* (erva-mate) (FOM), *Ocotea catharinensis* (canela-preta) (FOD), *Cabralea canjerana* (canjerana) (FOD e FED), *Euterpe edulis* (palmeira-juçara) (FOD).

Pode-se também alternar as espécies de crescimento rápido e de crescimento lento na linha de plantio. Essa configuração requer maior atenção durante a implantação, o sombreamento das espécies de crescimento lento é mais regular, o custo é alto, mas desde o início ela apresenta alta diversidade de espécies (Figura 11).

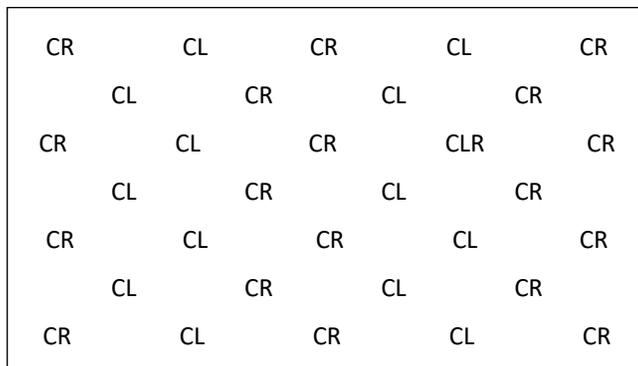


Figura 11. Modelo de plantio com espécies alternadas dentro da linha. CR: espécies de crescimento rápido (pioneiras e secundárias iniciais); CL: espécies de crescimento lento (secundárias tardias e climácicas)

Fonte: Ferreti (2002b)

## 4.4 Sistemas Agroflorestais

Os sistemas agroflorestais (SAFs) são formas de uso e manejo dos recursos naturais, nas quais espécies lenhosas são utilizadas em associações deliberadas com cultivos agrícolas e animais, de maneira simultânea ou sequencial, para se obter benefícios das interações ecológicas e econômicas resultantes (Campello *et al.*, 2006). Dubois (2008), abordando a conceituação de SAFs, considera que a mais recente definição adotada pelo Centro Mundial Agroflorestal (World Agroforestry Centre) – “A agrossilvicultura é a integração de árvores em paisagens rurais produtivas” –, caracteriza-se por ser desejavelmente sucinta e abrangente e por incorporar o reconhecimento internacional sobre a importância das árvores, tanto nos sistemas de produção (florestas e agroflorestas), quanto nas paisagens.

Os SAFs são comprovadamente os sistemas produtivos que propiciam a geração de alimentos, produtos e serviços, da forma mais equilibrada e harmônica com os ecossistemas. Baggio (2004) associa às práticas agroflorestais benefícios ambientais (aumento da biodiversidade, aumento da produção e melhoria da qualidade da água, amparo à fauna, reciclagem de nutrientes, aumento da matéria orgânica), bem como benefícios sociais (oferta de emprego, melhoria da saúde) e benefícios econômicos (diversificação na oferta de produtos e valorização das paisagens). Müller (2004) define os sistemas agroflorestais como um sistema de produção apropriado aos trópicos úmidos por apresentar estrutura que se assemelha à da floresta primária, aliada à presença de grande biodiversidade e geradora de pouca ou nenhuma degradação do meio ambiente.

Os SAFs podem ser utilizados de forma a minimizar os impactos de atividades agropecuárias convencionais (cultivos agrícolas, pastagens, ou plantações florestais comerciais) nas florestas ciliares, desempenhando a função de zona tampão, conforme exemplificado na Figura 12 (Martins, 2001).

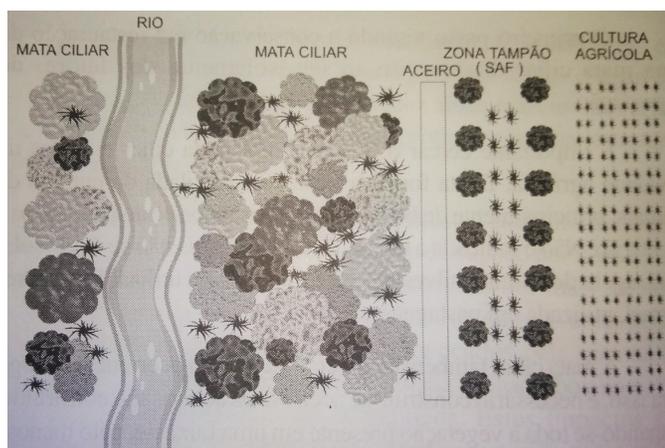


Figura 12. Representação esquemática de utilização de SAFs como zona de amortecimento entre culturas agrícolas e a floresta ciliar  
Fonte: extraído de Martins (2001)

A ocupação temporária dos espaços entre as mudas de espécies nativas arbóreas por cultivos vegetais anuais, bianuais ou perenes pode ser uma estratégia eficiente para controle de espécies invasoras (gramíneas, por exemplo) e resultar em entrada de recursos financeiros ou de subsistência para a propriedade rural. Nesse contexto a utilização SAFs como estratégia de restauração de florestas ciliares é recomendada em especial para propriedades rurais familiares (Zambonim *et al.*, 2024). Em Santa Catarina existem diversas iniciativas de produção agroflorestal, com destaque para a produção não madeireira de espécies nativas como o pinhão da araucária, da erva-mate e dos frutos de palmeira-juçara para fabricação de açaí.

O Código Florestal Brasileiro prevê que a exploração agroflorestal sustentável pode ser praticada na pequena propriedade, em terras de posse rural familiar ou ocupadas por povos e comunidades tradicionais, desde que não descaracterize a cobertura vegetal existente e não prejudique a função ambiental da área.

## 5 Práticas silviculturais

Proveniente do latim, o termo silvicultura - silva (floresta) e cultura (cultivo) - tem sido definido de formas distintas por diversos autores (Ribeiro *et al.*, 2002). Tradicionalmente, na maior parte das definições, a silvicultura está vinculada a questões econômicas relacionadas à produção de bens (madeireiros e não madeireiros). De acordo com Louman; David; Margarita (2001), a silvicultura é a ciência de manejar um sistema dominado por árvores, com base no conhecimento das características ecológicas do sítio (solo, relevo, clima) com vista a alcançar o estado desejado, de forma economicamente rentável. Paralelamente ao conceito da silvicultura convencional existe a silvicultura da restauração, ainda incipiente, direcionada à revegetação florestal diversificada, à promoção da biodiversidade local e à geração de serviços ecossistêmicos. Ambas visam racionalizar as atividades para atingir seus objetivos (Carpanezi, 2005).

