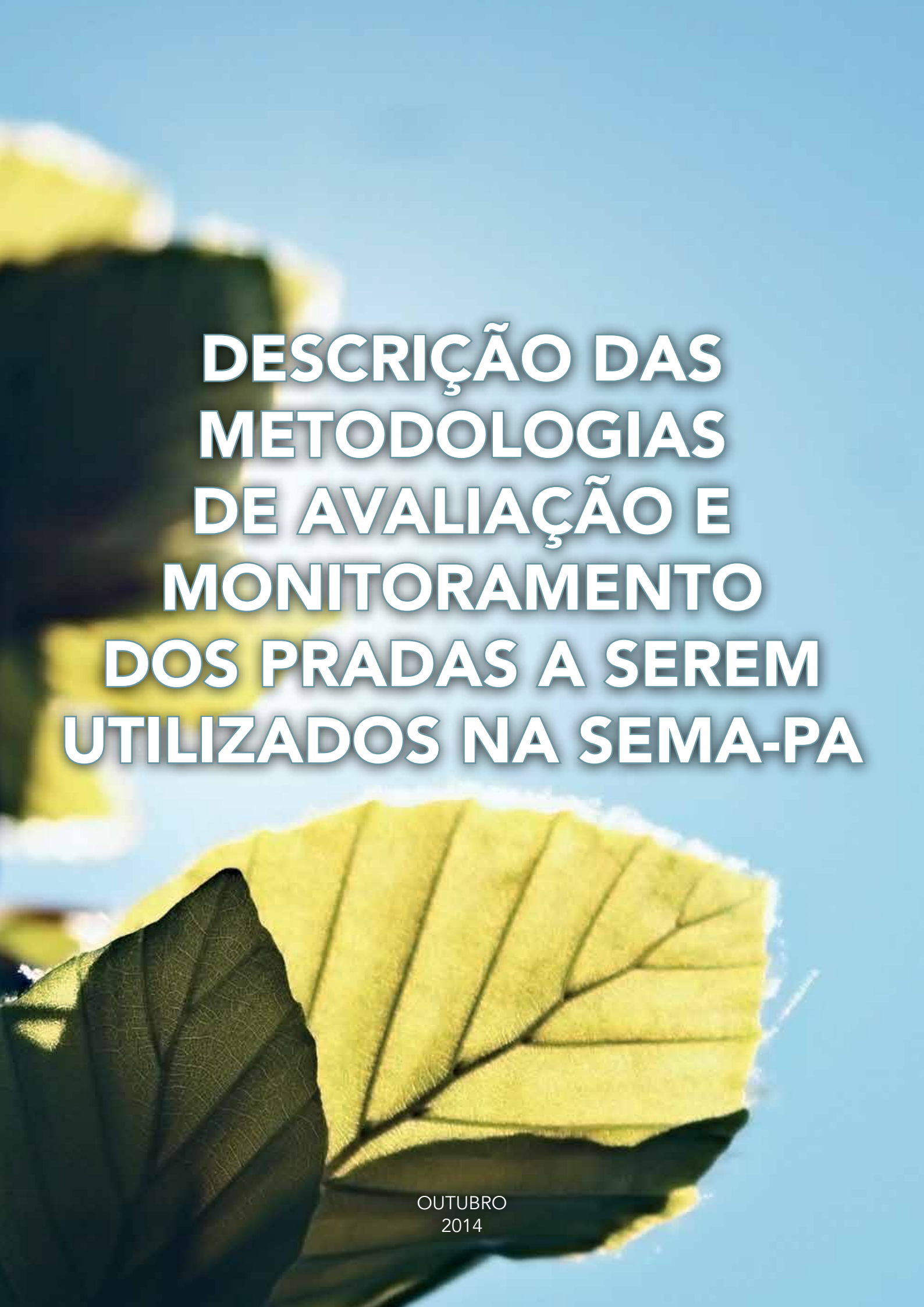
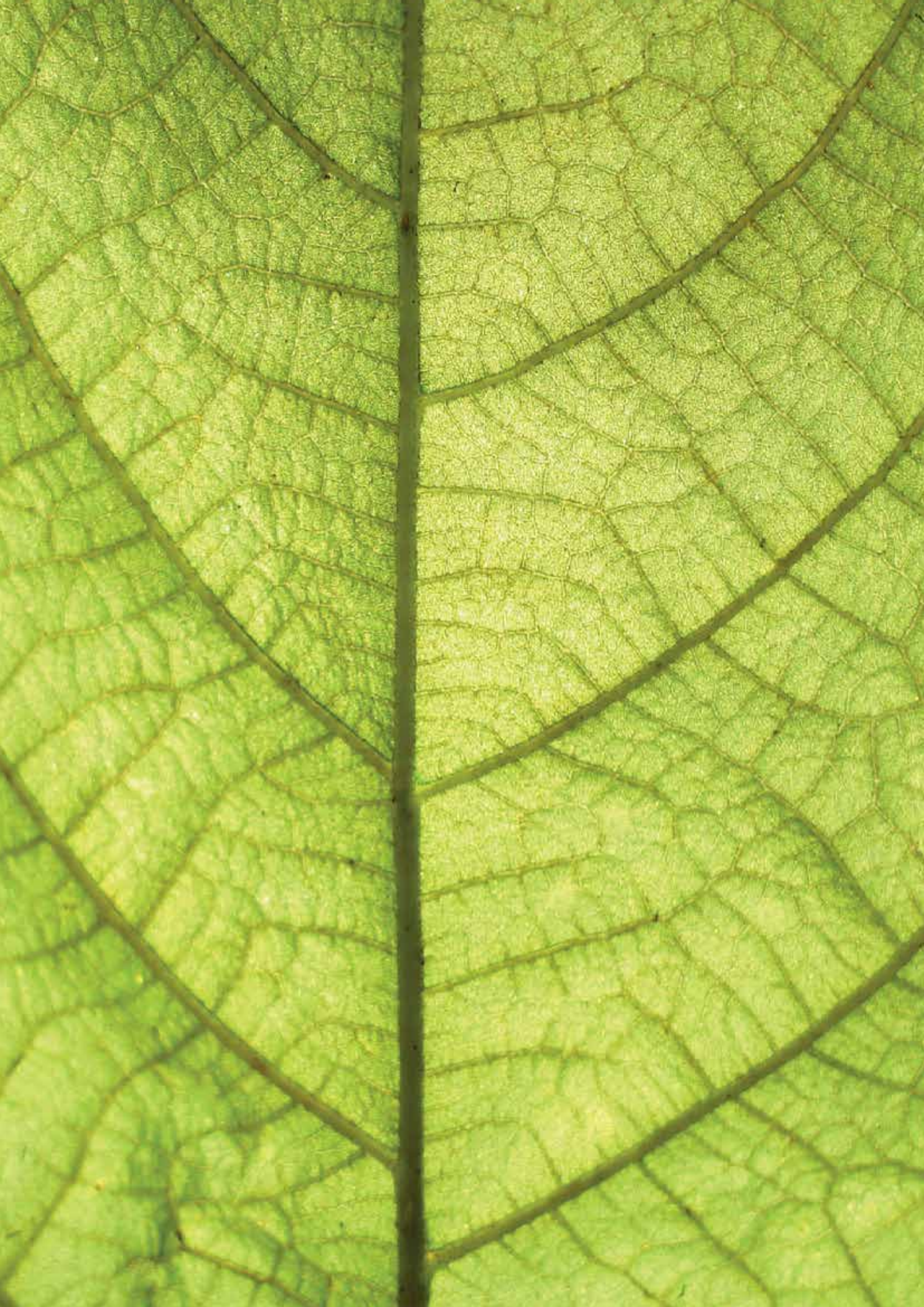


DESCRIÇÃO DAS METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO DOS PRADAS A SEREM UTILIZADOS NA SEMA-PA

OUTUBRO
2014



EXPEDIENTE

Execução
Bioflora Tecnologia da Restauração

Equipe Técnica Responsável
Eng. Agr. Dr. Fabiano Turini Farah
Eng. Agr. Dr. André Gustavo Nave
Biólogo Dr. Ricardo Ribeiro Rodrigues

Supervisão
Ministério do Meio Ambiente
Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Pará

Expediente de Impressão:
Supervisão Geral: Nazaré Soares. Revisão: Adalberto Eberhard. Doraci Cabanilha de Souza, Elaine Coelho, Nazaré Soares e Yvens Cordeiro. Fotos: Fabiano Turini Farah. Ilustrações: João Ricardo Lagazzi Rodrigues. Projeto Gráfico e Diagramação: Juliana de Camargo Cerdeira

Ministério do Meio Ambiente (MMA)
Brasília (DF)
SEPN 505 Bloco B 1º Andar - sala 115 - Asa Norte
CEP 70730-542
Te. (61) 2018-1607
Diretor Nacional: Adalberto Eberhard
Coordenadora Nacional: Nazaré Soares
Gerente Nacional: Doraci Cabanilha de Souza
Equipe: Elaine Coelho

Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Pará (SEMA-PA)
Belém (PA)
Travessa Lomas Valentinas, 2717.
CEP: 66083-390. Belém/Pará
Secretário de Estado de Meio Ambiente: José Alberto da Silva Colares
Diretora de Planejamento Ambiental: Jamile da Silva Lobato
Coordenador de Ordenamento Ambiental: Yvens Cordeiro
Equipe: Maximira Costa da Silva, Maria de Jesus Ribeiro Pantoja, Nilcia Maria Monteiro dos Santos

SUMÁRIO

1INTRODUÇÃO....6
Restauração florestal - definições....6
Os Serviços Ambientais e a Restauração Florestal....7
A Restauração Florestal e a Adequação Ambiental e Agrícola na Amazônia....8
Modelos de Restauração Florestal Visando o Aproveitamento Econômico nas Propriedades Rurais da Amazônia....9

2. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NO PARÁ....11
2.1 Afloramentos rochosos ou solos pedregosos....12
2.2 Área Degradada (área abandonada) sem ou com baixa regeneração natural de espécies arbustivos-áboreas....12
2.3 Área Úmida ou Campo Úmido antrópico originado por assoreamento, oriundo das áreas agrícolas marginais....12
2.4 Área Úmida ou Campo Úmido natural (com solos hidromórficos) conservado ou degradado....13
2.5 Campinarana conservada....13
2.6 Campinarana degradada....14
2.7 Cerrado conservado....14
2.8 Cerrado degradado....14
2.9 Cultura anual ou bianual (feijão, milho, soja, etc)....14
2.10 Cultura perene (pimenta, dendê, laranja, manga, etc)....15
2.11 Curso dágua (córregos, igarapés e rios perenes ou intermitentes)....15
2.12 Curso d'água efêmeros....15
2.13 Floresta Conservada (estádio avançado)....15
2.14 Floresta Alterada Passível de Restauração (estádio médio)....17
2.15 Floresta Degradada com Necessidade de Restauração - capoeira ou floresta secundária ou área abandonada com regeneração natural - juquira (inicial)....17
2.16 Infraestrutura (estradas, construções, caixas d'água, etc.)....18
2.17 Lagoas e Lagos naturais....18
2.18 Mangue conservado....18
2.19 Mangue degradado....19
2.20 Nascentes e olhos d'água (permanentes)....19
2.21 Olhos d'água (intermitentes)....19
2.22 Pasto Limpo (sem ou com baixa regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas)....20
2.23 Pasto Sujo (com regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas)....20
2.24 Pecuária....20
2.25 Reflorestamento com espécies arbóreas nativas com diversidade e densidade adequada....21
2.26 Reflorestamento com espécies arbóreas nativas com baixa diversidade e densidade adequada....21
2.27 Reflorestamento com espécies arbóreas nativas com baixa diversidade e baixa densidade....21
2.28 Reflorestamento comercial com espécies arbóreas exoticas ou nativas (monocultura de eucalipto, teca ou paricá etc) com elevada regeneração natural das espécies....21
2.29 Reflorestamento comercial com espécies arbóreas exóticas ou nativas (monocultura de eucalipto, ou teca, ou paricá etc) sem ou com baixa regeneração natural das espécies arbustivo-arbóreas no sub-bosque....21
2.30 Reservatórios artificiais decorrentes de barramento de cursos d'água....22

2.31 Reservatório artificiais não decorrentes de barramento de cursos d'água.....22
2.32 Restinga conservada.....22
2.33 Restinga degradada.....23
2.34 Sistemas Agroflorestais.....23
2.35 Subsolo Exposto ou decapeado (exploração ou eliminação da camada superficial do solo) ou Voçorocas.....23
2.36 Tanque para aquicultura.....24
2.37 Várzea em atividade de produção agrícola e/ou pecuária.....24

3. PARÂMETROS TÉCNICOS PARA A ELABORAÇÃO DOS PROJETOS DE RECOMPOSIÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU ALTERADAS (PRADAS).....25
Procedimentos para propriedades com ou sem passivo ambiental.....25
Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas e Alteradas (PRADA).....26

4. MÉTODOS DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL.....30
4.1 Metodologias de restauração florestal para a conservação da biodiversidade.....30
4.1.1 Isolamento ou Retirada dos Fatores de Degradação.....30
4.1.2 Condução da Regeneração Natural (RN).....32
4.1.3 Substituição de florestas comerciais com plantios homogêneos de espécies nativas ou exóticas, em áreas que serão objeto de recuperação - Retirada gradual de baixo impacto.....32
4.1.4 Plantio de Mudas em Área Total (Plantio Total) - Situações que não apresentam Regeneração Natural.....33
4.1.5 Plantio Escalonado de Sementes ou Mudas em Área Total.....34
4.1.6 Plantio de Adensamento.....38
4.1.7 Plantio de Enriquecimento artificial.....38

5. MODELOS DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL DE ÁREAS DE REGENERAÇÃO NATURAL VISANDO O APROVEITAMENTO ECONÔMICO.....41
5.1 Modelos para aproveitamento econômico das áreas agrícolas de baixa aptidão agrícola.....42
5.2 Modelo de Plantios de Enriquecimento Visando o Aproveitamento Econômico da Reserva Legal.....46

6. AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO DAS ÁREAS EM PROCESSO DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL.....48
6.1 Metodologia de avaliação e monitoramento dos PRADAs pelo proprietário rural.....48
6.1.1 Relatório fotográfico.....49
6.1.2 Avaliação simplificada no campo.....49
6.1.3 Elaboração de relatório de monitoramento periódico.....50
6.2 Metodologia de avaliação e monitoramento dos PRADAs pela SEMA-PA.....51
6.2.1 Monitoramento periódico da Paisagem.....51
6.2.2 Monitoramento de campo pela SEMA das áreas em processo de restauração.....52

7. REFERÊNCIAS CITADAS.....55

9. ANEXOS.....56

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a supressão de florestas nativas é uma das grandes preocupações atuais, responsável por grande parte da emissão de gases de efeito estufa, por conflitos fundiários e pela perda de biodiversidade, de recursos hídricos e, enfim, de patrimônio a ser deixado às futuras gerações. Sendo assim, a redução desse desmatamento, especialmente na região da Amazônia Legal, é uma das principais metas do Governo Federal. Para isso, ele criou, em 2004, o Plano de Ação para a Prevenção e o Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm), composto por 13 ministérios e diversos órgãos públicos estaduais e federais.

Tendo sido formada essa instituição voltada para a redução dos cortes de vegetação na Amazônia Legal, foi firmado entre o Brasil e a União Européia o Projeto "Pacto Municipal para a Redução do Desmatamento", com duração de três anos (2011 a 2013). Ele conta com a parceria do Ministério do Meio Ambiente (MMA) – responsável nacional por sua execução, da Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Pará (SEMA-PA), do Município de São Félix do Xingu e da Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação (FAO). Seus esforços foram focados especialmente no município de São Félix do Xingu, que apresentava elevadas taxas de perda florestal, a fim de reverter tal situação.

Dentre os vários objetivos do projeto está o fortalecimento das capacidades técnicas e institucionais dos órgãos públicos no município que operam para assegurar a eficiência da gestão ambiental e territorial local. Foi observado que, para isso, o estado do Pará deveria unir esforços para aprimorar seu sistema de monitoramento e licenciamento ambiental, por meio do aprimoramento de seu Sistema Integrado de Monitoramento e Licenciamento Ambiental (SIMLAM), gerenciado pela SEMA-PA. Diante disso, determinou-se a necessidade da definição de parâmetros técnicos para a recuperação de áreas degradadas e construção de marco legal para a elaboração e análise dos Projetos de Recomposição de Áreas Degradadas ou Alteradas (PRADAs).

O Programa de Regularização Ambiental (PRA), estabelecido pela Lei 12.651 de 25 de maio de 2012 e pelo Decreto 7.830 de 17 de outubro de 2012, deve contar com mecanismos para acompanhar sua implementação. O mecanismo para isso aqui apresentado é o monitoramento das áreas submetidas a Projetos de Recomposição de Áreas Degradadas ou Alteradas (PRADA). É importante ressaltar que para que os técnicos da SEMA possam atuar adequadamente nessa fiscalização, todo o processo de restauração deve ser compreendido, desde os pontos de vista ecológico e burocrático.

Restauração florestal – definições

A **restauração florestal** é uma atividade antiga na história de diferentes povos, épocas e regiões do globo (Rodrigues & Gandolfi, 2004). Os métodos empregados variam muito de acordo com o objetivo da restauração. Um exemplo extremo é a necessidade de estabilização e recolonização inicial da área degradada por meio de uma cobertura vegetal tolerante às condições áridas do substrato, p. ex. em área após mineração. Nessa situação, frequentemente se recorre ao plantio de apenas uma espécie vegetal (p. ex. gramínea), em uma técnica conhecida como Tapete Verde (Griffith *et al*., 2000), ou ao plantio de árvores de única espécie, como o eucalipto ou o paricá. A abordagem utilizando o plantio homogêneo de indivíduos de uma espécie arbórea induziu, por vezes, a confundir o conceito de restauração florestal com o de plantio de **florestas comerciais**, ou seja, aquelas destinadas ao corte e comercialização de madeira. É muito importante entender que a restauração florestal está muito distante disso, e sim relacionada com a difícil tarefa de reconstruir a floresta buscando também o restabelecimento da **biodiversidade**, da **estrutura** e de **complexas relações ecológicas da comunidade** (Rodrigues & Gandolfi, 2004), ou seja, daquelas relações estabelecidas entre os diferentes tipos de organismos (animais, vegetais,

fungos, bactérias, etc.) e o meio físico circundante (solo, água e o ar). A restauração florestal envolve, portanto, a reconstrução gradual da floresta, resgatando sua biodiversidade, função ecológica e sustentabilidade ao longo do tempo, determinadas pelo resgate de várias espécies de grupos complementares, incluindo formas de vidas além de árvores (ervas, arbustos, cipós, fauna, etc.), bem como o resgate das funções que cada espécie desempenha, de forma isolada ou em conjunto (Rodrigues *et al.*, 2007).

Os Serviços Ambientais e a Restauração Florestal

Os benefícios ambientais proporcionados pela restauração florestal são bem estabelecidos pela ciência, mas somente puderam ser entendidos após anos de pesquisas em áreas que sofreram com os desmatamentos e a devastação das florestas.

Historicamente, o desflorestamento sob a justificativa de expansão das fronteiras agrícolas (agricultura, pecuária, silvicultura, etc.) e a expansão de centros urbanos, tem sido baseado no corte da floresta para a extração da madeira seguido do uso do fogo como instrumento de abertura (Figura 1). Dada a proximidade com as fontes naturais de água (nascentes, rios e córregos), utilizadas como fonte de água para a pecuária, muitas dessas aberturas não respeitaram sequer as áreas protegidas por lei, principalmente as áreas de preservação permanente (*APPs*) – Figura 2. Ainda, objetivando aproveitar ao máximo o espaço aberto, o desflorestamento atingiu também as áreas destinadas a composição da reserva legal, área esta também protegida por lei. Por não haver planejamento, o desmatamento seguido pelo uso do fogo é considerado **predatório** em função dos severos danos que causam ao meio ambiente, gerando, inclusive, enormes **passivos ambientais**.

Os danos ao meio ambiente causados por esse modelo predatório de abertura de áreas na Amazônia podem ser percebidos sobre vários aspectos. A extração de madeira de forma predatória põe em risco de extinção muitas espécies vegetais e animais que dependem da floresta, muitas das quais sequer foram ainda conhecidas pela ciência, quanto mais seus possíveis benefícios de uso para o próprio homem. Dessa forma, podemos dizer que a **biodiversidade** é gravemente afetada. Esse fato é bastante relevante na região amazônica, região mundialmente conhecida pela **megabiodiversidade**, ou seja, pela existência de um grande número de espécies que só podem ser encontradas na região (**endêmicas**), espécies **raras** e ameaçadas de **extinção** (Mayers et al. 2000). Estas características fazem da Amazônia uma área prioritária à conservação da biodiversidade, onde muitas espécies poderão ser usadas economicamente pelo homem para a produção de remédios, cosméticos, madeira, frutos, etc.

Figura 1 - Queima dos resíduos de madeira após corte da floresta para abertura de área agrícola em Paragominas (2012).

Figura 2 - Área de preservação permanente desmatada e ocupada pela pecuária. Município de Tomé-Açu, PA.

O desmatamento seguido da implantação de práticas agropecuárias desprovidas do manejo eficiente do solo, geralmente relacionado à sua conservação, como é o caso de condução de adubações periódicas, rotação de culturas, sistema pecuário rotacionado, etc., propiciam o esgotamento rápido da capacidade produtiva do solo, além de deixá-lo exposto às intempéries. A combinação do solo desprotegido pela vegetação com grandes volumes de chuvas, tão comuns no inverno amazônico, permite que as partículas do solo (sedimentos) sejam arrastadas para dentro de rios, córregos e tanques, desencadeando assim os processos de **erosão do solo e do assoreamento dos corpos hídricos** (Figura 3).

Esses dois processos juntos podem levar à depreciação das propriedades rurais (redução do preço das terras), contribuir com redução da fertilidade dos solos, com a redução da qualidade das águas, ocorrência de enchentes e morte dos organismos aquáticos. Portanto, pode-se dizer que a presença de florestas, em especial as **florestas ciliares** - aquelas localizadas às margens dos rios – produzem **serviços ambientais** necessários ao homem e ao meio ambiente, como a filtragem das águas da chuva que escorrem pelo solo, o amortecimento de enchentes, a prevenção da erosão e do assoreamento, a manutenção da pesca e da navegação, a conservação da biodiversidade, entre outros (Rodrigues & Gandolfi, 1998).

Figura 3 - Processo erosivo e assoreamento decorrente de solo desprotegido da cobertura vegetal. Município de Paragominas, PA.

A Restauração Florestal e a Adequação Ambiental e Agrícola na Amazônia

Os benefícios relacionados aos serviços ambientais gerados pela restauração florestal, principalmente em áreas protegidas por lei (APPs e RL's) vão além daqueles puramente ligados às questões ambientais. A ideia de que a sociedade como um todo também se beneficia nesse processo tem conferido à restauração florestal uma posição de destaque na **adequação ambiental** de propriedades rurais, justamente por incorporar também os benefícios sociais e econômicos. Esse entendimento deve ocorrer em função da capacidade que a restauração florestal possui de devolver às áreas restauradas as condições mínimas que garantam ao mesmo tempo o cumprimento da **legislação ambiental brasileira**, a **continuidade de atividades econômicas** e dos serviços ambientais responsáveis pela **sustentabilidade** em longo prazo.

Nesse contexto, a adequação ambiental deve ser vista como um **instrumento integrador** das questões ambientais, econômicas e sociais, com profundas implicações para a coletividade. Por exemplo, uma propriedade rural cuja atividade principal reside na criação e comercialização de gado (pecuária) é obrigada a seguir um conjunto de regras determinadas pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) que orientam sobre os cuidados com a saúde animal (condições sanitárias, ciclos de vacinação, etc.). De forma similar, essa propriedade rural deve também atender a outro conjunto de regras relativas à conservação das florestas ciliares em APPs e reserva legal, entre outras necessidades impostas pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA). Caso não esteja em conformidade com as regras estabelecidas, essa propriedade rural fica sujeita a **autuações e restrições comerciais,** como por exemplo, o embargo de produtos agropecuários e limitações severas de crédito. Portanto, percebe-se que a

adequação ambiental diz respeito a um conjunto de ações que têm por interesse a **conciliação** da qualidade do meio ambiente de forma **integrada** a determinados conjuntos de atividades econômicas desenvolvidas na propriedade rural ou mesmo num município como um todo. Dentro deste contexto, a adequação ambiental na região amazônica permite a sustentabilidade ambiental e principalmente econômica das propriedades rurais. A restauração florestal em **áreas degradadas** e protegidas por lei (áreas de preservação permanente e reserva legal) é de extrema importância não apenas para a restauração e conservação da biodiversidade, mas também como meio de prover fontes alternativas de uso econômico sustentável dos recursos naturais na Amazônia.

Modelos de Restauração Florestal Visando o Aproveitamento Econômico nas Propriedades Rurais da Amazônia

A prática da restauração florestal tem sido tratada até o momento como um instrumento de regularização de **passivos ambientais** das propriedades rurais gerados no passado, quando áreas para a exploração econômica foram abertas sem algum tipo de planejamento que visasse à salvaguarda do meio ambiente. Pelo contrário, as áreas desmatadas para a instalação de pastagens e campos agrícolas se concentraram estrategicamente às margens dos rios, tendo estes como as fontes de água para o sustento das atividades. Nesse contexto, muitas das florestas ciliares sucumbiram mediante os desmatamentos necessários a essas aberturas, da mesma forma que muitas áreas declivosas e de **baixa aptidão agropecuária** foram desmatadas e hoje se encontram subutilizadas em termos de produção. Tais áreas, além de possuírem baixa capacidade de geração de renda, ainda oneram o proprietário com as manutenções necessárias para mantê-las limpas. Essa situação se configura, portanto, um exemplo claro do **uso inapropriado do solo**, especialmente naquelas propriedades que já possuem suas cotas de reserva legal regularizadas e não necessitam converter áreas agrícolas de baixa aptidão em florestas para reduzir ou zerar o déficit de reserva legal.

As **reservas legais** das propriedades rurais são responsáveis por **50%** ou **80%** da ocupação do solo nas propriedades rurais na Amazônia. Geralmente, são florestas que já sofreram com a extração madeireira no passado e atualmente também representam espaços ociosos em termos produtivos e de geração de renda. Em função de seu **tamanho** em relação à área total da propriedade rural e sua **ociosidade produtiva**, as reservas legais são muitas vezes alvo do descaso por parte dos proprietários rurais, que na verdade anseiam pela derrubada dessas florestas para ampliação das áreas produtivas. As reservas legais **não** se caracterizam como uso inapropriado do solo em decorrência de seu papel no cumprimento da legislação ambiental brasileira e de sua função na conservação da biodiversidade, mas representam, até o momento, grandes espaços **improdutivos** dentro das propriedades rurais na Amazônia.

No momento atual, onde a busca por espaços produtivos foi a base de argumentação nos fervorosos debates entre as bancadas ruralistas e ambientalistas para a concepção do novo código florestal brasileiro, a restauração florestal desponta como um instrumento apaziguador, capaz de fornecer usos alternativos ao solo e gerar perspectivas de **aproveitamento econômico** de espaços improdutivos na propriedade rural. Ou seja, a restauração florestal ganha a conotação de expor novos horizontes para a **diversificação das atividades econômicas** da propriedade e a geração de **fontes de renda adicional** em médio e longo prazo, por meio de modelos de plantios estrategicamente localizados em espaços improdutivos dentro da propriedade, como são os casos de **áreas agrícolas de baixa aptidão agrícola** e de **reserva legal**. É interessante notar que, como esses locais de plantio já pertencem à propriedade, **o custo de oportunidade do uso do solo é zero** - não há a necessidade de adquirir outras terras para a implantação dessa nova atividade econômica. Essa característica é muito importante nas projeções de ordem econômico-financeiras dessa atividade.

Nesses plantios são utilizadas espécies

estrategicamente designadas para o aproveitamento econômico, como são os casos das **espécies madeireiras nativas** (mogno, maçaranduba, ipê, taxi, paricá, etc.), **espécies madeireiras exóticas** (mogno africano, eucalipto), **espécies frutíferas nativas** (cacau, cupuaçu, taperebá, etc.) e espécies de uso misto, como a castanheira.

Estes modelos foram concebidos inicialmente pela EMBRAPA Amazônia Oriental e testados nos municípios de Santarém e Belterra, ambos no estado do Pará (Brienza *et al.* 2008). Atualmente, os Laboratórios de Ecologia e Restauração Florestal (LERF) e o de Silvicultura Tropical (LASTROP), ambos da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ/USP), vêm testando modelos semelhantes em propriedades rurais inseridas na região de Paragominas. De acordo com análises preliminares, o potencial de retorno financeiro sobre o investimento tem perspectiva de serem maiores em relação a qualquer outra atividade econômica na região. Isso sendo confirmando, expõe a possibilidade de expansão do uso desses modelos para todas as propriedades rurais localizadas na Amazônia, para finalmente, se tornarem modelos preconizados nos instrumentos de política pública para o desenvolvimento da região norte.

Dentro do contexto geral que rege a situação ambiental e agrícola no Estado do Pará, esste manual orienta o técnico fiscalizador no acompanhamento de todo o processo de restauração. Num primeiro instante, relacionamos os principais aspectos legais que norteiam a conservação e a restauração de florestas à luz do Novo Código Florestal brasileiro, com ênfase nas áreas especialmente protegidas, como as áreas de preservação permanente (APP) e de reserva legal (RL). Num momento posterior, são apresentadas as situações ambientais identificadas no Estado do Pará, seguidas da identificação daquelas situações consideradas como objeto da restauração florestal. A caracterização das áreas para restauração florestal tem foco na descrição do aspecto visual de suas coberturas vegetais (fitofisionomias) e suas respectivas capacidades de autorregeneração (resiliência). A análise conjunta de cada fitofisionomia e sua resiliência permite a definição do melhor método de restauração florestal para cada caso em particular. Os métodos de restauração florestal também são diferenciados em função da possibilidade de se obter, ou não, o aproveitamento econômico da floresta. Em seguida, é apresentada uma lista de espécies com ocorrência regional e discriminadas por comportamentos ecológico-funcionais determinantes do papel de cada espécie na restauração florestal.

As propriedades que declararam no Cadastro Ambiental Rural (CAR) algum passivo ambiental podem aderir ao PRA e estabelecer PRADA, por meio do qual se comprometerão a tomar medidas de recuperação ambiental. O estabelecimento de tais medidas e a evolução das áreas submetidas à recuperação ambiental devem ser acompanhados, tanto pelo proprietário quanto pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Pará (SEMA-PA). Assim, mostramos neste documento de que formas devem se dar esses

2. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NO PARÁ

O desenvolvimento de centros urbanos deve ser considerado um dos grandes fatores capazes de provocar alterações profundas na paisagem, onde muitas dessas alterações possuem relação diretamente proporcional com as formas preponderante de uso e ocupação do solo.

Desde os primórdios de suas fundações até os dias atuais, os municípios do Pará sofreram alterações paisagísticas marcantes, expondo de forma nítida as alterações, no tempo e no espaço, na distribuição das modalidades de uso e ocupação do solo (Figura 4). Como resultado, a matriz florestal que dominava a paisagem regional vem sendo gradativamente substituída por modalidades alternativas, com destaque para a expansão da malha urbana e para atividades econômicas relacionadas ao extrativismo e comercialização madeireira e carvão, além da agropecuária.

Figura 4 - Alteração do uso do solo em São Félix do Xingu, PA. A floresta nativa cede espaço para a urbanização. Fonte: http://www.sfxingu.pa.gov.br/

De forma geral, os municípios situados na Amazônia Legal e do Brasil, a dinâmica da paisagem regional sofre com a ausência quase absoluta de planejamento nas aberturas das áreas produtivas, com nítida preferência para as áreas com topografias aplainadas e situadas às margens de rios. Dada à extensão e custos de manutenção dessas aberturas, o revestimento vegetal nos municípios do Pará é bastante heterogêneo, podendo ser estabelecido um gradiente que abriga diferentes situações ambientais. A identificação e o mapeamento dessas situações ambientais no novo mosaico paisagístico regional se constituem como passo determinante para a definição futura do melhor método de restauração florestal a ser empregado para cada situação em particular.

