

Manaus, AM / Julho, 2024

Subsídios para adequação ambiental de propriedades rurais ao Código Florestal no estado do Amazonas

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Ocidental
Ministério da Agricultura e Pecuária***

ISSN 1517-3135 / e-ISSN 2965-7644

Documentos 164

Julho, 2024

**Subsídios para adequação ambiental
de propriedades rurais ao Código
Florestal no estado do Amazonas**

*Roberval Monteiro Bezerra de Lima
Cintia Rodrigues de Souza*

***Embrapa Amazônia Ocidental
Manaus, AM
2024***

Embrapa Amazônia Ocidental
Rodovia AM-010, Km 29, Estrada
Manaus/Itacoatiara,
69010-970, Manaus, AM
www.embrapa.br/amazonia-ocidental
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente

Kátia Emídio da Silva

Secretária-executiva

Gleise Maria Teles de Oliveira

Membros

Luiz Antônio de Araújo Cruz

Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa

Maria Perpétua Beleza Pereira

Edição executiva

Maria Perpétua Beleza Pereira

Revisão de texto

Maria Perpétua Beleza Pereira

Normalização bibliográfica

Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa

Projeto gráfico

Leandro Sousa Fazio

Diagramação

Gleise Maria Teles de Oliveira

Foto da capa

Roberval Monteiro de Lima

Publicação digital: PDF

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Amazônia Ocidental

Lima, Roberval Monteiro Bezerra de.

Subsídios para adequação ambiental de propriedades rurais ao Código Florestal no estado do Amazonas / Roberval Monteiro Bezerra de Lima, Cintia Rodrigues de Souza. – Manaus : Embrapa Amazônia Ocidental, 2024.

PDF (49 p.) : il. color. - (Documentos / Embrapa Amazônia Ocidental, ISSN 1517-3135 ; e-ISSN 2965-7644; 164).

1. Código Florestal. 2. Pesquisa. 3. Amazônia. 4. Propriedade rural. 5. Reserva legal. I. Souza, Cintia Rodrigues de. II. Título. III. Série.

CDD (21. ed.) 634.9618

Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa (CRB-11/420)

© 2024 Embrapa

Autores

Roberval Monteiro Bezerra de Lima

Engenheiro florestal, doutor em Engenharia Florestal, pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM

Cintia Rodrigues de Souza

Engenheira florestal, doutora em Ciências de Florestas Tropicais, pesquisadora da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM

Agradecemos aos pesquisadores Cristiane Krug, Gilvan Coimbra Martins, Joanne Regis da Costa, Elisa Vieira Wandelli, João Ferdinando Barreto, Luiz André Atroch, Marcos Vinícius Bastos Garcia, Maria do Rosário Lobato Rodrigues, Mirza Carla de Souza Normando, Edson Barcelos, Silas Garcia Aquino de Sousa, que contribuíram com sugestões na elaboração dos modelos para recuperação de áreas de reserva legal.

Apresentação

O trabalho ora apresentado é uma coletânea de 8 anos de pesquisas desenvolvidas no bioma Amazônia pela Embrapa Amazônia Ocidental, fruto de três diferentes projetos de pesquisa, mediante parceria com a Technische Universität Bergakademie Freiberg (Alemanha), a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (Fapeam) e o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID).

A obra se torna imprescindível para quem desenvolve atividades conservativas, produtivas, governamentais, de pesquisa e fomento e de financiamento na Amazônia, por reunir um compêndio de conceitos e definições relacionado às atividades florestais, sobretudo de produção, conservação, regeneração e recomposição, culminando com a apresentação de modelos de recuperação ambiental e uma extensa relação de espécies vegetais com características de interesse, além de sites para consulta.

Reafirmando o compromisso da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU), este trabalho está inserido nos de números: 2 – Fome Zero e Agricultura Sustentável, 8 – Trabalho Decente e Crescimento Econômico, 9 – Indústria, Inovação e Infraestrutura, 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis, 12 – Consumo e Produção Sustentáveis, 13 – Ação Contra a Mudança Global do Clima, 15 – Vida Terrestre e 17 – Parcerias e Meios de Implementação.

A Embrapa Amazônia Ocidental, mais uma vez, cumpre sua missão de valorizar os povos amazônicos e sua convivência com a floresta com mais esta publicação. Entende-se que as pesquisas aqui desenvolvidas geram tecnologias que impactam positivamente na qualidade de vida das populações residentes na região e na conservação de nosso ecossistema, sobretudo nesse momento em que se convive com os riscos decorrentes das mudanças climáticas.

Desta forma, temos a satisfação de disponibilizar à sociedade um trabalho que beneficia o bem-estar local, corroborando assim a manutenção da nossa floresta, causando direta e indiretamente benefícios ao País e ao mundo.

Everton Rabelo Cordeiro

Chefe-Geral da Embrapa Amazônia Ocidental

Sumário

Introdução	10
Conceitos e definições	11
Pequena propriedade ou posse rural familiar	11
Módulo fiscal (MF)	11
Área rural consolidada	12
Uso alternativo do solo	12
Área de preservação permanente	13
Área de reserva legal	13
Pousio	13
Atividades isentas de licenciamento ambiental	14
Código Florestal (Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012)	14
Áreas de Preservação Permanente (APPs)	15
O que é área de preservação permanente?	15
Áreas de Reserva Legal (ARLs)	18
Definição	18
Localização da reserva legal	18
Tamanho da reserva legal	18
Como calcular a área de reserva legal	19
Recomposição da reserva legal	19

Estratégias de recomposição	21
Regeneração natural sem manejo	22
Regeneração natural com manejo	23
Plantio em área total	24
Semeadura direta	24
Plantio de mudas	24
Controle de plantas daninhas em restauração florestal	25
Métodos de controle de plantas daninhas	25
Sistemas agroflorestais (SAFs)	26
Sistemas agrossilvipastoris/Sistema ILPF	27
Seleção de espécies para recomposição de APP/RL	28
Modelos para recuperação ambiental de área de reserva legal	31
Espécies e características de interesse	43
Referências	45

Introdução

Este documento traz informações obtidas de parte das atividades de três projetos de pesquisa desenvolvidos no bioma Amazônia.

O Projeto Respiração do Solo em Ecossistemas de Florestas e Pós-Florestas – Avaliação do Uso e Manejo dos Sistemas de Uso da Terra no Estado do Amazonas (2017–2018) teve o objetivo geral de descrever e entender os sistemas de uso da terra sob floresta e pós-floresta, em relação à respiração do ecossistema e ao fluxo de gases no solo, comparando diferentes sítios no estado do Amazonas (desde a floresta nativa até os sítios degradados) para monitorar a resiliência dos modelos para recuperação de áreas de reserva legal (ARLs), áreas de preservação permanente (APPs) e áreas de uso (AUs) para adequação das propriedades rurais no estado.

O Projeto Adequação ao Código Florestal de Áreas de Reserva Legal em Propriedades Rurais no Sul do Estado do Amazonas (2019–2022) (Código SEG 40.19.00.042.00.00) teve o objetivo geral de avaliar a realidade do uso pós-florestas das terras no Amazonas, visando apresentar ideias e sugestões concretas para uso mais sustentável, com ênfase na reserva legal (RL), com apoio ao Programa de Regularização Ambiental das Áreas Degradadas (PRAD).