Após definida a estratégia de restauração das formações florestais ciliares a ser adotada e consideradas as particularidades do local, determinadas práticas silviculturais devem ser observadas no planejamento e na execução do projeto (Martins, 2001; Carvalho, 2000; Carpanezi, 2005; Jesus e Rolim, 2005).

### 5.1 Preparo da área

Deve-se, sempre que possível, restringir o preparo da área à roçada mecânica da vegetação herbácea, desde que essas sejam potenciais competidoras agressivas (principalmente gramíneas) das mudas das espécies arbóreas a serem estabelecidas.

Em casos de áreas utilizadas com pastagens e cultivos agrícolas e cujo solo esteja compactado, desde que o relevo permita a mecanização e que não existam sinais de erosão superficial, pode-se realizar um preparo convencional do solo, e em seguida, semear espécies de adubação verde visando à estruturação da qualidade do solo. Por exemplo, subsolando a linha de plantio com um só gancho a uma profundidade entre 40 e 50cm, e depois eliminar os torrões nivelando com uma rotativa com aproximadamente 20cm de profundidade. Manualmente a ferramenta mais adequada para o preparo de solos compactados é a picareta ou o enxadão. Devem-se realizar lances circulares no local da cova de plantio de forma a atingir uma profundidade de pelo menos 30cm. Marcar o centro da cova com uma estaca. Esta prática deve ser realizada preferencialmente 30 dias antes do plantio, para que os torrões se acomodem naturalmente pela força do vento e da chuva.

Para iniciar um processo de recuperação de solos degradados também é indicado o uso de plantas de adubação verde. A utilização de uma ou mais espécies vegetais que cumpram a função de proteger e nutrir o solo gera melhores condições de crescimento para outras plantas, acelera a regeneração natural, melhora a estrutura do solo e diminui as perdas de solo. A função dessas plantas é produzir matéria orgânica para a cobertura do solo, protegendo-o do sol e da chuva, além de fornecer energia e nutrientes para os organismos do solo, melhorando as condições físicas, químicas e biológicas do solo.

## 5.2 Controle de formigas cortadeiras

As formigas cortadeiras (gêneros *Atta* e *Acromyrmex*) são consideradas como uma praga importante no plantio de espécies florestais nativas. Devido ao hábito de se alimentar de material vegetal fresco, essas formigas podem causar a desfolha total, tanto de mudas como de árvores adultas.

De acordo com Reis Filho *et al.* (2015), deve-se realizar uma inspeção prévia na área a ser restaurada através do plantio de mudas, com uma abrangência de ao menos 50 metros de largura no entorno de toda a área a ser restaurada. Uma das estratégias de controle mais frequentemente adotadas é a utilização de iscas granuladas formicidas (controle químico) que devem ser aplicadas pelo menos 15 dias antes do plantio, respeitando condições de tempo seco de forma a garantir que o produto não fique exposto à umidade e nem à chuva. Deve-se monitorar a área nos meses iniciais após o plantio e reaplicar as iscas quando necessário.

Existem no Brasil iniciativas de alternativas ao controle químico de formigas cortadeiras, no entanto o tema ainda carece de pesquisas científicas para que essas práticas se consolidem, apesar da demanda crescente por tecnologias que minimizem a utilização de agroquímicos nas práticas agrícolas e florestais (Araújo *et al.*, 2015). De acordo com Wilcken e Berti Filho (1994), o controle biológico de formigas cortadeiras pode ser realizado

pela utilização de predadores, parasitas e fungos entomopatogênicos. Segundo Araújo *et al.* (2015), métodos alternativos de controle de formigas-cortadeiras podem ser consultados em livro editado por Della Lucia (2011).

### **5.3 Preparo das covas e adubação**

Antes do coveamento deve-se marcar as linhas de plantio ou, no caso de ilhas de vegetação, a localização exata de onde serão plantadas as mudas. Recomenda-se a utilização de estacas de bambu para demarcação prévia das covas. A cova pode ter diversos tamanhos, a depender também do tipo de embalagem e do tamanho da muda a ser plantada. Uma sugestão de tamanho médio da cova é de 40 x 40 x 40cm. Alguns cuidados devem ser observados, para que no momento de preparar a cova, não ocorra o espelhamento das suas paredes, pois isso pode dificultar ou impedir o crescimento do sistema radicular das plantas.

A aplicação de fertilizantes a lãço ou incorporados visa fornecer nutrientes importantes ao desenvolvimento inicial das mudas. Os adubos orgânicos, como os esterco animais ou os compostos de resíduos orgânicos, favorecem a atividade microbológica e melhoram a capacidade de retenção de água pelo solo próximo ao sistema radicular, condições que podem beneficiar o estabelecimento e o desenvolvimento do sistema radicular. Porém, é importante ter o cuidado de utilizar fontes bem curtidas para que a fermentação dos produtos não cause danos às raízes das mudas.

### **5.4 Coroamento pré-plantio**

Essa operação pode ser realizada dias antes ou após o coveamento, porém depois da demarcação das covas e antes do plantio. Deve-se manter livre de espécies competidoras, especialmente gramíneas, uma área circular com diâmetro entre 80 e 100cm de raio. A deposição de restos vegetais (folhas, aparas vegetais e resíduos de podas) sobre a área previamente limpa no entorno da muda proporciona melhores condições para o seu desenvolvimento.

### **5.5 Plantio das mudas**

O melhor período para plantio das mudas é após o inverno, porque é uma época com menos riscos de geadas, com temperaturas mais amenas, e com chuvas regulares. Evitar plantar nos meses mais quentes pelo excesso de calor, estiagem, difícil controle do inço e formigas. Considerar a necessidade de irrigar caso as condições de clima não estejam favoráveis.

As embalagens das mudas (sacos plásticos ou tubetes) devem ser retiradas sem causar o destorroamento do substrato e sem danificar o sistema radicular das plantas. Alguns viveiros utilizam sistema de produção de mudas em embalagem de papel biodegradável. O cuidado neste caso é a irrigação diária até o momento do plantio.

As mudas devem ser transplantadas de forma que a região do coleto (lugar da união da raiz com o caule) da muda fique no mesmo nível da superfície do solo. Eliminar as raízes que ultrapassam o fundo da embalagem (usar tesoura de poda). A muda deve ser bem molhada antes de transplantar. Após a acomodação da muda na cova deve-se pressionar firmemente a superfície do solo para garantir que não fiquem bolsões de ar na região do plantio e que as raízes estejam integralmente em contato com o solo. A irrigação das mudas após o transplante e a manutenção de cobertura morta no solo são práticas que mantêm a umidade do solo e favorecem o desenvolvimento das plantas.