A identificação de modalidades de uso e ocupação do solo numa determinada região se traduz num "retrato" da paisagem. No âmbito da restauração florestal, esse **"retrato"** é a base para o planejamento estratégico das futuras ações de restauração, pois mediante sua análise é possível identificar, quantificar e priorizar **áreas-alvo** para a restauração florestal.

Dentre as vantagens do uso da análise da paisagem regional para determinar o método de restauração florestal podemos citar a possibilidade de identificação de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade, como aquelas relacionadas ao estabelecimento de corredores ecológicos (e.g. áreas de preservação permanente – *APPs*) interligando fragmentos florestais pré-existentes na paisagem. Outra vantagem consiste na identificação de locais que demandam a combinação de métodos de restauração distintos, ou ainda, locais estratégicos que poderão ser convertidos em florestas para diminuir o déficit de reserva legal em propriedades rurais, como áreas agrícolas de baixa aptidão agrícola. Por outro lado, esses planejamentos ainda permitem elencar áreas com baixo potencial para restauração (com aspectos altamente restritivos), onde os retornos ambientais almejados são incipientes ao ponto de

não justificarem o aporte de esforços e recursos financeiros que tais projetos demandam. Dessa forma, a análise do uso e ocupação do solo se justifica como uma etapa de planejamento para a restauração florestal.

A metodologia empregada para a análise da paisagem regional está vinculada à interpretação de imagens de satélite, preferencialmente aquelas com alta resolução (SPOT 5), seguida pelo uso de ferramentas SIG (Sistema de Informações Geográficas) e checagem de campo para validação das modalidades previamente identificadas nas imagens de satélite. A seguir são apresentadas as principais modalidades propostas de uso do solo, já identificadas em campo no Pará:

2.1 Afloramentos rochosos ou solos pedregosos

São áreas ocupadas com rochas na etensão total o parcial ou com presença de os blocos de rocha. Esse tipo de situação impede o uso para culturas agrícolas mecanizadas e requerem atenção especial para a restauração ecológica, em função das restrições do substrato, com baixa retenção de água e pouca ou nenhuma profundidade (Figura 5).

Figura 5 - Exemplo de área com afloramento rochoso. São Félix do Xingu, PA.

2.2 Área Degradada (área abandonada) sem ou com baixa regeneração natural de espécies arbustivos-áboreas

Trata-se de área já desmatada, previamente submetida a diversos fatores de degradação como fogo, pastagens, produção agrícola, intensa exploração madeireira etc., onde a regeneração natural não atinge 500 indivíduos lenhosos de espécies nativas, medindo pelo menos 0,5 m de altura, por hectare (Figura 6).

Figura 6 - Exemplo de área degradada (abandonada).

2.3 Área Úmida ou Campo Úmido antrópico originado por assoreamento, oriundo das áreas agrícolas marginais

Os Campos Úmidos Antrópicos são aqueles formados a partir da remoção da cobertura vegetal natural seguido de processos erosivos e assoreamento dos cursos d'água. Ou seja, sua origem é estreitamente vinculada às atividades humanas (antrópicas) sem planejamento. O

solo é do tipo hidromórfico, permanentemente saturado, ocupado por uma fina lâmina d'água e coberto por vegetações exóticas típicas como taboa, lírio-do-brejo, gramíneas e outras espécies tolerantes ao alagamento permanente do solo (Figura 7).

Figura 7 - Exemplo de Campo Úmido Antrópico ocupado por gramínea. São Félix do Xingu, PA.

2.4 Área Úmida ou Campo Úmido natural (com solos hidromórficos) conservado ou degradado

Figura 8 - Exemplo de Campo Úmido Natural formado pela elevação do nível d'água do riacho. São Félix do Xingu, PA.

São definidos como áreas permanentemente alagadas e de modo natural em função do afloramento do lençol freático, ou ainda áreas inundadas em decorrência da elevação do nível de rios em épocas de chuva. Os solos típicos são hidromórficos. Tais áreas são obrigatoriamente ocupadas por espécies vegetais herbáceas e arbustivas nativas que suportam o alagamento temporário ou permanente (Figura 8).

2.5 Campinarana conservada

Campinarana Gramíneo-Lenhosa e Campinarana Arborizada, em estado conservado. Formações vegetais que ocorrem sobre solos pobres e quase sempre encharcados, do tipo Podzois hidromórficos (Espodossolos) e Areias Quartzosas hidromórficas (Neossolos Quartzarênicos hidromórficos). Ocorrem no sul do Pará, nas margens da Serra do Cachimbo e em pontos ao longo do Rio Tocantins, da Ilha de Marajó e em contato com outras formações vegetais. Sua fisionomia pode variar entre predomínio de gramíneas e ciperáceas, entremeadas de aglomerados arbustivos (Campinarana Gramíneo-Lenhosa) (Figura 9), até predomínio de árvores finas e esbranquiçadas, medindo cerca de 5 m de altura, entremeadas por alguns indivíduos mais altos, com cerca de 10 m, sem formar dossel (Campinarana Arborizada).

Figura 9 - Exemplo de campinarana gramíneo-lenhosa e arborizada no Pará.

2.6 Campinarana degradada

Campinarana Gramíneo-Lenhosa e Campinarana Arborizada, em estado degradado. Formações vegetais que ocorrem sobre solos pobres e quase sempre encharcados, do tipo Podzois hidromórficos (Espodossolos) e Areias Quartzosas hidromórficas (Neossolos Quartzarênicos hidromórficos). Ocorrem no sul do Pará, nas margens da Serra do Cachimbo e em pontos ao longo do Rio Tocantins, da Ilha de Marajó e em contato com outras formações vegetais. Sua fisionomia pode variar entre predomínio de gramíneas e ciperáceas, entremeadas de aglomerados arbustivos (Campinarana Gramíneo-Lenhosa), até predomínio de árvores finas e esbranquiçadas, medindo cerca de 5 m de altura, entremeadas por alguns indivíduos mais altos, com cerca de 10 m, sem formar dossel (Campinarana Arborizada).

2.7 Cerrado conservado

Envolve as formações Savana Arborizada, Savana Gramíneo-lenhosa e Savana Parque, ou seja, formações de cerrado de fisionomia não florestal, quando em estado conservado. Comumente ocorre em clima estacional, com cerca de cinco meses secos durante o ano, porém pode ocorrer também em climas ombrófilos. Forma-se sobre solos lixiviados e ricos em alumínio. Suas fisionomias variam de predomínio de gramíneas (Savana Parque) até predomínio de árvores baixas (4-6 m), retorcidas, ramificadas e esparsas, sem formar dossel (Savana Arborizada) (Figura 10).

Figura 10 - Exemplo de área de Cerrado conservado. Pará.

2.8 Cerrado degradado

Envolve as formações Savana Arborizada, Savana Gramíneo-lenhosa e Savana Parque, quando em estado degradado. Comumente ocorre em clima estacional, com cerca de cinco meses secos durante o ano, porém pode ocorrer também em climas ombrófilos. Forma-se sobre solos lixiviados e ricos em alumínio. Suas fisionomias variam de predomínio de gramíneas (Savana Parque) até predomínio de árvores baixas (4-6 m), retorcidas, ramificadas e esparsas, sem formar dossel (Savana Arborizada).

2.9 Cultura anual ou bianual (feijão, milho, soja, etc)

Representam lavouras que são colhidas e replantadas anualmente (Figura 11). Em geral, apresentam maior impacto ao ambiente, pelo constante uso de pesticidas, pela compactação do solo, pelo favorecimento de erosões etc.. Normalmente, quanto maior for a tecnificação da cultura, mais dificultado será o processo de restauração ecológica no local.

Figura 11 - Exemplo de Área Agrícola Tecnificada e destinada ao plantio de soja. Paragominas, PA.

2.10 Cultura perene (pimenta, dendê, laranja, manga, etc)

Lavouras que não são replantadas anualmente (Figura 12). Assim, contam com menor degradação do solo que as culturas anuais. Contudo, podem contar com manutenção e passagem de máquinas nas entrelinhas, desfavorecendo ali a regeneração natural. Normalmente, quanto maior for a tecnificação da cultura, mais dificultado será o processo de restauração ecológica no local.

Figura 12 - Exemplo de cultura perene.

2.11 Curso dágua (córregos, igarapés e rios perenes ou intermitentes)

Os cusos d'água são caminhos naturais de água fluente com origem nas nascentes e olhos d'água, podendo ser perenes (Figura 13) ou intermitentes (Figura 14). O volume de suas águas é bastante heterogêneo, desde pequenos igarapés dentro de áreas de floresta até rios de grande largura.

2.12 Curso d'água efêmeros

Tratam-se de vias de escoamento efêmero de água pluviais, ou seja, que atuam apenas durante os epidódios de chuva.

2.13 Floresta Conservada (estádio avançado)

As florestas primárias e conservadas são aqui definidas como aquelas que nunca sofreram perturbações antrópicas ou que sofreram pouquíssimas perturbações, como daquelas inerentes ao efeito de borda derivado da abertura de áreas para exploração econômica. São incluídas também as florestas que sofreram perturbações num passado muito distante, havendo tempo hábil para o retorno das condições florísticas e estruturais para bem

Figura 13 - Exemplo de curso d'água perene – rio Pau-d'arco, Redenção, PA.

Figura 14 - Exemplo de curso d'água intermitente. Redenção, PA.

próximo da floresta original. (Figura 15). Abrange as formações Campinarana Florestada, Savana Florestada, Contato Floresta Estacional/Foresta Ombrófila (Floresta Estacional Perenifólia), Floresta Estacional Decidual Submontana, Floresta Estacional Semidecidual Submontana, Floresta Ombrófila Aberta Submontana, Floresta Ombrófila Aberta terras Baixas, Floresta Ombrófila Densa Aluvial, Floresta Ombrófila Densa Montana, Floresta Ombrófila Densa Submontana; Floresta Ombrófila Densa Terras Baixas, quando em estado conservado, ou seja, com dossel contínuo, presença de indivíduos regenerantes e com rara presença de espécies invasoras ou em desequilíbrio. São todas fisionomias florestais, ou seja, com alta densidade de indivíduos, que formam dossel contínuo. Elas diferenciam-se de acordo com condições do clima e do solo, que determinam formações de distintas comunidades vegetais.

A Campinarana Florestada se desenvolve sobre solos pobres e quase sempre encharcados, do tipo Podzois hidromórficos (Espodossolos) e Areias Quartzosas hidromórficas (Neossolos Quartzarênicos hidromórficos) (Figura 16). Ocorre no sul do Pará, nas margens da Serra do Cachimbo e em pontos ao longo do Rio Tocantins, da Ilha de Marajó e em contato com outras formações vegetais. Apresenta árvores finas e esbranquiçadas de folhas sempre verdes, medindo cerca de 15 m de altura, entremeadas por alguns indivíduos um pouco mais altos, com cerca de 20 m.

A Savana Florestada comumente ocorre em clima estacional, com cerca de cinco meses secos durante o ano, porém pode ocorrer também em climas ombrófilos. Forma-se sobre solos lixiviados e ricos em alumínio. Apresenta árvores baixas (10-15 m), em densidade variável.

O Contato Floresta Estacional/Foresta Ombrófila é denominado Floresta Estacional Perenifólia. É uma formação vegetal que, apesar de estar sob clima estacional, não sofre o estresse hídrico proporcionado por ele e se mantém perenifólia ao longo do ano.

A Floresta Estacional Decidual Submontana ocupa áreas de clima mais seco e solos rasos, arenosos ou morrarias litólicas. Assim, mais de 50% das árvores perdem suas folhas na estação de menor umidade. No Pará, é encontrada na parte central até a borda norte da Serra do Cachimbo, ocorrendo também em alguns pontos mais isolados ao sul do estado.

A Floresta Estacional Semidecidual Submontana, no Pará, encontra-se em áreas com clima marcado por duas estações: verão com abundantes chuvas, seguido por período de estiagem. Assim, em estação seca, de 20 a 50% das árvores perdem suas folhas. Ocorre no sul do estado, a altitudes entre 100 e 600 m.

A Floresta Ombrófila Aberta ocorre na transição entre Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila. Ocupa região com estação seca pouco pronunciada, que dura de dois a três meses, e de variados tipos de solo. Nela, ocorrem pontos de menor volume e densidade de árvores, e ela pode apresentar três diferentes faciações florísticas: apresentando adensamentos de palmeiras intercaladas às outras árvores; aglomerados de indivíduos de sororoca (Phenakospermum guyannense (A.Rich.) Endl. ex Miq. - Musaceae); ou lianas envolvendo total ou parcialmente a floresta. No Pará, ocorre a Floresta Ombrófila Aberta de Terras Baixas (altitude até 100 m) e a Floresta Ombrófila Aberta Submontana (altitude de 100 a 600 m).

Floresta Ombrófila Densa ocorre em clima de chuvas abundantes, sem estação seca ao longo do ano. Estende-se pela Depressão Amazônica, ocupando a maior parte do Pará. A Floresta Ombrófila Densa Aluvial compreende a "mata de várzea", com solos periodicamente inundáveis e espécies de raízes aéreas ou tabulares, crescimento rápido e casca lisa, e a "mata de igapó", com solos permanentemente encharcados e com menor seleção de espécies para condições ambientais muito variáveis. A Floresta Ombrófila Densa Terras Baixas ocupa terrenos não inundáveis de altitude de até 100 m. É uma floresta de árvores de grande porte, muito exuberantes, de troncos retilíneos e comumente abrigando lianas. Apresenta composição florística muito variável e alta diversidade de espécies. A Floresta Ombrófila Densa Submontana está localizada em altitudes entre 100 e 600 m. Apresenta dossel uniforme e dossel de emergentes. Suas árvores raramente ultrapassam altura de 30 m. Por último, a Floresta Ombrófila Densa Montana recobre serras, a altitudes entre 600 e 2.000 m. Suas árvores apresentam altura relativamente uniforme, de cerca de 20 m, com troncos finos, casca espessa e

rugosa e folhas diminutas e coriáceas.

Figura 15 - Exemplo de Floresta Primária. Paragominas, PA.

Figura 16 - Exemplo de floresta em solo encharcado. São Félix do Xingu, PA.

2.14 Floresta Alterada Passível de Restauração (estádio médio)

Abrangendo as mesmas formações citadas no item anterior, ao contrário das florestas primárias, as florestas secundárias são aquelas que sofreram perturbações no passado (exploração de madeira intensa), porém não tão severas, permitindo a manutenção do "teto" florestal (dossel), ou seja, as copas das árvores mais altas ainda se tocam. Sua expressão na paisagem é ainda extensa, geralmente integrando as reservas legais de propriedades rurais (Figura 17).

Figura 17 - Exemplo de Floresta Alterada Passível de Restauração. Paragominas, PA.

2.15 Floresta Degradada com Necessidade de Restauração - capoeira ou floresta secundária ou área abandonada com regeneração natural - juquira (inicial)

São florestas degradadas pelo uso da área, por eventos como desmatamento, incêndios, retirada de madeira, presença de gado etc.. Apresentam menos estratos que florestas conservadas, bem como menor estatura de árvores, dossel descontínuo e presença de espécies invasoras e outras em desequilíbrio, como é o caso de lianas (Figura 18). A capoeira é uma área, previamente de uso agrícola, que se encontra em processo de regeneração, apresentando um dossel. Juquira é um termo regional para denominar a regeneração natural de vegetação nativa sobre área agrícola ou de pastagem. Ela não apresenta dossel e são comuns manchas de gramíneas exóticas entre a vegetação nativa. (Figura 19).

Figura 18 - Exemplo de Floresta Degradada com Necessidade de Restauração. São Félix do Xingu, PA.

Figura 19 - Exemplo de Juquira. Paragominas, PA.

2.16 Infraestrutura (estradas, construções, caixas d'água, etc.)

São definidas como construções civis nas áreas a serem restauradas. Nas regiões periféricas à cidade ou mesmo em áreas rurais, essa modalidade de uso do solo pode aparecer na forma de vilas, vilarejos ou outros conjuntos de edificações (Figura 20).

Figura 20 - Exemplo de área com infraestrutura. São Félix do Xingu, PA.

2.17 Lagoas e Lagos naturais

São corpos d'água de fluxo lento, promovendo o acúmulo dela. Apresentam origem natural, seja pelo afloramento de lençol freático, seja por acúmulo em um curso d'água.

2.18 Mangue conservado

É uma vegetação arborescente, de densidade variável, em estado conservado, presente nas regiões de balanceamento de marés sobre a costa (Figura 21). Muitas vezes os indivíduos avançam ao longo da região inundada dos estuários, chegando até a muitos quilômetros da costa, onde ainda há a influência das marés. É comum observar indivíduos com raízes aéreas do tipo pneumatóforos, que se elevam sobre a superfície. Outra formação que pode ocorrer são campos salinos com gramíneas, como a *Spartina Schreb*., e sem predomínio de árvores e arbustos. São espécies comuns nos mangues: *Rhizophora mangle* L., *Montrichardia arborescens* (L.) Schott, *Machaerium lunatum* (L.f.) Ducke, *Mauritia flexuosa* L.f. e *Euterpe oleracea* Mart.

Figura 21 - Exemplo de mangue conservado.

2.19 Mangue degradado

É uma vegetação arborescente, de densidade variável, em estado degradado, presente nas regiões de balanceamento de marés sobre a costa. Muitas vezes os indivíduos avançam ao longo da região inundada dos estuários, chegando até a muitos quilômetros da costa, onde ainda há a influência das marés. É comum observar indivíduos com raízes aéreas do tipo pneumatóforos, que se elevam sobre a superfície. Outra formação que pode ocorrer são campos salinos com gramíneas, como a Spartina Schreb., e sem predomínio de árvores e arbustos. São espécies comuns nos mangues: *Rhizophora mangle* L., *Montrichardia arborescens* (L.) Schott, *Machaerium lunatum* (L.f.) Ducke, *Mauritia flexuosa* L.f. e *Euterpe oleracea* Mart.

2.20 Nascentes e olhos d'água (permanentes)

Uma nascente ou olho d'água permanente trata-se de um ponto ou área no terreno com afloramento permanente do nível freático na superfície do terreno, dando origem a um curso d'água que corre durante todo o ano (Figura 22).

Figura 22 - Exemplo de nascente. São Félix do Xingu, PA.

2.21 Olhos d'água (intermitentes)

Por outro lado, um olho d'água intermitente trata-se de um ponto ou área no terreno com afloramento temporário do nível freático na superfície do terreno apenas nas épocas mais chuvosas, dando origem a um curso d'água temporário (Figura 23).

Figura 23 - Exemplo de olho d'água intermitente. São Félix do Xingu, PA.

2.22 Pasto Limpo (sem ou com baixa regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas)

São pastagens com predomínio absoluto de gramíneas africanas. A regeneração natural pode estar presente, mas sua expressão é mínima, com mudas muito espaçadas entre si e de pequeno porte (Figura 24), correspondendo a menos de 500 indivíduos lenhosos de espécies nativas, medindo pelo menos 0,5 m de altura, por hectare.

Figura 24 - Exemplo de pasto se regeneração arbustivo-arbórea. A regeneração da vegetação nativa é ausente ou mínima em função do manejo para manutenção das pastagens. Paragominas, PA.

2.23 Pasto Sujo (com regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas)

O Pasto Sujo é uma fisionomia vegetacional derivada do crescimento da regeneração natural sobre pastagens não manejadas ou abandonadas. Essa fitofisionomia ainda é dominada pela cobertura de gramíneas africanas, mas a presença de regeneração natural já é marcante (Figura 25), correspondendo a pelo menos 500 indivíduos lenhosos de espécies nativas, medindo pelo menos 0,5 m de altura, por hectare.

Figura 25 - Exemplo de Pasto Sujo. Paragominas, PA.

2.24 Pecuária

São áreas consolidadas com atividades econômicas de pecuária (Figura 26).

Figura 26 - Exemplo de área consolidada de pecuária. Paragominas, PA.

2.25 Reflorestamento com espécies arbóreas nativas com diversidade e densidade adequada

É uma área em processo de recuperação que apresenta tanto densidade de indivíduos lenhosos de espécies nativas (mínimo de 1667 indivíduos/ha) quanto riqueza de espécies (mínimo de 30 espécies) (Figura 27).

Figura 27 - Exemplo de reflorestamento com espécies arbóreas nativas com diversidade e densidade adequada. Lençóis Paulis

2.26 Reflorestamento com espécies arbóreas nativas com baixa diversidade e densidade adequada

Área em processo de recuperação que apresenta densidade adequada de indivíduos lenhosos de espécies nativas (mínimo de 1667 indivíduos/ha), porém não apresenta riqueza de espécies desejável (mínimo de 30 espécies).

2.27 Reflorestamento com espécies arbóreas nativas com baixa diversidade e baixa densidade

Área em processo de recuperação que apresenta tanto a densidade de indivíduos lenhosos de espécies nativas inadequada (mínimo de 1667 indivíduos/ha) quanto sua riqueza de espécies (mínimo de 30 espécies).

2.28 Reflorestamento comercial com espécies arbóreas exoticas ou nativas (monocultura de eucalipto, teca ou paricá etc) com elevada regeneração natural das espécies

É uma área de ocupada com espécies madeireiras em monocultura voltadas para a exploração econômica, tanto de espécies nativas (paricá) como de exóticas (teca e eucalipto), apresentando densidade de regeneração natural no sub-bosque acima de 500 indivíduos lenhosos de espécies nativas, medindo pelo menos 0,5 m de altura, por hectare.

2.29 Reflorestamento comercial com espécies arbóreas exóticas ou nativas (monocultura de eucalipto, ou teca, ou paricá etc) sem ou com baixa regeneração natural das espécies arbustivo-arbóreas no sub-bosque

As florestas comerciais são áreas agrícolas tecnificadas ocupadas com culturas perenes. Via de regra, a cultura corresponde a apenas uma espécie (eucalipto, teca, paricá, taxi, etc.)

com objetivo comercial (Figura 28). Apresenta densidade de regeneração natural no sub-bosque abaixo de 500 indivíduos lenhosos de espécies nativas, medindo pelo menos 0,5 m de altura, por hectare. A baixa ou ausente regeneração natural pode ocorrer como conseqüência de limpeza do sub-bosque, com roçadas e aplicação de herbicidas.

Figura 28 - Exemplo de Floresta Comercial de eucalipto. Paragominas, PA.

2.30 Reservatórios artifíciais decorrentes de barramento de cursos d'água

Os reservatórios artificiais são aqueles construídos a partir do barramento de um curso d'água para acúmulo com o objetivo de aproveitamento para consumo humano, animal, lazer e outros fins (Figura 29).

Figura 29 - Exemplo de reservatório artificial decorrente de barramento de curso d'água. São Félix do Xingu, PA.

2.31 Reservatório artificiais não decorrentes de barramento de cursos d'água

Corresponde a acúmulo de água artificial que não conta com barramento de cursos d'água naturais para seu abastecimento (acúmulo de água da chuva, por exemplo).

2.32 Restinga conservada

É uma vegetação sob influência marinha, disposta ao longo do litoral, que se encontra em estado conservado. Corresponde a faixas em praias, formações de dunas e cordões litorâneos (costa da Ilha de Marajo, na Bacia do Rio Amazonas) (Figura 30). Sua fisionomia é predominantemente arbustiva. As espécies pioneiras nessa formação comumente são crassulescentes ou de folhas coriáceas, podendo apresentar também estolões. São espécies comuns na formação: Sporobolus virginicus (L.) Kunth, Remirea maritima Aubl., Ipomoea pes-caprae (L.) R.Br., Ipomoea imperati (Vahl) Griseb. e Canavalia rosea (Sw.) DC.

Figura 30 - Exemplo de Restinga conservada.

2.33 Restinga degradada

É uma vegetação sob influência marinha, disposta ao longo do litoral, que se encontra em estado degradado. Corresponde a faixas em praias, formações de dunas e cordões litorâneos (costa da Ilha de Marajo, na Bacia do Rio Amazonas). Sua fisionomia é predominantemente arbustiva. As espécies pioneiras nessa formação comumente são crassulescentes ou de folhas coriáceas, podendo apresentar também estolões. São espécies comuns na formação: Sporobolus virginicus (L.) Kunth, Remirea maritima Aubl., Ipomoea pes-caprae (L.) R.Br., Ipomoea imperati (Vahl) Griseb. e Canavalia rosea (Sw.) DC.

2.34 Sistemas Agroflorestais

É uma vegetação sob influência marinha, disposta ao longo do litoral, que se encontra em estado degradado. Corresponde a faixas em praias, formações de dunas e cordões litorâneos (costa da Ilha de Marajo, na Bacia do Rio Amazonas). Sua fisionomia é predominantemente arbustiva. As espécies pioneiras nessa formação comumente são crassulescentes ou de folhas coriáceas, podendo apresentar também estolões. São espécies comuns na formação: Sporobolus virginicus (L.) Kunth, Remirea maritima Aubl., Ipomoea pes-caprae (L.) R.Br., Ipomoea imperati (Vahl) Griseb. e Canavalia rosea (Sw.) DC.

Figura 31 - Exemplo de sistema agroflorestal.

2.35 Subsolo Exposto ou decapeado (exploração ou eliminação da camada superficial do solo) ou Voçorocas

Corresponde a subsolo exposto e sofrendo intenso processo de erosão, normalmente decorrente do mau uso do solo ou extração de argila, areia, cascalho. Houve perda da camada mais superficial do solo, aquela que apresenta mais nutrientes e matéria orgânica, resultando em degradação física e química. O que resta, o subsolo, não apresenta condições básicas de infiltração e armazenamento de água essenciais para instalação de uma comunidade vegetal. A perda do solo causa quase sempre assoreamento de cursos d'água adjacentes. Como primeira medida de restauração, o solo deve ser recuperado (Figura 32).

Figura 32 - Exemplo de Área de Empréstimo ocasionada pela retirada do horizonte superficial. São Félix do Xingu, PA.

2.36 Tanque para aquicultura

Trata-se de reservatório construído para a criação de organismos aquáticos, podendo ser abastecido ou não por cursos d'água naturais (Figura 33).

Figura 33 - Exemplo de tanque para aquicultura.

2.37 Várzea em atividade de produção agrícola e/ou pecuária

Corresponde a área inundável que conta com produção de culturas que exigem tal condição do solo (como o arroz) ou de gado (como a pecuária realizada na Ilha de Marajó).

3. PARÂMETROS TÉCNICOS PARA A ELABORAÇÃO DOS PROJETOS DE RECOMPOSIÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU ALTERADAS (PRADAS)

A Lei 12.651 de 25 de maio de 2012 e o Decreto 7.830 de 17 de outubro de 2012 estabelecem que todos os imóveis rurais no Brasil devem realizar o Cadastro Ambiental Rural (CAR) , um registro público eletrônico declaratório de informações ambientais de propriedades e posses rurais.

Aquelas propriedades ou posses rurais que declararem passivos ambientais no CAR poderão aderir ao Programa de Regularização Ambiental (PRA), a fim de se adequar ou promover sua regularização ambiental. O proprietário deve assinar um Termo de Compromisso Ambiental (TCA), afirmando que se propõe a adotar todas as medidas de restauração ecológica necessárias a suas áreas com passivo ambiental. Um dos instrumentos do PRA para essa adequação ambiental é o Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas ou Alteradas (PRADA).

Procedimentos para propriedades com ou sem passivo ambiental

Toda propriedade rural deve fazer seu Cadastro Ambiental Rural (CAR)[1]. Esse sistema mostrará se ela apresenta algum passivo ambiental, ou seja, se a propriedade necessita ou não recompor áreas de ecossistemas naturais. A partir disso, propriedades que apresentam passivos ambientais e as que não os apresentam devem proceder de diferentes formas:

Para propriedades sem passivo ambiental: Correspondem às propriedades com quantidades suficientes de vegetação nativa em Áreas de Preservação Permanentes (APPs) e Reserva Legal (RL), desprovidas de passivos ambientais. Nessa condição, deverão firmar Termo de Compromisso de Manutenção das APPs e RL existentes no imóvel. A propriedade recebe o Certificado Digital de Regularidade Ambiental, atestando sua regularidade frente à legislação ambiental nacional e estadual. É importante salientar que a propriedade continuará sendo monitorada por satélite por tempo indeterminado, portanto a certificação se manterá enquanto não houver perturbações às áreas naturais. Os excedentes florestais poderão ser transformados em Cotas de Reserva Ambiental (CRAs), ser arrendados como RL de outras propriedades sob regime de servidão florestal ou podem ser cadastrados como RL de outra propriedade.

Para propriedades com passivo ambiental: Poderão aderir, com prazo de até um ano após a inscrição no CAR, ao Programa de Regularização Ambiental (PRA). Para isso, o proprietário deve assinar o Termo de Compromisso Ambiental (TCA), o qual firmará o compromisso de regularizar seu passivo ambiental. Para isso, as APPs que não se encontram cobertas por vegetação nativa devem ser obrigatoriamente recuperadas e as RLs devem ser recompostas

[1] http://www.sema.pa.gov.br/servicos/car/

ou compensadas, conforme a determinação da Lei n° 12.651 de 25 de maio de 2012. Para a recomposição, o proprietário deve elaborar o Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas e Alteradas (PRADA), o qual conta com sistema informatizado, sendo facultativa a contratação de profissional com anotação de responsabilidade técnica (ART) para seu preenchimento. Entretanto, em casos de degradação ambiental extrema ou extensa, o órgão competente poderá exigir a ART. O proprietário também pode optar por compensar a RL por meio dos seguintes mecanismos: adquirir CRAs, arrendar áreas de outras propriedades sob regime de servidão florestal, cadastrá-la em outra propriedade ou doar ao poder público área dentro de Unidade de Conservação (UC).

Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas e Alteradas (PRADA)

O proprietário que tiver que recompor APP e/ou RL deverá elaborar um PRADA. Para isso, o PRA disponibiliza um sistema online, o SIMLAM[2]. Para utilizá-lo, o proprietário deverá ter aderido primeiramente ao CAR, no qual devem ter sido determinados a área e a localização da propriedade ou posse rural, quais as situações ambientais encontradas, a localização e extensão das APPs e RL e as áreas com passivo ambiental.

O próprio SIMLAM verificará alguns fatores relativos às propriedades que podem influenciar a metodologia de recuperação ambiental, como a localização da propriedade dentro de Área de Proteção Ambiental (APA) ou em limites de Unidades de Conservação de Proteção Integral, a caracterização da propriedade como pequena propriedade ou posse rural familiar e caracterização de áreas como agrícolas de uso restrito. Tudo isso será feito com o auxílio de diversos sistemas de informação, como mapas do Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) do Pará, TerraClass e PRODES (baseados em imagens de satélite).

No entorno de cada Unidade de Conservação (UC) há uma faixa denominada de Zona de Amortecimento, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade. Assim na Zona de Amortecimento pode haver exploração econômica dependendo da categoria da unidade, contudo com restrições compatíveis à sua função de conservação da biodiversidade. A extensão dessas restrições está prevista na Lei ou Decreto que criou a UC e/ou no plano de manejo da unidade. Caso não haja plano de manejo ou se ele for omisso, devem ser aplicadas as restrições para licenciamento estipuladas pelo órgão ambiental licenciador e pelo órgão gestor da unidade, tendo como base o art. 9° da IN do ICMBio, para a área de até 10 km ao redor dos limites da UC.

Art. 9º. Não contando a unidade de conservação com plano de manejo aprovado ou sendo este omisso, a análise técnica deverá observar:

I - a manutenção do equilíbrio ecológico;

II - a saúde, a segurança e o bem-estar das populações residentes, se houver, bem como as atividades sociais e econômicas por elas desenvolvidas;

III - as condições cênicas e sanitárias do meio natural.

Dependendo do uso atual do solo, o SIMLAM sugere que, inicialmente, a área seja abandonada e isolada dos fatores de degradação por um período de três anos, para que sua regeneração natural possa atuar. Esse abandono da área passa a constar no sistema como um compromisso firmado pelo proprietário.

