

# Plantios de Enriquecimento em Florestas de Produção no Acre

66

# Circular Técnica

Rio Branco, AC  
Outubro, 2013

## Autores

**Henrique José**

**Borges de Araujo**

Engenheiro florestal,  
M.Sc. em Ciências  
Florestais, pesquisador  
da Embrapa Acre,  
henrique.araujo  
@embrapa.br

**Manoel Freire Correia**

Biólogo, assistente  
de pesquisa da Embrapa  
Acre

**Amauri Siviero**

Engenheiro-agrônomo,  
D.Sc. em Fitopatologia,  
pesquisador da  
Embrapa Acre

**Paulo Eduardo**

**França de Macedo**

Engenheiro-agrônomo,  
M.Sc. em Fitopatologia,  
analista da Embrapa Acre

**Luís Cláudio de Oliveira**

Engenheiro florestal,  
M.Sc. em Ecologia,  
pesquisador da Embrapa  
Acre

## Introdução

A área total de florestas exploradas seletivamente para madeira na Amazônia Brasileira é desconhecida, entretanto, estimativas indicam que essa atividade pode afetar anualmente entre 10 mil km<sup>2</sup> e 20 mil km<sup>2</sup> (ASNER et al., 2005; COCHRANE; LAURANCE 2002). Algumas dessas florestas são removidas e convertidas em cultivos agrícolas ou pastagens logo após a extração de madeira, enquanto outras permanecem como florestas exploradas. Nas áreas não convertidas, a exploração seletiva empobreceu a floresta e a capacidade de regeneração das espécies de valor comercial, contudo, essas áreas ainda são dotadas de bom potencial para o manejo florestal madeireiro, dada a possibilidade de conduzi-las com tratamentos silviculturais que favoreçam as espécies deficitárias (NEPSTAD et al., 1999). Tratamentos silviculturais são intervenções aplicadas à floresta com vistas a manter ou melhorar seu valor silvicultural (LOUMAN et al., 2001), a exemplo da capacidade produtiva, abundância de espécies de interesse, etc.

Souza et al. (2008), citando vários autores, observam que a remoção da floresta para diversos usos da terra e utilização inadequada dos recursos florestais da Amazônia, incluindo a exploração degradante sem técnicas de manejo florestal, poderão provocar a perda irreversível de muitas espécies florestais. Desse modo, torna-se urgente a adoção de medidas visando ampliar o conhecimento sistematizado e científico da região, especificamente a pesquisa agropecuária e florestal, para reverter o processo de degradação em curso.

Por meio de procedimentos e técnicas de restauração que considerem a escolha apropriada das espécies (principalmente quanto às características econômicas e ambientais), florestas exauridas de espécies comerciais podem ser conduzidas de maneira a reverter, ou minimizar, os efeitos da exploração seletiva que modificou sua estrutura original. Além disso, é fundamental que a condução posterior aos procedimentos de restauração seja feita de modo a garantir a sustentabilidade das espécies em florestas de produção.

Entre as principais formas de restauração florestal constam: a) aproveitamento da rebrota do tronco ou de raízes; b) condução da regeneração natural (plantas jovens já presentes na área); c) utilização da dispersão de sementes de áreas do entorno; d) utilização das sementes nativas presentes no solo (banco de sementes); e) introdução das espécies por meio de semeadura direta; e f) plantio de mudas (ATTANASIO et al., 2006; ISERNHAGEN; RODRIGUES, 2008).

O plantio de mudas é um dos métodos de regeneração mais praticados, principalmente por fornecer uma boa densidade inicial de plantas (LACERDA; FIGUEIREDO, 2009; SMITH, 1986). Além disso, possibilita a restauração mais

rápida e eficiente da floresta, uma vez que as mudas já estão formadas e são plantadas em melhores condições de adubação, luminosidade e espaçamento, bem como melhor controle sobre tratamentos de condução (limpezas, podas, etc.).