## **5.6 Manutenção e monitoramento das áreas em restauração**

O acompanhamento periódico das áreas em restauração é fundamental, principalmente nos 36 meses após o plantio. As principais práticas a serem realizadas nesse período são a inspeção e o controle permanente de formigas cortadeiras e o controle periódico das plantas espontâneas concorrentes (roçadas nas linhas de plantio, coroamento ao redor das mudas e a eliminação de plantas trepadeiras estabelecidas nas mudas). A adubação de cobertura, preferencialmente com fontes orgânicas, deve ser realizada sob a projeção da copa das mudas. Essas práticas são fundamentais para garantir o sucesso do processo de restauração florestal.

São frequentes e toleráveis taxas em torno de 5 a 10% de mortalidade de mudas em projetos de restauração florestal, mesmo quando eles são implantados e conduzidos adequadamente. A reposição das mudas que não sobreviveram deve ser feita periodicamente. O primeiro replantio deve ocorrer entre 30 e 60 dias após o plantio inicial e os demais a cada seis meses durante os três primeiros anos, sempre nos períodos chuvosos. Nos replantios recomenda-se utilizar mudas da mesma espécie ou do mesmo grupo ecológico da planta que teve de ser substituída.

Como estratégia de monitoramento, recomenda-se anualmente realizar e registrar observações e medições individuais das mudas a partir de parcelas amostrais permanentes e representativas da área. Algumas das estratégias mais utilizadas e que permitem construir indicadores para verificação, avaliação e comparação do desenvolvimento do projeto de restauração com outras iniciativas similares são:

- Registro da taxa de sobrevivência das mudas;
- Fitometria periódica das mudas estabelecidas (determinação anual ou bianual da

altura da muda, do diâmetro do coleto, do diâmetro à altura do peito e do diâmetro de copa);

- Avaliação e taxonomia do ingresso de indivíduos arbóreos pelo processo de regeneração natural;
- Observações sobre a presença e/ou visitação de animais na  rea;
- Monitoramento periódico dos atributos físicos e químicos do solo.

A análise conjunta desses indicadores permite o replanejamento periódico do projeto de restaura o para decidir sobre a necessidade de redirecionamento de a oes e estratégias inicialmente adotadas. A troca de experiências e a análise em conjunto dos resultados obtidos durante o processo de restaura o, através da intera o entre técnicos e agricultores, promovem o aprimoramento das técnicas de restaura o, a ado o das práticas adequadas às características ambientais e tecnologias apropriadas às condi oes locais.

## **6 Considera es finais**

De acordo com estudo realizado por Zambonim e Vianna (2024), Santa Catarina possui cerca de 500 mil hectares de áreas ciliares ocupadas com uso agropecuário (pastagem, lavoura, silvicultura e culturas perenes), minera o, áreas urbanas e outros usos que não a vegeta o original. Definir a melhor estratégia sob os aspectos técnicos e econ micos e viabilizar a regulariza o e a revegeta o dessas áreas   de suma importância para a resiliência e a promo o dos serviços ecossistêmicos prestados pela vegeta o ciliar, em especial para conserva o da água, do solo e da biodiversidade no território catarinense.

## Referências

- AB'SABER, A.N. O Suporte Geoecológico das Florestas Beiradeiras (ciliares). In: RODRIGUES, R.R & LEITÃO FILHO, H.F (Ed.). *Matas Ciliares: Conservação e Recuperação*. 2. ed. São Paulo: USP/FAPESP, 2009. p.15-26.
- AHRENS, S. Sobre a Legislação Aplicável à Restauração de Florestas de Preservação Permanente e de Reserva Legal. In: GALVÃO, A. P. M. & PORFÍRIO-DA-SILVA, W (Ed.). **Restauração Florestal: Fundamentos e Estudos de Caso**. Colombo: EMBRAPA Florestas, 2005. p.13-26.
- ARAÚJO, M.S.; RODRIGUES, C.A.; OLIVEIRA, M.A.; JESUS, F.G. Controle biológico de formigas-cortadeiras: o caso da predação de fêmeas de *Atta* spp. por *Canthon virens*. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 2, n. 3, p. 8–12, 2015.
- BAGGIO, J.B. Qualidade da Produção e Agregação de Valor em Sistema Agroflorestais In: **SAFs: desenvolvimento com proteção ambiental**. Colombo: EMBRAPA Florestas, 2004. (Embrapa Florestas. Documentos, 98).
- BRANCALION, P.H.S.; ISERNHAGEN, I.; GANDOLFI, S.; RODRIGUES, R.R. Plantio de Árvores Nativas Brasileiras Fundamentada na Sucessão Florestal. In: RODRIGUES, R. R.; BRANCALION, P. H. S.; ISERNHAGEN, I. (Org.). **Pacto pela Restauração da Mata Atlântica**. São Paulo: LERF/ESALQ, 2009. p.18-27.
- BRASIL. Lei n. 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 16 set. 1965. p. 9533..
- BRASIL. Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis n. 6.938, de 31 de agosto de 1981, n. 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e n. 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis n. 4.771, de 15 de setembro de 1965, e n. 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória n. 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 28 maio 2012. p. 1.
- CAMPALLINI, M.; SCHÄFFER, W.B. **Mata Atlântica: Manual de Adequação Ambiental**. Brasília: MMA/SBF, 2010. 96p. (Série Biodiversidade, 35).

CAMPELLO, E.F.C.; SILVA, G.T.A.; NÖBREGA, P.O.; VIEIRA, A.L.M.; FRANCO, A.A.; RESENDE, A.S. Implantação e manejo de SAFs na Mata Atlântica: A experiência da Embrapa Agrobiologia. In: GAMA-RODRIGUES, A.C. *et al.* (Ed.) **Sistemas Agroflorestais: bases científicas para o desenvolvimento sustentável**. Campo dos Goitacazes: UENF. 2006. p33-42.

CAMPOS, J.C. **A pecuária e a degradação social e ambiental do Noroeste do Paraná**. Curitiba: Diretoria de Biodiversidade e Áreas Protegidas, Instituto Ambiental do Paraná, 1999. (Cadernos da Biodiversidade, v.2, n.1).