O grau de expressão da regeneração natural depende de uma série de fatores locais, como o nível de degradação do solo e do banco de sementes local, bem como da proximidade com remanescentes naturais de vegetação e a possível chegada de propágulos, seja de espécies de recobrimento rápido ou de enriquecimento. Portanto, em muitos casos pode haver determinado potencial de autorecuperação (resiliência), sendo possível o recobrimento natural pela regeneração no período de três anos a partir do isolamento da área. Em outras situações, o nível de degradação leva à necessidade de recobrimento artificial usando determinada metodologia. A partir das ações de restauração adotadas no 4º ano, as condições locais e da paisagem irão favorecer ou não o surgimento de espécies de diversidade na regeneração natural (Figura 34).

[2] http://monitoramento.sema.pa.gov.br/simlam/index.htm

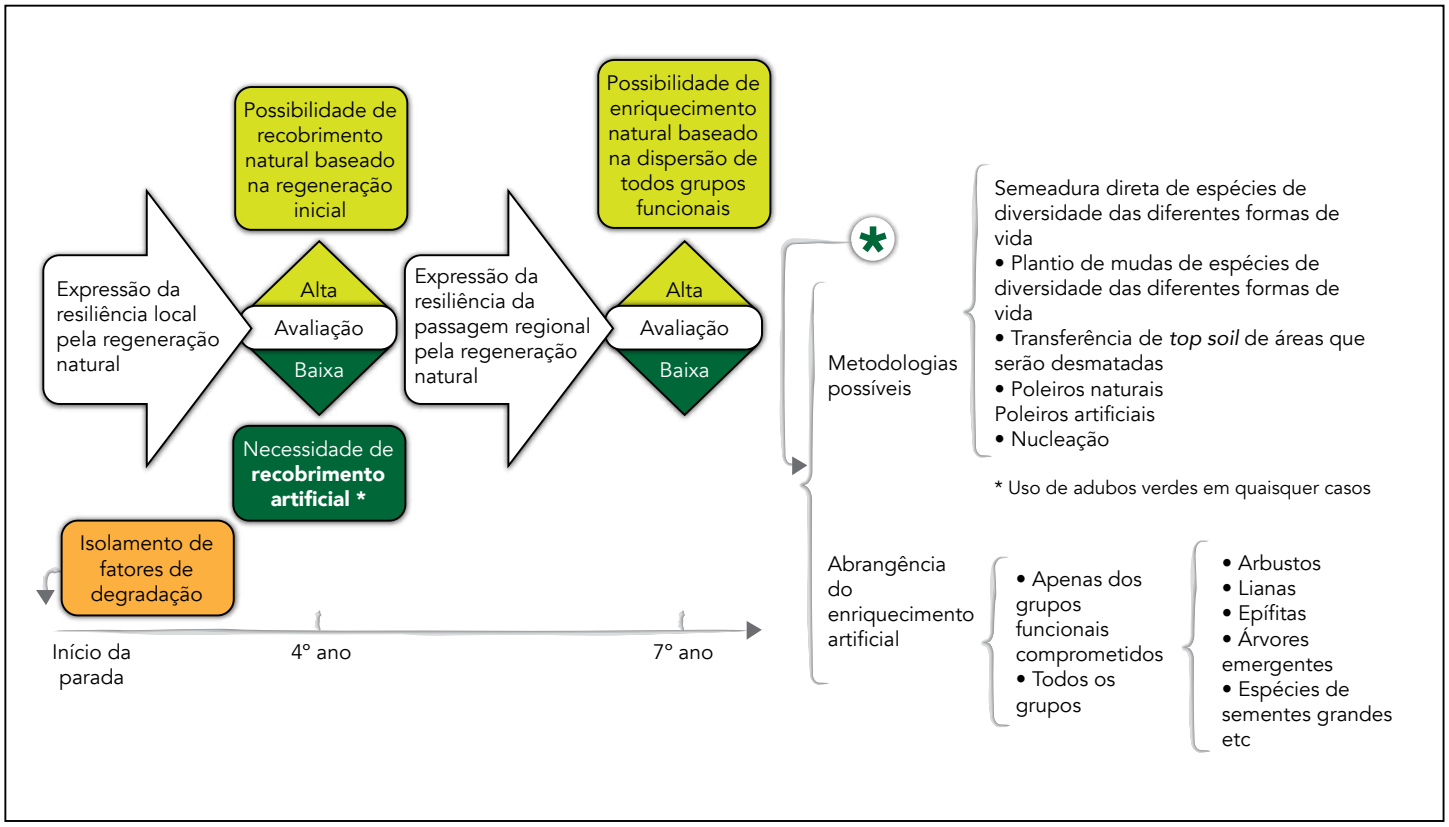


Figura 34 - Fluxograma relacionando a expressão do potencial de resiliência local (da própria área em restauração) em curto prazo após o isolamento dos fatores de degradação, bem como da resiliência da paisagem regional em médio e longo prazo. Esses potenciais conferem a possibilidade de recobrimento e/ou enriquecimento natural ou a necessidade de realizar uma ou ambas as etapas de modo artificial, por meio de diferentes metodologias indicadas no asterisco (*).

Para as áreas que não serão submetidas a isolamento e para aquelas onde já foi feito o isolamento por três anos e reclassificação do uso do solo, o proprietário deverá determinar as medidas de recuperação ambiental a serem adotadas. Para isso, serão dadas pelo sistema computacional opções de ações de manejo adaptativo visando à restauração, todas descritas, para uma melhor compreensão (Figura 35). Alguns métodos de recuperação ambiental são possíveis de serem usados, porém não são os mais apropriados. Nesse caso, o sistema dará um aviso ao proprietário e perguntará se ele deseja continuar com a opção. Será de inteira responsabilidade do proprietário continuar com essa opção e arcar com futuras fiscalizações e eventuais necessidades de correções dos métodos usados. Todas as medidas de recuperação a serem tomadas, escolhidas pelo proprietário, serão listadas pelo SIMLAM e servirão como diretrizes para a recuperação ambiental das áreas em questão e como um compromisso firmado pelo proprietário.

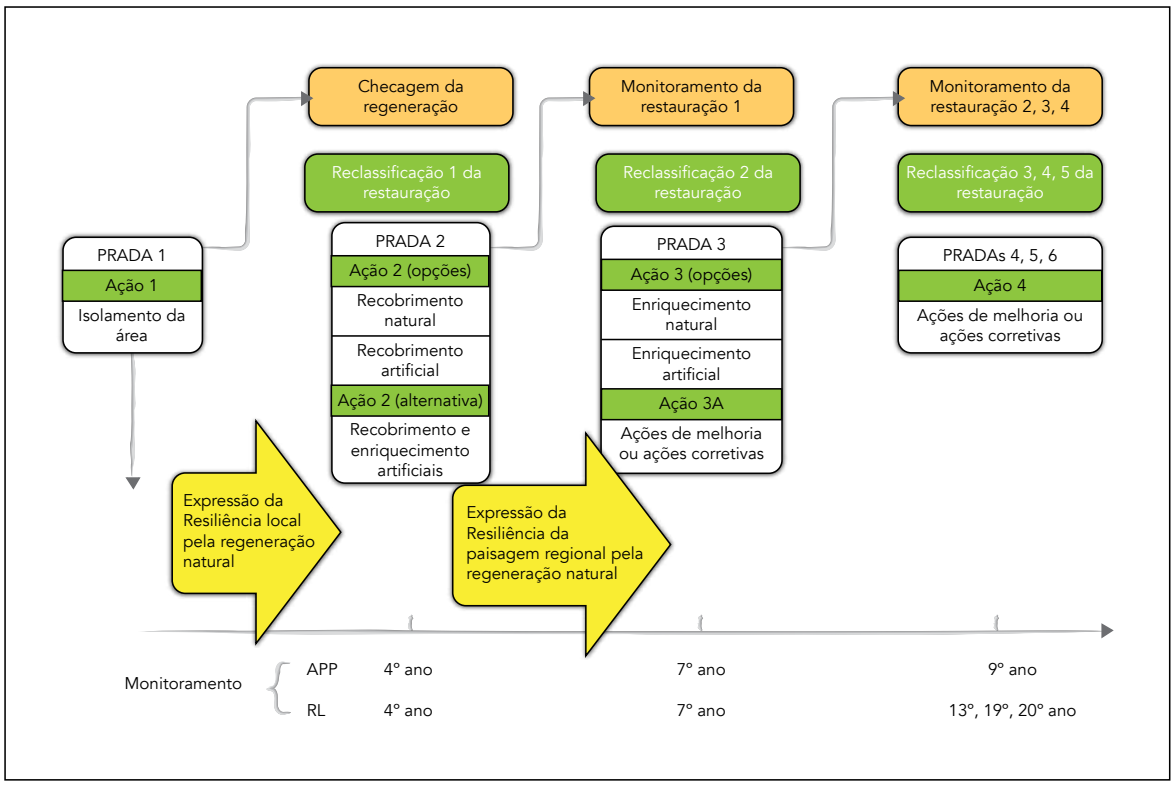


Figura 35 - Fluxograma relacionando os momentos de checagem da regeneração natural e de monitoramento da restauração pelo proprietário, as consequentes reclassificações da área e as recomendações de restauração geradas em cada PRADA.

Resumindo todo o processo, a partir de cada PRADA, o proprietário deverá aplicar determinadas ações de restauração que serão apontadas pelo SIMLAM. A primeira delas é o isolamento da área dos fatores de degradação, a partir do tempo inicial (assinatura do PRADA 1). Após 3 anos o proprietário deverá avaliar a expressão da regeneração natural por meio de checagem de campo e e o resultado deverá ser inserido no sistema (Figura 36). Baseado no resultado da avaliação, o SIMLAM apontará a possibilidade de rocobrimento natural ou a necessidade de recobrimento artificial ação prioritária. Posteriormente, após cada monitoramento e entrada dos resultados no sistema, o sistema apontará a possibilidade de enriquecimento natural ou artificial como ação prioritária e outras ações possíveis nos anos 4, 7 e 9 para as APPs e 4, 7, 13, 19 e para as RLs.

Ressaltamos que segundo o § 1º do Art. 16 do Código Florestal, a recomposição da Reserva Legal deverá ser concluída em até vinte anos, abrangendo, a cada dois anos, no mínimo um décimo da área total necessária à sua complementação.

Em um determinado momento ao longo do processo de restauração o SIMLAM avaliará o resultado atual como adequado e irá apontar o encerramento do processo. Esse encerramento poderá ocorrer bem antes do prazo máximo estipulado para a restauração das APPs ou RLs, desde que as metas de restauração sejam reconhecidas pelo sistema. Portanto, de acordo com o ritmo dos trabalhos de conservação e restauração ecológica, a qualquer momento é possível que a propriedade receba o Certificado Digital de Regularidade Ambiental, atestando sua regularidade frente à legislação ambiental nacional e estadual.

Devemos também ressaltar que o processo será mantido encerrado desde que a área restaurada não sofra novas perturbações, o que será monitorado pelo sistema via checagem de imagens de satélite e até mesmo no campo, pelos fiscais. Ao mesmo tempo, caso as declarações do proprietário a qualquer momento não condizerem com a realidade checada pelo sistema, o proprietário irá sofrer a penalidades previstas no marco legal. Como exemplo, não será aceito declarar determinada área como

floresta em restauração ou conservada caso a ocupação atual na verdade seja de pastagem, uma vez que as propriedades serão checadas com o uso de imagens de satélite.

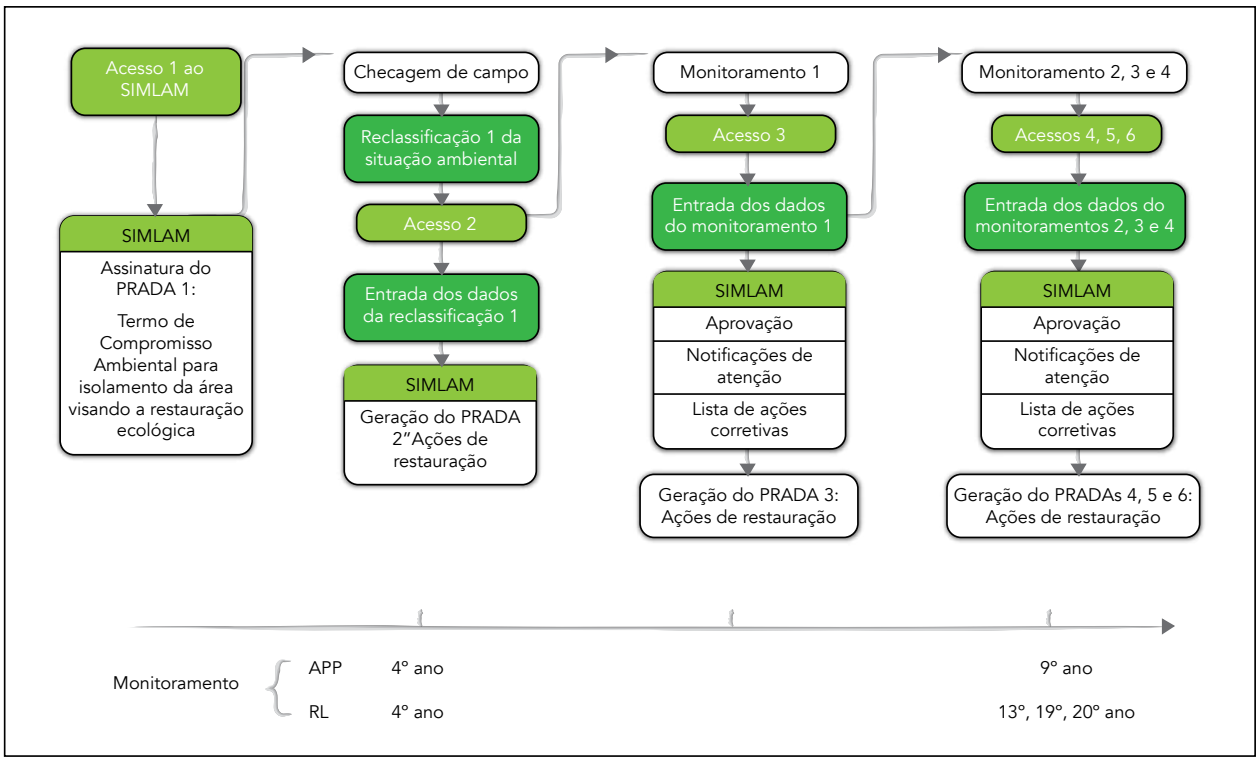


Figura 36 - Fluxograma relacionando os momentos de acesso do proprietário do imóvel ao SIMLAM e os produtos relacionados a cada PRADA.

É importante salientarmos que as recomendações de restauração fornecidas pelo SIMLAM em cada etapa da restauração foram planejadas de modo que a área obtenha os melhores resultados ecológicos e menos tempo, e com o menor custo. O proprietário pode tomar suas decisões de quais ações adotar ou não, adaptando os métodos de restauração às suas possibilidades. No entanto, o abandono das ações de conservaçãpo e restauração certamente implicará em atraso no processo de recomposição das áreas naturais, bem como em desperdício dos recursos investidos nas fases iniciais da restauração, uma vez que eventuais perdas de rumo levarão a necessidade de reinício do processo.

Como exemplo, um dos maiores erros obervados em projetos de restauração é o abandono das áreas primeiro mês, considerando que apenas o isolamento dos fatores de perturbação irá levar à recuperação sem a necessidade de ações posteriores. Na fase inicial da restauração, a presença das gramíneas exerce forte competição com os indivíduos arbustivos e arbóreos regenerantes, de modo que o controle periódico daquelas herbáceas é fundamental, favorecendo a gradativa cobertura pelas plantas características da flora local. Com a deficiência no controle de gramíneas e/ou outras herbáceas competidoras, o isolamento inicial dos fatores de degradação dificilmente surtirá efeito e a comunidade permanecerá em uma fisionomia dominada pelas plantas invasoras por tempo indefinido.

Em uma fase posterior, por ex., outros atrasos podem ocorrer se o proprietário não realiza enriquecimento com novas espécies arbóreas (grupo diversidade) onde seria o recomendado, ou seja, em uma vegetação pioneira com baixa riqueza de espécies arbustivo-arbóreas e onde o ingresso natural de espécies não pioneiras está sendo dificultado por alguma razão. A falta das espécies de diversidade trará uma consequência previsível, que é o colapso da vegetação pioneira de recobrimento, formada por espécies de vida curta, não sendo substituída pelos grupos mais avançados da sucessão ecológica. O resultado será o reinício do processo de restauração e a perda dos recursos inicialmente empregados, gerando mais atraso na obtenção do Certificado Digital de Regularidade Ambiental.

4. MÉTODOS DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL

4.1 Metodologias de restauração florestal para a conservação da biodiversidade

Este item descreve as ações que poderão ser adotadas como métodos de restauração florestal para conservação da biodiversidade. As principais situações ambientais passíveis de fazer uso dos métodos descritos neste manual são aquelas inseridas em APP's (corredores ecológicos entre APP e Reserva Legal), as áreas com baixa aptidão agrícola, as pastagens abandonadas (pasto limpo e pasto sujo) e as florestas nativas já alteradas (florestas secundárias) que compõem a Reserva Legal das propriedades rurais.

É importante pontuar que nem todas as ações descritas nesse manual devem necessariamente ser postas em prática ao mesmo tempo. É preciso avaliar inicialmente a situação ambiental a ser restaurada para priorizar a prática de todas ou somente parte das ações para que se atinja o objetivo final. Isso deve ao fato de que, apesar de todos os métodos de restauração compartilhar o mesmo objetivo final - a floresta restaurada ou em restauração - não há uma receita generalizada para todas as situações ambientais. Em termos práticos, é preciso avaliar inicialmente alguns aspectos das áreas que deverão ser restauradas para determinar o conjunto de metodologias a que deverão ser utilizadas, tais como o estado de conservação do solo, a existência e a abundância da regeneração natural, riqueza de espécies, a localização dessas áreas com relação às florestas nativas remanescentes, etc.

O diagnóstico ambiental do imóvel realizado para elaboração do CAR (Cadastro Ambiental Rural) e do PRADA (Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas e Alteradas) também é um documento importante de ser avaliado, pois caso haja déficit de Reserva Legal na propriedade, as áreas agrícolas de baixa aptidão agrícola (grotas secas, áreas declivosas, etc.) ou potenciais corredores ecológicos deverão prioritariamente ser convertidas em florestas nativas para suprir este déficit. Neste caso, o proprietário poderá realizar a restauração florestal visando também o aproveitamento econômico de produtos florestais (madeiras, frutas, etc.). Os modelos sugeridos para aproveitamento econômico de produtos florestais estão descritos no item 5.

A seguir são descritas as ações de restauração florestal recomendadas para o Pará.

4.1.1 Isolamento ou Retirada dos Fatores de Degradação

Antes da implantação de qualquer ação de restauração florestal, é preciso inicialmente identificar a existência de fatores de degradação e, caso existam, promover a sua eliminação ou o seu isolamento. Dessa forma, evita-se o desperdício de esforços e recursos (financeiros, mudas, mão de obra, etc.), pois muitas das atividades executadas antes ou mesmo durante a restauração florestal podem ser totalmente perdidas em função da continuidade desses fatores de degradação. Além disso, a partir do isolamento, a vegetação nativa tem melhores

condições para se desenvolver, aumentando a eficiência da restauração e consequentemente redução dos custos associados a essa atividade.

Geralmente os fatores causadores de degradação ambiental são relacionados ao trânsito e pastoreio de animais, veículos, máquinas e implementos agrícolas. Há ainda aqueles relacionados à recorrência de incêndios, extração de madeira, caça, desmatamentos; atividades de roçadas, deriva de herbicidas, barramento de cursos d'água entre outros. Por se tratarem de fatores potencialmente danosos ao processo de restauração, sua retirada pode proporcionar um melhor desenvolvimento da floresta, garantindo bons resultados com custos menores.

Possíveis soluções para a retirada ou isolamento dos fatores de degradação:

• **Fogo:** eliminação da prática de queimada na propriedade e construção de aceiros no entorno dos fragmentos florestais e das áreas em processo de restauração;

• **Gado:** instalação de cercas no entorno dos fragmentos florestais e áreas em processo de recomposição;

• **Cultivos:** suspensão da exploração agrícola das áreas definidas para receber as ações de recomposição;

• **Descargas de enxurrada:** planejamento da construção de terraços ou direcionamento das saídas de água, de acordo com a necessidade, de forma que a enxurrada interceptada não seja conduzida para o interior de fragmentos florestais e das áreas em processo de restauração, mas que seja acumulada no próprio solo e eliminada por infiltração;

• **Barramento de cursos d'água:** melhor planejamento do cruzamento de cursos d'água por estradas e carreadores, instalando-se tubos de drenagem com posicionamento e dimensões adequados para que a água não se acumule à montante do curso d'água e cause degradação com o represamento, formando os chamados "paliteiros";

• **Extração seletiva de madeira, caça e pesca predatória:** paralisação imediata destas atividades e contribuição com a fiscalização da ocorrência dessas atividades no entorno da propriedade, alertando ou acionando as entidades competentes;

As formas mais tradicionais de se promover o isolamento de áreas de restauração florestal sujeitas ao trânsito e pastoreio de animais ou incêndios são por meio do uso de cercas ou implantação de aceiros (Figura 37).

Figura 37 - Área de preservação permanente (APP) isolada do trânsito de animais por meio do uso de cerca.

É fundamental a demarcação das APP's que serão recompostas (Figura 38) de forma que seus limites fiquem bastante nítidos e impeçam as atividades agrícolas nessas áreas.

Figura 38 - Demarcação de área de preservação permanente (margem de reservatório artificial) com uso de trena.

4.1.2 Condução da Regeneração Natural (RN)

A **regeneração natural** consiste em todo e qualquer tipo de espécie vegetal nativa (ervas, arbustos, árvores) que surgiram **naturalmente** e estão se desenvolvendo nas áreas de restauração florestal. Naturalmente que, para a restauração florestal, o mais interessante é que a regeneração natural seja composta preferencialmente por espécies de árvores, pois cada indivíduo com origem na regeneração natural é uma muda a menos a ser usada para o plantio de restauração. No entanto, outras formas de vida vegetal, como **arbustos** e **ervas,** desde que nativos, são muito importantes no processo de sombreamento do solo e exclusão de espécies exóticas indesejadas.

Nesse contexto, **conduzir** a regeneração natural significa aplicar métodos biológicos (adubação verde nas entrelinhas), mecânicos ou químicos que visam **eliminar ou controlar** o desenvolvimento de espécies vegetais **indesejadas** ao mesmo tempo em que se **favoreça** o desenvolvimento de espécies **de interesse** na restauração florestal. A condução da regeneração natural, portanto, é feita por meio do coroamento e limpeza periódica no entorno dos indivíduos regenerantes (plântulas e indivíduos jovens), ou pelo controle das gramíneas e das espécies arbóreas exóticas invasoras por toda a área.

Outra ação recomendável que tem resultado na melhoria do desenvolvimento da regeneração natural diz respeito à fertilização dos regenerantes que propicia melhor desenvolvimento dos indivíduos arbóreos e cobertura da área em menor tempo. Essa adubação deve seguir as mesmas recomendações de adubação de cobertura das mudas plantadas (ver item 6).

Por aproveitar os indivíduos jovens pré-existentes na área a ser restaurada, a condução da regeneração contribui bastante para a redução de custos, possibilitando ainda a preservação das espécies já adaptadas regionalmente, o incremento da diversidade de espécies e de formas de vida (espécies herbáceas, arbustivo-arbóreas, trepadeiras e palmeiras). Como resultado, é possível obter a floresta restaurada rapidamente, favorecendo o restabelecimento precoce de importantes processos ecológicos.

4.1.3 Substituição de florestas comerciais com plantios homogêneos de espécies nativas ou exóticas, em áreas que serão objeto de recuperação - Retirada gradual de baixo impacto

Onde há plantios homogêneos de espécies nativas ou exóticas, como dendê, eucalipto, paricá e outros, em situações que deveriam estar ocupadas por florestas naturais (APP), mas esses plantios apresentam sub-bosque com muitas espécies nativas como resultado da expressão da regeneração natural, a recuperação dessa área pode ser feita através da exploração gradual dessa espécie plantada, usando técnicas de impacto reduzido de forma a prejudicar o menos possível a regeneração natural já existente no sub bosque.

O processo pode ser realizado ao longo de 9 anos, evitando-se promover grande abertura de dossel e entrada de luz na área, impedindo, assim, intensa proliferação de gramíneas invasoras. Dessa forma, é muito importante que se evite prejudicar os indivíduos nativos regenerantes no local.

Em locais de difícil acesso onde a retirada de baixo impacto é mais difícil ou em situações onde a qualidade desses plantios não está adequada, comprometendo o retorno econômico, pode-se promover a a morte em pé gradual desses indivíduos plantados (p.ex. 20% ao ano) evitando assim danificar a regeneração natural e evitando gastos com a retirada que poderá não trazer retorno econômico.

4.1.4 Plantio de Mudas em Área Total (Plantio Total) - Situações que não apresentam Regeneração Natural

No plantio total são realizadas combinações das espécies com características de crescimento diferentes em grupos de plantio, visando à implantação das espécies dos estádios finais de sucessão (secundárias tardias e clímax) conjuntamente com espécies dos estádios iniciais de sucessão (pioneiras e secundárias iniciais). Essa prática compõe unidades sucessionais que resultam em uma gradual substituição de espécies dos diferentes grupos ecológicos no tempo, caracterizando o processo de sucessão.

Para combinação das espécies de diferentes comportamentos (pioneiras, secundárias e/ou climácicas) ou de diferentes grupos ecológicos, é recomendado o uso de linhas de plantio alternando os dois grupos de espécies funcionais chamados de: Grupo de Recobrimento e Grupo de Diversidade. A lista de espécies recomendadas encontra-se no Anexo 1.

O Grupo de Recobrimento é constituído por espécies que possuem rápido crescimento e boa cobertura de copa, proporcionando o rápido fechamento da área plantada. Com o rápido recobrimento da área, as espécies desse grupo criam um ambiente favorável ao desenvolvimento dos indivíduos do grupo de diversidade (descrito a seguir) e desfavorecem o desenvolvimento de espécies competidoras como gramíneas e lianas agressivas, através do sombreamento da área em processo de recomposição. O fato de pertencer a um grupo funcional inicial na sucessão não implica em dizer que a espécie se encaixa no grupo de recobrimento. Para uma espécie pertencer a esse grupo ela deve ter como características, além do rápido crescimento, a capacidade de formar copa densa e ampla, sendo assim uma eficiente sombreadora do solo. Outra característica desejável para as espécies do grupo de recobrimento é que elas possuam florescimento e produção precoce de sementes.

No Grupo de Diversidade incluem-se as espécies que não possuem rápido crescimento e/ou boa cobertura de copa, mas são fundamentais para garantir a perpetuação da área plantada, já que é esse grupo que vai gradualmente substituir o grupo de recobrimento quando este entrar em senescência (morte), ocupando definitivamente a área. O grupo de diversidade se assemelha muito ao grupo referido em alguns projetos como grupo das não-pioneiras (NP), comumente usado em projetos de restauração mais antigos, no entanto, nesse grupo de diversidade entram também as espécies pioneiras que não cumprem a função de recobrimento, mas que cumprem outra função na restauração, como atração da fauna e espécies de outras formas de vida que não apenas arbóreas, como herbáceas, arbustivas, epífitas e lianas do interior da floresta. A propagação dessas espécies deve ser incentivada e acompanhada pelos geradores locais de conhecimento nos viveiros particulares da região, incentivando assim esse elo local da cadeia da restauração.

Resumidamente, as espécies do grupo de recobrimento, de crescimento mais rápido e boa cobertura, formam uma capoeira num curto espaço de tempo, sob a qual as espécies do grupo de diversidade crescerão e serão tutoradas pelas primeiras, até atingirem a condição dominante na floresta.

Com esses dois grupos de plantas estabelecidos, a distribuição destas dentro das linhas de plantio é sempre uma alternância de uma muda de recobrimento e uma muda de diversidade (Figura 39). Como prática de plantio, pode-se iniciar o plantio apenas com as mudas de um grupo, plantando em um berço e pulando o outro. Terminado o plantio do primeiro grupo (diversidade ou recobrimento), inicia-se o plantio das mudas do outro grupo, preenchendo os berços que ficaram sem plantas. Sempre que a operação for possível, recomenda-se o plantio em sistema de cultivo mínimo, ou seja, em linha, o que facilita o controle de competidores e minimiza os riscos de processos erosivos e os custos de implantação.

Esses plantios geralmente apresentam espaçamento de 3,0 m entre linhas e 2,0 m entre plantas. A implantação dos mesmos obedece ao padrão de florestas conservadas, aumentando as chances de sustentabilidade do reflorestamento por processos de interação biótica. Plantios realizados com esse espaçamento geram uma densidade de cerca de 1.666 ind./ha.

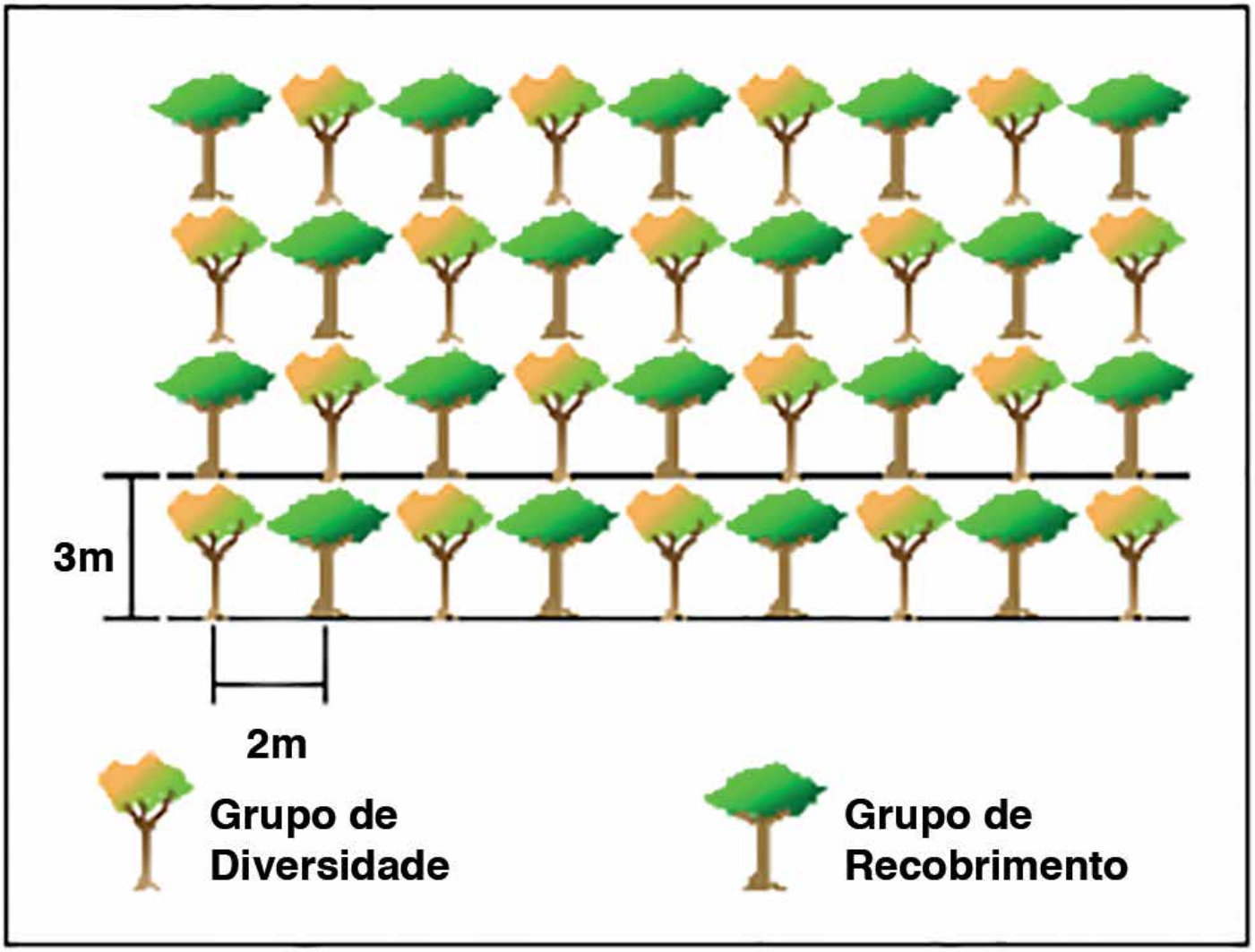


Figura 39 - Desenho esquemático de distribuição alternada de indivíduos do grupo de recobrimento com indivíduos do grupo de diversidade nas linhas de plantio.