Já o Projeto Inovações para o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia Brasileira (2022–2024) (Código SEG 20.22.00.191.00.00) teve o objetivo de dar suporte a políticas públicas e programas de desenvolvimento local e regional que conciliam a melhoria da renda de produtores familiares e populações tradicionais com a conservação e o uso sustentável dos recursos florestais em áreas prioritárias do bioma Amazônia.

O primeiro projeto, vinculado ao Programa de Cooperação em Pesquisa e Inovação Tecnológica, no PA II, sob o tema Proteção e Uso Sustentável de Florestas Tropicais, foi desenvolvido em conjunto com o Projeto Forest Ecosystem Respiration – A key to Sustainable Land-Use Management (Eco Respira Amazon), coordenado

pelo Dr. Jörg Matschullat, da Technische Universität Bergakademie Freiberg (Alemanha).

O segundo projeto é uma continuidade, desenvolvido com recursos da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (Fapeam), e tem como um dos objetivos principais “definir e propor modelos com base científica para recuperar áreas de reserva legal (ARL), para adequação das propriedades rurais ao Código Florestal no Sul do estado do Amazonas”.

O terceiro projeto conta com apoio financeiro do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID).

Conceitos e definições

Pequena propriedade ou posse rural familiar

Segundo Brasil (2001, art. 2º, inciso I), pequena propriedade rural ou posse rural familiar

[...] é aquela explorada mediante o trabalho pessoal do proprietário ou posseiro e de sua família, admitida a ajuda eventual de terceiro e cuja renda bruta seja proveniente, no mínimo, em 80%, de atividade agroflorestal ou do extrativismo, cuja área não supere 150 ha se localizada nos estados do Acre, Pará, Amazonas, Roraima, Rondônia, Amapá e Mato Grosso.

Módulo fiscal (MF)

Módulo fiscal (MF) é uma unidade de medida agrária, estabelecida pelo Estatuto da Terra (Brasil, 1964), que representa a área mínima necessária para as propriedades rurais poderem ser consideradas economicamente viáveis. O tamanho do módulo fiscal no Amazonas varia de 80 a 110 ha, conforme o município (Tabela 1).

Tabela 1. Tamanho dos módulos fiscais no estado do Amazonas (exemplos).

Município	Tamanho do módulo fiscal (ha)
Manacapuru	80
Itacoatiara	80
Maués	80
Boca do Acre	100
Apuí	100
Manaus	10
Lábrea	100

Área rural consolidada

Segundo o Código Florestal Brasileiro, Lei nº 12.651/12, é a “área de imóvel rural com ocupação antrópica preexistente a 22 de julho de 2008, com edificações, benfeitorias ou atividades agrossilvipastoris, admitida, neste último caso, a adoção do regime de pousio” (Brasil, 2012b, art. 3º, inciso IV).

A data de 22 de julho de 2008 se refere à data da aprovação do Decreto nº 6.514 (Brasil, 2008), que trata das infrações e sanções administrativas ao meio ambiente e regulamenta a lei de crimes ambientais, publicada em 1998.

Uso alternativo do solo

Conforme Brasil (2012b, art. 3º, inciso VI), uso alternativo do solo é a

[...] substituição de vegetação nativa e formações sucessoras por outras coberturas do solo, como atividades agropecuárias, industriais, de geração e transmissão de energia, de mineração e de transporte, assentamentos urbanos ou outras formas de ocupação humana.

Área de preservação permanente

Brasil (2012b, art. 3º, inciso II) conceitua área de preservação permanente como

[...] área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Área de reserva legal

Área de reserva legal trata-se de

Área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do Art. 12 da Lei nº 12.651 de 2012 (Código Florestal Brasileiro), 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 (Brasil, 2012b, art. 3º, inciso III).

Pousio

Entende-se por pousio a “prática de interrupção temporária de atividades ou de usos agrícolas, pecuários ou silviculturais, por no máximo cinco anos, para possibilitar a recuperação da capacidade de uso ou da estrutura física do solo” (Brasil, 2012b, art. 3º, inciso XXIV).

Atividades isentas de licenciamento ambiental

Os pequenos produtores rurais do estado do Amazonas são isentos de licenciamento ambiental para o autoabastecimento de madeira, nas seguintes condições (Amazonas, 2008, art. 1º):

- I. Melhoria das habitações residenciais.
- II. Canoas e pequenas embarcações (com no máximo 12 m de comprimento).
- III. Obras de infraestrutura social.
- IV. Rede de distribuição de energia dentro das comunidades rurais.
- V. Pequenas unidades de armazenamento e beneficiamento da produção (até 300 m² de área).
- VI. Obras para o ecoturismo de pequena escala.
- VII. Artesanato de madeira.
- VIII. Implantação de aceiros para prevenção e combate a incêndios florestais.
- IX. Lenha para uso doméstico no limite de retirada não superior a 15 m³ por ano, por propriedade.
- X. Madeira para construção de benfeitorias e utensílios, até 20 m³, a cada três anos.

Código Florestal (Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012)

No art. 1º, a Lei Florestal (Brasil, 2012b) institui o seu objetivo geral:

Estabelecer normas gerais sobre a proteção da vegetação, as áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e a prevenção dos incêndios florestais, e inclui a previsão de instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos

As duas principais figuras do Código Florestal são:

- As áreas de preservação permanente.
- As áreas de reserva legal.

Áreas de Preservação Permanente (APPs)

O que é área de preservação permanente?

Brasil (2012b, art. 3º, inciso II) define APP como:

Área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Considera-se APP, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos dessa lei:

- 1) As faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima, conforme a Tabela 2 (Brasil, 2012c, art. 4º, inciso I).

Faixa marginal: são as margens do rio (direita e esquerda).

Curso d'água perene: é aquele que tem água o ano inteiro.

Curso d'água intermitente: é aquele que só tem água em parte do ano.

Curso d'água efêmero: é aquele que surge após um período chuvoso e que existe por apenas alguns dias.

Tabela 2. Largura mínima da faixa de área de preservação permanente (APP), em função da largura do curso d'água.

Largura do curso d'água (m)	Faixa de APP (m)
10	30
10 a 50	50
50 a 200	100
200 a 600	200
> 600	500

Fonte: Brasil (2012b).

- 2) As áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima, conforme Tabela 3.

Tabela 3. Faixa de áreas de preservação permanente (APPs), conforme a extensão da superfície do espelho d'água.

Condição da lagoa	Extensão da superfície do espelho d'água (ha)	Faixa de APP (m)
Natural em zonas urbanas	–	30
Natural em zonas rurais	Até 20	50
	> 20	100

- 3) As áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento (Brasil, 2012c).
- 4) As áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 m (Brasil, 2012c, art. 4º).

Para medir o raio, para saber até onde se estende a APP a partir da nascente, mede-se a distância do ponto onde a nascente ou olho d'água está situada, até a distância de 50 m, em várias direções. Toda a área restringida por esse círculo deverá ser preservada como mata nativa, pois se trata de área de preservação permanente (Alencar, 2015).

É importante preservar a mata nativa em torno das nascentes, porque isso permite que haja uma área de recarga de água das nascentes e olhos d'água, e evitar a contaminação direta de suas águas, mantendo a integridade física geradora desse recurso natural. Oferecendo, portanto, ao produtor rural uma fonte permanente de água em sua propriedade e nas demais propriedades cortadas pelo curso d'água gerado dessa nascente ou olho d'água.