CARPANEZI, A.A. Fundamentos para a reabilitação de ecossistemas Florestais. In: GALVÃO, A. P. M. & PORFÍRIO-DA-SILVA, W (Ed.). **Restauração Florestal: Fundamentos e Estudos de Caso**. Colombo: EMBRAPA Florestas, 2005. p.27 a 45.

CARVALHO, P.E.R. Técnicas de Recuperação e Manejo de Áreas Degradadas. In: GALVÃO, A.P.M (Org.). **Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais: um guia para ações municipais e regionais**. Brasília: Embrapa, 2000. p. 251-268.

CASTRO, D.; MELLO, R. S. P.; POESTER, G. C.; BERGAMIN, R. S.; ZANINI, K. J.; MÜLLER, S. C.; DIAS, A. S. S. **Práticas para a Restauração da Mata Ciliar**. Porto Alegre: Catarse, 2012. 63p.

CLEWELL, A.; RIEGERE, J.; MUNRO. **Diretrizes para Desenvolver e Gerenciar Projetos de Restauração Ecológica**. 2.ed. Tucson: Sociedade Internacional para Restauração Ecológica, 2005. 19p.

DELLA LUCIA, T.M.C. **Formigas-cortadeiras: da biologia ao manejo**. Viçosa-MG: UFV, 2011. 421p.

DIAS, L.E.; GRIFFITH, J.J. Conceituações e Caracterização de Áreas Degradadas. In: DIAS, L.E. & MELLO J.W.V. (Ed.). **Recuperação de Áreas Degradadas**. Viçosa: UFV/SBRAD, 1988. p.1-7.

DUBOIS, J. Introdução e Informações gerais sobre SAFs. In: MAY, P.H. *et al.* (Coord.). **Manual Agroflorestal para a Mata Atlântica**. Brasília: MDA, 2008. p.17-40.

DURIGAN, G.; RODRIGUES, R.R.; SCHIAVINI, I.A Heterogeneidade Ambiental Definindo a Metodologia de Amostragem da Floresta Ciliar. In: RODRIGUES, R.R & LEITÃO FILHO, H.F

(Ed.). **Matas Ciliares: Conservação e Recuperação**. 2. ed. São Paulo: USP/FAPESP, 2009. p.159-168.

FERRETI, A.R. Fundamentos Ecológicos para o planejamento da Restauração Florestal. In: GALVÃO, A.P.M.; MEDEIROS, A.C.S (Ed.). **Restauração da Mata Atlântica em Áreas de Sua Primitiva Ocorrência Natural**. Colombo: EMBRAPA Florestas, 2002 a. p. 21-26.

FERRETI, A.R. Modelos de Plantio Para a Restauração. In: GALVÃO, A.P.M.; MEDEIROS, A.C.S (Ed.). **Restauração da Mata Atlântica em Áreas de Sua Primitiva Ocorrência Natural**. Colombo: EMBRAPA Florestas, 2002 b. p.36-43.

FRANCO, A.A.; RESENDE, A.S.; CAMPELLO, E.F.C. Importância das leguminosas arbóreas na recuperação de áreas degradadas e na sustentabilidade de sistemas agroflorestais. In: SEMINÁRIO SISTEMAS AGROFLORESTAIS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 2003, Campo Grande, MS. **Palestras...** Campo Grande: Embrapa Gado de Corte; Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Corumbá: Embrapa Pantanal, 2003. 24 p. 1. Disponível em: <http://saf.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/15.pdf>. Acesso em: 11/06/2021.

JESUS, R. M; ROLIM, S.G. Experiências Relevantes na Restauração da Mata Atlântica. In: GALVÃO, A.P.M.; PORFÍRIO-DA-SILVA, W. (Ed.). **Restauração Florestal: Fundamentos e Estudos de Caso**. Colombo: EMBRAPA Florestas, 2005. p.59-87.

KAGEIAMA, P.; GANDARA, F.B. Recuperação de Áreas Ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F (Ed.). **Matas Ciliares: Conservação e Recuperação**. 2. ed. São Paulo: USP/FAPESP, 2009. p.249-270.

KLEIN, R.M. Mapa fitogeográfico de Santa Catarina. In: REITZ, R. (Ed.). **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1978. 24p e 2 mapas.

LOUMAN, B.; DAVID, Q.E MARGARITA, N. **Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central**. Turrialba: CATIE, 2001. 265p.

MARTINS, S.V. **Recuperação de Matas Ciliares**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2001. 146p.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecosystems and human well-being: global assessment reports - Synthesis**. Washington, DC: Island Press, 2005. 137p.

MÜLLER, W. M.; ALMEIDA, C; M. V.C; GOMES, A. R. S. Sistemas Agroflorestais na Conservação de Biomas Tropicais. In: MÜLLER, W.M.; GAMA-RODRIGUES, A. C.; BRANDÃO, I.C.F.L.; SERÔDIO, M.H.C.F. (Ed.). **Sistemas Agroflorestais, Tendência da Agricultura Ecológica nos Trópicos**. Ilhéus: SBSAF/CEPLACUENF, 2004. p.169-180.

ODUM, E.P. **Fundamentos de Ecologia**. 4 ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbernkian, 1971. 927p.

OJEA, E.; MARTIN-ORTEGA, J.; CHIABAI, A. Defining and classifying ecosystem services for economic valuation: the case of forest water services. **Environmental Science and Policy**, v.19-20, p.1-15, 2012

PARRON, L.M.; GARCIA, J.R. Serviços Ambientais: conceitos, classificação, indicadores e aspectos correlatos. In: PARRON, L.M.; GARCIA, J.R.; OLIVEIRA, E.B.; BROWN, G.G.; PRADO, R.B. (Ed.). **Serviços Ambientais em Sistemas Agrícolas e Florestais do Bioma Mata Atlântica**. Brasília: Embrapa, 2015. p.29-35.

REIS, A.; ZAMBONIM, R.M.; NAKAZONO, E.M. **Recuperação de áreas florestais degradadas utilizando a sucessão e as interações planta-animal**. São Paulo: Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, 1999. 42p. (Caderno n.14)

REIS, A.; BECHARA, F.C.; ESPÍNDOLA, M.B; VIEIRA, N.K.; SOUZA, L.L. Restauração de áreas degradadas: a nucleação como base para incrementar os processos sucessionais. In: Natureza e Conservação. **Natureza & Conservação**. v.1. n.1, 2003. p.28-36.