Na região Amazônica, há vários exemplos de utilização eficiente do plantio de mudas de espécies nativas para o enriquecimento de florestas em processos de restauração (SABOGAL et al., 2006). Em experimento de enriquecimento de clareiras conduzido em Paragominas, PA, com base na taxa de sobrevivência no período de cerca de 12 meses após o plantio, várias espécies amazônicas apresentaram desempenho altamente satisfatório, chegando a taxas de sobrevivência acima de 90% (GOMES et al., 2010).

Um dos grandes obstáculos operacionais para o sucesso do manejo florestal é a regeneração lenta e imprevisível das espécies de valor comercial após a exploração, sendo que a maioria delas de alto valor comercial se regenera insuficientemente em áreas exploradas (KAMMESHEIDT et al., 2001; LEAL FILHO, 2000). Em estudo realizado na região de Moju, PA, verificou-se que a estrutura da floresta se modifica expressivamente após a exploração florestal seletiva, devido a dois fatores principais: a redução dos valores dos parâmetros estruturais das espécies comerciais (abundância, dominância e posição sociológica) e o ingresso de indivíduos de espécies heliófilas, cuja regeneração natural é estimulada pela abertura das clareiras da exploração (JARDIM; SILVA, 2003).

De acordo com Lima (2005), citando vários autores, clareiras representam o resultado da ação de distúrbios em florestas naturais e são consideradas fundamentais para o entendimento da estrutura e dinâmica desses sistemas, dado que a regeneração natural que ocorre em seu interior será decisiva para a composição, distribuição e riqueza das espécies, bem como aos processos sucessionais da floresta. As clareiras são consideradas as principais responsáveis pela regeneração de florestas tropicais, contribuindo para sua diversidade florística, o que está relacionado às condições ambientais que apresentam, principalmente quanto à maior intensidade luminosa (DENSLOW; HARTSHORN, 1994).

Considerando que a recuperação da estrutura da floresta após a colheita de madeira é lenta, principalmente quando a área é submetida à exploração de alta intensidade (CARVALHO, 2001), deve-se induzir a regeneração e o crescimento de espécies comerciais valiosas após a exploração, aplicando tratamentos silviculturais periódicos que reduzam a competição por luz e nutrientes com as espécies mais abundantes e sem valor comercial (De GRAAF, 1986).

Este trabalho objetiva descrever os métodos utilizados, as etapas iniciais de implantação, a definição de espécies aptas e os resultados preliminares de plantios de enriquecimento com espécies florestais madeireiras de alto valor comercial em áreas de florestas destinadas à produção sustentável (manejo florestal) localizadas nos municípios de Xapuri, Brasileia e Rio Branco, no Estado do Acre. As ações aqui descritas são componentes de um projeto de pesquisa conduzido pela Embrapa Acre que tem como principal objetivo desenvolver procedimentos técnicos voltados à mitigação dos processos de escasseamento e ameaça de espécies madeireiras importantes por meio da restauração florestal. Tais procedimentos se destinam à transferência ao público afim, em especial, ao setor produtivo florestal do Acre e região.

## Material e métodos

### Locais do estudo

Os plantios de enriquecimento foram realizados em clareiras em áreas sob manejo florestal (efetivo ou em planejamento) nos seguintes locais: a) Projeto de Assentamento Agroextrativista Chico Mendes, também denominado de Seringal Cachoeira, com área total de cerca de 24 mil hectares, localizado no Município de Xapuri, AC, com coordenadas geográficas centrais de S 10°49'52" e W 68°22'55"; b) Seringal Filipinas, que é parte integrante da Reserva Extrativista Chico Mendes (ou Resex Chico Mendes), com área total de cerca de 12 mil hectares, localizado no Município de Brasileia, AC, com coordenadas geográficas centrais de S 10°46'26" e W 68°39'59"; e c) área da reserva legal do campo experimental da Embrapa Acre, com cerca de

732 hectares, localizada no Município de Rio Branco, AC, com coordenadas geográficas centrais de S 10°02'14" e W 67°40'57" (PARDO, 2012; ROSAS; DRUMOND, 2007). As duas primeiras áreas são florestas destinadas à produção sustentável sob manejo florestal comunitário mecanizado (o Seringal Filipinas está em fase de planejamento) e a reserva legal da Embrapa é uma área experimental onde houve, no início da década de 1990, experimentos de manejo florestal com exploração madeireira mecanizada.