- 5) As encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive.
- 6) As restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues.
- 7) Os manguezais, em toda a sua extensão.
- 8) As bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 m em projeções horizontais. Essa faixa de 100 m em projeção horizontal às bordas de tabuleiros/chapadas é considerada área de preservação permanente.
- 9) No topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 m e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação.
- 10) As áreas em altitude superior a 1.800 m, qualquer que seja a vegetação.

- 11) Em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 m, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado (Brasil, 2012c, art. 4º, inciso XI).

Para se medir a área de APP da vereda basta fazer a medição de 50 m a partir do término do espaço permanentemente brejoso e encharcado.

Áreas de Reserva Legal (ARLs)

Definição

De acordo com o Código Florestal (Brasil, 2012b), todas as propriedades rurais devem possuir no seu interior uma área com vegetação nativa com a função ambiental de preservar os recursos naturais.

Localização da reserva legal

A ARL pode ser escolhida pelo proprietário, mas deve ser submetida à aprovação do órgão ambiental. Para isso deve ser apresentado um mapa ou croqui da propriedade ilustrando seus limites.

Tamanho da reserva legal

Na Amazônia, a ARL deve cobrir 80% da propriedade quando a cobertura florestal for do tipo floresta tropical e 35% em áreas cujo bioma for do tipo cerrado.

Como calcular a área de reserva legal

A ARL, na Amazônia, é calculada multiplicando-se o tamanho da área total da propriedade por 80% (0,80) para bioma floresta ou por 35% (0,35) para o bioma cerrado. O restante é chamado de área de uso. Nesse cálculo, a APP pode ser somada à ARL.

Exemplo: Uma propriedade com área total de 100 e 5 ha de APP. Nesse caso, a ARL deve totalizar 80 ha ($100 \times 0,80$), podendo-se computar os 5 ha de APP. Então a ARL seria de 75 ha + 5 ha de APP). E a área de uso seria, portanto, de $25 - 5 = 20$ ha.

Recomposição da reserva legal

A recomposição das ARLs, de acordo com Brasil (2012a, art. 18),

[...] poderá ser realizada mediante o plantio intercalado de espécies nativas e exóticas, em sistema agroflorestal, observados os seguintes parâmetros:

- I – o plantio de espécies exóticas deverá ser combinado com as espécies nativas de ocorrência regional; e
- II – a área recomposta com espécies exóticas não poderá exceder a cinquenta por cento da área total a ser recuperada.

A Lei Estadual do Amazonas nº 4.406/16

estabelece a Política Estadual de Regularização Ambiental, dispõe sobre o Cadastro Ambiental Rural (CAR), o Sistema de Cadastro Ambiental Rural (Siscar)/AM, o Programa de Regularização Ambiental (PRA), no estado do Amazonas e dá outras providências. (Amazonas, 2016).

Essa lei dispõe sobre a composição da reserva legal em pequenas propriedades, afirmando que:

Para o cumprimento da manutenção da área de reserva legal em pequena propriedade ou posse rural familiar poderão ser computados os **plantios de árvores frutíferas, ornamentais ou industriais**, composta por espécies exóticas, cultivadas em sistema intercalar

ou em consórcio com espécies nativas da região em sistemas agroflorestais (Amazonas, 2016, art. 24, parágrafo único).

A mesma lei estadual dispõe, em seus arts. 29 e 30, sobre regeneração natural e recomposição da reserva legal:

Art. 29. Os proprietários ou possuidores de imóveis rurais, que realizaram supressão de vegetação nativa respeitando os limites impostos pela legislação em vigor à época em que ocorreu a supressão, são dispensados de promover a regeneração natural, a recomposição ou compensação dos percentuais de Reserva Legal exigidos pela Lei Federal n.º 12.651, de 25 de maio de 2012.

§ 1º Para os fins do disposto no caput, considera-se que a alteração da manutenção de 50% (cinquenta por cento) para 80% (oitenta por cento) da vegetação natural em fitofisionomias florestais se deu pela Medida Provisória n.º 1.511, de 25 de julho de 1996.

§ 3º Nos imóveis rurais que detinham, em 22 de julho de 2008, área de até 4 (quatro) módulos fiscais e que possuam remanescente de vegetação nativa em percentual inferior ao previsto no artigo 12, da Lei Federal n.º 12.651, de 25 de maio de 2012, a Reserva Legal será constituída com a área ocupada com a vegetação nativa existente em 22 de julho de 2008, vedadas novas conversões para uso alternativo do solo.

Art. 30. O proprietário ou possuidor de imóvel rural, acima de 4 (quatro) módulos fiscais, inclusive em assentamentos ou projetos de Reforma Agrária, que detinha, em 22 de julho de 2008, área de vegetação natural em extensão inferior ao estabelecido no artigo 12 da Lei Federal n.º 12.651, de 25 de maio de 2012, para fins de composição da Reserva Legal, deverá regularizar sua situação, adotando as alternativas previstas no artigo 66 da Lei Federal n.º 12.651, de 25 de maio de 2012, isolada ou conjuntamente, quais sejam:

- I – recompor a Reserva Legal;
- II – permitir a regeneração natural da vegetação na área de Reserva Legal;
- III – compensar a Reserva Legal.

§ 1º A obrigação prevista no caput tem natureza real e é transmitida ao sucessor no caso de transferência de domínio ou posse do imóvel rural.

§ 2º O proprietário ou possuidor que aderir ao PRA terá a quantificação do passivo ambiental da Reserva Legal de sua propriedade ou posse previsto no Termo de Compromisso.

§ 3º O início do processo de adequação da Reserva Legal dar-se-á necessariamente pela recuperação das Áreas de Preservação Permanente.

§ 4º A recomposição de que trata o inciso I, do caput deste artigo, deverá ser concluída em até 20 (vinte) anos, abrangendo, a cada 2 (dois) anos, 1/10 (um décimo) da área total necessária à sua complementação.

§ 5º A condução da regeneração natural da vegetação deverá ser iniciada após aprovação pelo órgão executor de meio ambiente e monitorada por até 10 (dez) anos.

§ 6º O proprietário ou possuidor deverá indicar, no momento da adesão ao PRA, o imóvel rural a compensar o passivo da Reserva Legal. (Amazonas, 2016, art. 29-30).

Estratégias de recomposição

As estratégias de recomposição a ser empregadas em determinada área dependem da análise prévia realizada, levando em consideração fatores como o nível de degradação florestal, o tipo de solo, o potencial de regeneração, a disponibilidade de sementes e mudas, entre outros. Essas estratégias serão a base para elaboração do Projeto de Regularização de Área Degradada ou Alterada (PRAD).

Segundo a Lei Estadual n. 4.406/16 (Amazonas, 2016, art. 17-20), sobre o projeto de recuperação de áreas degradadas e alteradas (PRAD):

Art. 17. O PRAD compõe o termo de compromisso e descreve as medidas previstas para recuperação dos

passivos em áreas de preservação permanente, reserva legal e áreas de uso restrito.

Art. 18. As atividades de regularização de áreas de preservação permanente, reserva legal e de áreas de uso restrito poderão ser iniciadas a qualquer momento, mesmo antes da data da apresentação do termo de compromisso e do PRAD, independentemente de manifestação do órgão executor de meio ambiente, e, caso necessário, adequadas após a análise pelo mesmo órgão.