REIS FILHO, W.; NICKELE. M.A.; PENTEADO, S. R. C.; MARTINS, M.F.O. **Recomendações para o controle químico de formigas cortadeiras em plantios de Pinus e Eucalyptus**. Colombo: Embrapa, 2015. 7p. (Comunicado Técnico, 354).

REITZ, R.; KLEIN, R.M.; REIS, A. **Projeto madeira de Santa Catarina**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1978. 320p.

RIBEIRO, N.; SITO, A.A.; GUEDES, B.S.; STAISS, C. **Manual de Silvicultura Tropical**. Maputo: Universidade Eduardo Mondlane, 2002. 123p.

RODRIGUES, R.R. Uma Discussão Nomenclatural das Formações Ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F (Ed.). **Matas Ciliares: Conservação e Recuperação**. 2.ed. São Paulo: USP/FAPESP, 2009. p.91-100.

RODRIGUES, R.R.; GANDOLFI, S. Conceitos Tendências e Ações para a Recuperação de Florestas Ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F (Ed.). **Matas Ciliares: Conservação e Recuperação**. 2.ed. São Paulo: USP/FAPESP, 2009. p.235-248.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S.; NAVE, A. G., ATTANASIO, C. M. Atividades de adequação ambiental e restauração florestal do LERF/ESALQ/USP. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v.55, p.7-21, 2007.

SANTARELLI, E.G. Produção de Mudanças de Espécies Nativas para Florestas Ciliares. In: RODRIGUES, R.R & LEITÃO FILHO, H.F (Ed.). **Matas Ciliares: Conservação e Recuperação**. 2.ed. São Paulo: USP/FAPESP, 2009. p.235-248.

SCHMITT FILHO, A. L.; FARLEY, J. Transdisciplinary case approaches to the ecological restoration of rainforest ecosystems. In: FUDERS, F.; DONOSO, P. (Org.). **Ecological economic and socio ecological strategies for forest conservation: A transdisciplinary approach with special focus on Chile and Brazil**. Switzerland: Springer International Publishing, 2020, v.1, p.165-192.

SCHMITT FILHO, A.L.; FARLEY, J.; ALVEZ, J.; ALARCON, G.; REBOLLAR, P. Integrating agroecology with payments for ecosystem services in Santa Catarina's atlantic forest. In: MURADIAN, R.; RIVAL, L. (Org.). **Governing the provision of ecosystem services**. London: Springer Dordrecht Heidelberg, 2013, v.1, p. 333-355.

VIANNA, L.F. DE N. **Manual de uso do Sistema de Mapeamento da Fragilidade Ambiental de Santa Catarina–SMFA-SC**. Florianópolis: Epagri, , 2023. Disponível em: [https://ciram.epagri.sc.gov.br/ciram\\_arquivos/arccgis\\_anexos/GEE/docs/Manual%20de%20uso%20IFE-SC.pdf](https://ciram.epagri.sc.gov.br/ciram_arquivos/arccgis_anexos/GEE/docs/Manual%20de%20uso%20IFE-SC.pdf)

VISCONTI, A.; MÜLLER, J.J.V.; LONE, A. B.; HARO, M.M. **Guia da Unidade Ambiental da Epagri de Itajaí**. Florianópolis, SC: Epagri, 2016. 45p. (Boletim Didático, 134).

WILCKEN, C.F.; BERTI FILHO, E. Controle biológico de formigas cortadeiras. In: CURSO DE ATUALIZAÇÃO NO CONTROLE DE FORMIGAS CORTADEIRAS, 3, 1994, Piracicaba. **Anais [...]** Piracicaba, 1994.p.1-5.

ZAMBONIM, F.M.; RECH, T.D.; MILLER, P.R.M.; DORTZBACH, D.; VIANNA, L.F. de N.; JUSTEN, J.G.K. **Sistemas agroflorestais de produção: Conceitos, princípios e aplicações em**

**Santa Catarina.** 2024. (Epagri. Boletim Técnico, 217). Disponível em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/BT/article/view/1869>. Acesso em: 27 jun. 2024.

ZAMBONIM, F.M.; VIANNA, L.F. de N. Diagnóstico das Áreas de Preservação Permanente (APPs) do Estado de Santa Catarina como subsídio ao Plano de Regularização Ambiental (PRA). **Informe Técnico**, n.33, 2024. Disponível em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/infa/article/view/1854>. Acesso em: 27 jun. 2024.

ZAMBONIM, F. M.; MARIGUELE, K.H.; BERTOLDI, F.C.; NORA, I.; CANTÚ, R.R.; ZABOT, O.A. **Produção Orgânica de Palmeiras: Estratégias de cultivo para SC.** Florianópolis: Epagri, 2019. 8p.

**ANEXO 1.** Grupamentos vegetais, áreas de ocorrência e espécies arbóreas predominantes das principais tipologias florestais de SC, conforme classificado, caracterizado e descrito por Klein (1978)