Em geral, nessas áreas a topografia é plana e os solos são de baixa fertilidade, ocorrendo, porém, pequenas manchas com bom potencial agrícola, em que predominam os distróficos, com alto teor de argila. A hidrografia é constituída na maior parte por pequenos igarapés semiperenes. O clima é do tipo Aw (Köppen), tipicamente tropical, bastante quente e úmido, composto de estações de seca (maio a outubro) e de chuva (novembro a abril) bem definidas. A temperatura média anual situa-se em torno de 25 °C, as precipitações anuais variam de 1.800 mm a 2.200 mm e a umidade relativa do ar é elevada, situando-se, em média, acima dos 80%. A cobertura florestal é constituída por típica floresta tropical amazônica, semiperenifólia, com formações de floresta aberta e floresta densa (ACRE, 2006; PROJETO RADAMBRASIL, 1976).

### Espécies florestais utilizadas

As espécies florestais madeireiras utilizadas neste trabalho são consideradas sob intensa pressão exploratória e estão, portanto, em processo de escasseamento nas florestas produtivas amazônicas, especialmente no Estado do Acre.

O principal critério utilizado para a definição das espécies foi o do volume de madeira processado pelas indústrias de base florestal do Acre, o qual consta nos estudos realizados por Araujo (1991, 2003) e Santos (2007). As espécies mais importantes desses estudos, em termos de maior volume processado, foram as definidas para os plantios de enriquecimento.

Para que uma espécie possa ser considerada ameaçada ou em processo de escasseamento é necessário que tenha sido intensamente explorada (especialmente nas últimas três décadas, quando sucedeu o *boom* da ocupação econômica na região Amazônica brasileira) e esteja exaurida quanto à ocorrência e estoque natural a ponto de não ser mais facilmente encontrada no mercado de madeiras ou, do ponto de vista logístico do manejo florestal, a uma distância de colheita economicamente viável.

Em geral, verifica-se que a produção e oferta de determinada espécie de madeira por parte da indústria de transformação está relacionada a dois fatores primordiais: o primeiro é a aceitação pelo mercado consumidor, isto é, a espécie conquista espaço no mercado por possuir atributos qualitativos satisfatórios (estético, trabalhabilidade, facilidade na secagem, resistência mecânica, resistência à degradação, etc.), e o segundo refere-se à disponibilidade da espécie nas áreas de florestas produtoras.

Associada, principalmente, à disponibilidade nas florestas produtoras, a pauta de espécies processadas pela indústria madeireira na região Amazônica tem variado significativamente ao longo do tempo.

No Acre, por exemplo, segundo estudos realizados (ARAUJO, 1991; ARAUJO, 2003; SANTOS, 2007), os dados referentes as dez principais espécies, em termos de volume processado, mostram que no período de 15 anos quatro novas espécies (cumaru-cetim – *Apuleia molaris* Spruce ex Benth.; tauari – *Couratari macrosperma* A. C. Sm.; mulateiro – *Calycophyllum spruceanum* (Benth.) Hook. f. ex K. Schum.; e ipê – *Tabebuia serratifolia* (Vahl) G. Nicholson) passaram a compor esse grupo. Outras quatro (cerejeira – *Torresea acreana* Ducke; cedro – *Cedrela odorata* L.; jatobá – *Hymenaea courbaril* L.; e angelim – *Hymenolobium* sp.) tiveram suas participações bastante reduzidas e, ainda, outras quatro não mais figuram entre esse

grupo (mogno – *Swietenia macrophylla* King; copaíba – *Copaifera multijuga* Hayne; amarelão – *Aspidosperma vargasii* A. DC.; e sucupira – *Dipteropsis* sp.). A única espécie madeireira a permanecer na mesma posição de 15 anos atrás é o cumaru-ferro (*Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd.), a qual tem se mantido como a mais importante em termos quantitativos, o que se deve, além da consolidação no mercado consumidor, a sua alta abundância natural nas florestas produtoras do Acre.