Art. 19. Caso ainda não tenha iniciado, a execução do PRAD terá início imediatamente após sua aprovação pelo órgão executor de meio ambiente e deverá ser concluída em até 10 anos em áreas de preservação permanente e 20 anos em áreas de reserva legal.

Art. 20. As medidas corretivas para recuperação das áreas de preservação permanente dar-se-ão pela condução da regeneração natural, plantio, enriquecimento florestal preferencialmente com espécies nativas, seguindo critérios técnicos que melhor atendam o cumprimento da função ambiental dessas áreas e observado o disposto em regulamento específico.

A restauração de uma área por regeneração natural pode ser sem manejo ou com manejo. (Amazonas, 2016, art. 17-20).

Regeneração natural sem manejo

Consiste em deixar os processos naturais atuarem livremente, isolando a área com cercas ou mesmo construindo aceiros. A regeneração natural sem manejo pode ser considerada em locais que possuam potencial de regeneração elevado, por apresentar alta diversidade e densidade de plantas nativas, baixa presença de espécies invasoras, solo pouco compactado ou proximidade com remanescentes de mata nativa (WebAmbiente, 2022)¹.

¹ Disponível em: <https://www.embrapa.br/codigo-florestal/regeneracao-natural-sem-manejo>.

Regeneração natural com manejo

Segundo WebAmbiente (2022), ao contrário da regeneração sem manejo, na regeneração natural com manejo serão realizadas ações para favorecer o processo de regeneração natural, como, por exemplo, plantios de enriquecimento, controle de formigas, controle de outras plantas que podem vir a competir por água e nutrientes, e adubação de cobertura.

As principais práticas de manejo são:

a) Controle das plantas competidoras

Consiste no controle, químico ou mecânico, das plantas que possam competir com as espécies de interesse. Esse controle é feito para melhorar as taxas de regeneração das espécies nativas presentes no local (Embrapa, 2022).

b) Adensamento

Consiste no plantio de mudas ou sementeira de espécies nativas regionais do grupo de recobrimento, pois se pretende a ocupação dos espaços vazios, nos trechos em que não ocorreu a regeneração natural de espécies arbustivas e arbóreas nativas regionais (Brançalion et al., 2015)².

c) Enriquecimento

Refere-se à sementeira direta ou ao plantio de mudas de espécies nativas regionais do grupo de diversidade ou do grupo das não pioneiras nas áreas em processo de restauração (Brançalion et al., 2015)³.

d) Nucleação

A nucleação é uma técnica de restauração ecológica que se baseia no estabelecimento ou favorecimento do surgimento de pequenos núcleos de vegetação nativa em uma área degradada, para que

² Disponível em: <https://www.embrapa.br/codigo-florestal/adensamento>

³ Disponível em: <https://www.embrapa.br/codigo-florestal/enriquecimento>

esses núcleos se expandam naturalmente e preencham toda a área degradada em um certo período de tempo (Brancalion et al., 2015)⁴.

Quando não se tem um banco de sementes no solo ou uma área de vegetação nativa próxima da área a ser restaurada, que poderia favorecer a regeneração natural, a técnica apropriada é o plantio de mudas em área total ou a semeadura direta.

Plantio em área total

Consiste no plantio de espécies vegetais para formação de uma comunidade vegetal. Essas espécies podem ser nativas ou exóticas, herbáceas, arbustivas ou arbóreas. Também podem ser plantadas via sementes ou mudas já formadas em viveiros. Com o intuito de acelerar a recuperação da área, podem ser utilizadas algumas técnicas, como adensamento, enriquecimento ou nucleação. Deve ser feito monitoramento do plantio, avaliando a necessidade de utilização de uma ou mais dessas técnicas de manejo na área (WebAmbiente, 2022).

Semeadura direta

É um método que consiste em semear as sementes diretamente na área a ser recuperada. As sementes podem ser semeadas a lanço ou em espaços equidistantes⁵.

Plantio de mudas

O plantio de mudas consiste em restaurar a área com o plantio de espécies adequadas ao tipo de solo e conforme o grau de

⁴ Disponível em: <https://www.embrapa.br/codigo-florestal/nucleacao>

⁵ Disponível em: <https://www.embrapa.br/codigo-florestal/semeadura-direta>

degradação da área. Essa técnica, apesar do alto custo, é uma das mais eficientes⁶.

Controle de plantas daninhas em restauração florestal

De acordo com Resende e Leles (2017), as pastagens abandonadas ou subutilizadas são, em grande parte das áreas, destinadas à restauração florestal, onde predominam diferentes espécies de gramíneas, até mesmo as exóticas, como as braquiárias.

A presença dessas gramíneas dificulta a regeneração natural, por isso é necessário fazer o controle das plantas invasoras.

Métodos de controle de plantas daninhas

Segundo Resende e Leles (2017), o controle de plantas daninhas nas áreas de restauração florestal pode ser de três tipos: mecânico, cultural e químico.

Controle mecânico

- **Capina e roçada:** podem ser manuais ou mecanizadas. De acordo com os autores, a capina em faixa é mais eficiente do que o coroamento para o crescimento das plantas florestais.
- **Cobertura morta:** utilizada para abafar e/ou sombrear as espécies indesejáveis, fazendo uma barreira física que limita a chegada de luz ao solo e prejudica a germinação de propágulos.

Controle cultural

- **Escolha adequada de espécies:** deve-se priorizar a escolha de espécies florestais de rápido crescimento, sejam elas nativas

⁶ Disponível em: <https://www.embrapa.br/codigo-florestal/plantio-por-mudas>

ou exóticas, que se desenvolvam bem em solos de baixa fertilidade, baixa disponibilidade hídrica e em competição com as gramíneas por esses recursos.

- **Fertilização dirigida:** a fertilização é direcionada apenas às espécies florestais que naturalmente apresentam crescimento lento e baixa absorção de nutrientes. Os autores explicam que, antes da adubação, é necessário fazer o controle das plantas daninhas. Recomenda-se aplicar um herbicida pós-emergente e de contato na braquiária e esperar a dessecação para fazer a adubação de cobertura no solo na projeção da copa das espécies florestais ou, na impossibilidade do uso de herbicida, fazer o coroamento.
- **Espaçamento de plantio:** usar espaçamento adensado, para que a sombra das copas das árvores impeça o crescimento das plantas invasoras.
- **Cobertura verde:** são plantadas espécies para cobrir o solo e aumentar seus teores de matéria orgânica e água.

Controle químico

- Feito por meio da utilização de herbicidas, é utilizado na restauração florestal porque é muito eficiente no controle das plantas invasoras.

Sistemas agroflorestais (SAFs)

Os sistemas agroflorestais também são opções interessantes para se fazer a recuperação ambiental. Esses sistemas se assemelham ao ecossistema natural, por apresentarem diversidade de espécies e interações entre elas, baseando-se na sucessão ecológica. Nos SAFs se consorciavam espécies arbóreas com culturas agrícolas,

forrageiras, entre outras, obedecendo a um arranjo espacial e temporal pré-estabelecido (WebAmbiente, 2022)⁷.

Sistemas agrossilvipastoris/Sistema ILPF

Caracterizam-se pela associação de pastagens, espécies arbóreas ou arbustivas e animais (Figura 1).