<b>FLORESTA OMBRÒFILA DENSEA (Floresta Tropical Atlântica)</b>	
<b>Grupamentos vegetais e Áreas de ocorrência</b>	<b>Espécies arbóreas predominantes</b>
<b>Floresta Tropical das Planícies Quaternárias Setentrionais</b> (Litoral Norte de SC, entre a foz do Rio Sai-Guaçu e Rio Itapocu)	1- Maior abrangência neste território. Abundância de cupiúva ( <i>Tapirira guianense</i> ), canela sassafrás ( <i>Ocotea preciosa</i> ) canela-amarela ( <i>O. acyphilla</i> ), canela-garuva ( <i>Nectandra rigida</i> ), olandi ( <i>Calophyllum brasiliense</i> ) e o tanheiro ( <i>Alchornea triplinervea</i> ) entremeadas por grandes figueiras ( <i>Ficus organensis</i> ).
	2- Situado nas depressões do terreno, onde ocorrem pequenos cursos d'água. Abundância de pau de santa Rita ( <i>Richeria australis</i> ), pau angelim ( <i>Andira fraxinifolia</i> ), canela sebo ( <i>Persea racemosa</i> ), capororocão ( <i>Rapanea venosa</i> ) e baga de pomba ( <i>Byrsonima ligustrifolia</i> ). No estrato médio predominam as seguintes arvoretas: baga de morcego ( <i>Guarea lessoniana</i> ), cortiça ( <i>Gutteria dusenii</i> ), seca-ligeiro ( <i>Pera glabrata</i> ) e con com ( <i>Erytroxylum amplifolium</i> ).
<b>Floresta Tropical das Encostas da Serra do Mar Setentrional</b> (Encostas da Serra do Mar de SC)	Laranjeira-do-mato ( <i>Sloanea guianenses</i> ), canela-preta ( <i>Ocotea catharinensis</i> ), leiteiro ( <i>Brosimopsis lactescens</i> ), guamirim-ferro ( <i>Calyptanthus lucida</i> var. <i>polyantha</i> ), maria-mole ( <i>Guapira opposita</i> ), canela-fogo ( <i>Cryptocarya aschersoniana</i> ) e caxeta-amarela ( <i>Chrysophyllum viride</i> ), predominância da palmeira-juçara ( <i>Euterpe edulis</i> ) no sub-bosque.
<b>Mata Pluvial do Alto da Serra do Mar</b> (Entre Joinville e Campo Alegre, de 700 a 1000m de altitude)	Canela-amarela ( <i>Nectandra lanceolata</i> ), sapopema ( <i>Sloanea lasiocoma</i> ), tanheiros ( <i>Alchornea triplinervea</i> e <i>A. sidifolia</i> ), canela-fogo ( <i>Cryptocarpa aschersoniana</i> ).
<b>Floresta Tropical do Litoral e Encosta Centro-Norte</b> (matas de encostas/Baixo Vale do Itajaí)	Canela-preta ( <i>Ocotea catharinensis</i> ); laranjeira-do-mato ( <i>Sloanea guianensis</i> ), tanheiro ( <i>Alchornea triplinervea</i> ), palmeira-juçara ( <i>Euterpe edulis</i> ), maria-mole ( <i>Guapira opposita</i> ) guamirim-chorão ( <i>Calyptanthus strigipes</i> ), peroba-vermelha ( <i>Aspidosperma olivaceum</i> ), canela-fogo ( <i>Cryptocarya aschersoniana</i> ) e pau-óleo ( <i>Copaifera trapezifolia</i> ).
<b>Floresta Tropical do Alto Vale do Itajaí</b>	Canela-preta ( <i>Ocotea catharinensis</i> ), Canela-sassafrás ( <i>Ocotea pretiosa</i> ), peroba-vermelha ( <i>Aspidosperma olivaceum</i> ), pau-óleo ( <i>Copaifera trapezifolia</i> ), canela-fogo ( <i>Cryptocarpa aschersoniana</i> ), licurana ( <i>Hyeronima alchorneoides</i> ), garuva ( <i>Cinnamomum glaziovii</i> ), canela-burra ( <i>Ocotea kulmannii</i> ), sapopema ( <i>Sloanea lasiocoma</i> ), palmeira-juçara ( <i>Euterpe edulis</i> ).
<b>Floresta Tropical do Litoral e Encosta Centro Sul</b> (Diversas ramificações da Serra do Mar e da Serra Geral)	Canela-preta ( <i>Ocotea catharinensis</i> ), caxeta-amarela ( <i>Chrysophyllum viride</i> ), palmeira-juçara ( <i>Euterpe edulis</i> ), cupiúva ( <i>Tapirira guianense</i> ), estopeira ( <i>Cariniana estrellensis</i> ), Laranjeira-do-mato ( <i>Sloanea guianenses</i> ).

<p><b>Floresta Tropical Meridional nas Encostas da Serra Geral</b> (Região dos aparados da serra Geral)</p>	<p>Baguaçu (<i>Talauma ovata</i>), maria-mole (<i>Guapira opposita</i>), ingabaú (<i>Gomidesia tijuensis</i>), caxeta-amarela (<i>Chrysophyllum viride</i>), guacá-maciele (<i>Trichilia schumanniana</i>), peroba-vermelha (<i>Aspidosperma olivaceum</i>), bicuíba (<i>Virola oleifera</i>), guamirim-ferro (<i>Calyptanthes lucida</i>), palmeira-juçara (<i>Euterpe edulis</i>).</p>
<p><b>Floresta Tropical das Planícies Quaternárias do Centro Sul</b> (Entre Jaguaruna/Tubarão e Sombrio/Praia Grande)</p>	<p>1 - Florestas das Planícies de Solos Muito Úmidos: ipê-amarelo (<i>Tabebuia umbellata</i>), gerivá (<i>Arecastrum romanzoffianum</i>), araçazeiro (<i>Marlierea parviflora</i>), guamirins (<i>Myrcia dichrophylla</i> e <i>M. glabra</i>).</p>
	<p>2- Florestas das Planícies de Solos Enxutos: Baguaçu (<i>Talauma ovata</i>), peroba-vermelha (<i>Aspidosperma olivaceum</i>). No estrato médio predominam a palmeira-juçara (<i>Euterpe edulis</i>), pau-rainha (<i>Actinostemon concolor</i>) e bacopari (<i>Rheedia gardneriana</i>).</p>
<p><b>Floresta baixa de Topo de Morro na Zona da Mata Pluvial Atlântica</b> (Diversos topos de morros mais elevados na Zona da Floresta Tropical Atlântica)</p>	<p>Mangue-de-formiga (<i>Clusia criuva</i>), Guaraperê (<i>Lamanonia speciosa</i>), quaresmeira (<i>Tibouchina sellowiana</i>), casca d'anta (<i>Drymis brasiliensis</i>), as caúnas (<i>Ilex</i> sp.), congomha (<i>Ilex theezans</i>), a gramimunha (<i>Weinmannia paulliniaefolia</i>), a carne de vaca (<i>Clethra scabra</i>). Sub-bosque composto por carás (<i>Chusquea</i> sp.), denominadas carazais.</p>
<b>FLORESTA NEBULAR</b>	
<p><b>Grupamentos vegetais e Áreas de ocorrência</b></p>	<p><b>Espécies arbóreas predominantes</b></p>
<p><b>Floresta Nebular dos Aparados da Serra Geral</b> (Situadas nas partes superiores dos "aparados" da Serra Geral em altitudes acima de 1.200m)</p>	<p>Gramimunha (<i>Weinmannia humilis</i>), cambuí (<i>Siphoneugenia reitzii</i> e <i>Myrceugenia euosma</i>), casca d'anta (<i>Drymis brasiliensis</i>), caúna (<i>Ilex microdonta</i>), cinzeiro (<i>Crinodendron brasiliense</i>) e são-joão-miúdo (<i>Berberis kleinii</i>).</p>
<p><b>Floresta Nebular nas Cristas da Serra do Mar</b> (Nas áreas mais elevadas do extremo nordeste de SC entre 1.100 a 1.500m)</p>	<p>Gramimunha (<i>Weinmannia humilis</i>), cambuí (<i>Siphoneugenia reitzii</i> e <i>Myrceugenia euosma</i>), casca d'anta (<i>Drymis brasiliensis</i>), caúna (<i>Ilex microdonta</i>), canelinha (<i>Ocotea acutifolia</i>), jabuticabeira-do-campo (<i>Eugenia pluriflora</i>) e guamirim (<i>Eugenia obtecta</i>).</p>
<b>FLORESTA OMBRÓFILA MISTA</b> (Floresta de Araucária ou Pinhais)	
<p><b>Grupamentos vegetais e Áreas de ocorrência</b></p>	<p><b>Espécies arbóreas predominantes</b></p>