## Clareiras

Para os plantios foi estabelecido um total de 100 clareiras de variados tamanhos, naturais ou causadas pela colheita madeireira (Tabela 1). A distribuição proporcional da quantidade de clareiras por classe de tamanho foi definida de modo aproximado àquela descrita por Miranda e Araujo (1999) em uma floresta primária sob manejo florestal, na qual a área média das clareiras encontrada foi de 267,07 m<sup>2</sup>.

**Tabela 1.** Classes de tamanho e quantidade de clareiras definidas para os plantios de enriquecimento.

Classe de tamanho (m <sup>2</sup> )	Diâmetro médio (m)	Quantidade de clareiras
Até 100	Até 11,3	10
101 a 200	11,4 a 16,0	15
201 a 300	16,1 a 19,5	20
301 a 400	19,6 a 22,6	30
401 a 500	22,7 a 25,2	15
Acima de 500	Acima de 25,2	10
Total	-	100

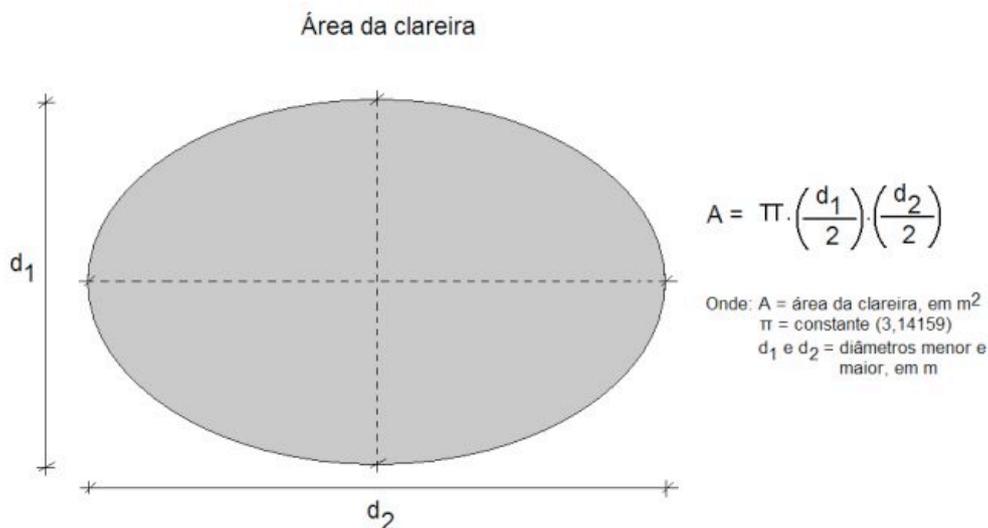
Clareiras naturais, em geral, são aquelas originadas pela queda de uma ou mais árvores de grande porte, de causas não antrópicas, a exemplo da ação do vento, raios, incêndios, árvores velhas e degradadas por cupins, podridão, etc. Com frequência, uma árvore grande pode cair sobre aquelas de menor porte, em um “efeito dominó”, contribuindo para a formação e tamanho da área da clareira.

Clareiras causadas pela colheita madeireira são aquelas oriundas dessa atividade e, em geral, têm a área afetada não somente pela queda da árvore colhida (além de outras árvores devido ao “efeito dominó”), mas também por atividades concomitantes de retirada ou desdobro (processamento no próprio local da derrubada) do seu fuste, as quais geram outros distúrbios (danos a outras árvores) que podem contribuir para o aumento da área da clareira. A retirada do fuste, ou arraste, inteiro ou seccionado em partes menores, é realizada de maneira mecanizada por máquinas pesadas (tratores florestais ou *skiders*), enquanto o desdobro do fuste no ponto da derrubada é realizado por meio de serrarias portáteis e, em alguns casos, por motosserras.