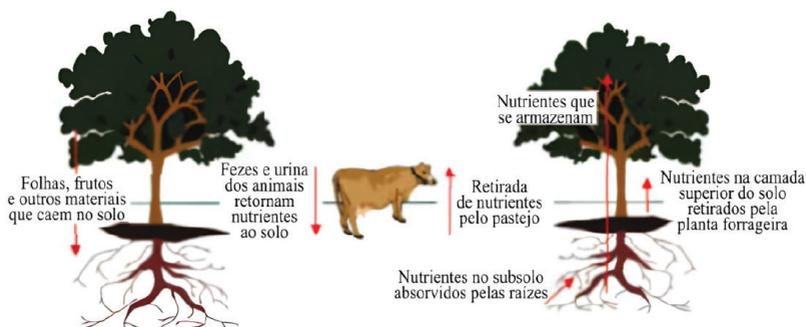


Figura 1. Sistema agrossilvipastoril.

Fonte: Fernandes et al. (2006).

Segundo Garcia et al. (2003 citado por Tavares, 2008), três situações podem ser identificadas nesse sistema:

- **Pastejo do sub-bosque natural em florestas e outras vegetações naturais** – Os animais são introduzidos em florestas e áreas com outros tipos de vegetação natural, para o aproveitamento do sub-bosque, visando proporcionar sombra aos animais, além de beneficiar o pasto e conservar o solo.

⁷ Disponível em: <https://www.embrapa.br/codigo-florestal/sistemas-agroflorestais-safs>

- **Pastejo em pasto introduzido em floresta plantada** – Espécies forrageiras cultivadas sob árvores de floresta plantada com os mesmos objetivos da situação anterior.
- **Pasto complementar, formado por espécies arbóreas forrageiras** – Fornece aos animais a chance de completar a sua dieta básica, normalmente de estrato herbáceo, com espécies arbóreas.

Seleção de espécies para recomposição de APP/RL

Principais atividades para implantação e avaliação da recomposição de APP/RL:

- a) Produção/aquisição de sementes e mudas.
- b) Isolamento da área.
- c) Capina manual ou mecânica e uso de herbicida sistêmico no preparo da área.
- d) Combate a formigas.
- e) Calagem.
- f) Sulcação e adubação.
- g) Plantio das mudas.
- h) Controle de mato-competição com herbicida seletivo ou capina manual nos primeiros 2 anos.
- i) Aplicação de indicadores de estabelecimento das plantas – antes (-1 ano), durante (1 a 2 anos) e ao final (5 anos) da avaliação. Indicadores: meso e macrofauna do solo, banco de sementes do solo, micorriza, biomassa microbiana, características físico-químicas do solo (fertilidade, densidade, porosidade e resistência a penetração).
- j) Registro fotográfico da evolução/desenvolvimento das plantas.

Lista não exaustiva de espécies florestais para APP:

- 1) Açaizeiro (*Euterpe* spp.).
- 2) Seringueira (*Hevea brasiliensis*).
- 3) Imbaúba (*Cecropia* spp.).
- 4) Sumaumeira (*Ceiba pentandra*).
- 5) Piranheira (*Piranhea trifoliata*).
- 6) Jenipapeiro (*Genipa* spp.).
- 7) Mulateiro (*Calycophyllum spruceanum*).
- 8) Anani (*Moronobea pulchra*).
- 9) Andirobeira (*Carapa guianensis*).
- 10) Acapuzeiro (*Campsiandra* spp.).
- 11) Carapanaúba (*Aspidosperma* spp.).
- 12) Buritizeiro (*Mauritia flexuosa*).
- 13) Mungubeira (*Pseudobombax munguba*).
- 14) Bacurizeiro (*Platonia insignis*).
- 15) Taperebazeiro (*Spondias mombin*).
- 16) Tamanqueira (*Simarouba amara*).
- 17) Castanheira-sapucaia (*Lecythis pisonis*).
- 18) Ingazeira (*Inga* spp.).
- 19) Taxizeiro-vermelho (*Sclerolobium* spp.).
- 20) Sapupira (*Diploptropis purpurea*).
- 21) Virola (*Virola* spp.).
- 22) Muiratinga (*Maquira* spp.).
- 23) Angico (*Piptadenia* spp.).
- 24) Muricizeiro (*Byrsonima* spp.).
- 25) Urucum (*Bixa arborea*).

Lista não exaustiva de espécies florestais para ARL:

- 1) Açaizeiro (*Euterpe* spp.).
- 2) Seringueira (*Hevea brasiliensis*).
- 3) Imbaúba (*Cecropia* spp.).
- 4) Sumaumeira (*Ceiba pentandra*).
- 5) Jenipapeiro (*Genipa* spp.).
- 6) Tachi-branco (*Tachigali* spp.).
- 7) Mulateiro (*Calycophyllum spruceanum*).

- 8) Andirobeira (*Carapa guianensis*).
- 9) Acapu (*Campsiandra* spp.).
- 10) Bacurizeiro (*Platonia insignis*).
- 11) Ingazeira (*Inga* spp.).
- 12) Castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa*).
- 13) Jatobazeiro (*Hymenaea courbaril*).
- 14) Parapar (*Jacaranda copaia*).
- 15) Tucumazeiro (*Astrocaryum aculeatum*).
- 16) Cumaruzeiro (*Dypterix* spp.).
- 17) Paric (*Schizolobium amazonicum*).
- 18) Copaibeira (*Copaifera* spp.).
- 19) Pau-rosa (*Aniba rosaedora*).
- 20) Jacareba (*Calophyllum* spp.).
- 21) Mogno (*Swietenia macrophylla*).
- 22) Freij (*Cordia goeldiana*).
- 23) Quaruba (*Vochysia* spp.).
- 24) Cedro-brasileiro (*Cedrela odorata*).
- 25) Tatajuba (*Bagassa guianensis*).
- 26) Morotot (*Schefflera morototoni*).
- 27) Ip (*Tabebuia* spp.).
- 28) Parkia (*Parkia* spp.).
- 29) Araracanga (*Aspidosperma* spp.).
- 30) Amapazeiro (*Brosimum* spp.).
- 31) Muricizeiro (*Byrsonima* spp.).
- 32) Urucu (*Bixa orellana*).
- 33) Angico (*Piptadenia* spp.).
- 34) Baginha (*Stryphnodendron guianense*).
- 35) Teca (*Tectona grandis*).
- 36) Mogno-africano (*Khaya* spp.).
- 37) Eucalipto (*Eucalyptus* spp.).
- 38) Ingazeira (*Inga* spp.).

Modelos para recuperação ambiental de área de reserva legal

As Figuras de 2 a 12 apresentam os modelos e espécies que podem ser utilizados na recuperação de áreas de reserva legal. Sobre eles, fazemos as seguintes observações:

- Os modelos requerem validação (difusão de conhecimento) e investigação adicional no âmbito de um processo de experimentação e inovação com os agricultores no local.
- Ao utilizar os modelos, reduzir o uso de agroquímicos e nutrientes comparado a sistema produtivo similar.
- Quantificar os serviços ambientais com foco em aumentar estoque de carbono no solo e planta, reduzir a emissão de gases de efeito estufa e aumentar a produtividade e eficiência dos sistemas.
- Capacitar os agricultores em sistemas integrados de culturas agrícolas com espécies florestais.