<p><b>Floresta de Araucária ou Pinhais (mata preta)</b> (Bacia Iguazu-Negro e na parte superior das bacias dos afluentes do rio Uruguai)</p>	<p>Predomínio da <i>araucária</i> (<i>Araucaria angustifolia</i>) no estrato superior, imbuia (<i>Ocotea porosa</i>), sapopema (<i>Sloanea lasiocoma</i>), no sub-bosque predomina a erva-mate (<i>Ilex paraguariensis</i>), guaçatonga (<i>Casearia decandra</i>), vacunzeiro (<i>Allophylus guaraniticus</i>) e leiteiro (<i>Sebastiania brasiliensis</i>)</p> <p>Canela-pururuca (<i>Cryptocarya aschersoniana</i>), canela-amarela (<i>Nectandra lanceolata</i>), canela-lajiana (<i>Ocotea pulchella</i>), canela-preta (<i>Nectandra megapotamica</i>), canela-sassafrás (<i>Ocotea pretiosa</i>), pau-andrade (<i>Persea major</i>), cereja (<i>Eugenia involucrata</i>), guabiju (<i>Myrcianthes pungens</i>), araçazeiro (<i>Myrcianthes gigantea</i>), uvaia (<i>Eugenia pyriformis</i>), murta (<i>Blepharocalyx longipes</i>), guamirim (<i>Myrcia obtecta</i>), camboatá (<i>Matayba elaeagnoides</i>), Miguel-pintado (<i>Cupania vernalis</i>), vassourão-branco (<i>Piptocarpa angustifolia</i>), pau-toicinho (<i>Vernonia discolor</i>); bractinga (<i>Mimosa scabrella</i>), rabo-de-mico (<i>Lonchocarpus leucanthus</i>), angico-vermelho (<i>Parapiptadenia rigida</i>), cedro (<i>Cedrela fissilis</i>), canharana (<i>Cabralea glaberrima</i>), guaraperê (<i>Lamanonia speciosa</i>), tarumã (<i>Vitex megapotamica</i>), pessegueiro-brabo (<i>Prunus sellowii</i>), caúnas (<i>Ilex bervicuspis</i>, <i>I. microdonta</i> e <i>I. dumosa</i>), congonha (<i>Ilex theezans</i>), pimenteira (<i>Capsicodendron dinisii</i>).</p>
<p><b>Floresta de Araucária (mata preta)</b> (Bacia Pelotas-Canoas, normalmente agrupados em manchas ao longo dos grandes rios, vales e encostas e interrompido pelos campos e capões nos terrenos ondulados)</p>	<p>Predomínio da <i>araucária</i> (<i>Araucaria angustifolia</i>) no estrato superior e no sub-bosque a erva-mate (<i>Ilex paraguariensis</i>), guaçatonga (<i>Casearia decandra</i>), vacunzeiro (<i>Allophylus guaraniticus</i>), leiteiro (<i>Sebastiania brasiliensis</i>) destacando-se as canelas: lageana (<i>Ocotea pulchella</i>), amarela (<i>Nectandra lanceolata</i>), guaica (<i>Ocotea puberula</i>), fedida (<i>Nectandra grandiflora</i>) e fogo (<i>Cryptocarpa aschersoniana</i>).</p> <p>Ainda no sub-bosque: guabirobeira (<i>Campomanesia xanthocarpa</i>), guaraperê (<i>Lamanonia speciosa</i>), congonha (<i>Ilex theezans</i>), carne-de-vaca (<i>Clethra scabra</i>), pessegueiro-brabo (<i>Prunus sellowii</i>), pau-sabão (<i>Quillaja brasiliensis</i>), araçazeiro (<i>Myrcianthes gigantea</i>), açoita-cavalo (<i>Luehea divaricata</i>), Camboatá (<i>Matayba elaeagnoides</i>), Miguel-pintado (<i>Cupania vernalis</i>), guamirim (<i>Myrcia obtecta</i>), pimenteira (<i>Capsicodendron dinisii</i>).</p>
<p><b>Floresta de Araucária do extremo oeste (mata branca)</b></p>	<p>Nessa tipologia os indivíduos de <i>Araucaria angustifolia</i> surgem como emergentes na “mata branca” caracterizada pela predominância do angico-vermelho (<i>Parapiptadenia rigida</i>), guajuvira (<i>Patagonula americana</i>), grápia (<i>Apuleia leiocarpa</i>), Maria-preta (<i>Dianopteryx sorbifolia</i>), rabo-de-mico (<i>Lonchocarpus leucanthus</i>). As canelas: lageana (<i>Ocotea pulchella</i>), amarela (<i>Nectandra lanceolata</i>), guaica (<i>Ocotea puberula</i>), fedida (<i>Nectandra grandiflora</i>) e fogo (<i>Cryptocarpa aschersoniana</i>), louro-pardo (<i>Cordia trichotoma</i>), a canafistula (<i>Peltophorum dubium</i>), peúbo (<i>Phytolacca dioica</i>), guatambu (<i>Balfourodendron riedelaianum</i>) e a cabreúna (<i>Myrcarpus frondosus</i>)</p>
<p><b>Núcleos de Pinhais na Zona da Mata Pluvial Atlântica</b></p>	<p>Apresentam características bastante variáveis. Geralmente formados por pinheiros adultos e velhos, com a submata ora espécies arbóreas do planalto e ora com espécies do mata pluvial atlântica.</p>