4.1.5 Plantio Escalonado de Sementes ou Mudas em Área Total

Como já dito anteriormente, nas situações que deverão ser recuperadas (APP e RL), mas que não apresentam resiliência local (sem potencial de auto recuperação), onde a RN não permitirá a reocupação natural da área no prazo desejado, a ocupação inicial dessa área deverá ser feita com plantio de espécies nativas, com o objetivo de ocupação inicial da área e a produção de uma primeira estrutura florestal. Dessa forma esse plantio deve ser com espécies nativas de recobrimento, já detalhadas acima. As espécies de recobrimento são geralmente plantadas com mudas no espaçamento 3 x 3m (Figura 41). No entanto, em vez do plantio de mudas de espécies nativas de recobrimento, uma metodologia que tem sido mais recomendada é o plantio de sementes de espécies nativas de recobrimento (Semeadura Direta de Recobrimento). Essa semeadura direta pode ser manual, usando uma matraca ou mesmo a mão, ou mecanizada, usando uma plantadeira de grãos ou uma calcareadeira. A vantagem da semeadura direta é que seu custo de implantação é significativamente menor que o plantio de mudas. A desvantagem é que devemos jogar grande quantidade de sementes dessas espécies, que podem ter dificuldade de germinação no campo por vários fatores, como profundidade de plantio (devendo ser o mais raso possível, mas não exposta), dormência da semente, que é um processo natural típico desse grupo, dificultando a germinação homogênia, falta de chuva, predação da semente no campo, processos de colheita e beneficiamento da semente, etc. (Figura 40 a seguir).

Figura 40 - Metodologias de semeadura direta de espécies nativas e adubação verde, usando maquinário agrícola (plantadeiras de grãos e adubadeira).

Se essas áreas também não apresentarem resiliência de paisagem, ou seja, não sofrerem enriquecimento natural, por estarem distantes de florestas bem conservadas, como já explanado acima, será necessário ser feito o enriquecimento artificial com espécies nativas, no 2 ou 3 anos após o plantio de recobrimento, quando a estrutura florestal já estiver constituída (Figura 43). No entanto, é importante que o número de mudas em cada um dos grupos de plantio deva ser o mais igualmente distribuído entre as espécies, a fim de evitar o plantio desequilibrado entre as espécies. Além disso, esse processo deve ser feito de maneira que as mudas de mesma espécie não sejam plantadas lado a lado ou muito próximas umas das outras, nem muito distantes a ponto de proporcionar o seu isolamento reprodutivo. O ideal é que elas já saiam do viveiro na forma de "mix", ou seja, contendo as espécies muito bem misturadas dentro de cada grupo.

No entento, o enriquecimento da área poderá ser feito ainda com espécies nativas de interesse econômico, como já comentado anteriormente, nas APPs de propriedade familiares e na RL de todas as propriedades rurais do município, conforme permitido na legislação e até na combiação de espécies nativas e exóticas para exploração econômica, também nas APPs de propriedade familiares e na RL de todas as propriedades rurais, desde que as exóticas não ultrapassem 50% dos indivíduos de nativas e estejam consorciadas (intercaladas) com as nativas no espaço, conforme permitido na legislação.

A metodologia de semeadura ou plantio de mudas de Recobrimento pode estar integrada ao

plantio de espécies de adubo verde, o qual deve acontecer nas entrelinhas do Recobrimento por meio de semeadura direta (Figura 41 e Figura 42). O adubo verde tem como principal função controlar a infestação de gramíneas agressivas durante os primeiros anos após a implantação do projeto, função essa substituída pelas espécies do Recobrimento nos anos posteriores. Desse modo, o adubo verde irá tutorar as espécies de Recobrimento, promovendo o rápido e efetivo sombreamento da área de plantio logo no primeiro ano, o que irá reduzir os custos com a manutenção de gramíneas invasoras. Essa adubação verde pode ser substituída por capina mecânica ou química ou ser retirada nos casos de baixa infestação de gramíneas, mas a substituição por essas operações irá representar um custo maior, pois terão que ser realizadas pelo menos quatro vezes por ano nos primeiros 2 anos.

A Figura 42 exemplifica o consórcio de semeadura de adubo verde com o plantio de mudas de espécies de recobrimento, em espaçamento de 3,0 x 3,0 m, com o objetivo de rápido recobrimento da área, diminuindo o crescimento de espécies de gramíneas invasoras.

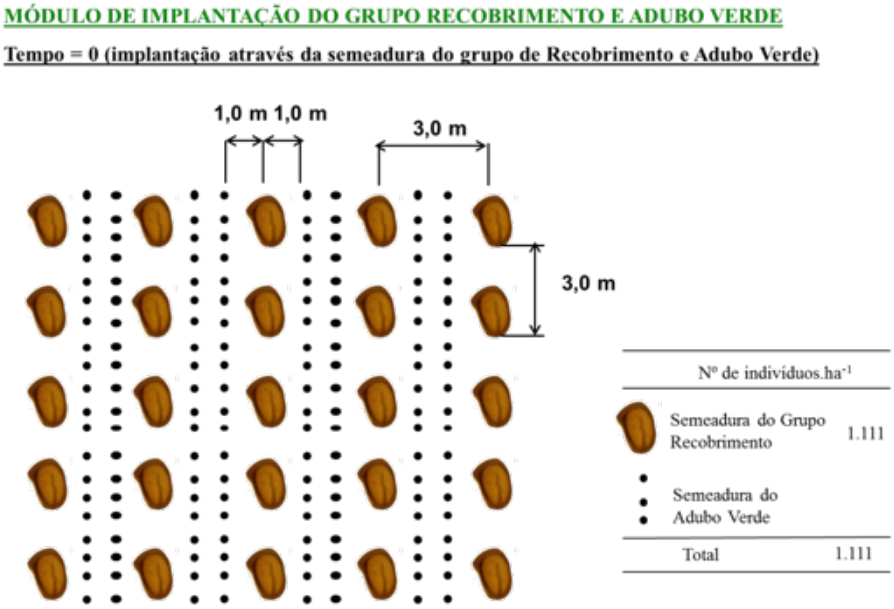


Figura 41 - Implantação do Grupo de Recobrimento e Adubo Verde através de semeadura. Grupo de recobrimento com espaçamento 3,0 x 3,0 m e semeadura de adubo verde nas estrelinhas a 1 metro de distância das espécies do recobrimento.

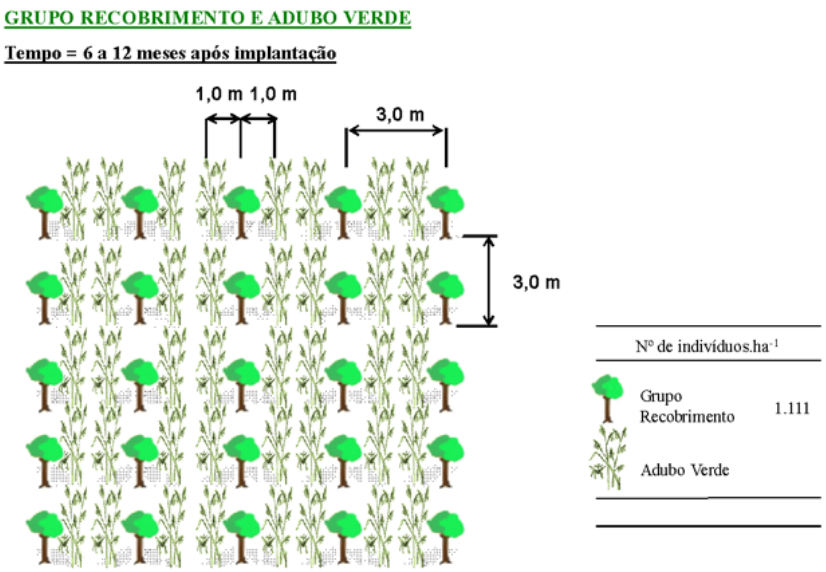


Figura 42 - Implantação do Grupo de Recobrimento e Adubo Verde. Plantio de restauração no tempo zero, grupo de recobrimento em espaçamento 3,0 x 3,0 m e semeadura de adubo verde nas estrelinhas a 1 metro de distância das espécies do recobrimento. Desenvolvimento e crescimento do adubo verde após 6 a 12 meses da implantação, realizando a função de recobrir rapidamente a área de restauração.

Metodologia de Implantação

A metodologia de plantio escalonado deve seguir as orientações abaixo:

- 1º ano (implantação): Inicia-se com o plantio de mudas ou semeadura do grupo de recobrimento em espaçamento 3,0 x 3,0 m, somando 1.111 indivíduos por hectare (Erro! Fonte de referência não encontrada.). Este espaçamento possibilita um maior e mais rápido sombreamento do solo e diminui os gastos com manutenção, como o controle de competidores.

Recomenda-se realizar primeiro a semeadura de adubo verde nas entrelinhas do grupo de recobrimento, o adubo verde deve ser introduzido em duas linhas a um metro de distância das espécies de recobrimento (Erro! Fonte de referência não encontrada.). O ideal é que as espécies de recobrimento sejam plantadas quando a adubação verde estiver com cerca de 50 cm de altura.

A maior parte das espécies escolhidas de adubo verde tem o ciclo de vida curto e entre o primeiro e quarto ano já apresentam senescência (morte) cedendo espaço às espécies de recobrimento que irão sombrear a área (Figura 43).

- Início do 2º ou 3º ano pós-plantio do grupo de recobrimento e adubo verde: Plantio do grupo de diversidade em espaçamento 6,0 x 3,0 m, nas entrelinhas do grupo de recobrimento, somando 555 indivíduos por hectare (Figura 44). Assim, as espécies de diversidade terão um ambiente favorável com maior sombreamento, temperaturas mais baixas e pouca exposição à insolação e ventos;

Figura 43 - Área de plantio no tempo 18 a 30 meses após a implantação: a área apresenta o crescimento das espécies de recobrimento e a senescência do adubo verde.

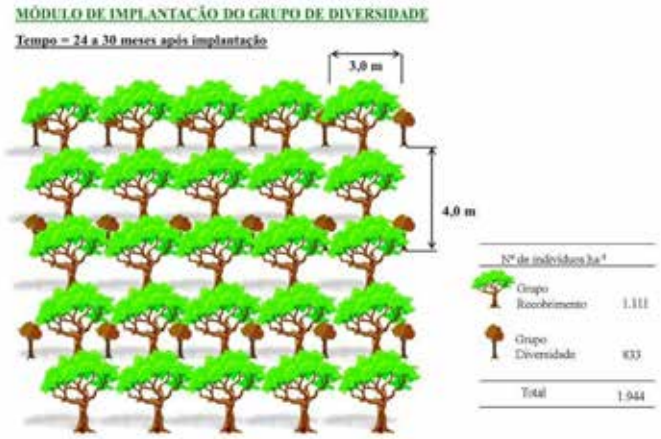


Figura 44 - Plantio de restauração com o Grupo de Diversidade no tempo 24 a 30 meses após a implantação, em espaçamento de 6,0 x 3,0 m.

Seguindo essas duas etapas o total de indivíduos plantados por hectare somará 1.666.

Para que uma metodologia de restauração florestal seja adequada, é necessário garantir a estruturação da floresta no menor tempo possível e a substituição gradual das espécies de recobrimento por espécies dos estágios mais avançados de sucessão, promovendo assim a restauração ecológica e a perpetuação da floresta ao longo do tempo. Por isso a necessidade da restauração ser feita com elevada diversidade de espécies nativas regionais, garantindo o sucesso dessa iniciativa e a redução dos custos de manutenção. Em função disso, é necessário que a realização do plantio do grupo de diversidade seja feita no segundo ou terceiro ano. A dispensa desse enriquecimento das espécies de diversidade no segundo ano só será possível se o monitoramento da área em processo de restauração apontar claramente a ocorrência de enriquecimento natural através da dispersão de espécies que se encontram nas florestas mais conservadas no entorno.

4.1.6 Plantio de Adensamento

Esse método é recomendado para áreas em processo de restauração que foi usada a expressão da Regeneração Natural (RN) como método de recuperação, mas nas situações onde a regeneração natural não foi suficiente para ocupar regularmente toda a área, deixando alguns espaços vazios no meio da área, mesmo considerando um prazo adequado para essa expressão (3 ou 4 anos de expressão da RN). Essa irregularidade espacial na reocupação da área é uma característica comum da Regeneração Natural, mas que muitas vezes se ameniza com o passar do tempo. No entanto, esse tempo pode ser longo demais e necessitamos de alguma ação para acelerar esse processo, já que legalmente temos um cornograma a ser cumprido.

Esse método, chamado de Adensamento, cujo objetivo é adensar os indivíduos numa situação que já apresenta Regeneração Natural, consiste no plantio nesses vazios geográficos de espécies arbustivas e arbóreas denominadas "de recobrimento", ou seja, espécies nativas regionais que apresentam rápido crescimento e ampla cobertura de copa. Assim, é feita uma cobertura da área, a fim de protegê-la da invasão por espécies exóticas, como gramíneas, e de processos erosivos e ao mesmo tempo criar a condição florestal em toda a área de recupração, para que os processos de sucessão ecológica aconteçam levando a área gradualmente para uma condição de floresta madura.

As espécies de recobrimento mais adequadas estão indicadas no Anexo 1, onde estão apresentadas as espécies nativas de ocorrência regional, sendo um bom exemplo de espécie desse grupo derecobrimento a corindiba (Trema micrantha), que cresce muito rápido e promove boa cobertura de solo e ainda trai fauna. Os espaçamentos usualmente recomendados nesse método são 3,0 x 2,0m ou 2,0 x 2,0m, atingindo 1.666 indivíduos por hectare ou 2.500 ind./ha, respectivamente (Figura 45).

4.1.7 Plantio de Enriquecimento artificial

Usando a Regeneração Natural, o Adensamento ou o Plantio de Recobrimento, vamos conseguir produzir uma estrutura florestal inicial no local a ser recuperado. No entanto, se o interior dessa estrutura florestal não for gradualmente ocupado por outras espécies nativas, que futuramente vão substituir aquelas iniciais na constituição dessa estrutura florestal, essa área voltará a condição de degradada.

Dessa forma, para qualquer recuperação florestal dar certo, a floresta recuperada deve ser manter indefinidamente na área e para isso ocorrer, as espécies devem ser gradualmente substituídas por outras espécies, avançando assim para condição de floresta madura, o que é chamado de sucessão florestal. A chegada de outras espécies nessa floresta em restauração pode ocorrer naturalmente (Enriquecimento Natural), através da chegada de sementes pelo vento ou por dispersores (aves, morcegos, roedores etc), sementes essas oriundas de outras florestas da paisagem regional. Ou seja, se na região temos muitas florestas e essas florestas têm muitas espécies nativas que vão ser dispersas gradualmente para a floresta em recuperação, praticamente estará garantida a sucessão florestal e a perpetuação da área.

A. Situações que não estão sofrendo enriquecimento natural

No entanto, em alguns casos essas epécies mais finais da sucessão podem ter dificuldade de chegar à floresta em recuperação ou porque essas florestas mais conservadas, com elevada diversidade, estão muito distantes, ou porque os dispersores são raros ou estão impedidos de boa movimentação na paisagem, devido à caça, estradas, grandes reservatórios etc e nesses casos devemos promover o enriquecimento dessa área em recuperação, plantando no interior daquela estrutura florestal que está se recupendo, outras espécies nativas, das fases mais avançadas da sucessão florestal, o que chamamos de Enriquecimento Artificial, espécies essas que vão gradualmente substituir as iniciais, garantindo a perpetuação da floresta em restauração.

As vezes essa dificuldade de enriquecimento está restrita para alguns grupos de espécies com maior dificuldade de dispersão natural, ou para algumas formas de vida que não as árvores,

que também tem maior restrição para dispersão e nesses casos o enriquecimento deverá ser feito considerando esses grupos vegetacionais comprometidos localmente. Apenas um bom monitoramento periódico dessas áreas em recuperação vai permitir responder as demandas desse enriquecimento artificial, destacando de novo a importância de capacitação local para esse monitoramento.

B. O objetivo de recuperação também, é de exploração econômica da área.

Em outras situações o Enriquecimento Artificial pode ser realizado no sentido de introduzir na área indivíduos (com quantidade e distribuição espacial desejada) de espécies nativas para exploração econômica, o que é permitido na legislação para a propriedade familiar, tanto na APP como na RL, mas também para todas as propriedades rurais, na condição da RL. Nessa condição de enriquecimento para exploração econômica, temos as seguintes possibilidades na legislação ambiental:

B.1 Enriquecimento Artificial de remanescentes florestais com espécies nativas para aproveitamento econômico (SAF de espécies nativas):

Em situações da propriedade rural, ocupadas com florestas remanescentes degradadas, mas onde o manejo sustentável é permitido, como é o caso da Reserva Legal já explorada de qualquer propriedade rural do município e como é o caso das APPs de propriedades familiares, o enriquecimento artificial pode ser feito com espécies nativas que vão ser exploradas de forma sustentável, caracterizadas como de baixo impacto. A exploração é apenas dos indivíduos que foram plantados. Essas espécies podem ter várias aplicações, como frutíferas, medicinais, melíferas, ornamentais, madeireiras etc.. Na Amazônia, o plantio de enriquecimento da Reserva Legal tem focado no plantio de espécies madeireiras de alto valor agregado, mas que também tem bom desenvolvimento se devidamente conduzidas e adubadas, como freijó, mogno, cedro, e outras, no espaçamento aproximado de 8x8m, proporcionando assim excelente retorno econômico. No entanto esse prazo ainda é longo considerando os custos do enriquecimento. Por isso esse enriquecimento de madeireiras tem sido feito de forma consorciada com espécies frutíferas nativas, no espaçamento aproximado de 4x8m, de retorno econômico menor, mas também de prazo mais curto, como cacau, cupuaçu e açaí. Esse enriquecimento com espécies nativas para exploração econômica de áreas já ocupadas com espécies nativas oriundas da RN ou mesmo de plantio de recobrimento por ser chamado de Sistema Florestal de Espécies Nativas. Para Reserva Legal temos recomendado promover o enriquecimento apenas de 30% da RL, o que é uma grande área, reservando os 70% para os demais serviços ambientais da RL, como conservação da biodiversidade, do solo, do ciclo hidrológico etc, já que a RL na Amazônia vai de 50-80% da propriedade.

B.2 Enriquecimento Artificial com espécies nativas e exóticas para exploração econômica (SAF)

Para propriedades familiares tanto para APP como para RL, como para as demais propriedade, o enriquecimento artificial pode ser feito combinado espécies exóticas agronômicas e espécies nativas para exploração econômica, o que comumente é definido como Sistemas Agroflorestais (SAF). Esse sistema pode ser implantado numa área que não tem vegetação nenhuma, manejando a RN ou até plantando espécies de recobrimento, dentre as quais já podemos ter espécies de aproveitamento agronômico, como banana, mandioca, café, etc., produzindo gradualmente nessa mistura de nativas e exóticas uma formação florestal, que poderá ser enriquecida com espécies exóticas e nativas também de interesse econômico. Para a região, devida as características locais de elevada resiliência local e de paisagem, sempre estaremos propondo SAFs de alta diversidade de espécies, mas que algumas dessas espécies vão estar em maior densidade pois são o carro chefe do sistema, em função de proporcionarem maior retorno econômico local, como algumas madeireiras, algumas frutíferas e outros nos mercados que podem ser explorados, como espécies ornamentais. Algumas situações específicas de algumas propriedades rurais que já podem estar ocupadas com estrutura florestal, mesmo que baixa, de espécies exóticas perenes, como café, manga, citrus ou mesmo o eucalipto, essa áreas podem se readequadas para a condição de uma SAF, se adequando então para a condição de RL. Para isso, deve haver a retirada de pelo menos 50% dos indivíduos

exóticos e enriquecimento artificial da área com espécies nativas de interesse econômico e uma facilitação da RN, como já explicado acima, qu juntas (enriquecimento artificial e RN) devem constituir pelo menos 50% dos indivíduos conforme exigência da legislação. Essas espécies podem ter várias aplicações, como frutíferas, medicinais, melíferas, ornamentais, madeireiras etc. É muito importante ressaltar que a exploração madeireira ou outra nunca poderá levar ao corte raso da área e deverá, portanto ser feita de forma sustentável.

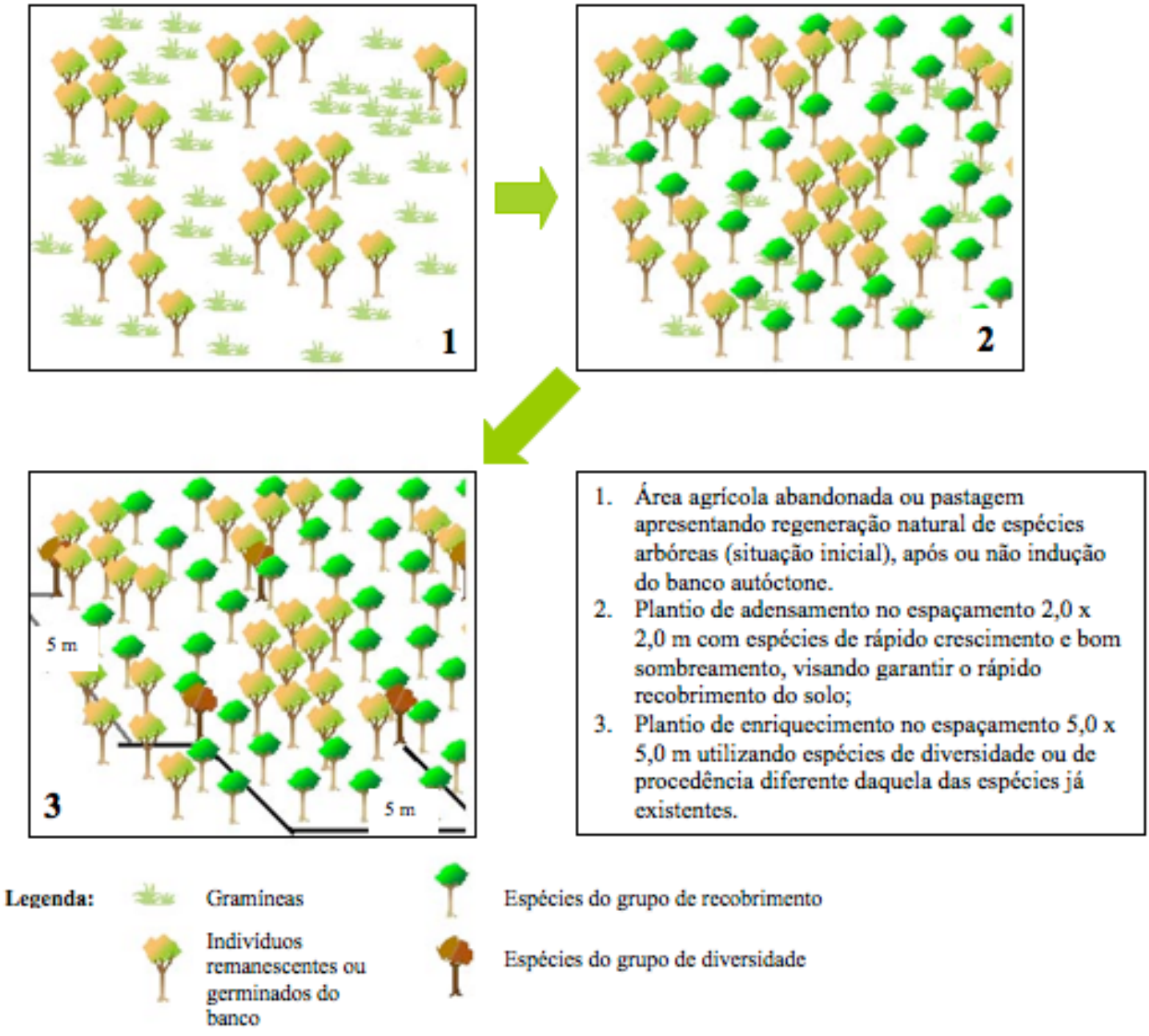


Figura 45 - Representação esquemática do plantio de adensamento com espécies de recobrimento (geralmente pioneiras e secundárias iniciais) usando espaçamento 2,0 x 2,0 m e com posterior plantio de enriquecimento com espécies de diversidade (geralmente espécies tardias e climácicas) usando espaçamento 5,0 x 5,0 m.

5. MODELOS DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL DE ÁREAS DE REGENERAÇÃO NATURAL VISANDO O APROVEITAMENTO ECONÔMICO

Conforme dito anteriormente, a restauração florestal se faz valer de um conjunto de práticas objetivando reconstruir a floresta, incluindo sua composição de espécies, estrutura e o reestabelecimento de processos ecológicos responsáveis por sua manutenção e sustentabilidade. Para isso, pode fazer uso das potencialidades locais, como por exemplo, por meio da condução da regeneração natural que incorporam mudas jovens pré-existentes no ambiente à floresta em restauração; pelo uso dos plantios que enriquecem ou adensam áreas previamente ocupadas com vegetação; ou finalmente, pelo plantio de mudas distribuídas por toda a área a ser restaurada – plantio total.

O que mostraremos a seguir faz referência ao aproveitamento econômico de produtos florestais (madeiras, frutas e sementes) originados do processo de restauração florestal. Quando utilizada para esse fim a restauração florestal exerce as importantes funções de promover a diversificação das atividades econômicas da propriedade e o provimento de renda extra ao proprietário.

IMPORTANTE: Como as áreas utilizadas para esses fins já estão averbadas na matrícula do imóvel, o custo de oportunidade do uso do solo é zero! Não há a necessidade de aquisição de novas áreas para a implantação dessa atividade econômica. Logo o retorno financeiro sobre o investimento é maior.

Os modelos de restauração florestal que visam o aproveitamento econômico de produtos florestais também aproveitam espaços antes improdutivos dentro da propriedade rural, como as áreas agrícolas de baixa aptidão agrícola e de reserva legal. É importante salientar que os plantios para aproveitamento econômico da reserva legal só é viável naquelas florestas secundárias de dossel contínuo (floresta fechada) ou descontínuo (florestas abertas). Nas florestas primárias, ou seja, aquelas que nunca sofreram exploração madeireira ou perturbações recentes (fogo), esses plantios não são recomendados dados o alto nível de sombreamento e necessidade de intervenções severas para o desenvolvimento do plantio.

5.1 Modelos para aproveitamento econômico das áreas agrícolas de baixa aptidão agrícola

As áreas agrícolas de baixa aptidão agrícola são aquelas geralmente muito declivosas, em que o gado não utiliza ou utiliza com baixa frequência, ou ainda, são localidades onde a mecanização para as práticas agrícolas é inviável. Geralmente, essas áreas se configuram como as "grotas secas" cuja presença de regeneração natural em abundância já é reflexo do baixo uso ou manutenção (Figura 46).

Figura 46 - Área de baixa aptidão agrícola (grota seca) ocupada pela regeneração natural. Fazenda Juparanã, Paragominas, PA.

Figura 47 - Área de baixa aptidão agrícola decorrente da declividade (encosta de morro) com baixa frequência de uso pelo gado ou impossibilidade de mecanização. Ipixuna do Pará.

IMPORTANTE: Nas propriedades rurais com déficit de reserva legal a restauração florestal nessas áreas pode ser utilizada para a complementação da cota de reserva legal excluindo ou diminuindo a necessidade de compra de áreas externas à propriedade para esse fim.

As áreas ilustradas acima são fruto da falta de planejamento na fase de abertura para a implantação das atividades agrícolas. Um planejamento mínimo seria suficiente para preservar essas áreas florestadas para compor a reserva legal nessas propriedades. No entanto, a baixa aptidão agrícola dessas áreas expõe a possibilidade de alteração do uso do solo, convertendo-as em áreas produtivas por meio do plantio de espécies de interesse econômico. De acordo com a EMBRAPA Amazônia Oriental (Brienza et al., 2008) nessas áreas poderão ser testados os seguintes modelos para aproveitamento econômico:

- **Plantio puro de paricá:** Poderá realizado o plantio puro de paricá (Schizolobium amazonicum), em espaçamento 3 x 3 m. A primeira colheita será realizada aos 6 anos após o plantio, retirando metade dos indivíduos da área (desbaste), e a segunda colheita será realizada aos 12 anos. Serão utilizadas 1.111 mudas por ha dessa espécie.

- **Plantio puro de mogno-africano:** Poderá realizado o plantio puro de mogno-africano (Khaya ivorensis), em espaçamento 5 x 5 m. A primeira colheita será realizada aos 10 anos após o plantio, retirando metade dos indivíduos da área (desbaste), e a segunda colheita será realizada aos 20 anos. Serão utilizadas 400 mudas por ha dessa espécie.

- **Plantio puro de eucalipto:** Poderá realizado o plantio puro de eucalipto (Eucalyptus spp), em espaçamento 3 x 2 m. A primeira colheita será realizada aos 6 anos após o plantio, retirando metade dos indivíduos da área (desbaste), e a segunda colheita será realizada aos 12 anos, ou ainda, deixando 200 árvores/ha para colheita dos 13 aos 20 anos. Serão utilizadas 1.666 mudas por ha dessa espécie.

- Modelo energético-madeireiro: Consiste de um modelo de reflorestamento desenvolvido na EMBRAPA Amazônia Oriental (Brienza et al. 2008), baseado no plantio misto de paricá, para fins madeireiros, com taxi-branco (Sclerolobium paniculatum), para fins energéticos. O reflorestamento será composto de faixas de taxi-branco de 12 m de largura (6 indivíduos em espaçamento 2 x 2 m) intercaladas por faixas de paricá de 12 m de largura (4 indivíduos em espaçamento 3 x 3 m). Aos seis anos, será realizada a colheita de todos os indivíduos de taxi-branco, seguida do replantio da espécie, e colheita de metade dos indivíduos de paricá (desbaste). Aos 12 anos, será realizada a segunda colheita de taxi-branco, e a colheita dos indivíduos remanescentes de paricá.

- Modelo madeireiro misto: Consiste de um reflorestamento composto por espécies madeireiras de bom crescimento em áreas abertas, representadas pelas espécies indicadas para o enriquecimento de matas residuais abertas. Serão plantadas faixas de 100 m de comprimento quatro linhas de plantio por espécie, em espaçamento 3 x 3 m. Os ciclos de colheita serão definidos de forma particularizada para cada espécie, a partir da velocidade de maturação comercial das mesmas. Em todos os casos serão realizados desbastes futuros de 50% ou mais dos indivíduos da faixa, em períodos particulares para cada espécie.

- Modelo florestal de uso múltiplo 1: Consiste de um modelo de reflorestamento adaptado a partir de um modelo desenvolvido na EMBRAPA Amazônia Oriental (Brienza et al. 2008), no qual é utilizado o paricá, para fins madeireiros, e a castanha e a andiroba, para produção de sementes, intercaladas com faixas de paricá, andiroba e castanha (18 m de largura, 4 x 4 m) (Figura 48). A exploração desse modelo consiste na colheita a cada seis anos de taxi-branco, em um desbaste de metade dos paricás aos 6 anos, na colheita dos indivíduos remanescentes de paricá aos 12 anos, e na colheita continuada de castanha e andiroba. Aos 30 anos, pode-se optar em cortar os indivíduos de castanha e andiroba para aproveitamento madeireiro, ou então mantê-los indefinidamente no sistema para produção de castanhas (Figura 49). Já foi demonstrado que esse modelo apresenta grande potencial de retorno econômico ao produtor rural, podendo gerar um retorno bruto total de R$ 67.480,00/ha ao final de um ciclo de 30 anos (R$2.250,00/ha/ano) (Tabela 1 e Tabela 2).

- Modelo florestal de uso múltiplo 2: Consiste de uma modificação do modelo anterior, na qual retiram-se as faixas de plantio e exploração de taxi-branco e mantêm-se apenas as faixas de plantios intercalados de paricá com castanha-do-Brasil, e de paricá com andiroba, seguindo o mesmo procedimento de plantio e exploração descrito anteriormente.