SIPam – 1



Nome comum	Espécie	Desenho	Distância na linha (m)	Distância entre linha (m)	Planta/ha
Banana	<i>Musa sp.</i>	BAN	3	4	833
Açaí-solteiro	<i>Euterpe precatoria</i>	ACA	3	8	416
Árvore de dossel	<i>Copaifera multijuga</i>	COP	5	8	250
Árvore PFNM	<i>Carapa guianensis</i>	AND	5	8	250

Ano da colheita													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30

Observação:

- Açaí pode ser dividido entre o precatoria e o oleraceae.

- Anuais/bianuais (mandioca, milho, etc.).
- Leguminosas (ingá, flemingia, terrosia, gliricídia, feijão, etc.).

Metros	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
0	BAN				BAN		COP		BAN				BAN		AND		BAN				BAN	
1			ACA								ACA										ACA	
2																						
3	BAN				BAN				BAN				BAN				BAN					BAN
4			ACA								ACA										ACA	
5								AND							COP							
6	BAN				BAN				BAN				BAN				BAN					BAN
7			ACA								ACA										ACA	
8																						
9	BAN				BAN				BAN				BAN				BAN					BAN
10			ACA				COP				ACA				AND						ACA	
11																						
12	BAN				BAN				BAN				BAN				BAN					BAN
13			ACA								ACA										ACA	
14																						
15	BAN				BAN		AND		BAN				BAN		COP		BAN					BAN
16			ACA								ACA											
17																						
18	BAN				BAN				BAN				BAN				BAN					BAN
19			ACA								ACA										ACA	
20							COP															

Figura 2. Modelo de recuperação ambiental SIPam-1, com os componentes banana, açaí-solteiro, andiroba e copaíba, no início da implantação.



SIPam – 2

Nome comum	Espécie	Legenda	Distância na linha (m)	Distância entre linha (m)	Planta/ha
Pau-rosa	<i>Aniba rosaedora</i>	PAU	4	5	833
Castanheira	<i>Bertholletia excelsa</i>	CAS	15	20	416
Banana	<i>Musa sp.</i>	BAN	3	3	833
Limoeiro	<i>Citrus sp.</i>	LIM	3	4	125

Ano da colheita													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30

Observação:

- Banana pode ser 3 x 3 m ou 2,5 x 3 m.
- Anuais/bianuais (mandioca, milho, etc.).

Metros	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0	CAS			BAN		PAU	BAN			BAN	LIM		BAN		LIM	BAN			BAN		CAS
1																					
2																					
3	BAN			BAN			BAN			BAN	LIM		BAN		LIM	BAN			BAN		BAN
4						PAU															
5																					
6	BAN			BAN			BAN			BAN	LIM		BAN		LIM	BAN			BAN		BAN
7																					
8						PAU															
9	BAN			BAN			BAN			BAN	LIM		BAN		LIM	BAN			BAN		BAN
10																					
11																					
12	BAN			BAN		PAU	BAN			BAN	LIM		BAN		LIM	BAN			BAN		BAN
13																					
14																					
15	CAS			BAN			BAN			BAN	LIM		BAN		LIM	BAN			BAN		CAS
16						PAU															
17																					
18	BAN			BAN			BAN			BAN	LIM		BAN		LIM	BAN			BAN		BAN
19																					
20						PAU															

Figura 4. Modelo de recuperação ambiental SIPam-2, com os componentes pau-rosa, castanheira, banana e limoeiro, no início da implantação.

SIPam – 2 (6 anos depois)



Nome comum	Espécie	Legenda	Distância na linha (m)	Distância entre linha (m)	Planta/ha
Pau-rosa	<i>Aniba roseodora</i>	PAU	4	5	833
Castanheira	<i>Bertholletia excelsa</i>	CAS	15	20	416
Banana	<i>Musa sp.</i>	BAN	3	3	833
Limoeiro	<i>Citrus sp.</i>	LIM	3	4	125

Ano da colheita													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30

Observação:

- Banana pode ser 3 x 3 m ou 2,5 x 3 m.
- Anuais/bianuais (mandioca, milho, etc.).

Metros	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
0	CAS					PAU					LIM				LIM							CAS
1																						
2																						
3											LIM				LIM							
4						PAU																
5																						
6											LIM				LIM							
7																						
8						PAU																
9											LIM				LIM							
10																						
11																						
12						PAU					LIM				LIM							
13																						
14																						
15	CAS										LIM				LIM							CAS
16						PAU																
17																						
18											LIM				LIM							
19																						

Figura 5. Modelo de recuperação ambiental SIPam-2, com os componentes pau-rosa, castanheira, banana e limoeiro, 6 anos após a implantação.

SIPam – 3



Nome comum	Espécie	Legenda	Distância na linha (m)	Distância entre linha (m)	Plantas/ha
Banana	<i>Musa spp.</i>	BAN	2,5 (3)	3	Calcular
Cacau/cupuaçu	<i>Theobroma sp.</i>	CAC/CUP	4	3	Calcular
Castanha	<i>Bertholletia excelsa</i>	CAS	10	14	71

Ano da colheita														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30	

Observação:

- Banana pode ser 3 x 3 m ou 2,5 x 3 m.
- Anuais/bianuais (mandioca, milho, etc.).

Metros	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0	CAS			BAN			CAC			CAC			BAN		CAS	BAN			BAN	CAC	
1																					
2							BAN			BAN											
3	BAN			BAN									BAN			BAN				BAN	
4							CAC			CAC											
5	CAC																				CAC
6	BAN			BAN			BAN			BAN			BAN			BAN				BAN	
7																					
8							CAC			CAC											
9	BAN			BAN																	
10	CAS						BAN			BAN			BAN		CAS	BAN				BAN	CAC
11																					
12	BAN			BAN			CAC			CAC											
13																					
14							BAN			BAN			BAN			BAN				BAN	
15	CAC			BAN																	CAC
16							CAC			CAC											
17																					
18	BAN			BAN			BAN			BAN			BAN			BAN				BAN	
19																					
20	CAS						CAC			CAC					CAS						CAC

Figura 6. Modelo de recuperação ambiental SIPam-3, com os componentes banana, cacau/cupuaçu e castanheira, no início da implantação.

SIPam – 3 (6 anos depois)



Nome comum	Espécie	Legenda	Distância na linha (m)	Distância entre linha (m)	Planta/ha
Banana	<i>Musa</i> spp.	BAN	2,5 (3)	3	Calcular
Cacau/cupuaçu	<i>Theobroma</i> sp.	CAC/CUP	4	3	Calcular
Castanha	<i>Bertholletia excelsa</i>	CAS	10	14	71

Ano da colheita													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30

Observação:

- Banana pode ser 3 x 3 m ou 2,5 x 3 m.
- Anuais/bianuais (mandioca, milho, etc.).

Metros	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
0	CAS						CAC			CAC					CAS						CAC	
1																						
2																						
3																						
4							CAC			CAC												
5	CAC																					CAC
6																						
7																						
8							CAC			CAC												
9																						
10	CAS														CAS							CAC
11																						
12							CAC			CAC												
13																						
14																						
15	CAC																					CAC
16							CAC			CAC												
17																						
18																						
19																						
20	CAS						CAC			CAC					CAS							CAC

Figura 7. Modelo de recuperação ambiental SIPam-3, com os componentes banana, cacau/cupuaçu e castanheira, 6 anos após a implantação.