<b>FLORESTAS DE FAXINAIS</b> (Caracterizam-se por apresentar vegetação arbórea rala, permeada por campos naturais)	
<b>Grupamentos vegetais e Áreas de ocorrência</b>	<b>Espécies arbóreas predominantes</b>
<b>Florestas de Faxinal na Serra do Tabuleiro:</b>	Estrato superior com <i>Araucaria angustifolia</i> e no sub-bosque guajuvira ( <i>Patagonula americana</i> ), congonha ( <i>Ilex theezans</i> ), carne-de-vaca ( <i>Clethra scabra</i> ), guamirins ( <i>Myrceugenia euosma</i> e <i>Gomidesia sellowiana</i> ), vassourão-branco ( <i>Piptocarpha angustifolia</i> ), capororocas ( <i>Rapanea umbellata</i> , <i>Rapanea</i> spp.), mangue-de-formiga ( <i>Clusia criuva</i> ), guamirim-ferro ( <i>Calyptanthes concinna</i> ), cambuí ( <i>Siphoneugena reitzii</i> e <i>Myrciaria tenella</i> ), bracatinga ( <i>Mimosa scabrella</i> ), imbuia ( <i>Ocotea porosa</i> ), guaraperê ( <i>Lamanonia speciosa</i> ), congonha ( <i>Ilex theezans</i> ), carne-de-vaca ( <i>Clethra scabra</i> ), xaxim-bugio ( <i>Dicksonia sellowiana</i> ), casca-d'anta ( <i>Drimys brasiliensis</i> ), vassourão-preto ( <i>Vernonia discolor</i> ) e as caúnas ( <i>Ilex pseudobuxus</i> , e <i>I. dumosa</i> )
<b>Floresta de Faxinal ao longo das ramificações da Serra Geral e outras serras isoladas</b>	Caracterizado por mata baixa destacando-se como emergente a <i>Araucaria angustifolia</i> . No sub bosque: congonha ( <i>Ilex theezans</i> ), carne de vaca ( <i>Clethra scabra</i> ), guamirins ( <i>Myrceugenia euosma</i> , <i>Myrcia obtecta</i> , <i>Gomidesia sellowiana</i> ), capororoca ( <i>Rapanea</i> sp.), caúnas ( <i>Ilex dumosa</i> e <i>I. microdonta</i> ), casca d'anta ( <i>Drimys brasiliensis</i> ), canelas ( <i>Ocotea pulchella</i> , <i>O. puberlla</i> ), vassourão-branco ( <i>Piptocarpha angustifolia</i> ), vassourão-preto ( <i>Vernonia discolor</i> ) e a bracatinga ( <i>Mimosa scabrella</i> )
<b>Faxinal dos Guedes</b>	Os pinheiros ( <i>Araucaria angustifolia</i> ) são esparsos e baixos e no sub-bosque ocorrem: guamirins ( <i>Myrceugenia obtecta</i> ), congonha ( <i>Ilex theezans</i> ), carne-de-vaca ( <i>Clethra scabra</i> ), guaraperê ( <i>Lamanonia speciosa</i> ), caúna ( <i>Ilex dumosa</i> ), erva mate ( <i>Ilex paraguariensis</i> ), cambuí ( <i>Myrciaria tenella</i> ), congonha ( <i>Ilex theezans</i> ), carne-de-vaca ( <i>Clethra scabra</i> ) e pessegueiro-brabo ( <i>Prunus sellowii</i> ).
<b>Faxinal de Campo Erê (extremo noroeste catarinense)</b>	<i>Araucaria angustifolia</i> , carne-de-vaca ( <i>Clethra scabra</i> ), guamirins ( <i>Myrcia obtecta</i> ), canela-lageana ( <i>Ocotea pulchella</i> ). Erva mate ( <i>Ilex paraguariensis</i> ), caúna ( <i>Ilex dumosa</i> ), xaxim-bugio ( <i>Dicksonia sellowiana</i> ), ), guamirin ( <i>Myrceugenia euosma</i> ), cambuí ( <i>Myrciaria tenella</i> ), canela louro ( <i>Nectandra grandiflora</i> ), ipê ( <i>Tabebuia alba</i> ), pessegueiro-brabo ( <i>Prunus sellowii</i> ), pasto-de-anta ( <i>Coussarea contracta</i> ), pitangueira ( <i>Eugenia uniflora</i> ) e jabuticabeira ( <i>Myrciaria trunciflora</i> ).

**FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL  
(Floresta Subtropical do Rio Uruguai)**

Grupamentos vegetais e Áreas de ocorrência	Espécies arbóreas predominantes
<p><b>Floresta Subtropical do Rio Uruguai (mata branca)</b></p> <p>(Acompanha o vale do Rio Uruguai até a altitude de 600 a 800 metros. Caracterizada pela ausência da Araucaria e por 4 sinusias bem definidas, sendo as três primeiras de espécies arbóreas e a quarta de arbustos)</p>	<p>1ª Sinusia – Árvores altas emergentes e em sua maioria decíduais: grápia (<i>Apuleia leiocarpa</i>), angico-vermelho (<i>Parapiptadenia rigida</i>), guajuvira (<i>Patagonula americana</i>), Maria-preta (<i>Dianopteryx sorbifolia</i>), rabo-de-mico (<i>Lonchocarpus leucanthus</i>), canharana (<i>Cabralea glaberrima</i>), canafistula (<i>Peltophorum dubium</i>), cedro (<i>Cedrela fissilis</i>), louro-pardo (<i>Cordia trichotoma</i>), guatambu (<i>Balfourodendron riedelianum</i>) e timbaúva (<i>Enterolobium contorsiliquum</i>), cabreúva (<i>Myrocarpus frondosus</i>).</p> <p>2ª Sinusia – Árvores perenifólias: Predominam as canelas (<i>Nectandra megapotamica</i>, <i>N. lanceolata</i>, <i>Ocotea puberula</i>, <i>Ocotea diospyrifolia</i>, <i>O. acutifolia</i>)</p> <p>3ª Sinusia – Arvoretas: laranjeira-do-mato (<i>Actinostemon concolor</i>) e soroca (<i>Sorocea bonplandii</i>)</p>

Fonte: Adaptado de Klein (1978)





-  [www.epagri.sc.gov.br](http://www.epagri.sc.gov.br)
-  [www.youtube.com/epagritv](http://www.youtube.com/epagritv)
-  [www.facebook.com/epagri](http://www.facebook.com/epagri)
-  [www.twitter.com/epagrioficial](http://www.twitter.com/epagrioficial)
-  [www.instagram.com/epagri](http://www.instagram.com/epagri)
-  [linkedin.com/company/epagri](http://linkedin.com/company/epagri)
-  <http://publicacoes.epagri.sc.gov.br>



**fapesc**

Fundação de Amparo à  
Pesquisa e Inovação do  
Estado de Santa Catarina