Nos modelos mistos é possível também a exploração de frutíferas em condição ambiental semi-sombreada pelas demais árvores, como é o caso do cacau, cupuaçu e do açaí, sendo a última espécie de variedade de sequeiro, já que as áreas de RL possuem solo seco.

Na medida em que a regeneração natural avança e se forma uma floresta secundária, podem-se abandonar os sistemas de recomposição e utilizar modelos de enriquecimento de capoeiras, conforme apresentado no item a seguir.

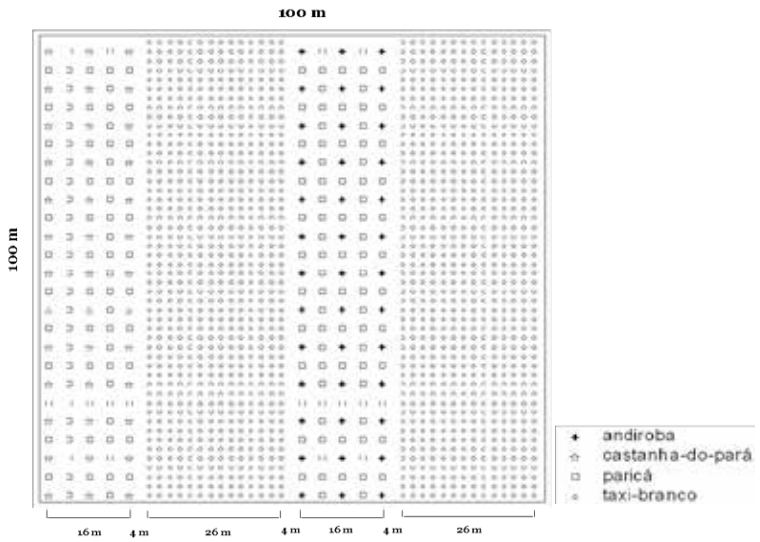
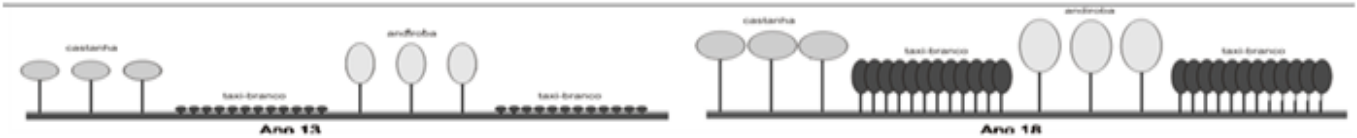


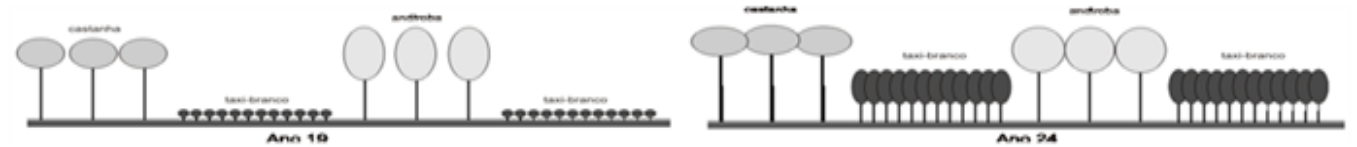
Figura 48 - Parcela utilizada para a implantação do modelo florestal de uso múltiplo (Brienza et al. 2008).

Fase I (anos 0-6): o sistema inicia com o planejamento e plantio das espécies florestais castanha-do-pará, andiroba, paricá e taxi-branco. Essa fase finaliza aos seis anos de idade com a colheita de todas as árvores de taxi-branco e metade das árvores de paricá. O sistema segue com o plantio do segundo ciclo taxi-branco.

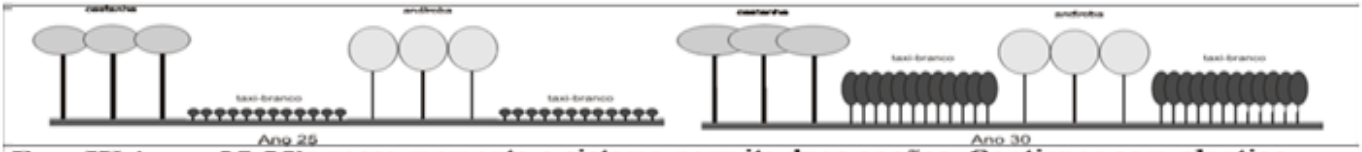
Fase II (anos 7-12): nessa etapa há a colheita das árvores restantes de paricá e de todo o taxi-branco (segundo ciclo). O sistema segue com o plantio do terceiro ciclo do taxi-branco. Sementes de andiroba já podem ser colhidas, representado fonte de renda.



Fase III (anos 13-18): essa fase compreende a colheita das árvores de taxi-branco e segue com o plantio do quarto ciclo dessa espécie. A colheita de sementes de andiroba e castanha-do-pará representa uma alternativa de fonte de renda.



Fase IV (anos 19-24): após a colheita do taxi-branco segue o quinto plantio ciclo dessa espécie energética. A colheita de sementes de andiroba e castanha-do-pará representa uma alternativa de fonte de renda.



Fase IV (anos 25-30): nesse momento o sistema permite duas opções. Continuar com plantios seguidos de taxi-branco e colheita de sementes e frutos de castanha-do-pará e andiroba, ou colheita de todas as espécies e retorno do sistema a Fase I.

Figura 49 - Linha temporal do sistema de produção florestal baseados em espécies de madeira e fruta (castanha) do modelo florestal de uso múltiplo (Brienza et al. 2008).

Tabela 1 - Produção de e receita esperada pela produção de castanha-do-pará e andiroba no modelo florestal de uso múltiplo (Brienza et al. 2008 - modificado).

Ano	Nº. de Árvores	Castanha do Pará		Andiroba		Total Acumulado
		Sementes/árvore (Kg)	Valor (R$)	Sementes/árvore (Litros)	Valor (R$)	(R$)
	39					
1	39					
2	39					
3	39					
4	39					
5	39					
6	39			5	48,75	48,75
7	39	4	70,20	5	48,75	48,75
8	39	4	70,20	5	48,75	118,95
9	39	5	85,75	5	48,75	118,95
10	39	5	85,75	10	97,50	183,25
11	39	10	175,50	10	97,50	183,25
12	39	10	175,50	10	97,50	273,00
13	39	25	438,75	10	97,50	273,00
14	39	25	438,75	10	97,50	536,25
15	39	25	438,75	25	243,75	682,5
16	39	25	438,75	25	243,75	682,5
17	39	25	438,75	25	243,75	682,5
18	39	25	438,75	25	243,75	682,5
19	39	25	438,75	25	243,75	682,5
20	39	25	438,75	50	487,50	926,25
21	39	25	438,75	50	487,50	926,25
22	39	25	438,75	50	487,50	926,25
23	39	25	438,75	50	487,50	926,25
24	39	25	438,75	50	487,50	926,25
25	39	25	438,75	50	487,50	926,25
26	39	25	438,75	50	487,50	926,25
27	39	25	438,75	50	487,50	926,25
28	39	25	438,75	50	487,50	926,25
29	39	25	438,75	50	487,50	926,25
30			8.125,65	50	487,50	926,25
TOTAL					7.263,75	15.389,40

Tabela 2 - Produção de e receita esperada pela produção de madeira no modelo florestal de uso múltiplo (Brienza et al. 2008 - modificado).

Ano	Taxi Branco Árvores Cortadas	Volume Colhido (m3)	Valor m3 (R$)	Valor/ha (R$)	Paricá Árvores Cortadas	Volume Colhido (m3)	Valor m3 (R$)	Valor/ha (R$)	Castanha do Pará Árvores Cortadas	Volume Colhido (m3)	Valor m3 (R$)	Valor/ha (R$)	Andiroba Árvores Cortadas	Volume Colhido (m3)	Valor m3 (R$)	Valor/ha (R$)	Total (R$)
6	1400	117	40	4.664	124	43	75	3.248									7.912
12	1200	100	40	3.996	48	19	75	1.448									5.444
18	1200	100	40	3.996													3.996
24	1200	100	40	3.996								15.852					3.996
30	1200	100	40	3.996					39	65	245	15.852	39	28	100	2.770	22.618
Total	6.200	516		20.648	172	63		4.695	39	65			39	28		2.770	43.965

5.2 Modelo de Plantios de Enriquecimento Visando o Aproveitamento Econômico da Reserva Legal

A Reserva Legal é culturalmente vista pelos proprietários rurais como um entrave a abertura de novas áreas para a expansão de atividades econômicas. Esta visão equivocada sobre a reserva legal conduz muitas vezes o proprietário rural a negligenciar medidas que protejam essas florestas dos fatores de degradação como a caça predatória, a extração de madeira, o combate efetivo de incêndios entre outros. Sendo assim, a floresta fica desprotegida e suas funções previstas em lei não se mantêm por meio de mecanismos naturais. Para melhor entender os problemas exposto acima, vamos rever qual a definição de reserva legal segundo a Lei 12.727 de 17 de outubro de 2012:

Área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa.

Revendo sua definição, fica claro que a reserva legal é uma porção de floresta dentro da propriedade rural com a função de conservar a biodiversidade (fauna e flora) e processos ecológicos, mas que sua conservação é muito prejudicada devido ao descaso, por parte do proprietário rural, na conservação efetiva da floresta.

Para interromper este processo propomos os **plantios de enriquecimento visando o aproveitamento econômico da reserva legal.** Esse enriquecimenro deve ser efetuado em uma área de **até 30%** do total da RL, sendo o restante (70%) destinado exclusivamente à conservação da biodiversidade. Esta proposta se baseia na possibilidade de **"uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural"** conforme também previsto na legislação transcrita acima. Nos moldes como essa proposta foi concebida, com a realização de plantios de espécies madeireiras e /ou frutíferas para exploração econômica no futuro, a reserva legal passa a representar uma "caderneta de poupança" para o proprietário rural, quem desse ponto em diante, passará a zelar de forma mais intensa para a conservação da floresta contra aqueles fatores de degradação mencionados anteriormente – afinal de contas existe um investimento financeiro imobilizado no interior da floresta! Dessa forma, as funções previstas na legislação para a reserva legal são garantidas na íntegra.

Com essa perspectiva, os plantios de enriquecimento visando o aproveitamento econômico da reserva legal se constituem como um **mecanismo integrador** entre as atividades econômicas da propriedade rural, a legislação ambiental e os benefícios ambientais relacionados à conservação da floresta. Do ponto de vista econômico, esses plantios aumentarão a renda da propriedade com a inclusão de uma nova atividade econômica. Considerando o aspecto da legislação, essa atividade, realizada de modo correto (com o licenciamento ambiental prévio e o corte **somente** das árvores plantadas) protegerá o proprietário rural contra multas e sanções penais (embargo da atividade agropecuária). Já

sob o ponto de vista ambiental, esses plantios garantirão a conservação da flora e fauna regionais por meio da proteção das florestas. Há ainda de se levar em consideração, que a adequação agrícola e ambiental como um todo da propriedade rural, possibilitará a **agregação de valor** à produção agrícola na propriedade por meio de um possível "selo verde", o que representa uma **vantagem comercial** em relação às outras propriedades não adequadas e produtos que não possuem esta vantagem.

6. AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO DAS ÁREAS EM PROCESSO DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL

6.1 Metodologia de avaliação e monitoramento dos PRADAs pelo proprietário rural

O proprietário de uma área rural com passivo ambiental, que se enquadra dentro do Programa de Regularização Ambiental (PRA) e estabelece Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas ou Alteradas (PRADA) deve fazer um monitoramento periódico das áreas que pretende recuperar. Isso para verificar se elas estão dentro da trajetória desejada de restauração, ou se devem ser tomadas medidas de correção para que a restauração se concretize e a área possa ser regularizada.

Para Áreas de Preservação Permanente (APP), após o abandono da área por três anos, com isolamento de fatores de degradação, deve ser feita uma avaliação dela. A partir disso, no início do 4° ano após a adesão ao PRADA, ela deve ser reclassificada de acordo com as situações ambientais. O primeiro monitoramento realizado pelo proprietário se dará no 7° ano após o início do PRADA. Nele, devem ser detectadas, se houver, irregularidades no processo de restauração. A partir disso, devem ser tomadas medidas corretivas, se necessário. No 9° ano após o início do PRADA, o proprietário deve realizar novo monitoramento, a fim de verificar se medidas corretivas foram efetivas e se o processo de restauração ecológica se encontra na trajetória adequada, dispensando futuras manutenções.

Para Reserva Legal (RL), após o abandono da área por três anos, com isolamento de fatores de degradação, também deve ser feita uma avaliação dela, no início do 4° ano após adesão ao PRADA, com reclassificação das situações ambientais a partir de sua descrição. No 7° ano após o início do PRADA, deve ser realizado monitoramento, no qual no mínimo, 30% da área total da RL deve estar sob processo de restauração. No 13° ano, deve ser realizado outro monitoramento, no qual pelo menos 60% da RL deve estar em processo de restauração. No 19° ano, novo monitoramento deve ser feito, devendo detectar que, no mínimo, 90% da área da RL deve estar em processo de restauração. No 20° ano após a adesão ao PRADA, deve ser realizado o último monitoramento, atestando que toda a RL está sob restauração.

A Tabela 3 mostra o resumo das datas de monitoramento a ser realizado pelo proprietário, tanto em APP quanto em RL.

Tabela 3 - Resumo das datas de monitoramentos a serem realizados pelo proprietário, a partir da adesão ao PRADA.

	Reclassificação de situações ambientais	Monitoramento
APP	Início do 4° ano	7° e 9° anos
RL	Início do 4° ano	7°, 13°, 19° e 20° anos

Os seguintes itens devem ser contemplados pelos monitoramentos (de 7° e 9° anos em APP e de 7°, 13°, 19° e 20° anos em RL):

6.1.1 Relatório fotográfico

Inclui fotografias georreferenciadas ou mostrando uma referência fixa e precisa na paisagem, como morro, curso d'água etc.. Devem ser feitas sempre na mesma posição e ângulo.

Podemos ver, como exemplo, série temporal de fotografias mostrando uma área em visível processo de recuperação e um morro usado como referência (Figura 50).

6.1.2 Avaliação simplificada no campo.

É uma avaliação realizada nas áreas em restauração, feita pelo proprietário. Nela devem ser observados os itens:

Sinais de perturbações: Devem ser observados sinais de perturbações que estão impedindo o desenvolvimento normal da vegetação nativa na área, como fogo, gado, herbívoros (formigas, lagartas), processos erosivos (superficiais, voçorocas), etc.. Deve ser registrada a porcentagem da área a ser recuperada acometida por essas perturbações.

Estrutura da cobertura de copa: A cobertura exercida pelo conjunto das copas das árvores e arbustos no terreno deve ser estimada. Isso pode ser feito em cada ponto de estimativa estendendo-se no solo uma trena de 25 m e anotando nela os comprimentos das projeções de copas das espécies arbustivas e arbóreas nativas regionais (d) (Figura 51 e Figura 52). Com a soma de todos os trechos de copas projetadas na trena, calcula-se a porcentagem em relação ao comprimento total (25 m). O processo deve ser feito em cinco pontos diferentes, distribuídos aleatoriamente na área em restauração, obtendo-se a média entre eles.

Número de morfoespécies: Refere-se ao número de espécies arbustivo-arbóreas identificadas por nome científico, nome popular, ou que podem ser claramente distinguidas umas das outras por meio de aspectos morfológicos.

Presença de espécies exóticas invasoras: Observar se há espécies exóticas invasoras. Para isso, deve ser consultado manual de reconhecimento e controle as espécies exóticas invasoras da SEMA-PA.

Figura 50 - Par de fotografias mostrando área em processo de restauração e um morro ao fundo, como ponto de referência.

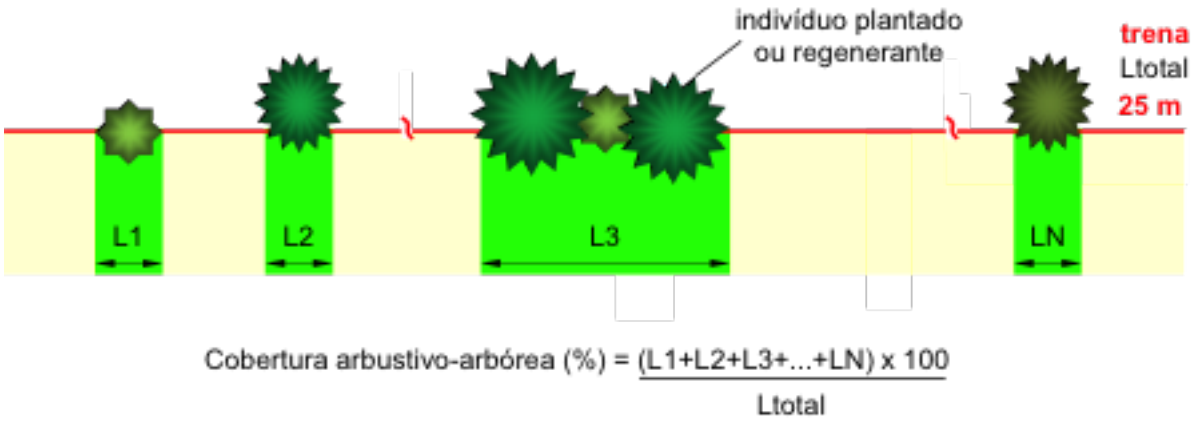


Figura 51 - Ilustração e fórmula para cálculo de cobertura arbustivo-arbórea de espécies nativas.

Figura 52 - Exemplo de medição da copa de indivíduo projetada na trena.

6.1.3 Elaboração de relatório de monitoramento periódico

Baseia-se no preenchimento de planilhas e inserção das fotografias no Sistema PRA (item 3). A planilha a ser preenchida leva em conta os dados obtidos na avaliação proposta pelo item 1.2 e está mostrada adiante (Tabela 4). São dados a serem adicionados à tabela:

• Fazenda e matrícula: Nome e número de matrícula da fazenda.

• Proprietário: Nome do proprietário.

• Coordenadas ou referência da área a ser restaurada: Coordenadas da área a ser restaurada ou ponto de referência fixo na paisagem e preciso, para sua localização.

• APP ou RL: Se área que está sendo monitorada constitui Área de Preservação Permanente ou Reserva Legal.

• Monitoramento (ano): Ano em que se está fazendo o monitoramento em relação à data de início do PRADA (exemplo: 7° ano).

• Fotos (com coordenadas ou referência): Fotografias tiradas acompanhando, ao longo do tempo, a área que está sendo restaurada. Devem ser tiradas na mesma posição, sob o mesmo ângulo e devem ser georreferenciadas ou apresentarem ponto de referência fixo na paisagem e distinto.

• Área a ser restaurada (ha): Extensão em hectares da área a ser restaurada.

• Área (%): Porcentagem da área a ser restaurada em relação à área total da propriedade.

• Situação restaurada: Situação ambiental original da área que está sendo restaurada.

Tabela 4 - Tabela a ser preenchida pelo proprietário no monitoramento da área a ser recuperada, segundo o PRA

Grupo Indicador	Nível de Adequação			Valor Encontrado pelo proprietário	Avaliação automática (Sistema PRA)	Sugestão de adequação (quando indicador apresentar nível 3 - não aceitável)	Periodicidade do monitoramento
	1. Bom	2. Aceitável	3. Não aceitável	Preenchido pelo proprietário (exemplo)			
Proteção de perturbações	Não se observam sinais de perturbação OU, quando existem, não comprometem mais que 5% da área	São observados sinais de perturbação que comprometem entre 5 e 30% da área	São observados sinais de perturbação em mais de 30% da área	Com perturbação	3	Isolamento de perturbações - Consultar manual de restauração da SEMA -	APP: 7° e 9° anos RL: 7°, 13°, 19° e 20° anos
Estrutura: Cobertura de copas na primeira e segunda avaliação	Acima de 50%	Entre 30 e 50%	Abaixo de 30%	35%	2		APP: 7° e 9° anos RL: 7°, 13°, 19° e 20° anos
Número de morfoespécies	Acima de 50	Entre 20 e 50	Abaixo de 20	15	3	Enriquecimento - Consultar manual de restauração da SEMA	APP: 7° e 9° anos RL: 7°, 13°, 19° e 20° anos
Estrutura: Cobertura de copas na terceira ou mais avaliações	Acima de 80%	Entre 50 e 80%	Abaixo de 50%	82%	1	-	APP: 7° e 9° anos RL: 7°, 13°, 19° e 20° anos
Presença de espécies lenhosas exóticas invasoras	ausência	-	Presença	Presença	3	Controle de espécies lenhosas exóticas invasoras – Consultar manual de reconhecimento e controle as espécies invasoras da SEMA	APP: 7° e 9° anos RL: 7°, 13°, 19° e 20° anos

6.2 Metodologia de avaliação e monitoramento dos PRADAs pela SEMA-PA

O monitoramento realizado pela SEMA-PA tem como finalidade verificar se proprietários estão cumprindo seus objetivos de recuperação ambiental firmados no Termo de Compromisso Ambiental (TCA) e no PRADA.

Contudo, não cabe à SEMA-PA fazer recomendações de ações corretivas ao proprietário, caso a restauração ecológica promovida não esteja tomando caminhos desejáveis. Ela só deve notificar o proprietário de que ele deve fazer correções para se regularizar, mas não sugerir quais ações deverão ser feitas.

No monitoramento, alguns indicadores do processo de restauração devem ser analisados. Eles são responsáveis por mostrar que caminhos esse processo está tomando. Assim, deve ser feito julgamento do sucesso do projeto com base no confronto dos indicadores medidos no monitoramento com as metas estipuladas e o objetivo geral do projeto.

O ideal é que indicadores analisados sejam comparados a valores de referência, obtidos a partir de florestas maduras e de áreas em restauração consideradas bem sucedidas. Esses valores de referência, contudo, só podem ser consolidados a partir da aplicação e repetição da metodologia de monitoramento. Logo, sugerimos aqui alguns valores de referência. Eles, contudo, deverão ser aprimorados ao longo do tempo, a partir da aplicação do protocolo de monitoramento a um número crescente de áreas.

Duas devem ser as formas de monitoramento pela SEMA-PA, a saber:

6.2.1 Monitoramento periódico da Paisagem

O monitoramento realizado pela SEMA-PA Monitoramento periódico da paisagem, feito por meio de imagens de alta resolução (mínimo de 2,5 m/pixel) e sempre atualizadas, em diferentes tempos ao longo do cumprimento do PRA (Figura 53). Sua finalidade é verificar se houve mudanças no uso do solo e na cobertura de vegetação nativa.

Deve englobar todas as propriedades do estado do Pará. Áreas de APP e Reserva Legal poderão ser monitoradas a qualquer momento e sempre que proprietário incluir relatório de monitoramento no Sistema PRA (prazo máximo de restauração de 9 anos para APP e 20 anos para Reserva Legal). Desse modo, os dados que o proprietário incluiu em seu relatório de monitoramento de PRADA poderão ser conferidos por meio da análise de imagens.

Figura 53 - Exemplo: imagens de uma área em processo de restauração no Estado de São Paulo em duas épocas, (a) 2005 e (b) 2012. Fonte: Google Earth TM.

6.2.2 Monitoramento de campo pela SEMA das áreas em processo de restauração

Monitoramento realizado a partir de visitas de campo por técnicos da SEMA-PA ou por órgão conveniado. Essas visitas a campo não devem ser feitas a todas as propriedades inscritas no CAR e que aderiram ao PRA, pois isso sobrecarregaria os técnicos da SMA-PA. Assim, é sugerida uma intensidade de amostragem de propriedades que pode ser seguida, a saber:

Proprietários que apresentaram no Sistema PRA apenas "ações recomendadas" de restauração ecológica ou que foram aprovadas no relatório de monitoramento pelo proprietário: Monitoramento de até 0,5% das propriedades.

Proprietários que apresentaram no Sistema PRA alguma "ação possível" de restauração ecológica ou que foram advertidas no relatório de monitoramento pelo proprietário: Monitoramento de até 1% das propriedades.

Proprietários que apresentaram no Sistema PRA alguma "ação não recomendada" de restauração ecológica, que foram reprovadas ou mostraram incoerências no relatório de monitoramento pelo proprietário: Monitoramento de até 2% das propriedades.

Propriedades em regiões onde foram detectados incêndios: Monitoramento de até 5% das propriedades. Técnicos da DIFISC devem monitorar apenas parte das propriedades, mas gerar ações de alerta de 100% das propriedades da região acometida pelo fogo, avisando-os de que possivelmente serão necessárias medidas corretivas para a continuidade dos PRADAs após o distúrbio sofrido.

Áreas embargadas pelo IBAMA e propriedades inseridas em municípios que constam na lista de desmatamento do Ministério do Meio Ambiente: Monitoramento de até 5% das propriedades.

Os monitoramentos da SEMA devem ser realizados logo após o monitoramento realizado pelo proprietário. Assim, em APP, deve se dar no 8° e 10° anos após a adesão ao PRADA e em RL deve ser dar no 8°, 14° e 21° anos após adesão ao PRADA (Tabela 5).

Tabela 5 - Resumo das datas de monitoramentos a serem realizados pela SEMA, a partir da adesão ao PRADA.

	Reclassificação de situações ambientais	Monitoramento
APP	Início do 4° ano	7° e 9° anos
RL	Início do 4° ano	7°, 13°, 19° e 20° anos

As categorias a serem avaliadas nesse monitoramento serão estrutura, função ecológica e funcionamento, incluindo os indicadores cobertura do solo, fitofisionomia, espécies exóticas lenhosas invasoras e regeneração natural. Os parâmetros para uma propriedade ter seu cumprimento de PRADA considerado aprovado, advertido ou reprovado contam na Tabela 6. Segue a descrição dos indicadores dessa tabela:

- Cobertura do solo: Estimativa de qual proporção do solo está sendo coberta por vegetação nativa. Isso pode ser obtido com base na prcentagem de projeção das copas em uma trena das espécies arbustivas e arbóreas nativas (que constem na lista de espécies regional fornecida e atualizada periodicamente pela SEMA-PA), de acordo com a Figura 51 e a Figura 52).
- Fitofisionomia: Fisionomia apresentada pela vegetação em processo de restauração, que deve ser determinada a partir da Portaria de estágios sucessionais de florestas secundária da SEMA-PA.
- Espécies exóticas lenhosas invasoras: Presença de espécies exóticas lenhosas invasoras, potenciais competidoras com espécies nativas. Para isso, técnicos da SEMA-PA devem ser treinados a reconhecer tais espécies exóticas. A SEMA-PA fornecerá lista dessas espécies.
- Regeneração natural: Contagem da densidade de regenerantes lenhosos de espécies nativas na área em processo de restauração. Essa densidade será considerada elevada a partir de 500 indivíduos lenhosos de espécies nativas medindo mais de 0,5 cm por hectare. A diversidade será considerada aceitável a partir de 30 espécies diferentes. Os técnicos não precisarão reconhecer as espécies presentes. O uso de morfoespécies será suficiente para o processo.

A partir do momento em que a área avaliada se mostrar em estágio inicial de sucessão ecológica, com fisionomia florestal, dossel já formado e contínuo, com alta expressão de regeneração natural, com diversidade de espécies nativas aceitável (pelo menos 30 espécies nativas que constem na lista fornecida pela SEMA-PA) e sem espécies exóticas lenhosas invasoras (publicadas em lista pela SEMA-PA), ela pode ser considerada em efetivo processo de restauração. Possivelmente, seguirá a partir daí uma trajetória desejável até que alcance um estágio mais avançado na sucessão ecológica. Nessas áreas, espera-se que processos ecológicos voltem a atuar, possibilitando a perpetuação da vegetação nativa.

Tabela 6 - Critérios a serem avaliados por técnicos da SEMA-PA no monitoramento em campo de propriedades que aderiram ao PRA, tanto para APP quanto para RL.

Categorias de análise	Indicador	Período	Conformidade		
			Aprovada	Advertida	Reprovada
Estrutura	Cobertura do solo	APP e RL: 8 anos	> 50%	30 - 50%	< 30%
		APP: 10 anos RL: 14 e 21 anos	> 80%	50 - 80%	< 50%
	Fitofisionomia	APP e RL: 8 anos	Florestal (inicial*)	Arbustiva	Não florestal (Agrícola)
		APP: 10 anos RL: 14 e 21 anos	Florestal (média*)	Arbustiva	Sem dossel contínuo
Função ecológica	Espécies exóticas lenhosas invasoras	APP e RL: 8 anos	Ausência	Presença não abundante (< 20%)	Presença abundante (> 20%)
		APP: 10 anos RL: 14 e 21 anos	Ausência	Presença não abundante (< 20%)	Presença abundante (> 20%)
Funcionamento	Regeneração natural	APP e RL: 8 anos	-	-	-
		APP: 10 anos RL: 14 e 21 anos	Alta densidade Alta diversidade	Alta densidade Baixa diversidade	Baixa densidade Baixa diversidade

* Estágios sucessionais da vegetação serão definidos por Portaria da SEMA.

A Figura 54 mostra um resumo das atividades relativas ao monitoramento a serem realizadas, a partir da adesão ao PRADA.

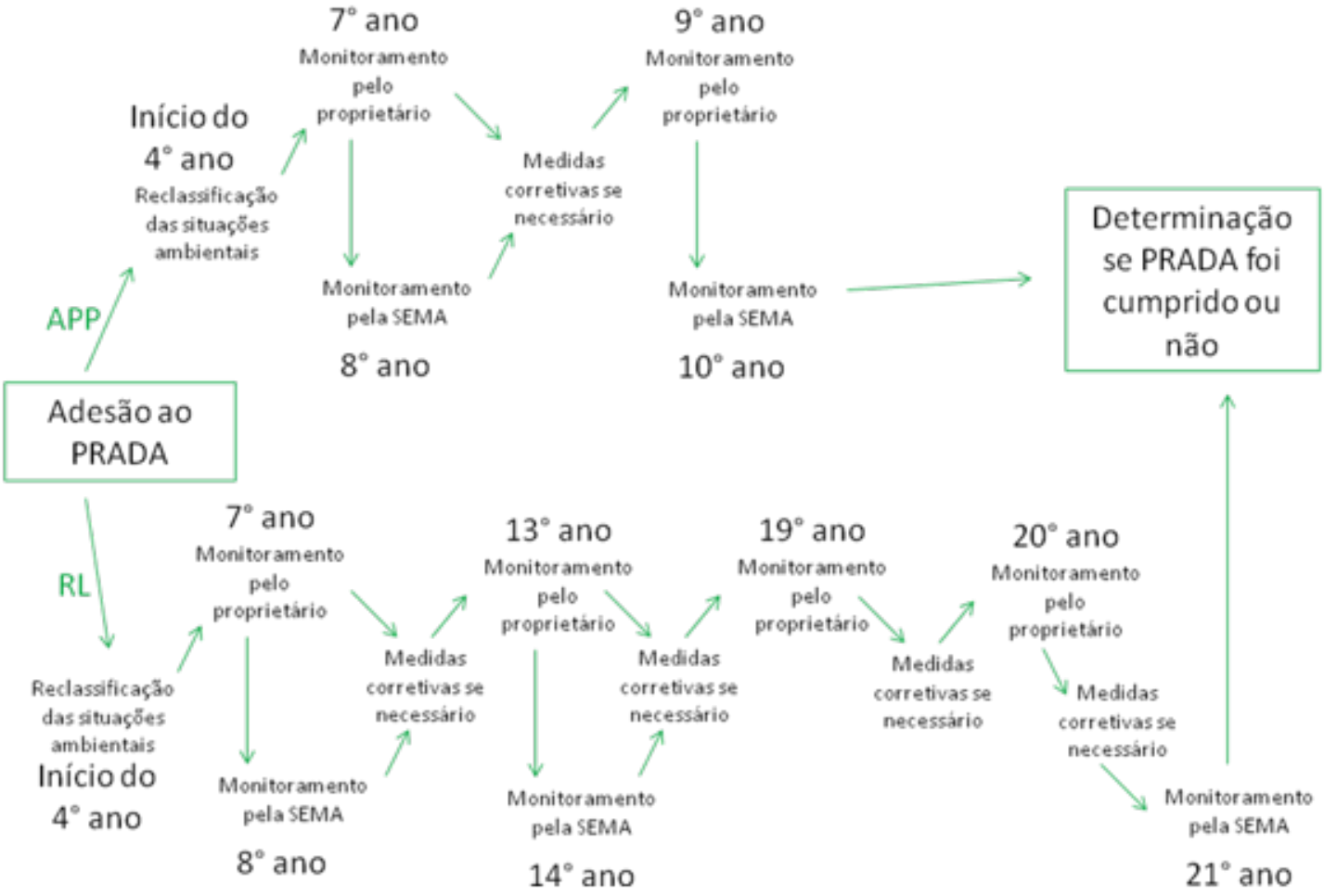


Figura 54 - Resumo de atividades relativas ao monitoramento de áreas sob o PRADA, em diferentes tempos de execução.