Nas áreas dos plantios, as clareiras foram previamente mapeadas e georreferenciadas, com o auxílio de um receptor aparelho GPS (Global Positioning System) de alta sensibilidade, modelo Garmin 76 CSx, caracterizadas quanto ao tipo (naturais ou não), idade, altura da vegetação emergente (regeneração) e dimensionadas.

O dimensionamento das clareiras em campo foi feito tomando-se, em “cruz”, as medidas dos diâmetros menores ( $d_1$ ) e dos maiores ( $d_2$ ), os quais possibilitaram o cálculo da área (A), conforme Figura 1.

Ilustração: Henrique José Borges de Araujo



**Figura 1.** Medições e cálculo da área da clareira para os plantios de enriquecimento.

## Produção das mudas

As mudas utilizadas nos plantios foram produzidas no Viveiro da Floresta (Figura 2), instituição parceira da Embrapa Acre na execução deste trabalho, localizada em Rio Branco, AC. Esse viveiro é bem estruturado quanto a recursos físicos e humanos, que incluem técnicos florestais e um engenheiro florestal na gerência. Sua capacidade de produção é de 4 milhões de mudas ao ano

(ACRE, 2012). O viveiro, vinculado à Secretaria de Desenvolvimento Florestal, da Indústria, do Comércio e dos Serviços Sustentáveis do Estado do Acre (Sedens), é um componente do programa de desenvolvimento sustentável do governo estadual. Vale informar que o Viveiro da Floresta, por meio da sua estrutura operacional, além de fornecer as mudas, também apoiou as atividades de plantio (parte da mão de obra, transporte, etc.).

Fotos: Arquivo Embrapa



**Figura 2.** Mudanças de espécies florestais produzidas no Viveiro da Floresta e utilizadas nos plantios de enriquecimento.

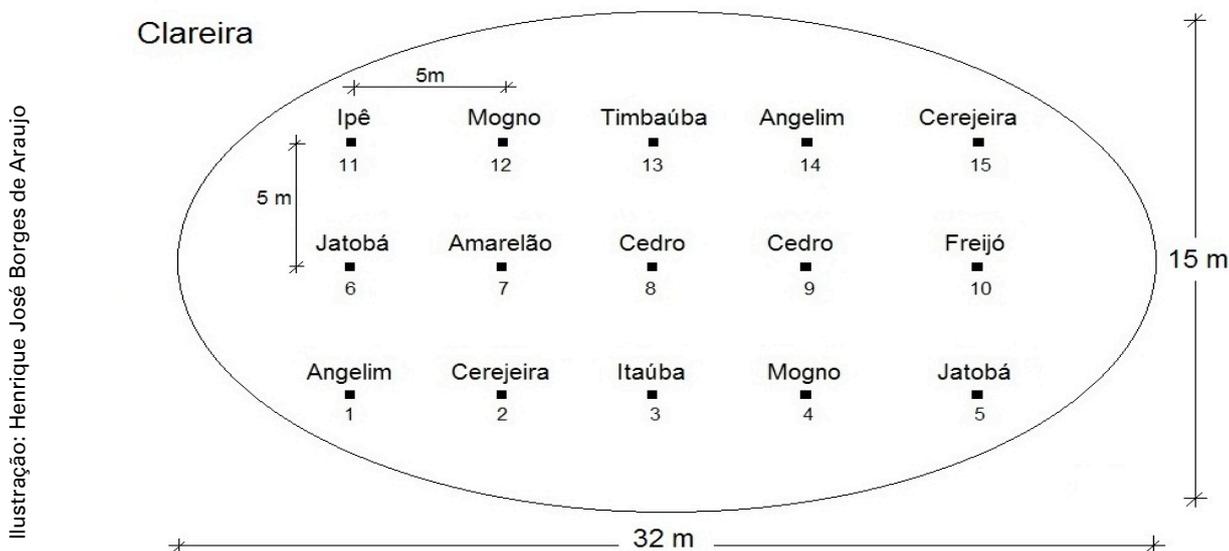
As mudas foram produzidas com as seguintes características (ACRE, 2012): substrato à base de vermiculita expandida, turfa e cascas processadas e enriquecidas; acondicionamento em sacos plásticos de polietileno medindo 0,25 m x 0,15 m; adubo de liberação lenta NPK (15, 09, 12), com adição de Mg e microgranulados por 5 a 6 meses.