SIPam – 4



Nome comum	Espécie	Legenda	Distância na linha (m)	Distância entre linha (m)	Planta/ha
Banana	<i>Musa sp.</i>	BAN	3 (2,5)	2,5	Calcular
Taperebazeiro	<i>Spondias mombin</i>	TAP	5	10	100
Gravioleira	<i>Anona muricata</i>	GRAV	5	10	100
Café	<i>Coffea spp.</i>	CAF	2,5	2,5	Calcular

- a) Fileira simples de banana
 b) Fileira alternada de taperebá e graviola
 c) Fileira dupla de café (incluir pelo menos oito clones no sistema).

Observação:

- Banana pode ser 3 x 3 m ou 2,5 x 3 m.
- Anuais/bianuais (mandioca, milho, etc.).

Metros	0	1	2	2,5	3	4	5	6	7	7,5	8	9	10	11	12	12,5	13	14	15	16	17	17,5	18	19	20
0	BAN			BAN			CAF			CAF			BAN			BAN			CAF			CAF			BAN
1																									
2		TAP												TAP											
2,5	BAN			BAN			CAF			CAF			BAN			BAN			CAF			CAF			
3																									BAN
4																									
5	BAN			BAN			CAF			CAF			BAN			BAN			CAF			CAF			
6																									BAN
7		GRA												GRA											
7,5	BAN			BAN			CAF			CAF			BAN			BAN			CAF			CAF			
8																									
9																									
10	BAN			BAN			CAF			CAF			BAN			BAN			CAF			CAF			
11																									
12		TAP												TAP											
13	BAN			BAN			CAF			CAF			BAN			BAN			CAF			CAF			
14																									BAN
15																									
16	BAN			BAN			CAF			CAF			BAN			BAN			CAF			CAF			
17																									BAN
18		GRA												GRA											
19	BAN			BAN			CAF			CAF			BAN			BAN			CAF			CAF			
20																									

Figura 8. Modelo de recuperação ambiental SIPam-4, com os componentes banana, taperebazeiro, graviola e café, no início da implantação.

SIPam – 4 (6 anos depois)



Nome comum	Espécie	Legenda	Distância na linha (m)	Distância entre linha (m)	Planta/ha
Banana	<i>Musa sp.</i>	BAN	3(2,5)	2,5	Calcular
Taperebazeiro	<i>Spondias mombin</i>	TAP	5	10	100
Gravioleira	<i>Anona muricata</i>	GRAV	5	10	100
Café	<i>Coffea spp.</i>	CAF	2.5	2,5	Calcular

- a) Fileira simples de banana
 b) Fileira alternada de taperebá e graviola
 c) Fileira dupla de café

Observação:

- Banana pode ser 3 x 3 m ou 2,5 x 3 m.
- Anuais/bianuais (mandioca, milho, etc.).

Metros	0	1	2	2,5	3	4	5	6	7	7,5	8	9	10	11	12	12,5	13	14	15	16	17	17,5	18	19	20
0							CAF			CAF										CAF			CAF		
1																									
2		TAP												TAP											
2,5							CAF			CAF									CAF			CAF			
3																									
4																									
5							CAF			CAF									CAF			CAF			
6																									
7		GRA												GRA											
7,5							CAF			CAF									CAF			CAF			
8																									
9																									
10							CAF			CAF									CAF			CAF			
11																									
12		TAP												TAP											
13							CAF			CAF									CAF			CAF			
14																									
15																									
16							CAF			CAF									CAF			CAF			
17																									
18		GRA												GRA											
19							CAF			CAF									CAF			CAF			
20																									

Figura 9. Modelo de recuperação ambiental SIPam-4, com os componentes banana, taperebazeiro, gravioleira e café, 6 anos após a implantação.

SIPam – 4B



Nome comum	Espécie	Legenda	Distância na linha (m)	Distância entre linha (m)	Planta/ha
Banana	<i>Musa sp.</i>	BAN	3 (2,5)	2,5	Calcular
Taperebazeiro	<i>Spondias mombin</i>	TAP	5	10	100
Gravioleira	<i>Anona muricata</i>	GRAV	5	10	100
Café	<i>Coffea spp.</i>	CAF	2,5	2,5	Calcular

- a) Fileira simples de banana
 b) Fileira alternada de taperebá e graviola
 c) Fileira dupla de café (incluir pelo menos oito clones no sistema).

Observação:

- Banana pode ser 3 x 3 m ou 2,5 x 3 m.
- Anuais/bianuais (mandioca, milho, etc.).

Metros	0	1	2	2,5	3	4	5	6	7	7,5	8	9	10	11	12	12,5	13	14	15	16	17	17,5	18	19	20	
0	BAN			BAN			CAF			CAF			CAF			CAF			CAF			CAF			BAN	
1																										
2		TAP																						TAP		
2,5	BAN			BAN			CAF			CAF			CAF			CAF			CAF			CAF				
3																										BAN
4																										
5	BAN			BAN			CAF			CAF			CAF			CAF			CAF			CAF				BAN
6																										
7		GRA																						GRA		
7,5	BAN			BAN			CAF			CAF			CAF			CAF			CAF			CAF				BAN
8																										
9																										
10	BAN			BAN			CAF			CAF			CAF			CAF			CAF			CAF				
11																										
12		TAP																							TAP	
13	BAN			BAN			CAF			CAF			CAF			CAF			CAF			CAF				BAN
14																										
15																										
16	BAN			BAN			CAF			CAF			CAF			CAF			CAF			CAF				BAN
17																										
18		GRA																						GRA		
19	BAN			BAN			CAF			CAF			CAF			CAF			CAF			CAF				

Figura 10. Modelo de recuperação ambiental SIPam-4B, com os componentes banana, taperebazeiro, gravioleira e café, no início da implantação.

SIPam – 5



Nome comum	Espécie	Legenda	Distância na linha (m)	Distância entre linha (m)	Planta/ha
Citrus/guaraná	<i>Citrus sp./ Paullinia cupana</i>	CIT	3	7 (5)	–
Café	<i>Coffea spp.</i>	CAF	1,5	3,0	100
Açaí	<i>Euterpe spp.</i>	ACA	4	5	100
Abelha	–	ABE	–	–	–

- Faixas alternadas de 30 m
- Abelhas: distribuídas entre o café e o açaí
- Café: 3 x 1,5 m ou 3 x 2 m
- Alternativa ao citrus: guaraná

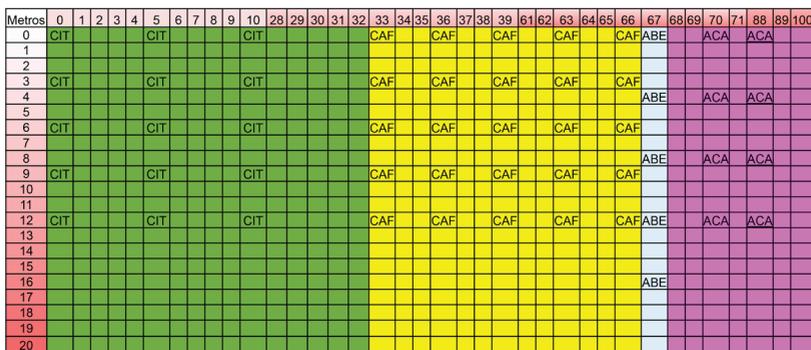


Figura 11. Modelo de recuperação ambiental SIPam-5, com os componentes citrus/guaraná, café, açaí e apicultura, no início da implantação.