7. REFERÊNCIAS CITADAS

BRIENZA JUNIOR, S.; PEREIRA, J.F.; YARED, J.A.Z.; MORÃO JUNIOR, M.;GONÇALVES, D.A.; GALEÃO, R.R. Recuperação de áreas degradadas com base em sistema de produção florestal energético-madeireiro: indicadores de custos, produtividade e renda. Amazônia: Ciência & Desenvolvimento, Belém, v.4, n.7, jul./dez.2008.

GRIFFITH, J.J.; DIAS, L.E. DE MARCO JR., P. A recuperação ambiental. Revista Ação Ambiental, Viçosa, MG, n. 10, p. 8-11, fev./mar.2000.

RODRIGUES, R. R. ; GANDOLFI, S. . Restauração de Florestas Tropicais:subsídios para uma definição metodológica e indicadores de avaliação e monitoramento.. In: L.E. DIAS; J.W.V. de MELLO. (Org.). Recuperação de áreas degradadas. 1ed.Viçosa: Editora Folha de Viçosa Ltda, 1998, v. , p. 203-216.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Conceitos, Tendências e Ações para a Recuperação de Florestas Ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. de F. (orgs.). Matas Ciliares: Conservação e Recuperação. 3º edição. São Paulo: EDUSP, 2004. p. 235-247.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S.; NAVE, A.G.; ATTANASIO, C.M. Atividades de adequação e restauração florestal do LERF/ESALQ/USP. Pesq. Flor. bras., Colombo, n.55, p. 7-21, jul./dez. 2007.

9. ANEXOS

Anexo 1 - Composição florística geral encontrada no Pará, incluindo várias formas de vida.

Tipo de vegetação: FTF = Floresta de Terra Firme, CER = Cerrado; FVA = Floresta de Várzea; FCI = Floresta Ciliar; Grupo de plantio (GP): recobrimento (R) e diversidade (D); Grau de comercialização da madeira (GC): comercial (Co), potencial (Po), não-comercial (Nc), frutífera (f) e indefinido (In).

Família	Nome científico	Autor	Forma de vida	Vegetação	GP	GC
Acanthaceae	Ruellia exserta	Wassh. & J.R.I.Wood	Liana	FTF/FCI	D	Nc
Achariaceae	Lindackeria paludosa	(Benth.) Gilg	Arbusto; Árvore	FTF	D	In
Amaranthaceae	Amaranthus spinosus	L.	Erva	ruderal	D	Nc
Amaranthaceae	Chamissoa altissima	(Jacq.) Kunth	Liana	FCI/FVA	D	Nc
Amaranthaceae	Chenopodium ambrosioides	L.	Erva	ruderal	D	Nc
Anacardiaceae	Astronium lecointei	Ducke	Árvore	FTF	D	Po
Anacardiaceae	Campnosperma gummifera	Marchand	Árvore	FTF	D	In
Anacardiaceae	Spondias mombin	L.	Árvore	FTF/FCI/FVA	D	Co, F
Anacardiaceae	Tapirira guianensis	Aubl.	Árvore	FTF/CER/FCI	R	Po
Annonaceae	Anaxagorea dolichocarpa	Sprague & Sandwith	Árvore	FTF	D	In
Annonaceae	Annona exsucca	DC.	Árvore	FTF/FVA	D	In
Annonaceae	Annona montana	Macfad.	Árvore	FTF/FVA	D	In
Annonaceae	Annona sericea	Dunal	Arbusto; Árvore	FTF	D	In
Annonaceae	Annona tomentosa	R.E.Fr.	Arbusto; Árvore	CER	D	In
Annonaceae	Cardiopetalum calophyllum	Schltdl.	Árvore	CER/FCI	D	In
Annonaceae	Duguetia arenicola	Maas	Arbusto; Árvore	FTF/FVA	D	In
Annonaceae	Duguetia quitarensis	Benth.	Árvore	FVA	D	Po
Annonaceae	Duguetia spixiana	Mart.	Árvore	FVA	D	Po
Annonaceae	Duguetia surinamensis	R.E.Fr.	Árvore	FTF	D	Po
Annonaceae	Fusaea longifolia	(Aubl.) Saff.	Árvore	FTF	D	In
Annonaceae	Guatteria rigida	R.E.Fr.	Árvore	CER/FCI	D	Po
Annonaceae	Onychopetalum amazonicum	R.E.Fr.	Árvore	FTF	D	In
Annonaceae	Oxandra polyantha	R.E.Fr.	Árvore	FTF/FVA	D	In
Annonaceae	Unonopsis guatterioides	(A.DC.) R.E.Fr.	Árvore	FTF/FVA	D	In
Annonaceae	Xylopia sericea	A.St.-Hil.	Árvore	CER	D	Po
Apocynaceae	Allamanda cathartica	L.	Arbusto; Liana	FCI	D	Nc
Apocynaceae	Ambelania acida	Aubl.	Árvore	FTF	D	In
Apocynaceae	Geissospermum sericeum	Miers	Árvore	FTF	D	In
Apocynaceae	Lacmellea arborescens	(Müll.Arg.) Markgr.	Árvore	FTF	D	In
Apocynaceae	Lacmellea floribunda	(Poepp.) Benth. & Hook.f.	Árvore	FTF	D	In
Apocynaceae	Malouetia lata	Markgr.	Arbusto	FTF	D	Nc
Apocynaceae	Odontadenia macrantha	(Roem. & Schult.) Markgr.	Liana	FCI	D	Nc
Apocynaceae	Prestonia annularis	(L.f.) G. Don	Liana	FTF/FVA	D	Nc
Apocynaceae	Prestonia tomentosa	R.Br.	Liana	FVA	D	Nc
Apocynaceae	Tabernaemontana flavicans	Willd. ex Roem. & Schult.	Árvore	FTF	D	In
Apocynaceae	Tabernaemontana sananho	Ruiz & Pav.	Arbusto	FTF	D	Nc

Família	Nome científico	Autor	Forma de vida	Vegetação	GP	GC
Apocynaceae	Tabernaemontana undulata	Vahl	Arbusto; Árvore	FTF	D	In
Apocynaceae	Tassadia propinqua	Decne.	Subarbusto	FTF/CER/FCI	D	Nc
Apocynaceae	Tassadia trailiana	(Benth.) Fontella	Liana	FVA	D	Nc
Araceae	Anthurium bonplandii	Bunting	Erva	FTF	D	Nc
Araceae	Anthurium clavigerum	Poepp.	Epífita	FTF	D	Nc
Araceae	Anthurium gracile	(Rudge) Lindl.	Epífita	FTF	D	Nc
Araceae	Anthurium lindmanianum	Engl.	Erva	CER	D	Nc
Araceae	Dieffenbachia seguine	(Jacq.) Schott	Erva	FTF	D	Nc
Araceae	Dracontium polyphyllum	L.	Erva	FTF	D	Nc
Araceae	Heteropsis flexuosa	(Kunth) G.S.Bunting	Liana	FTF/FVA	D	Nc
Araceae	Heteropsis oblongifolia	Kunth	Liana	FTF	D	Nc
Araceae	Heteropsis spruceana	Schott	Liana	FTF	D	Nc
Araceae	Monstera obliqua	Miq.	Epífita	FTF	D	Nc
Araceae	Montrichardia linifera	(Arruda) Schott	Erva	FCI	D	Nc
Araceae	Philodendron distantilobum	K.Krause	Epífita	FTF	D	Nc
Araceae	Philodendron fragrantissimum	(Hook.) G.Don	Epífita	FTF/FVA	D	Nc
Araceae	Philodendron linnaei	Kunth	Epífita	FTF/FVA	D	Nc
Araceae	Philodendron maximum	K.Krause	Epífita	FTF	D	Nc
Araceae	Philodendron ochrostemon	Schott	Epífita	FTF	D	Nc
Araceae	Philodendron pedatum	(Hook.) Kunth	Epífita	FTF/FCI/FVA	D	Nc
Araceae	Urospatha sagittifolia	(Rudge) Schott	Erva	FVA	D	Nc
Araliaceae	Schefflera morototoni	(Aubl.) Maguire et al.	Árvore	FTF/CER/FCI	D	Co
Arecaceae	Astrocaryum aculeatum	G.Mey.	Palmeira	FTF	D	Nc, F
Arecaceae	Astrocaryum gynacanthum	Mart.	Palmeira	FTF	D	Nc
Arecaceae	Attalea maripa	(Aubl.) Mart.	Palmeira	FTF/FVA	D	Nc
Arecaceae	Bactris brongniartii	Mart.	Palmeira	FVA	D	Nc
Arecaceae	Bactris tomentosa	Mart.	Palmeira	FTF	D	Nc
Arecaceae	Desmoncus mitis	Mart.	Liana	FTF	D	Nc
Arecaceae	Euterpe oleracea	Mart.	Palmeira	FCI	D	F
Arecaceae	Syagrus cocoides	Mart.	Palmeira	FTF/FCI	D	Nc
Aspleniaceae	Asplenium serratum	L.	Erva	FTF/FCI/FVA	D	Nc
Asteraceae	Acanthospermum australe	(Loefl.) Kuntze	Erva	ruderal	D	Nc
Asteraceae	Acmella oleracea	(L.) R.K. Jansen	Erva	ruderal	D	Nc
Asteraceae	Ageratum conyzoides	L.	Erva	ruderal	D	Nc
Asteraceae	Baccharis trinervis	Pers.	Arbusto	ruderal	D	Nc
Asteraceae	Campuloclinium megacephalum	(Mart.ex Baker) R.M. King & H. Rob.	arbusto	ruderal	D	Nc
Asteraceae	Centratherum punctatum	Cass.	Erva	ruderal	D	Nc
Asteraceae	Eremanthus mattogrossensis	Kuntze	Arbusto	CER	D	Nc
Asteraceae	Gymnanthemum amygdalynum	(Delile) Sch.Bip. ex Walp.	Arbusto	ruderal	D	Nc
Asteraceae	Lessingianthus monocephalus	(Gardner) H.Rob.	Arbusto	CER	D	Nc
Asteraceae	Mikania congesta	DC.	Liana	FCI/FVA	D	Nc
Asteraceae	Mikania microptera	DC.	Liana	FTF/FCI	D	Nc
Asteraceae	Piptocarpha opaca	(Benth.) Baker	Arbusto	FTF	D	Nc
Asteraceae	Pluchea sagittalis	(Lam.) Cabrera	Erva; Subarbusto	FTF	D	Nc
Asteraceae	Rolandra fruticosa	(L.) Kuntze	Subarbusto	FCI	D	Nc
Asteraceae	Tilesia baccata	(L.f.) Pruski	Subarbusto	FTF/CER/FVA	D	Nc
Asteraceae	Wedelia rudis	(Baker) H.Rob	Erva	FVA	D	Nc
Bignoniaceae	Adenocalymma allamandiflorum	(Bureau ex K.Schum.) L.G.Lohmann	Liana	FCI/FVA	D	Nc

Família	Nome científico	Autor	Forma de vida	Vegetação	GP	GC
Bignoniaceae	Adenocalymma impressum	(Rusby) Sandwith	Liana	FCI	D	Nc
Bignoniaceae	Adenocalymma schomburgkii	(DC.) L.G.Lohmann	Liana	FTF/FCI	D	Nc
Bignoniaceae	Amphilophium elongatum	(Vahl) L.G.Lohmann	Liana	FCI	D	Nc
Bignoniaceae	Bignonia binata	Thunb.	Liana	FCI/FVA	D	Nc
Bignoniaceae	Bignonia bracteomana	(K.Schum. ex Sprague) L.G.Lohmann	Liana	FCI	D	Nc
Bignoniaceae	Bignonia lilacina	(A.H.Gentry) L.G.Lohmann	Liana	FCI	D	Nc
Bignoniaceae	Bignonia sordida	(Bureau & K.Schum.) L.G.Lohmann	Liana	FTF	D	Nc
Bignoniaceae	Cuspidaria inaequalis	(DC. ex Splitg.) L.G.Lohmann	Liana	CER	D	Nc
Bignoniaceae	Fridericia cinnamomea	(DC.) L.G.Lohmann	Liana	FTF	D	Nc
Bignoniaceae	Fridericia conjugata	(Vell.) L.G.Lohmann	Liana	FCI	D	Nc
Bignoniaceae	Pachyptera kerere	(Aubl.) Sandwith	Liana	FCI	D	Nc
Bignoniaceae	Pleonotoma jasminifolia	(Kunth) Miers	Liana	FCI/FVA	D	Nc
Bignoniaceae	Pyrostegia venusta	(Ker Gawl.) Miers	Liana	FTF	D	Nc
Bignoniaceae	Tabebuia aurea	(Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore	Árvore	FTF	D	Co
Bignoniaceae	Tanaecium pyramidatum	(Rich.) L.G.Lohmann	Liana	FTF/FVA	D	Nc
Bignoniaceae	Xylophragma pratense	(Bureau & K.Schum.) Sprague	Liana	FTF	D	Nc
Bixaceae	Bixa orellana	L.	Arbusto; Árvore	FTF/FCI/FVA	R	In
Bixaceae	Cochlospermum orinocense	(Kunth) Steud.	Árvore	FTF/FCI	D	In
Bixaceae	Cochlospermum regium	(Mart. ex Schrank) Pilg.	arbusto	CER	D	Nc
Boraginaceae	Cordia alliodora	(Ruiz & Pav.) Cham.	Árvore	FTF	D	Co
Boraginaceae	Cordia exaltata	Lam.	Arbusto; Árvore	FTF/FVA	D	In
Boraginaceae	Cordia nodosa	Lam.	Arbusto	FTF	D	Nc
Boraginaceae	Cordia sagotii	I.M. Johnst.	Árvore	FTF	D	In
Boraginaceae	Cordia scabrifolia	A. DC.	Arbusto; Árvore	FTF	D	In
Boraginaceae	Varronia multispicata	(Cham.) Borhidi	Arbusto	FTF	D	Nc
Bromeliaceae	Aechmea mertensii	(G.Mey.) Schult. & Schult.f.	Epífita	FTF/FCI	D	Nc
Bromeliaceae	Aechmea tocantina	Baker	Epífita	CER/FTF/FCI	D	Nc
Bromeliaceae	Ananas lucidus	Mill.	Erva	FCI	D	Nc
Bromeliaceae	Dyckia silvae	L.B.Sm.	Erva	FTF	D	Nc
Bromeliaceae	Tillandsia streptocarpa	Baker	Epífita	CER/FCI	D	Nc
Burseraceae	Crepidospermum goudotianum	(Tul.) Triana & Planch.	Árvore	FTF	D	In
Burseraceae	Protium apiculatum	Swart	Árvore	FTF	D	Po
Burseraceae	Protium crenatum	Sandwith	Árvore	FTF	D	Po
Burseraceae	Protium heptaphyllum	(Aubl.) Marchand	Arbusto; Árvore	FCI/FVA	D	Co
Burseraceae	Protium krukovii	Swart	Árvore	FTF	D	Po
Burseraceae	Protium paniculatum	(Engl.) Daly	Árvore	FTF	D	Po
Burseraceae	Protium pilosissimum	Engl.	Árvore	FTF	D	Po
Burseraceae	Protium robustum	(Swart) D.M.Porter	Árvore	FTF	D	Po
Burseraceae	Protium sagotianum	Marchand	Árvore	FTF	D	Po
Burseraceae	Tetragastris altissima	(Aubl.) Swart	Árvore	FTF	D	In
Burseraceae	Trattinnickia rhoifolia	Willd.	Árvore	FTF	D	Co
Cactaceae	Rhipsalis baccifera	(J.M.Muell.) Stearn	Epífita	FTF/FVA	D	Nc
Calophyllaceae	Calophyllum brasiliense	Cambess.	Árvore	FCI/FVA	D	Co
Calophyllaceae	Caraipa densifolia	Mart.	Árvore	FCI	D	In

Família	Nome científico	Autor	Forma de vida	Vegetação	GP	GC
Calophyllaceae	Kielmeyera rubriflora	Cambess.	Arbusto	CER	D	Nc
Cannabaceae	Celtis iguanaea	(Jacq.) Sarg.	Arbusto; Árvore	FTF/FCI	D	In
Cannabaceae	Trema micrantha	(L.) Blume	Arbusto; Árvore	FTF/FCI	R	In
Capparaceae	Cynophalla flexuosa	(L.) J.Presl	Arbusto	FCI	D	Nc
Caryocaraceae	Caryocar villosum	(Aubl.) Pers.	Árvore	FTF	D	Co
Celastraceae	Anthodon decussatum	Ruiz & Pav.	Liana	FTF	D	Nc
Celastraceae	Cheiloclinium belizense	(Standl.) A.C.Sm.	Liana	FTF	D	Nc
Celastraceae	Cheiloclinium cognatum	(Miers) A.C.Sm.	Arbusto	FTF/FCI	D	Nc
Celastraceae	Peritassa laevigata	(Hoffmanns. ex Link) A.C.Sm.	Liana	FVA	D	Nc
Celastraceae	Tontelea laxiflora	(Benth.) A.C.Sm.	Liana	FTF/FCI	D	Nc
Chrysobalanaceae	Couepia caryophylloides	Benoist	Árvore	FTF	D	In
Chrysobalanaceae	Couepia subcordata	Benth. ex Hook.f.	Árvore	FVA	D	In
Chrysobalanaceae	Hirtella burchellii	Britton	Árvore	FTF	D	In
Chrysobalanaceae	Hirtella paraensis	Prance	Arbusto	FTF	D	Nc
Chrysobalanaceae	Hirtella racemosa	(Willd. ex Roem. & Schult.) Prance	Árvore	FTF/FCI	D	In
Chrysobalanaceae	Hirtella sprucei	Benth. ex Hook.f.	Arbusto; Árvore	FTF	D	In
Chrysobalanaceae	Hirtella tocantina	Ducke	Árvore	FCI	D	In
Chrysobalanaceae	Licania apetala	(E.Mey.) Fritsch	Arbusto; Árvore	FTF/FCI	D	In
Chrysobalanaceae	Licania gardneri	(Hook.f.) Fritsch	Arbusto	FVA	D	Nc
Chrysobalanaceae	Licania guianensis	(Aubl.) Griseb.	Árvore	FTF	D	In
Chrysobalanaceae	Licania heteromorpha	Benth.	Árvore	FTF	D	Nc
Chrysobalanaceae	Licania kunthiana	Hook.f.	Árvore	FTF	D	In
Chrysobalanaceae	Licania polita	Spruce ex Hook.f.	Árvore	FTF/FVA	D	In
Chrysobalanaceae	Parinari excelsa	Sabine	Árvore	FTF	D	In
Clusiaceae	Clusia columnaris	Engl.	Árvore	FTF/FVA	D	In
Clusiaceae	Clusia panapanari	(Aubl.) Choisy	Árvore	FTF/FVA	D	In
Clusiaceae	Garcinia gardneriana	(Planch. & Triana) Zappi	Árvore	FTF/FCI	D	In
Combretaceae	Buchenavia oxycarpa	(Mart.) Eichler	Árvore	CER/FTF	D	Co
Combretaceae	Buchenavia tetraphylla	(Aubl.) R.A.Howard	Árvore	CER	D	Co
Combretaceae	Combretum laxum	Jacq.	Arbusto; Árvore; Liana	FTF/CER/FCI/ FVA	D	Nc
Combretaceae	Combretum rotundifolium	Rich.	Arbusto; Liana	FTF/FCI/FVA	D	Nc
Combretaceae	Terminalia dichotoma	G.Mey.	Árvore	FTF/FVA	D	Co
Combretaceae	Terminalia lucida	Hoffmanns. ex Mart. & Zucc.	Árvore	FVA	D	Co
Commelinaceae	Commelina rufipes	Seub.	Erva	FTF/FCI/FVA	D	Nc
Commelinaceae	Dichorisandra hexandra	(Aubl.) Kuntze ex Hand.-Mazz.	Erva; Liana	FTF	D	Nc
Commelinaceae	Floscopa peruviana	Hassk. ex C.B.Clarke	Erva	FTF	D	Nc
Commelinaceae	Tinantia sprucei	C.B.Clarke	Erva	FTF/FVA	D	Nc
Connaraceae	Connarus incomptus	Planch.	Arbusto; Árvore	FTF	D	In
Connaraceae	Rourea induta	(Planch.) Baker	Arbusto	CER	D	Nc
Convolvulaceae	Ipomoea asarifolia	(Desr.) Roem. & Schult.	Liana	ruderal	D	Nc
Convolvulaceae	Ipomoea batatas	(L.) Lam.	Liana	Exótica	D	Nc
Convolvulaceae	Merremia macrocalyx	(Ruiz & Pav.) O'Donell	Liana	CER/FCI	D	Nc
Costaceae	Chamaecostus fusiformis	(Maas) C.D.Specht & D.W.Stev.	Erva	FTF	D	Nc
Costaceae	Chamaecostus lanceolatus	(Ducke) C.D.Specht & D.W.Stev.	Erva	FTF/FCI	D	Nc

Família	Nome científico	Autor	Forma de vida	Vegetação	GP	GC
Costaceae	Chamaecostus subsessilis	(Nees & Mart.) C.D.Specht & D.W.Stev.	Erva	FTF/FCI	D	Nc
Costaceae	Costus arabicus	L.	Erva	FTF/FCI/FVA	D	Nc
Costaceae	Costus lasius	Loes.	Erva	FTF	D	Nc
Costaceae	Costus scaber	Ruiz & Pav.	Erva	FTF/FCI/FVA	D	Nc
Costaceae	Costus spiralis	(Jacq.) Roscoe	Erva	FTF/FCI	D	Nc
Cucurbitaceae	Cayaponia cruegeri	(Naudin) Cogn.	Liana	FCI/FVA	D	Nc
Cucurbitaceae	Elaterium amazonicum	Mart.	Liana	FCI	D	Nc
Cucurbitaceae	Fevillea cordifolia	L.	Liana	FVA	D	Nc
Cucurbitaceae	Fevillea pedatifolia	(Cogn.) C.Jeffrey	liana	FTF/FVA	D	Nc
Cucurbitaceae	Gurania lobata	(L.) Pruski	Liana	FTF/CER	D	Nc
Cucurbitaceae	Siolmatra pentaphylla	Harms	Liana	FCI	D	Nc
Cyperaceae	Calyptrocarya glomerulata	(Brongn.) Urb.	Erva	FCI	D	Nc
Cyperaceae	Cyperus luzulae	(L.) Retz.	Erva	ruderal	D	Nc
Cyperaceae	Diplasia karatifolia	Rich. ex Pers.	Erva	FTF	D	Nc
Cyperaceae	Rhynchospora amazonica	Poepp. & Kunth	Erva	FTF	D	Nc
Cyperaceae	Rhynchospora barbata	(Vahl) Kunth	Erva	CER	D	Nc
Cyperaceae	Rhynchospora cephalotes	(L.) Vahl	Erva	FTF/FCI	D	Nc
Cyperaceae	Rhynchospora comata	(Link) Roem. & Schult.	Erva	FTF/FCI	D	Nc
Cyperaceae	Scleria gaertneri	Raddi	Erva	FTF	D	Nc
Cyperaceae	Scleria microcarpa	Nees ex Kunth	Erva	FTF/FCI	D	Nc
Dilleniaceae	Davilla cuspidulata	Mart. ex Eichler	Liana	FVA	D	Nc
Dilleniaceae	Davilla nitida	(Vahl) Kubitzki	Arbusto; Liana	FTF	D	Nc
Dilleniaceae	Doliocarpus major	J.F.Gmel.	Liana	FVA	D	Nc
Dilleniaceae	Doliocarpus spraguei	Cheeseman	Liana	FTF	D	Nc
Dilleniaceae	Tetracera costata	Mart. ex Eichler	Liana	FCI	D	Nc
Dioscoreaceae	Dioscorea glandulosa	(Griseb.) Kunth	Liana	FTF	D	Nc
Ebenaceae	Diospyros artanthifolia	Mart.	Árvore	FTF	D	In
Ebenaceae	Diospyros guianensis	(Aubl.) Gürke	Arbusto; Árvore	FTF/FVA	D	In
Ebenaceae	Diospyros poeppigiana	A.DC.	Árvore	FTF/FVA	D	In
Ebenaceae	Diospyros tetrandra	Hiern	Árvore	FTF	D	In
Ebenaceae	Diospyros vestita	Benoist	Árvore	FTF	D	In
Elaeocarpaceae	Sloanea eichleri	K.Schum.	Árvore	FTF/CER/FCI	D	Co
Elaeocarpaceae	Sloanea garckeana	K.Schum.	Árvore	FTF/CER/FCI	D	Co
Elaeocarpaceae	Sloanea grandis	Ducke	Árvore	FTF	D	Co
Eriocaulaceae	Syngonanthus nitens	Ruhland	Erva	CER	D	Nc
Eriocaulaceae	Syngonanthus oblongus	(Körn.) Ruhland	Erva	FTF	D	Nc
Erythroxylaceae	Erythroxylum citrifolium	A.St.-Hil.	Arbusto; Árvore	CER/FCI	D	In
Erythroxylaceae	Erythroxylum leptoneurum	O.E.Schulz	Arbusto; Árvore	CER	D	In
Erythroxylaceae	Erythroxylum macrophyllum	Cav.	Árvore	FTF	D	In
Erythroxylaceae	Erythroxylum mucronatum	Benth.	Arbusto; Árvore	FTF/CER	D	In
Erythroxylaceae	Erythroxylum subracemosum	Turcz.	Arbusto; Árvore	CER/FCI	D	In
Euphorbiaceae	Acidoton nicaraguensis	(Hemsl.) G.L.Webster	Arbusto	FTF	D	Nc
Euphorbiaceae	Aparisthmium cordatum	(A.Juss.) Baill.	Arbusto; Árvore	FTF/FCI	D	In
Euphorbiaceae	Cleidion amazonicum	Ule	Arbusto	FTF/FVA	D	Nc
Euphorbiaceae	Croton agoensis	Baill.	Arbusto; Árvore	CER	D	In
Euphorbiaceae	Croton gossypiifolius	Vahl	Árvore	FTF	D	In
Euphorbiaceae	Croton matourensis	Aubl.	Arbusto	FTF/FCI	D	Nc
Euphorbiaceae	Croton schiedeanus	Schltdl.	Árvore	FTF/FCI/FVA	D	In
Euphorbiaceae	Croton spruceanus	Benth.	Arbusto; Árvore	FTF/FCI	D	In

Família	Nome científico	Autor	Forma de vida	Vegetação	GP	GC
Euphorbiaceae	Croton urucurana	Baill.	Árvore	FTF/FCI	R	In
Euphorbiaceae	Dalechampia tiliifolia	Lam.	Liana	FCI	D	Nc
Euphorbiaceae	Dodecastigma integrifolium	(Lanj.) Lanj. & Sandwith	Árvore	FTF/FCI	D	In
Euphorbiaceae	Hevea brasiliensis	(Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg.	Árvore	FTF/FCI/FVA	D	Po
Euphorbiaceae	Mabea angustifolia	Spruce ex Benth.	Arbusto; Árvore	FTF/CER	D	Po
Euphorbiaceae	Mabea fistulifera	Mart.	Arbusto; Árvore	FTF/CER	D	Po
Euphorbiaceae	Mabea paniculata	Spruce ex Benth.	Arbusto; Árvore	FCI/FVA	D	In
Euphorbiaceae	Manihot baccata	Allem	Árvore; Liana	FTF	D	Nc
Euphorbiaceae	Manihot leptophylla	Pax	Liana	FTF	D	Nc
Euphorbiaceae	Maprounea guianensis	Aubl.	Árvore	FTF/CER	D	Nc
Euphorbiaceae	Plukenetia polyadenia	Müll.Arg.	Liana	FTF	D	Nc
Euphorbiaceae	Romanoa tamnoides	(A.Juss.) Radcl.-Sm.	Árvore	FTF	D	In
Euphorbiaceae	Sapium marmieri	Huber	Arbusto; Árvore	FTF	D	Po
Fabaceae	Abarema cochleata	(Willd.) Barneby & J.W.Grimes	Árvore	FTF	D	Po
Fabaceae	Abarema jupunba	(Willd.) Britton & Killip	Arbusto; Árvore	FTF	D	Co
Fabaceae	Aeschynomene sensitiva	Sw.	Subarbusto	FCI	D	Nc
Fabaceae	Albizia multiflora	(Kunth) Barneby & J.W. Grimes	Árvore	FVA	D	Co
Fabaceae	Albizia pedicellaris	(DC.) L. Rico	Árvore	FTF	D	Co
Fabaceae	Alexa grandiflora	Ducke	Árvore	FTF	D	In
Fabaceae	Amphiodon effusus	Huber	Arbusto; Árvore	FTF	D	In
Fabaceae	Anadenanthera peregrina	(L.) Speg.	Arbusto; Árvore	CER/FCI	D	Co
Fabaceae	Andira surinamensis	(Bondt) Splitg. ex Amshoff	Arbusto; Árvore	CER/FTF	D	Co
Fabaceae	Apuleia leiocarpa	(Vogel) J.F.Macbr.	Árvore	FTF/FCI	D	Co
Fabaceae	Bauhinia acreana	Harms	Arbusto; Árvore	FTF	D	In
Fabaceae	Bauhinia brevipes	Vogel	Arbusto	CER	D	Nc
Fabaceae	Bauhinia burchellii	Benth.	Arbusto; Subarbusto	CER/FCI	D	Nc
Fabaceae	Bauhinia cinnamomea	DC.	Arbusto	FTF/FVA	D	Nc
Fabaceae	Bauhinia curvula	Benth.	Arbusto; Subarbusto	CER	D	Nc
Fabaceae	Bauhinia dubia	G.Don	Arbusto; Subarbusto	CER	D	Nc
Fabaceae	Bauhinia longicuspis	Benth.	Arbusto; Árvore	FTF	D	In
Fabaceae	Bauhinia rufa	(Bong.) Steud.	Arbusto; Subarbusto	CER	D	Nc
Fabaceae	Bauhinia ungulata	L.	Arbusto; Árvore	FTF/FCI	D	In
Fabaceae	Bowdichia virgilioides	Kunth	Arbusto; Árvore	CER/FCI	D	Co
Fabaceae	Caesalpinia pulcherrima	(L.) Sw.	Arbusto; Árvore	Exótica	D	In
Fabaceae	Calliandra laxa	(Willd.) Benth.	Arbusto; Árvore	CER/FCI	D	In
Fabaceae	Calopogonium caeruleum	(Benth.) C.Wright	Liana	CER	D	Nc
Fabaceae	Campsiandra angustifolia	(Poepp. & Endl.) Stergios	Árvore	FVA	D	In
Fabaceae	Campsiandra laurifolia	Benth.	Árvore	FVA	D	In
Fabaceae	Canavalia grandiflora	Benth.	Liana	FCI	D	Nc
Fabaceae	Candolleodendron brachystachyum	(DC.) R.S.Cowan	Arbusto; Árvore	FTF/FVA	D	In
Fabaceae	Cassia fastuosa	Willd. ex Benth.	Árvore	FTF/FCI	D	Po
Fabaceae	Cassia leiandra	Benth.	Árvore	FCI/FVA	D	Po

Família	Nome científico	Autor	Forma de vida	Vegetação	GP	GC
Fabaceae	Cassia spruceana	Benth.	Árvore	FTF/FCI	D	Po
Fabaceae	Cenostigma tocantinum	Ducke	Árvore	FTF	D	In
Fabaceae	Centrosema platycarpum	Benth.	Liana	CER	D	Nc
Fabaceae	Centrosema pubescens	Benth.	Liana	FTF/FCI/FCA/CER	D	Nc
Fabaceae	Chamaecrista apoucouita	(Aubl.) H.S.Irwin & Barneby	Árvore	FTF/FCI	D	In
Fabaceae	Chamaecrista negrensis	(H.S.Irwin) H.S.Irwin & Barneby	Árvore	FCI	D	In
Fabaceae	Chamaecrista xinguensis	(Ducke) H.S.Irwin & Barneby	Árvore	FTF/FCI	D	In
Fabaceae	Chloroleucon acacioides	(Ducke) Barneby & J.W.Grimes	Árvore	CER/FCI	D	In
Fabaceae	Clitoria amazonum	Mart. ex Benth.	Arbusto; Árvore; Liana	FTF/FCI/FVA	D	Nc
Fabaceae	Copaifera langsdorffii	Desf.	Árvore	FTF/CER/FCI	D	Co
Fabaceae	Copaifera piresii	Ducke	Arbusto	FTF	D	Po
Fabaceae	Copaifera reticulata	Ducke	Árvore	FTF	D	Co
Fabaceae	Dalbergia monetaria	L.f.	Liana	FCI	D	Nc
Fabaceae	Dalbergia riedelii	(Benth.) Sandwith	Liana	FCI	D	Nc
Fabaceae	Deguelia amazonica	Killip	Liana	FVA	D	Nc
Fabaceae	Desmodium adscendens	(Sw.) DC.	Erva;Subarbusto	FTF/CER/FCI/FVA	D	Nc
Fabaceae	Desmodium incanum	DC.	Erva;Subarbusto	CER/FCI	D	Nc
Fabaceae	Dialium guianense	(Aubl.) Sandwith	Árvore	FTF/FVA	D	Co
Fabaceae	Dioclea bicolor	Benth.	Liana	CER	D	Nc
Fabaceae	Dioclea glabra	Benth.	Liana	FCI	D	Nc
Fabaceae	Dioclea guianensis	Benth.	Liana	FTF	D	Nc
Fabaceae	Dioclea reflexa	Hook.f.	Liana	FTF	D	Nc
Fabaceae	Dioclea sclerocarpa	Ducke	Liana	FCI	D	Nc
Fabaceae	Dioclea virgata	(Rich.) Amshoff	Liana	FCI/FVA	D	Nc
Fabaceae	Dipteryx alata	Vogel	Árvore	FTF	D	Po
Fabaceae	Erythrina ulei	Harms	Árvore	FCI	D	Po
Fabaceae	Etaballia dubia	(Kunth) Rudd	Árvore	FVA	D	In
Fabaceae	Hydrochorea corymbosa	(Rich.) Barneby & J.W.Grimes	Árvore	CER/FCI/FVA	D	In
Fabaceae	Hymenaea parvifolia	Huber	Árvore	FTF	D	Co
Fabaceae	Inga alba	(Sw.) Willd.	Árvore	FTF/FCI/FVA	D	Nc
Fabaceae	Inga capitata	Desv.	Árvore	FTF/FCI/FVA	D	Po
Fabaceae	Inga edulis	Mart.	Árvore	FTF/FCI/FVA	R	Po, F
Fabaceae	Inga glomeriflora	Ducke	Árvore	FTF	D	Po
Fabaceae	Inga graciliflora	Benth.	Árvore	FTF	D	Po
Fabaceae	Inga heterophylla	Willd.	Árvore	FTF/CER/FCI	D	Po
Fabaceae	Inga laurina	(Sw.) Willd.	Árvore	CER/FVA	D	Po
Fabaceae	Inga marginata	Willd.	Árvore	FTF/FCI/FVA	D	Po
Fabaceae	Inga nobilis	Willd.	Árvore	FTF/FCI/FVA	D	Po
Fabaceae	Inga paraensis	Ducke	Árvore	FTF/FVA	R	Co
Fabaceae	Inga pilosula	(Rich.) J.F.Macbr.	Árvore	FCI	D	Po
Fabaceae	Inga splendens	Willd.	Árvore	FTF/FCI/FVA	D	Po
Fabaceae	Inga thibaudiana	DC.	Árvore	FTF/CER/FCI	D	Po
Fabaceae	Libidibia ferrea	(Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	Árvore	FCI	D	Po

Família	Nome científico	Autor	Forma de vida	Vegetação	GP	GC
Fabaceae	Machaerium ferox	(Mart. ex Benth.) Ducke	Arbusto; Árvore; Liana	FTF/FVA	D	Nc
Fabaceae	Machaerium inundatum	(Mart. ex Benth.) Ducke	Arbusto; Árvore; Liana	FTF/FCI	D	Nc
Fabaceae	Machaerium macrophyllum	Rudd	Arbusto; Árvore; Liana	FTF/FVA	D	Nc
Fabaceae	Machaerium myrianthum	Spruce ex Benth.	Arbusto; Liana	FTF/FVA	D	Nc
Fabaceae	Macrolobium angustifolium	(Benth.) R.S.Cowan	Árvore	FCI/FVA	D	In
Fabaceae	Macrolobium bifolium	(Aubl.) Pers.	Árvore	FTF/FCI	D	In
Fabaceae	Macrolobium campestre	Huber	Arbusto; Árvore	FTF	D	In
Fabaceae	Macrosamanea macrocalyx	(Ducke) Barneby & J.W.Grimes	Arbusto; Árvore	FTF	D	In
Fabaceae	Macrosamanea pubiramea	(Spruce ex Benth.) Barneby & J.W.Grimes	Árvore	FTF	D	In
Fabaceae	Mimosa annularis	Barneby	Liana	FCI	D	Nc
Fabaceae	Mimosa pigra	L.	Arbusto; Árvore	FTF	D	In
Fabaceae	Mimosa rufescens	Benth.	Liana	FTF	D	Nc
Fabaceae	Mucuna urens	(L.) Medik.	Liana	FTF/FCI/FVA	D	Nc
Fabaceae	Ormosia paraensis	Ducke	Árvore	FCI	D	Po
Fabaceae	Parkia pendula	(Willd.) Benth. ex Walp.	Árvore	FTF	D	Co
Fabaceae	Phanera alata	(Ducke) Vaz	Liana	FTF	D	Nc
Fabaceae	Phanera rutilans	(Spruce es Benth.) Vaz	Liana	FTF	D	Nc
Fabaceae	Phanera splendens	(Kunth) Vaz	Liana	FTF	D	Nc
Fabaceae	Platymiscium trinitatis	(Huber) Klitg.	Árvore	FVA	D	In
Fabaceae	Pterocarpus rohrii	Vahl	Árvore	FCI	D	Co
Fabaceae	Pterocarpus santalinoides	L'Hér. ex DC.	Árvore	FVA	D	Co
Fabaceae	Rhynchosia phaseoloides	(Sw.) DC.	Liana	FTF	D	Nc
Fabaceae	Senegalia loretensis	(J.F.Macbr.) Seigler & Ebinger	Árvore	FCI	D	Co
Fabaceae	Senegalia multipinnata	(Ducke) Seigler & Ebinger	Liana	FTF	D	Nc
Fabaceae	Senegalia paraensis	(Ducke) Seigler & Ebinger	Arbusto	FVA	D	Nc
Fabaceae	Senegalia tenuifolia	(L.) Britton & Rose	Arbusto; Liana	FTF/CER	D	Nc
Fabaceae	Senna chrysocarpa	(Desv.) H.S.Irwin & Barneby	Arbusto; Liana/ volúvel/ trepadeira	FTF/CER/FCI/ FVA	D	Nc
Fabaceae	Senna georgica	H.S.Irwin & Barneby	Arbusto; Árvore	FTF/CER	D	In
Fabaceae	Senna hirsuta	(L.) H.S.Irwin & Barneby	Arbusto; Erva; Subarbusto	FTF/CER	D	Nc
Fabaceae	Senna kuhlmannii	Hoehne	Arbusto	CER	D	Nc
Fabaceae	Senna multijuga	(Rich.) H.S.Irwin & Barneby	Árvore	FTF/FCI/FVA	R	In
Fabaceae	Senna occidentalis	(L.) Link	Subarbusto	ruderal	D	Nc
Fabaceae	Senna pilifera	(Vogel) H.S.Irwin & Barneby	Liana/volúvel/ trepadeira	ruderal	D	Nc
Fabaceae	Senna silvestris	(Vell.) H.S.Irwin & Barneby	Arbusto; Árvore; Subarbusto	CER/FCI	D	Nc
Fabaceae	Senna tapajozensis	(Ducke) H.S.Irwin & Barneby	Arbusto; Liana/ volúvel/ trepadeira	FTF/CER	D	Nc
Fabaceae	Stryphnodendron guianense	(Aubl.) Benth.	Árvore	FTF	D	In
Fabaceae	Stryphnodendron pulcherrimum	(Willd.) Hochr.	Árvore	FTF/FVA	D	Po

Família	Nome científico	Autor	Forma de vida	Vegetação	GP	GC
Fabaceae	Swartzia arborescens	(Aubl.) Pittier	Árvore	FTF/FVA	D	Co
Fabaceae	Swartzia brachyrachis	Harms	Arbusto; Árvore	FTF	D	Po
Fabaceae	Swartzia grandifolia	Bong. ex Benth.	Árvore	FTF	D	Co
Fabaceae	Swartzia laurifolia	Benth.	Árvore	FTF/FVA	D	Co
Fabaceae	Swartzia recurva	Poepp.	Árvore	FTF/FVA	D	Co
Fabaceae	Tachigali alba	Ducke	Árvore	FTF/FVA	D	Co
Fabaceae	Tachigali glauca	Tul.	Árvore	FCI	D	Co
Fabaceae	Tachigali macropetala	(Ducke) L.G.Silva & H.C.Lima	Arbusto	FVA	D	Po
Fabaceae	Tachigali paniculata	Aubl.	Árvore	CER	D	Co
Fabaceae	Tachigali rubiginosa	(Mart. ex Tul.) Oliveira-Filho	Árvore	CER	D	Co
Fabaceae	Tachigali tinctoria	(Benth.) Zarucchi & Herend.	Arbusto; Árvore	FTF	D	Po
Fabaceae	Tachigali vulgaris	L.G.Silva & H.C.Lima	Árvore	FTF/FCI	D	co
Fabaceae	Taralea oppositifolia	Aubl.	Árvore	FVA	D	In
Fabaceae	Trischidium alternum	(Benth.) H.E.Ireland	Arbusto; Árvore; Liana	FTF	D	Nc
Fabaceae	Vigna lasiocarpa	(Mart.ex Benth.) Verdc.	Liana	FTF	D	Nc
Fabaceae	Zollernia paraensis	Huber	Árvore	FTF/CER	D	In
Fabaceae	Zygia ampla	(Spruce ex Benth.) Pittier	Árvore	FTF/FVA	D	In
Fabaceae	Zygia cataractae	(Kunth) L.Rico	Árvore	FTF/FCI/FVA	D	In
Fabaceae	Zygia inaequalis	(Willd.) Pittier	Arbusto; Árvore	FTF/FVA	D	In
Fabaceae	Zygia latifolia	(L.) Fawc. & Rendle	Arbusto; Árvore	FTF/FVA	D	In
Fabaceae	Zygia unifoliolata	(Benth.) Pittier	Arbusto; Árvore	FTF/FCI/FVA	D	In
Haemodoraceae	Xiphidium caeruleum	Aubl.	Erva	FTF/FVA	D	Nc
Heliconiaceae	Heliconia acuminata	Rich.	Erva	FTF/FCI	D	Nc
Heliconiaceae	Heliconia chartacea	Lane ex Barreiros	Erva	FTF/FVA	D	Nc
Heliconiaceae	Heliconia spathocircinata	Aristeg.	Erva	FTF	D	Nc
Humiriaceae	Humiria balsamifera	(Urb.) Cuatrec.	Arbusto; Árvore	FTF	D	In
Humiriaceae	Sacoglottis guianensis	Benth.	Arbusto; Árvore	FTF/FCI	D	Co
Hypericaceae	Vismia bemerguii	M.E.Berg	Árvore	FTF	D	In
Hypericaceae	Vismia cayennensis	(Jacq.) Pers.	Árvore	FVA	D	In
Hypericaceae	Vismia gracilis	Hieron.	Arbusto; Árvore	FTF	D	In
Hypericaceae	Vismia guianensis	(Aubl.) Choisy	Arbusto; Árvore	FTF	R	Nc
Hypericaceae	Vismia lateriflora	Ducke	Árvore	FTF	D	In
Hypericaceae	Vismia latifolia	(Aubl.) Choisy	Árvore	FTF	D	In
Icacinaceae	Emmotum nitens	(Benth.) Miers	Arbusto; Árvore	CER	D	Po
Lacistemataceae	Lacistema hasslerianum	Chodat	Árvore	FCI	D	In
Lamiaceae	Aegiphila integrifolia	(Jacq.) Moldenke	Arbusto; Árvore	CER/FTF/FCI	D	In
Lamiaceae	Aegiphila laevis	(Aubl.) Gmel.	Arbusto; Liana	FTF/FCI	D	Nc
Lamiaceae	Cyanocephalus desertorum	(Pohl ex Benth.) Harley & J.F.B. Pastore	Subarbusto	CER	D	Nc
Lamiaceae	Hyptis crenata	Pohl ex Benth.	Arbusto; Subarbusto	CER	D	Nc
Lamiaceae	Ocimum campechianum	Mill.	Arbusto; Erva; Subarbusto	FTF/CER	D	Nc
Lamiaceae	Vitex triflora	Vahl	Arbusto; Árvore	FTF	D	Co
Lauraceae	Aiouea myristicoides	Mez	Árvore	FCI	D	Co
Lauraceae	Aiouea piauhyensis	(Meisn.) Mez	Árvore	FTF	D	Co
Lauraceae	Endlicheria pyriformis	(Nees) Mez	Árvore	FTF	D	Co

Família	Nome científico	Autor	Forma de vida	Vegetação	GP	GC
Lauraceae	Endlicheria verticillata	Mez	Árvore	FCI	D	Co
Lauraceae	Nectandra cissiflora	Nees	Árvore	CER/FCI	D	Co
Lauraceae	Nectandra hihua	(Ruiz & Pav.) Rohwer	Árvore	FTF/FCI/FVA	D	Co
Lauraceae	Nectandra paucinervia	Coe-Teix.	Árvore	FTF	D	Co
Lauraceae	Nectandra pulverulenta	Nees	Árvore	FTF	D	Co
Lauraceae	Ocotea camphoromoea	Rohwer	Árvore	FTF/FVA	D	Po
Lauraceae	Ocotea longifolia	Kunth	Arbusto; Árvore	FTF/FVA	D	Co
Lauraceae	Rhodostemonodaphne kunthiana	(Nees) Rohwer	Árvore	FTF	D	Co
Lecythidaceae	Bertholletia excelsa	Bonpl.	Árvore	FTF	D	Co, F
Lecythidaceae	Couratari guianensis	Aubl.	Árvore	FTF	D	Co
Lecythidaceae	Couratari macrosperma	A.C.Sm.	Árvore	FTF	D	Co
Lecythidaceae	Couratari oblongifolia	Ducke & Kunth	Árvore	FTF	D	Po
Lecythidaceae	Eschweilera apiculata	(Miers) A.C.Sm.	Árvore	FTF	D	In
Lecythidaceae	Eschweilera coriacea	(DC.) S.A.Mori	Árvore	FTF	D	Nc
Lecythidaceae	Eschweilera obversa	(O.Berg) Miers	Árvore	FTF	D	In
Lecythidaceae	Eschweilera pedicellata	(Rich.) S.A.Mori	Árvore	FTF	D	In
Lecythidaceae	Gustavia augusta	L.	Arbusto; Árvore	FTF/FCI	D	In
Lecythidaceae	Gustavia hexapetala	(Aubl.) Sm.	Árvore	FTF	D	In
Lecythidaceae	Gustavia poeppigiana	O.Berg	Árvore	FTF/FVA	D	In
Lecythidaceae	Lecythis corrugata	Poit.	Árvore	FTF	D	Co
Lecythidaceae	Lecythis lurida	(Miers) S.A.Mori	Arbusto; Árvore	FTF	D	Co
Lecythidaceae	Lecythis pisonis	Cambess.	Árvore	FTF	D	Co
Loganiaceae	Antonia ovata	Pohl	Arbusto; Árvore	CER/FTF/FCI	D	In
Loganiaceae	Strychnos mattogrossensis	S.Moore	Liana	FTF/FCI/FVA	D	Nc
Loranthaceae	Psittacanthus cordatus	(Hoffmanns.) G.Don	Hemiparasita	FTF/CER/FCI/FVA	D	Nc
Lycopodiaceae	Pseudolycopodiella caroliniana	(L.) Holub	Erva	FCI	D	Nc
Malpighiaceae	Banisteriopsis variabilis	B. Gates	Liana	CER	D	Nc
Malpighiaceae	Byrsonima arthropoda	A.Juss.	Árvore	FVA	D	In
Malpighiaceae	Byrsonima chrysophylla	Kunth	Árvore	CER/FVA	D	In
Malpighiaceae	Byrsonima crassifolia	(L.) Kunth	Árvore	CER	D	In, F
Malpighiaceae	Byrsonima umbellata	Mart. ex A.Juss.	Arbusto; Árvore	FCI	D	In
Malpighiaceae	Diplopterys lucida	(Rich.) W.R.Anderson & C.C.Davis	Liana	FTF	D	Nc
Malpighiaceae	Heteropterys orinocensis	(Kunth) A.Juss.	Liana	FTF	D	Nc
Malpighiaceae	Hiraea faginea	(Sw.) Nied.	Liana	FVA	D	Nc
Malpighiaceae	Niedenzuella stannea	(Griseb.) W.R.Anderson	Liana	FVA	D	Nc
Malvaceae	Apeiba albiflora	Ducke	Árvore	FTF	R	Po
Malvaceae	Apeiba glabra	Aubl.	Árvore	FTF	D	Po
Malvaceae	Byttneria divaricata	Benth.	Arbusto	FVA	D	Nc
Malvaceae	Byttneria divaricata	Benth.	Liana	FVA	D	Nc
Malvaceae	Byttneria fulva	Poepp.	Liana	FVA	D	Nc
Malvaceae	Gossypium barbadense	L.	Arbusto	Exótica	D	Nc
Malvaceae	Gossypium herbaceum	L.	Arbusto	Exótica	D	Nc
Malvaceae	Guazuma ulmifolia	Lam.	Árvore	FTF	R	In
Malvaceae	Helicteres pentandra	L.	Arbusto	FVA	D	Nc
Malvaceae	Mollia lepidota	Spruce ex Benth.	Árvore	FVA	D	In
Malvaceae	Pachira minor	(Sims) Hemsl.	Árvore	FVA	D	Po

Família	Nome científico	Autor	Forma de vida	Vegetação	GP	GC
Malvaceae	Pseudobombax longiflorum	(Mart. & Zucc.) A.Robyns	Árvore	CER	D	Po
Malvaceae	Sida cordifolia	L.	Erva	ruderal	D	Nc
Malvaceae	Sida spinosa	L.	Erva	ruderal	D	Nc
Malvaceae	Sterculia apeibophylla	Ducke	Árvore	FTF	D	Co
Malvaceae	Theobroma cacao	L.	Árvore	FTF	D	Nc, F
Malvaceae	Theobroma grandiflorum	(Willd. ex Spreng.) K.Schum.	Árvore	FTF	D	Nc, F
Malvaceae	Theobroma speciosum	Willd. ex Spreng.	Árvore	FTF	D	Nc
Malvaceae	Vasivaea alchorneoides	Baill.	Arbusto; Árvore	FCI	D	In
Marantaceae	Calathea capitata	(Ruiz & Pav.) Lindl.	Erva	FTF	D	Nc
Marantaceae	Calathea micans	(L. Mathieu) Körn.	Erva	FTF	D	Nc
Marantaceae	Hylaeanthe hexantha	(Poepp. & Endl.) A.M.E.Jonker & Jonker	Erva	FTF	D	Nc
Marantaceae	Ischnosiphon hirsutus	Petersen	Erva	FTF	D	Nc
Marantaceae	Ischnosiphon puberulus	Loes.	Erva	FTF/FCI	D	Nc
Marantaceae	Maranta humilis	Aubl.	Erva	FTF	D	Nc
Marantaceae	Monotagma laxum	(Poepp. & Endl.) K.Schum.	Erva	FTF	D	Nc
Marantaceae	Monotagma plurispicatum	(Körn.) K.Schum.	Erva	FTF	D	Nc
Marantaceae	Monotagma ulei	Loes.	Erva	FTF	D	Nc
Marantaceae	Myrosma cannifolia	L.f.	Erva	FVA	D	Nc
Marcgraviaceae	Norantea guianensis	Aubl.	Liana	CER/FCI	D	Nc
Melastomataceae	Aciotis acuminifolia	(Mart. ex DC.) Triana	Erva	FTF/FVA	D	Nc
Melastomataceae	Aciotis purpurascens	(Aubl.) Triana	Erva; Subarbusto	FTF/FVA	D	Nc
Melastomataceae	Adelobotrys spruceana	Cogn.	Liana	FTF/FCI	D	Nc
Melastomataceae	Bellucia grossularioides	(L.) Triana	Arbusto; Árvore	FTF/FCI	D	In
Melastomataceae	Bellucia beckii beckii	Renner	Arbusto	CER	D	Nc
Melastomataceae	Clidemia capitellata	(Bonpl.) D.Don	Arbusto	FTF	D	Nc
Melastomataceae	Clidemia dentata	D. Don	Arbusto	FTF	D	Nc
Melastomataceae	Clidemia hirta	(L.) D.Don	Arbusto	FVA	D	Nc
Melastomataceae	Clidemia rubra	(Aubl.) Mart.	Arbusto	FTF	D	Nc
Melastomataceae	Graffenrieda weddellii	Naudin	Arbusto	FTF/CER	D	Nc
Melastomataceae	Henriettea ovata	(Cogn.) Penneys, F.A. Michelangeli, Judd et Almeda	Arbusto; Árvore	FTF/FCI/FVA	D	In
Melastomataceae	Leandra solenifera	(DC.) Cogn.	Arbusto; Árvore	FTF/FVA	D	In
Melastomataceae	Macairea pachyphylla	Benth.	Arbusto; Árvore	CER	D	In
Melastomataceae	Macairea radula	(Bonpl.) DC.	Arbusto	CER	D	Nc
Melastomataceae	Macairea thyrsiflora	DC.	Erva; Arbusto	FTF	D	Nc
Melastomataceae	Maieta poeppigii	Mart. ex Triana	Arbusto	FTF/FCI	D	Nc
Melastomataceae	Meriania urceolata	Triana	Árvore	FTF/FCI	D	In
Melastomataceae	Miconia affinis	DC.	Arbusto; Árvore	FTF/FCI	D	In
Melastomataceae	Miconia alata	(Aubl.) DC.	Arbusto	FTF/CER	D	Nc
Melastomataceae	Miconia alborufescens	Naudin	Arbusto	FTF/CER	D	Nc
Melastomataceae	Miconia ampla	Triana	Arbusto; Árvore	FTF/FCI/FVA	D	In
Melastomataceae	Miconia biglandulosa	Gleason	Arbusto; Árvore	FTF	D	In
Melastomataceae	Miconia brevipes	Benth.	Arbusto; Árvore	CER	D	In
Melastomataceae	Miconia ceramicarpa	(DC.) Cogn.	Arbusto	FTF	D	Nc
Melastomataceae	Miconia chrysophylla	(Rich.) Urb.	Arbusto; Árvore	FTF/FCI	D	In
Melastomataceae	Miconia ciliata	(Rich.) DC.	Arbusto	FTF/CER/FCI	D	Nc
Melastomataceae	Miconia cuspidata	Naudin	Árvore	FTF/CER	D	In

Família	Nome científico	Autor	Forma de vida	Vegetação	GP	GC
Melastomataceae	Miconia dolichorrhyncha	Naudin	Arbusto; Árvore	FTF/FCI	D	In
Melastomataceae	Miconia elegans	Cogn.	Arbusto; Árvore	FTF/FCI	D	In
Melastomataceae	Miconia fallax	DC.	Arbusto	FTF/FCI	D	Nc
Melastomataceae	Miconia heliotropoides	Triana	Arbusto	FCI	D	Nc
Melastomataceae	Miconia holosericea	(L.) DC.	Arbusto; Árvore	FTF/CER/FCI	D	In
Melastomataceae	Miconia ibaguensis	(Bonpl.) Triana	Arbusto; Árvore	FTF/CER/FCI	D	In
Melastomataceae	Miconia lateriflora	Cogn.	Arbusto	FTF	D	Nc
Melastomataceae	Miconia matthaei	Naudin	Arbusto; Árvore	FTF/FCI	D	In
Melastomataceae	Miconia melinonis	Naudin	Arbusto	FVA	D	Nc
Melastomataceae	Miconia minutiflora	(Bonpl.) DC.	Arbusto; Árvore	FTF/CER/FCI	D	In
Melastomataceae	Miconia nervosa	(Sm.) Triana	Arbusto; Árvore	FTF/CER/FVA	D	In
Melastomataceae	Miconia punctata	(Desr.) DC.	Arbusto; Árvore	FTF	D	In
Melastomataceae	Miconia rubiginosa	(Bonpl.) DC.	Arbusto; Árvore	FTF	D	In
Melastomataceae	Miconia rufescens	(Aubl.) DC.	Arbusto	CER	D	Nc
Melastomataceae	Miconia serrulata	(DC.) Naudin	Árvore	FTF/FCI	D	In
Melastomataceae	Miconia splendens	(Sw.) Griseb.	Arbusto; Árvore	FTF	D	In
Melastomataceae	Miconia stellulata	Gleason	Arbusto	FTF	D	Nc
Melastomataceae	Miconia stenostachya	DC.	Arbusto	FTF	D	Nc
Melastomataceae	Miconia tomentosa	(Rich.) D.Don	Árvore	FTF	D	In
Melastomataceae	Microlicia insignis	Schltdl.	Arbusto	CER	D	Nc
Melastomataceae	Microlicia vestita	DC.	Arbusto	CER	D	Nc
Melastomataceae	Mouriri crassifolia	Sagot	Árvore	FTF	D	In
Melastomataceae	Mouriri pusa	Gardner	Arbusto; Árvore	CER	D	In
Melastomataceae	Tibouchina aspera	Aubl.	Erva	CER	D	Nc
Melastomataceae	Tococa guianensis	Aubl.	Arbusto	FCI	D	Nc
Melastomataceae	Tococa nitens	(Benth.) Triana	Arbusto	FTF/FCI	D	Nc
Melastomataceae	Tococa stephanotricha	Naudin	Erva	FCI	D	Nc
Melastomataceae	Tococa subciliata	(DC.) Triana	Arbusto	FTF	D	Nc
Meliaceae	Guarea guidonia	(L.) Sleumer	Árvore	FCI/FVA	D	Nc
Meliaceae	Guarea kunthiana	A.Juss.	Árvore	FTF/FCI/FVA	D	Po
Meliaceae	Trichilia cipo	(A.Juss.) C.DC.	Árvore	FCI/FVA	D	In
Meliaceae	Trichilia elegans	A.Juss.	Arbusto; Árvore	FTF/CER/FCI	D	In
Meliaceae	Trichilia pallida	Sw.	Árvore	FTF/CER/FCI	D	Co
Meliaceae	Trichilia quadrijuga	Kunth	Árvore	FTF/FVA	D	Co
Meliaceae	Trichilia schomburgkii	C.DC.	Árvore	FVA	D	Co
Menispermaceae	Abuta grandifolia	(Mart.) Sandwith	Arbusto	FTF/FCI	D	Nc
Menispermaceae	Cissampelos laxiflora	Moldenke	Liana	FTF	D	Nc
Moraceae	Brosimum guianense	(Aubl.) Huber)	Árvore	FTF	D	Co
Moraceae	Brosimum lactescens	(S.Moore) C.C.Berg	Árvore	FTF/FVA	D	Po
Moraceae	Brosimum parinarioides	Ducke	Árvore	FTF	D	Co
Moraceae	Castilla ulei	Warb.	Árvore	FTF	D	In
Moraceae	Clarisia racemosa	Ruiz & Pav.	Árvore	FTF	D	Nc
Moraceae	Dorstenia brasiliensis	Lam.	Erva	FTF	D	Nc
Moraceae	Ficus amazonica	(Miq.) Miq.	Arbusto	FVA	D	Nc
Moraceae	Ficus guianensis	Desv.	Árvore	FTF/FVA	D	In
Moraceae	Ficus insipida	Willd.	Árvore	FCI	D	In
Moraceae	Ficus paraensis	(Miq.) Miq.	Árvore	FTF/FCI	D	In
Moraceae	Helicostylis tomentosa	(Poepp. & Endl.) Rusby	Árvore	FTF	D	In
Moraceae	Maclura tinctoria	(L.) D.Don ex Steud.	Árvore	FCI/FVA	D	Co
Moraceae	Naucleopsis ternstroemiiflora	(Mildbr.) C.C.Berg	Arbusto; Árvore	FTF	D	In

Família	Nome científico	Autor	Forma de vida	Vegetação	GP	GC
Moraceae	Sorocea guilleminiana	Gaudich.	Árvore	FTF/FCI	D	In
Moraceae	Sorocea muriculata	Miq.	Arbusto; Árvore	FTF	D	In
Myristicaceae	Compsoneura ulei	Warb.	Arbusto; Árvore	FTF	D	In
Myristicaceae	Iryanthera paraensis	Huber	Árvore	FTF/FCI/FVA	D	In
Myristicaceae	Iryanthera sagotiana	(Benth.) Warb.	Árvore	FTF/FVA	D	In
Myristicaceae	Virola calophylla	Warb.	Árvore	FTF/FVA	D	Co
Myristicaceae	Virola sebifera	Aubl.	Arbusto; Árvore	FTF/CER/FCI/FVA	D	Co
Myristicaceae	Virola surinamensis	(Rol. ex Rottb.) Warb.	Árvore	FTF/FCI/FVA	D	Co
Myrtaceae	Calyptranthes macrophylla	O.Berg	Árvore	FTF/FVA	D	In
Myrtaceae	Eugenia belemitana	McVaugh	Arbusto; Árvore	FTF	D	In
Myrtaceae	Eugenia biflora	(L.) DC.	Árvore	FVA	D	In
Myrtaceae	Eugenia citrifolia	Poir.	Arbusto; Árvore	FTF/FVA	D	In
Myrtaceae	Eugenia coffeifolia	DC.	Arbusto; Árvore	FTF	D	In
Myrtaceae	Eugenia diplocampta	Diels	Árvore	FTF	D	In
Myrtaceae	Eugenia egensis	DC.	Árvore	FVA	D	In
Myrtaceae	Eugenia flavescens	DC.	Arbusto; Árvore	FTF	D	In
Myrtaceae	Eugenia lambertiana	DC.	Arbusto; Árvore	FTF/FVA	D	Nc
Myrtaceae	Eugenia omissa	McVaugh	Arbusto; Árvore	FTF/FVA	D	In
Myrtaceae	Eugenia patens	Poir.	Arbusto; Árvore	FTF/FVA	D	In
Myrtaceae	Eugenia patrisii	Vahl	Arbusto; Árvore	FTF	D	In
Myrtaceae	Eugenia punicifolia	(Kunth) DC.	Arbusto	CER/FCI	D	Nc
Myrtaceae	Eugenia spruceana	O.Berg	Arbusto; Árvore	FTF/FVA	D	In
Myrtaceae	Eugenia stictopetala	Mart. ex DC.	Arbusto; Árvore	FTF/CER	D	In
Myrtaceae	Myrcia amazonica	DC.	Arbusto; Árvore	FTF	D	In
Myrtaceae	Myrcia bracteata	(Rich.) DC.	Arbusto; Árvore	FVA	D	In
Myrtaceae	Myrcia cuprea	(O.Berg) Kiaersk.	Arbusto; Árvore	FTF	D	In
Myrtaceae	Myrcia grandis	McVaugh	Árvore	FTF	D	In
Myrtaceae	Myrcia guianensis	(Aubl.) DC.	Árvore	FTF/CER	D	In
Myrtaceae	Myrcia multiflora	(Lam.) DC.	Arbusto; Árvore	FTF/CER	D	In
Myrtaceae	Myrcia obumbrans	(O.Berg) McVaugh	Árvore	FTF	D	In
Myrtaceae	Myrcia splendens	(Sw.) DC.	Árvore	FTF/CER	D	In
Myrtaceae	Myrcia subsessilis	O.Berg	Árvore	FTF/FVA	D	In
Myrtaceae	Myrcia sylvatica	(G.Mey.) DC.	Árvore	FTF/FVA	D	In
Myrtaceae	Myrciaria dubia	(Kunth) McVaugh	Arbusto	FCI	D	Nc, F
Myrtaceae	Myrciaria floribunda	(H.West ex Willd.) O.Berg	Árvore	FTF/CER/FCI	D	In
Myrtaceae	Myrciaria tenella	(DC.) O.Berg	Arbusto; Árvore	FTF	D	In
Myrtaceae	Psidium acutangulum	DC.	Arbusto; Árvore	FCI	D	Nc. F
Myrtaceae	Psidium guineense	Sw.	Arbusto; Árvore	FTF/CER	D	Nc. F
Myrtaceae	Psidium guyanense	Pers.	Árvore	CER	D	In
Myrtaceae	Psidium riparium	Mart. ex DC.	Arbusto	FCI	D	Nc
Myrtaceae	Psidium striatulum	Mart. ex DC.	Arbusto	FCI	D	Nc
Myrtaceae	Siphoneugena dussii	(Krug & Urb.) Proença	Arbusto; Árvore	FCI	D	In
Nyctaginaceae	Boerhavia diffusa	L.	Erva	ruderal	D	Nc
Nyctaginaceae	Guapira hirsuta	(Choisy) Lundell	Árvore	FTF	D	In
Nyctaginaceae	Guapira venosa	arbusto/árvore	Árvore	FTF	D	In
Nyctaginaceae	Neea floribunda	Poepp. & Endl.	Árvore	FTF	D	Nc
Nyctaginaceae	Neea oppositifolia	Ruiz & Pav.	Árvore	FTF	D	In
Ochnaceae	Ouratea castaneifolia	(DC.) Engl.	Árvore	FCI	D	In
Ochnaceae	Ouratea floribunda	(A.St.-Hil.) Engl.	Arbusto	CER	D	Nc