SIPam – 6



Nome comum	Espécie	Legenda	Distância na linha (m)	Distância entre linha (m)	Planta/ha
Açaí	<i>Euterpe spp.</i>	ACA	6	6	277
Cumaru	<i>Dipteryx odorata</i>	CUM	10	15	66
Mandioca	<i>Manihot esculenta</i>	MAN	1,20	1,20	6.944

Ano da colheita													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30

Metros	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
0	CUM					CUP							CUP			CUM		CUP							CUP						CUM
1																															
2																															
3																															
4																															
5																															
6																															
7																															
8																															
9																															
10																															
11	CUM																														
12																															
13																															
14																															
15																															
16																															
17																															
18																															
19																															
20																															
21	CUM																														
22																															
23																															
24																															
25																															
26																															
27																															
28																															
29																															
30	CUM																														

Figura 12. Modelo de recuperação ambiental SIPam-6, com os componentes cupuaçu, cumaru e mandioca, no início da implantação.

Espécies e características de interesse

Adicionalmente, a Tabela 4 apresenta uma relação de espécies e suas respectivas características de interesse, hábitos e produtos gerados, para uso na composição de modelos de recomposição ambiental.

Tabela 4. Relação das espécies e características de interesse.

Nome popular	Nome científico	Família	Grupo	Hábito	Produtos principais
Abelhas	–	–	–	–	–
Açaí-solteiro	<i>Euterpe precatoria</i>	Arecaceae	PFMN	Palmeira	Frutos, palmito
Açaí-de-touceira	<i>Euterpe oleraceae</i>	Arecaceae	PFMN	Palmeira	Frutos, palmito
Andirobeira	<i>Carapa guianensis</i>	Meliaceae	PFNM	Árvore	Óleo
Bananeira	<i>Musa</i> sp.	Musaceae	Agrícola semipe-rene	Herbáceo	Fruto
Cacaueiro	<i>Theobroma cacao</i>	Malvaceae	Agrícola perene	Arbusto	Fruto
Cafeeiro	<i>Coffea</i> spp.	Rubiaceae	Agrícola perene	Arbusto	Grão
Castanheira	<i>Bertholletia excelsa</i>	Lecythidaceae	PFNM	Árvore	Amêndoa, madeira, serviço
Copaibeira	<i>Copaifera</i> spp.	Fabaceae	PFNM	Árvore	Óleo, madeira, serviços

Continua [...]

Tabela 4. Continuação.

Nome popular	Nome científico	Família	Grupo	Hábito	Produtos principais
Cumaruzeiro	<i>Dyperix odorata</i>	Fabaceae	PFNM	Árvore	Semente, madeira, serviços
Cupuaçuzeiro	<i>Theobroma grandiflorum</i>	Malvaceae	Agrícola perene	Arbusto	Fruto
Feijoeiro	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Fabaceae	Agrícola anual	Herbácea	Grão
Gravioleira	<i>Anona muricata</i>	Annonaceae	PFNM	Árvore	Fruto
Guaranazeiro	<i>Paullinia cupana</i>	Sapindaceae	Agrícola perene	Arbusto perene	Fruto
Ingazeira	<i>Inga</i> spp.	Fabaceae	Serviço	Árvore	Fruto, lenha, serviço
Limoeiro	<i>Citrus</i> spp.	Rutaceae	Agrícola perene	Árvore	Fruto
Mandioca/macaxeira	<i>Manihot esculenta</i>	Euphorbiaceae	Agrícola anual	Herbácea	Maniva, raiz
Milho	<i>Zea mays</i>	Poaceae	Agrícola anual	Herbáceo	Grão

Continua [...]

Tabela 4. Continuação.

Nome popular	Nome científico	Família	Grupo	Hábito	Produtos principais
Pau-rosa	<i>Aniba rosaeodora</i>	Lauraceae	PFNM	Árvore	Óleo
Pimenta-do-reino	<i>Piper nigrum</i>	Poaceae	Agrícola anual	Herbáceo	Grão
Sorva pequena	<i>Couma utilis</i>	Apocynaceae	PFNM	Árvore	Fruto
Tapereba-zeiro	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	PFNM	Árvore	Fruto

Referências

ALENCAR, G. V. de. **Novo código florestal brasileiro**. Vitória: Ed. do Autor, 2015. 313 p.

AMAZONAS. Lei nº 4406, de 28 de dezembro de 2016. Estabelece a Política Estadual de Regularização, dispõe sobre o Cadastro Ambiental Rural – CAR, o Sistema de Cadastro Ambiental Rural – SICAR-AM, o Programa de Regularização Ambiental – PRA, no estado do Amazonas. **Diário Oficial do Estado do Amazonas**, 28 dez. 2016.

AMAZONAS. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Conselho Estadual de Meio Ambiente do Amazonas. Resolução Cemaam Nº 03/2008. Estabelece normas e procedimentos para aproveitamento florestal para fins de autoabastecimento de madeira de populações tradicionais e pequenos produtores rurais no Amazonas. **Diário Oficial do Estado do Amazonas**, 29 out. 2008.

BRANCALION, P. H. S.; GANDOLFI, S.; RODRIGUES, R. R. **Restauração florestal**. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.

BRASIL. **Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008**. Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências. Brasília, DF, 2008. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6514.htm. Acesso em: 25 abr. 2019.

BRASIL. **Decreto nº 7.830, de 17 de outubro de 2012**. Dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural, o Cadastro Ambiental Rural, estabelece normas de caráter geral aos Programas de Regularização Ambiental, de que trata a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, e dá outras providências. Brasília, DF, 2012a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/D7830.htm. Acesso em: 25 abr. 2018.

BRASIL. **Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964**. Dispõe sobre o Estatuto da Terra, e dá outras providências. Brasília, DF, 1964. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4504.htm. Acesso em: 28 abr. 2018.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, DF, 2012b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 25 abr. 2018.

BRASIL. **Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012**. Altera a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2º do art. 4º da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Brasília, DF, 2012c. Disponível

em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12727.htm. Acesso em: 23 abr. 2018.

BRASIL. **Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001**. Altera os arts. 1º, 4º, 14, 16 e 44, e acresce dispositivos à Lei no 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Código Florestal, bem como altera o art. 10 da Lei no 9.393, de 19 de dezembro de 1996, que dispõe sobre o Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR, e dá outras providências. Brasília, DF, 2001.

EMBRAPA. **Código Florestal**. Estratégia de recuperação | Regeneração natural sem manejo. 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/codigo-florestal/regeneracao-natural-sem-manejo>. Acesso em: 12 fev. 2022.

FERNANDES, F. E. P.; CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A. J. V. Sistemas agrossilvipastoris e o aumento da densidade de nutrientes para bovinos em pastejo. **Revista Eletrônica de Veterinária**, v. 7, n. 11, p. 1-17, nov. 2006.

RESENDE, A. S. de; LELES, P. S. dos S. (ed.). **Controle de plantas daninhas em restauração florestal**. Brasília, DF: Embrapa, 2017. 107 p.

TAVARES, S. R. de L. **Curso de recuperação de áreas degradadas: a visão da Ciência do Solo no contexto do diagnóstico, manejo, indicadores de monitoramento e estratégias de recuperação**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2008. 228 p. (Embrapa Solos. Documentos, 103).

WEB Ambiente. 2022. Disponível em: <https://www.webambiente.cnptia.embrapa.br/> Acesso em: 10 fev. 2022.

Patrocínio