Família	Nome científico	Autor	Forma de vida	Vegetação	GP	GC
Olacaceae	Heisteria acuminata	(Humb. & Bonpl.) Engl.	Arbusto; Árvore	FTF/FCI/FVA	D	In
Olacaceae	Heisteria densifrons	Engl.	Arbusto; Árvore; Liana	FTF/FVA	D	Nc
Olacaceae	Heisteria scandens	Ducke	Liana	FTF	D	Nc
Onagraceae	Ludwigia octovalvis	(Jacq.) P.H.Raven	Arbusto; Erva; Subarbusto	FTF/CER/FCI/FVA	D	Nc
Orchidaceae	Brassavola martiana	Lindl.	Epífita	FTF/FVA	D	Nc
Orchidaceae	Brassia chloroleuca	Barb.Rodr.	Epífita	FTF/FVA	D	Nc
Orchidaceae	Campylocentrum pachyrrhizum	(Rchb.f.) Rolfe	Epífita	FTF	D	Nc
Orchidaceae	Cohniella cebolleta	(Jacq.) Christenson	Epífita	FTF/FCI/FVA	D	Nc
Orchidaceae	Dichaea graminoides	(Sw.) Lindl.	Epífita	FVA	D	Nc
Orchidaceae	Encyclia oncidioides	(Lindl.) Schltr.	Epífita	FCI	D	Nc
Orchidaceae	Encyclia randii	(Barb.Rodr.) Porto & Brade	Epífita	FTF/FVA	D	Nc
Orchidaceae	Epidendrum macrocarpum	Rich.	Epífita	FTF/FVA	D	Nc
Orchidaceae	Epidendrum rigidum	Jacq.	Epífita	FTF/FCI/FVA	D	Nc
Orchidaceae	Epidendrum strobiliferum	Rchb.f.	Epífita	FTF/FCI/FVA	D	Nc
Orchidaceae	Erycina pusilla	(L.) N.H. Williams & M.W. Chase	Epífita	FTF/CER	D	Nc
Orchidaceae	Eulophia alta	(L.) Fawc. & Rendle	Erva	FTF/CER/FCI	D	Nc
Orchidaceae	Heterotaxis superflua	(Rchb.f.) F.Barros	Epífita	FTF	D	Nc
Orchidaceae	Maxillariella alba	(Hook.) M.A.Blanco & Carnevali	Epífita	FCI	D	Nc
Orchidaceae	Oncidium baueri	Lindl.	Epífita	FTF/FCI	D	Nc
Orchidaceae	Orleanesia amazonica	Barb.Rodr.	Epífita	FTF/FVA	D	Nc
Orchidaceae	Platystele ovalifolia	(H.Focke) Garay & Dunst.	Epífita	FTF/FVA	D	Nc
Orchidaceae	Prescottia stachyodes	(Sw.) Lindl.	Erva	FTF/FCI	D	Nc
Orchidaceae	Prosthechea fragrans	(Sw.) W.E.Higgins	Epífita	FTF/FCI/FVA	D	Nc
Orchidaceae	Prosthechea vespa	(Vell.) W.E.Higgins	Epífita	FTF/CER/FCI/FVA	D	Nc
Orchidaceae	Rodriguezia lanceolata	Ruiz & Pav.	Epífita	FCI	D	Nc
Orchidaceae	Scaphyglottis boliviensis	(Rolfe) B.R.Adams	Epífita	FTF/FVA	D	Nc
Orchidaceae	Sobralia liliastrum	Salzm. ex Lindl.	Erva	FTF	D	Nc
Passifloraceae	Passiflora acuminata	DC.	Liana	FCI	D	Nc
Passifloraceae	Passiflora capparidifolia	Killip	Liana	FCI	D	Nc
Passifloraceae	Passiflora coccinea	Aubl.	Liana	FTF	D	Nc
Passifloraceae	Passiflora foetida	L.	Liana	FVA	D	Nc
Passifloraceae	Passiflora glandulosa	Cav.	Liana	FTF	D	Nc
Passifloraceae	Passiflora nitida	Kunth	Liana	FTF	D	Nc
Passifloraceae	Passiflora oerstedii	Mast.	Liana	CER	D	Nc
Passifloraceae	Passiflora serratodigitata	L.	Liana	FTF/FVA	D	Nc
Passifloraceae	Passiflora vespertilio	L.	Liana	FTF/FCI/FVA	D	Nc
Peraceae	Pera distichophylla	(Mart.) Baill.	Arbusto; Árvore	FTF/FVA	D	Po
Peraceae	Pogonophora schomburgkiana	Miers ex Benth.	Arbusto; Árvore	FTF/CER/FVA	D	In
Phyllanthaceae	Amanoa guianensis	Aubl.	Arbusto; Árvore	FTF/FVA	D	In
Phyllanthaceae	Discocarpus spruceanus	Müll.Arg.	Árvore	CER/FCI	D	In
Phyllanthaceae	Phyllanthus acuminatus	Vahl	Arbusto; Árvore	FTF/CER/FCI	D	In
Phyllanthaceae	Phyllanthus attenuatus	Miq.	Arbusto	FTF/FCI/FVA	D	Nc
Phyllanthaceae	Phyllanthus myrsinites	Kunth	Arbusto	FTF/FVA	D	Nc

Família	Nome científico	Autor	Forma de vida	Vegetação	GP	GC
Phyllanthaceae	Richeria grandis	Vahl	Arbusto; Árvore	FTF/CER/FCI/FVA	D	In
Phytolaccaceae	Hilleria latifolia	(Lam.) H.Walter	Erva; Subarbusto; Arbusto	FTF/FVA	D	Nc
Phytolaccaceae	Seguieria macrophylla	Benth.	Arbusto; Liana	FTF	D	Nc
Picramniaceae	Picramnia latifolia	Tul.	Arbusto; Árvore	FTF/FVA	D	In
Picramniaceae	Picramnia spruceana	Engl.	Arbusto; Árvore	FTF/FVA	D	In
Picrodendraceae	Piranhea trifoliata	Baill.	Arbusto; Árvore	FCI/FVA	D	In
Picrodendraceae	Podocalyx loranthoides	Klotzsch	Arbusto; Árvore	FTF/FCI/FVA	D	In
Piperaceae	Peperomia circinnata	Link	Epífita	FTF/FCI	D	Nc
Piperaceae	Peperomia elongata	Kunth	Epífita	FTF/FVA	D	Nc
Piperaceae	Peperomia glabella	(Sw.) A.Dietr.	Epífita	FTF/FVA	D	Nc
Piperaceae	Peperomia macrostachya	(Vahl) A.Dietr.	Epífita	FTF	D	Nc
Piperaceae	Peperomia obtusifolia	(L.) A.Dietr.	Epífita	FTF	D	Nc
Piperaceae	Peperomia quadrangularis	(J.V.Thomps.) A.Dietr.	Epífita	FTF/FVA	D	Nc
Piperaceae	Piper arboreum	Aubl.	Arbusto	FTF/FCI	D	Nc
Piperaceae	Piper bartlingianum	(Miq.) C.DC.	Arbusto	FTF/CER	D	Nc
Piperaceae	Piper cuyabanum	C.DC.	Arbusto	FTF/CER/FCI	D	Nc
Piperaceae	Piper dilatatum	Rich.	Arbusto	FTF/CER/FCI	D	Nc
Piperaceae	Piper divaricatum	G.Mey.	Arbusto	FTF/CER/FVA	D	Nc
Piperaceae	Piper gaudichaudianum	Kunth	Arbusto	FTF/CER/FCI	D	Nc
Piperaceae	Piper graciliramosum	Yunck.	Arbusto	FTF	D	Nc
Piperaceae	Piper hispidum	Sw.	Arbusto	FTF/FCI/FVA	D	Nc
Piperaceae	Piper marginatum	Jacq.	Arbusto	FTF/CER	D	Nc
Piperaceae	Piper peltatum	L.	Arbusto	FTF/FCI	D	Nc
Piperaceae	Piper piresii	Yunck.	Arbusto; Subarbusto	FTF	D	Nc
Piperaceae	Piper reticulatum	L.	Arbusto	FTF	D	Nc
Piperaceae	Piper rivinoides	Kunth	Arbusto	FTF/CER	D	Nc
Piperaceae	Piper schwackei	C.DC.	Arbusto; Liana	FTF	D	Nc
Piperaceae	Piper tuberculatum	C.DC.	Arbusto	FTF/CER/FCI	D	Nc
Piperaceae	Piper variegatum	Kunth	Arbusto	FTF	D	Nc
Plantaginaceae	Scoparia dulcis	L.	Erva	ruderal	D	Nc
Plumbaginaceae	Plumbago scandens	L.	Subarbusto	FTF	D	Nc
Poaceae	Axonopus pressus	(Nees ex Steud.) Parodi	Erva	ruderal	D	Nc
Poaceae	Gymnopogon foliosus	(Willd.) Nees	Erva	CER	D	Nc
Poaceae	Ichnanthus breviscrobs	Döll	Erva; Subarbusto	FTF/CER	D	Nc
Poaceae	Ichnanthus calvescens	Nees	Erva; Subarbusto	CER/FCI	D	Nc
Poaceae	Megathyrsus maximus	(Jacq.) B.K.Simon & S.W.L.Jacobs	Erva	ruderal	D	Nc
Poaceae	Melinis repens	(Willd.) Zizka	Erva	ruderal	D	Nc
Poaceae	Olyra latifolia	L.	Erva	FTF/FCI	D	Nc
Poaceae	Olyra longifolia	Kunth	Erva	FTF/FCI/FVA	D	Nc
Poaceae	Oryza latifolia	Desv.	Erva	FVA	D	Nc
Poaceae	Pariana zingiberina	Rich. ex Döll	Erva	FTF/FCI	D	Nc
Poaceae	Raddiella esenbeckii	(Steud.) Calderón & Soderstr.	Erva	CER/FCI	D	Nc
Poaceae	Raddiella malmeana	(Ekman) Swallen	Erva	FCI	D	Nc
Poaceae	Rhipidocladum parviflorum	(Trin.) McClure	Bambu	FTF/FCI	D	Nc
Poaceae	Stephostachys mertensii	(Roth) Zuloaga & Morrone	Subarbusto	CER/FVA	D	Nc

Família	Nome científico	Autor	Forma de vida	Vegetação	GP	GC
Polygalaceae	Bredemeyera floribunda	Willd.	Arbusto; Liana	FTF	D	Nc
Polygalaceae	Bredemeyera lucida	(Benth.) Klotzsch ex Hassk.	Arbusto; Liana	CER	D	Nc
Polygalaceae	Caamembeca spectabilis	(DC.) J.F.B.Pastore	Subarbusto	FTF	D	Nc
Polygalaceae	Securidaca bialata	Benth.	Liana	FVA	D	Nc
Polygonaceae	Coccoloba excelsa	Benth.	Arbusto	FCI/FVA	D	Nc
Polygonaceae	Coccoloba ovata	Benth.	Arbusto; Árvore	FCI/FVA	D	In
Polygonaceae	Symmeria paniculata	Benth.	Arbusto; Árvore	FTF/FCI/FVA	D	In
Polypodiaceae	Microgramma lycopodioides	(L.) Copel.	Epífita	FVA	D	Nc
Polypodiaceae	Phlebodium decumanum	(Willd.) J.Sm.	Erva	FVA	D	Nc
Primulaceae	Clavija lancifolia	Desf.	Arbusto	FTF/CER	D	Nc
Primulaceae	Cybianthus brasiliensis	(Mez) G.Agostini	Arbusto	FTF	D	Nc
Proteaceae	Panopsis rubescens	(Pohl) Rusby	Árvore	FCI/FVA	D	In
Quiinaceae	Quiina florida	Tul.	Árvore	FTF	D	In
Rhabdodendraceae	Rhabdodendron amazonicum	(Spruce ex Benth.) Huber	Arbusto	FTF	D	Nc
Rhamnaceae	Gouania blanchetiana	Miq.	Liana	FCI	D	Nc
Rubiaceae	Alibertia edulis	(Rich.) A.Rich.	Arbusto; Árvore	CER/FCI	D	In
Rubiaceae	Borreria cupularis	DC.	Erva; Subarbusto	ruderal	D	Nc
Rubiaceae	Borreria hyssopifolia	(Willd. ex Roem. & Schult.) Bacigalupo & E.L.Cabral	Erva	FCI/FVA	D	Nc
Rubiaceae	Borreria ocymifolia	(Roem. & Schult.) Bacigalupo & E.L.Cabral	Erva	ruderal	D	Nc
Rubiaceae	Bothriospora corymbosa	(Benth.) Hook.f.	Árvore	FVA	D	In
Rubiaceae	Chomelia ribesioides	Benth. ex A. Gray	Arbusto; Árvore	CER	D	In
Rubiaceae	Cordiera sessilis	(Vell.) Kuntze	Arbusto	CER	D	Nc
Rubiaceae	Dialypetalanthus fuscescens	Kuhlm.	Arbusto; Árvore	FTF	D	In
Rubiaceae	Diodella apiculata	(Willd. ex Roem. & Schult.) Delprete	Subarbusto	CER	D	Nc
Rubiaceae	Diodella sarmentosa	(Sw.) Bacigalupo & E.L.Cabral	Liana	FTF	D	Nc
Rubiaceae	Diodella teres	(Walter) Small	Erva	FTF/CER	D	Nc
Rubiaceae	Duroia kotchubaeoides	Steyerm.	Árvore	FVA	D	In
Rubiaceae	Duroia micrantha	(Ladbr.) Zarucchi	Árvore	FVA	D	In
Rubiaceae	Faramea anisocalyx	Poepp. & Endl.	Arbusto; Árvore	FTF	D	In
Rubiaceae	Faramea capillipes	Müll. Arg.	Arbusto; Árvore	FTF	D	In
Rubiaceae	Faramea lourteigiana	Steyerm.	Arbusto	FVA	D	Nc
Rubiaceae	Genipa americana	L.	Arbusto; Árvore	FTF/CER/FCI/FVA	D	In, F
Rubiaceae	Geophila repens	(L.) I.M.Johnst.	Erva	FTF/FVA	D	Nc
Rubiaceae	Guettarda viburnoides	Cham. & Schltdl.	Arbusto; Árvore	CER	D	In
Rubiaceae	Hamelia patens	Jacq.	Arbusto	FTF/CER	D	Nc
Rubiaceae	Isertia rosea	Spruce ex K.Schum.	Arbusto; Árvore	FTF/FCI	D	In
Rubiaceae	Malanea macrophylla	Bartl. ex Griseb.	Liana	FTF/CER/FCI	D	Nc
Rubiaceae	Margaritopsis deinocalyx	(Sandwith) C.M.Taylor	Arbusto	FTF/FCI	D	Nc
Rubiaceae	Pagamea guianensis	Aubl.	Arbusto; Árvore	FVA	D	In
Rubiaceae	Palicourea corymbifera	(Müll.Arg.) Standl.	Arbusto	FTF	D	Nc
Rubiaceae	Palicourea crocea	(Sw.) Roem. & Schult.	Arbusto	FCI/FVA	D	Nc
Rubiaceae	Palicourea marcgravii	A.St.-Hil.	Arbusto	FTF/FCI	D	Nc
Rubiaceae	Palicourea triphylla	DC.	Arbusto; Subarbusto	CER	D	Nc

Família	Nome científico	Autor	Forma de vida	Vegetação	GP	GC
Rubiaceae	Psychotria amplectans	Benth.	Arbusto	FTF/FVA	D	Nc
Rubiaceae	Psychotria capitata	Ruiz & Pav.	Arbusto	FTF/FCI/FVA	D	Nc
Rubiaceae	Psychotria carthagenensis	Jacq.	Arbusto; Árvore	FTF/CER/FCI/FVA	D	In
Rubiaceae	Psychotria hoffmannseggiana	(Willd. ex Schult.) Müll.Arg.	Arbusto; Subarbusto	FTF/CER/FCI/FVA	D	Nc
Rubiaceae	Psychotria poeppigiana	Müll. Arg.	Arbusto	FTF/FCI	D	Nc
Rubiaceae	Psychotria racemosa	(Aubl.) Rich.	Arbusto	FTF/FCI	D	Nc
Rubiaceae	Randia armata	(Sw.) DC.	Árvore	FTF/CER/FVA	D	In
Rubiaceae	Retiniphyllum parvifolium	Steyerm.	Subarbusto	FVA	D	Nc
Rubiaceae	Ronabea latifolia	Aubl.	Arbusto	FTF	D	Nc
Rubiaceae	Rudgea cornifolia	(Kunth) Standl.	Arbusto; Árvore	FTF/CER/FVA	D	In
Rubiaceae	Rudgea crassiloba	(Benth.) B.L.Rob.	Arbusto; Árvore	FTF/CER/FCI/FVA	D	In
Rubiaceae	Simira rubescens	(Benth.) Bremek. ex Steyerm.	Arbusto; Árvore	FTF/FVA	D	In
Rubiaceae	Staelia virgata	(Link ex Roem. & Schult.) K.Schum.	Erva; Subarbusto	CER/FCI	D	Nc
Rubiaceae	Uncaria guianensis	(Aubl.) J.F.Gmel.	Liana	FCI	D	Nc
Rutaceae	Ertela trifolia	(L.) Kuntze	Erva; Subarbusto	FTF	D	Nc
Rutaceae	Esenbeckia pilocarpoides	Kunth	Arbusto; Árvore	FTF	D	In
Rutaceae	Galipea congestiflora	Pirani	Árvore	FTF	D	In
Rutaceae	Hortia longifolia	Spruce ex Engl.	Arbusto	FTF	D	Nc
Rutaceae	Pilocarpus carajaensis	Skorupa	Árvore	FTF	D	In
Rutaceae	Ticorea longiflora	DC.	Árvore	FTF/FVA	D	In
Rutaceae	Zanthoxylum ekmanii	(Urb.) Alain	Árvore	FTF	D	In
Rutaceae	Zanthoxylum rhoifolium	Lam.	Árvore	FTF/FCI	D	In
Salicaceae	Banara guianensis	Aubl.	Arbusto	FTF/FVA	D	Nc
Salicaceae	Banara serrata	(Vell.) Warb.	Árvore	FTF	D	In
Salicaceae	Casearia aculeata	Jacq.	Arbusto; Árvore	CER	D	In
Salicaceae	Casearia arborea	(Rich.) Urb.	Arbusto; Árvore	FTF/CER/FCI	D	In
Salicaceae	Casearia javitensis	Kunth	Arbusto; Árvore	FTF/CER	D	Nc
Salicaceae	Casearia murceana	R. Marquete & Mansano	Árvore	FTF	D	In
Salicaceae	Casearia pitumba	Sleumer	Árvore	FTF/CER/FCI/FVA	D	In
Salicaceae	Casearia tenuipilosa	Sleumer	Arbusto	FTF	D	Nc
Salicaceae	Euceraea nitida	Mart.	Arbusto; Árvore	FTF	D	In
Salicaceae	Hasseltia floribunda	Kunth	Árvore	FTF/FVA	D	In
Salicaceae	Homalium guianense	(Aubl.) Oken	Arbusto; Árvore	FTF/CER	D	In
Salicaceae	Homalium racemosum	Jacq.	Arbusto; Árvore	FTF/CER/FVA	D	In
Sapindaceae	Allophylus amazonicus	(Mart.) Radlk.	Arbusto; Árvore	FTF/FVA	D	In
Sapindaceae	Allophylus edulis	(A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	Arbusto; Árvore	FCI	D	In
Sapindaceae	Allophylus glabratus	(Kunth) Radlk.	Arbusto; Árvore	FTF/FCI	D	In
Sapindaceae	Allophylus latifolius	Huber	Arbusto; Árvore	FTF	D	In
Sapindaceae	Allophylus strictus	Radlk.	Arbusto; Árvore	FTF/FCI	D	In
Sapindaceae	Cardiospermum halicacabum	(Kunth) Blume	Liana	FTF	D	Nc
Sapindaceae	Magonia pubescens	A.St.-Hil.	Árvore	CER	D	In
Sapindaceae	Matayba camptoneura	Radlk.	Árvore	FTF/FCI	D	Co
Sapindaceae	Matayba purgans	Radlk.	Árvore	FTF/FCI	D	Co
Sapindaceae	Melicoccus pedicellaris	(Radlk.) Acev.-Rodr.	Árvore	FTF/FCI	D	In
Sapindaceae	Paullinia bracteosa	Radlk.	Liana	FTF	D	Nc

Família	Nome científico	Autor	Forma de vida	Vegetação	GP	GC
Sapindaceae	Paullinia clavigera	Schltdl.	Liana	FCI/FTF	D	Nc
Sapindaceae	Paullinia imberbis	Radlk.	Liana	FTF/FVA	D	Nc
Sapindaceae	Paullinia pinnata	L.	Liana	FVA	D	Nc
Sapindaceae	Paullinia rugosa	Benth. ex Radlk.	Liana	FTF/FCI	D	Nc
Sapindaceae	Paullinia stellata	Radlk.	Liana	FVA	D	Nc
Sapindaceae	Paullinia verrucosa	Radlk.	Liana	FTF/FCI	D	Nc
Sapindaceae	Pseudima frutescens	(Aubl.) Radlk.	Arbusto; Árvore	FTF/FCI	D	In
Sapindaceae	Talisia guianensis	Aubl.	Árvore	FTF	D	In
Sapindaceae	Talisia hemidasya	Radlk.	Árvore	FTF	D	In
Sapindaceae	Talisia mollis	Kunth ex Cambess.	Árvore	FTF	D	In
Sapindaceae	Toulicia guianensis	Aubl.	Árvore	FVA	D	In
Sapindaceae	Vouarana guianensis	Aubl.	Árvore	FTF	D	In
Sapotaceae	Chrysophyllum cuneifolium	(Rudge) A.DC.	Árvore	FTF/FVA	D	Po
Sapotaceae	Micropholis gardneriana	(A.DC.) Pierre	Árvore	FTF	D	In
Sapotaceae	Pouteria cladantha	Sandwith	Árvore	FTF	D	Po
Sapotaceae	Pouteria glomerata	(Miq.) Radlk.	Árvore	FTF	D	Po
Sapotaceae	Pouteria guianensis	Aubl.	Árvore	FCI	D	Co
Sapotaceae	Pouteria macrophylla	(Lam.) Eyma	Árvore	FCI	D	Po
Sapotaceae	Pouteria multiflora	(A.DC.) Eyma	Árvore	FTF/FCI	D	Po
Sapotaceae	Pouteria pariry	(Ducke) Baehni	Árvore	FTF	D	Po
Sapotaceae	Pouteria torta	(Mart.) Radlk.	Árvore	CER	D	Po
Sapotaceae	Sarcaulus brasiliensis	(A.DC.) Eyma	Árvore	FTF	D	In
Simaroubaceae	Simaba cedron	Planch.	Árvore	FTF	D	Nc
Simaroubaceae	Simarouba amara	Aubl.	Árvore	FTF/FCI	D	Co
Siparunaceae	Siparuna guianensis	Aubl.	Arbusto; Árvore	FTF/CER/FCI	D	In
Siparunaceae	Siparuna krukovii	A.C.Sm.	Arbusto; Árvore	FTF	D	In
Siparunaceae	Siparuna reginae	(Tul.) A.DC.	Árvore	FTF	D	In
Smilacaceae	Smilax syphilitica	Humb. & Bonpl. ex Willd.	Liana	FTF/CER	D	Nc
Solanaceae	Brunfelsia martiana	Plowman	Arbusto	FTF	D	Nc
Solanaceae	Physalis angulata	L.	Erva	ruderal	D	Nc
Solanaceae	Solanum acanthodes	Hook.f.	Arbusto	FTF	D	Nc
Solanaceae	Solanum cacosmum	Bohs	Arbusto	FVA	D	Nc
Solanaceae	Solanum crinitum	Lam.	Arbusto; Árvore	CER	D	In
Solanaceae	Solanum distichophyllum	Sendtn.	Arbusto	FTF	D	Nc
Solanaceae	Solanum hoffmanseggii	Sendtn.	Erva	FVA	D	Nc
Solanaceae	Solanum leucocarpon	Dunal	Arbusto; Árvore	FTF	D	In
Solanaceae	Solanum rubiginosum	Vahl	Arbusto; Árvore	FTF, FCI	D	In
Solanaceae	Solanum rugosum	Dunal	Arbusto	FTF	D	Nc
Solanaceae	Solanum semotum	M.Nee	Erva	FTF	D	Nc
Solanaceae	Solanum stramoniifolium	Jacq.	Arbusto	FVA	D	Nc
Solanaceae	Solanum subinerme	Jacq.	Arbusto	FTF	D	Nc
Solanaceae	Solanum uncinellum	Lindl.	Liana	FTF	D	Nc
Solanaceae	Solanum velutinum	Dunal	Arbusto	FTF	D	Nc
Trigoniaceae	Trigonia nivea	Cambess.	Arbusto; Liana	FTF/FCI	D	Nc
Turneraceae	Turnera melochioides	Cambess.	Arbusto; Subarbusto	CER	D	Nc
Turneraceae	Turnera urbanii	Arbo	Subarbusto	FTF/FVA	D	Nc
Urticaceae	Laportea aestuans	(L.) Chew	Erva; Arbusto	FTF/CER	D	Nc
Urticaceae	Pourouma cecropiifolia	Mart.	Árvore	FTF	D	In
Urticaceae	Urera caracasana	(Jacq.) Griseb.	Arbusto; Árvore	FTF	D	In

Família	Nome científico	Autor	Forma de vida	Vegetação	GP	GC
Verbenaceae	Citharexylum macrophyllum	Poir.	Árvore	FTF/FVA	D	Po
Verbenaceae	Lantana camara	L.	Arbusto	ruderal	D	Nc
Verbenaceae	Lantana cujabensis	Schauer	Arbusto	FTF	D	Nc
Verbenaceae	Lippia lupulina	Cham.	Arbusto	CER	D	Nc
Violaceae	Amphirrhox longifolia	(A.St.-Hil.) Spreng.	Arbusto; Árvore	FTF/FCI/FVA	D	In
Violaceae	Corynostylis arborea	(L.) S.F.Blake	Liana	FTF/FVA	D	Nc
Violaceae	Rinorea neglecta	Sandwith	Árvore	FTF	D	In
Violaceae	Rinorea riana	Kuntze	Arbusto; Árvore	FTF	D	In
Vitaceae	Cissus erosa	Rich.	Liana	FTF/CER/FCI/FVA	D	Nc
Vitaceae	Cissus verticillata	(L.) Nicolson & C.E.Jarvis	Liana	FTF/CER/FCI/FVA	D	Nc
Vochysiaceae	Erisma uncinatum	Warm.	Árvore	FTF	D	In
Vochysiaceae	Qualea dinizii	Ducke	Árvore	FTF	D	Po
Vochysiaceae	Qualea parviflora	Mart.	Arbusto; Árvore	CER	D	Co
Vochysiaceae	Vochysia haenkeana	Mart.	Árvore	FVA	D	Po
Vochysiaceae	Vochysia pyramidalis	Mart.	Árvore	CER	D	Po
Vochysiaceae	Vochysia tomentosa	(G.F.W.Meyer) DC.	Árvore	FTF	D	Po
Xyridaceae	Xyris fallax	Malme	Erva	CER	D	Nc
Zingiberaceae	Renealmia alpinia	(Rottb.) Maas	Erva	FTF/FCI/FVA	D	Nc
Zingiberaceae	Renealmia floribunda	K.Schum.	Erva	FTF	D	Nc
Zingiberaceae	Renealmia monosperma	Miq.	Erva	FTF	D	Nc

Anexo 2 – Lista de espécies arbóreas invasoras a serem evitadas e erradicadas nos projetos de restauração florestal.

Família	científico	popular
Anacardiaceae	Mangifera indica L.	mangueira
Bignoniaceae	Spathodea campanulata P. Beauv.	árvore-da-bisnaga, espatódea, tulipa-africana
Bignoniaceae	Tecoma stans (L.) Juss. ex Kunth.	ipê-amarelo-de-jardim, amarelinho, guarã-guarã, ipê-mirim
Boraginaceae	Cordia africana Lam.	ameixa-assíria, babosa-branca, porangaba
Boraginaceae	Cordia myxa L.	ameixa-assíria, babosa-branca, porangaba
Combretaceae	Terminalia catappa L.	amendoeira, castanhola, castanheira, chapéu-de-sol, sete-copas, sombreiro
Fabaceae	Acacia mangium Willd.	acácia-australiana
Fabaceae	Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.	leucena, acácia-pálida
Fabaceae	Mimosa caesalpiniifolia Benth.	sansão-do-campo, sabiá, cebiá
Fabaceae	Mimosa bimucronata (DC.) Kuntze	maricá, espinho-de-maricá, alagadiço, amorosa, espinheiro-de-cerca, silva
Malvaceae	Pachira aquatica Aubl.	monguba, castanha-do-maranhão
Meliaceae	Melia azedarach L.	santa-bárbara, cinamomo, paraíso
Moraceae	Artocarpus heterophyllus Lam.	jaqueira
Myrtaceae	Psidium guajava L.	goiabeira
Myrtaceae	Syzygium cumini (L.) Skeels	jambolão, jamelão, azeitona-preta
Oleaceae	Ligustrum japonicum Thunb.	alfeneiro-do-japão, ligustro
Pinaceae	Pinus sp.	pinheiro
Rhamnaceae	Hovenia dulcis Thunb.	uva-do-japão, uva-japonesa, banana-do-japão, passa-japonesa
Rosaceae	Eriobotrya japonica (Thunb.) Lindl.	nêspera, ameixa-amarela
Rutaceae	Murraya paniculata (L.) Jack	murta-dos-jardins

PACTO XINGU
PROJETO DE REDUÇÃO DO DESMATAMENTO

bioflora
Tecnologia da Restauração

Secretaria de Estado de Meio Ambiente SEMA
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ

FAO FIAT PANIS

UNIÃO EUROPEIA

Ministério do
Meio Ambiente