## Plantios

As mudas foram plantadas nas clareiras em linhas com o espaçamento entrelinhas e mudas de 5,0 m x 5,0 m

(cada muda ocupando 25 m<sup>2</sup>). Desse modo, a quantidade de mudas estabelecida para plantio em cada clareira baseou-se na relação da sua área (em m<sup>2</sup>) pela área a ser ocupada por cada muda (25 m<sup>2</sup>). Por exemplo, para uma clareira com 380 m<sup>2</sup>, a quantidade de mudas estabelecida foi de 15.

A escolha das espécies, dentre aquelas definidas e disponíveis aos plantios neste trabalho, bem como a sua distribuição espacial dentro das clareiras (croqui), foi feita de modo casualizado em que foram sorteadas tanto as espécies como a posição de cada muda (Figura 3).



**Figura 3.** Exemplo de croqui com a distribuição espacial de um plantio de enriquecimento em linhas em uma clareira com área aproximada de 380 m<sup>2</sup> em que foram sorteadas as espécies e a posição (numeração abaixo do ponto) de 15 mudas.

Quando plantadas nas clareiras, as mudas possuíam, em média, um ano, considerando a idade desde a sementeira. Para fins de controle e monitoramento, todas as mudas foram identificadas e etiquetadas com uma plaqueta de alumínio contendo informações sobre a espécie, local (clareira) e a posição na clareira (por exemplo: a plaqueta "JAT 040 03" refere-se a uma muda de jatobá, localizada na clareira de número 40 e na posição 03 da clareira).

O transporte das mudas de Rio Branco para as áreas dos plantios (Xapuri, AC, Brasileia, AC e

reserva legal da Embrapa Acre), a distâncias que chegaram a mais de 200 km, foi realizado em caminhonetes com carroceria fechada para evitar danos à folhagem provenientes do vento no deslocamento em rodovias. O transporte das mudas do ponto até onde a caminhonete pôde alcançar, dentro da floresta, às clareiras foi por caminhada e, nessa situação, as mudas foram carregadas manualmente em cestas, as mesmas que são utilizadas, normalmente, para atividades de coleta e transporte de castanha (*Bertholletia excelsa* Bonpl.).

Obedecendo à definição prévia para cada clareira quanto às espécies e respectivas quantidades e posições (croqui), procedeu-se ao plantio das mudas. As covas das mudas foram abertas com uma ferramenta boca-de-lobo com profundidade entre 30 cm–40 cm e diâmetro entre 15 cm–20 cm.

Foram adicionados em cada cova, em média, 120 g do fertilizante granulado superfosfato triplo (nome comercial com a seguinte formulação: 42% a 46% de  $P_2O_5$  e 10% a 12% de Ca), o qual foi distribuído em igual proporção no fundo e nas bordas da cova (Figura 4).



Fotos: Arquivo Embrapa

**Figura 4.** Plantios de enriquecimento de clareiras: muda etiquetada e em saco plástico pronta para o plantio (a); abertura da cova com boca-de-lobo (b); colocação de adubo nas bordas e no fundo da cova (c); muda plantada (d).

### Tratamentos silviculturais de condução dos plantios

A manutenção dos plantios, ou tratamentos silviculturais de condução, com a finalidade de minimizar a competição por luz, nutrientes e espaço físico com outras plantas e promover melhor sobrevivência e crescimento das mudas, é planejada para realização, no mínimo, uma vez ao ano após o plantio e compreende tratamentos de limpeza (principalmente visando à liberação da região foliar da muda para aumento da incidência da luz) e de coroamento. A limpeza consiste no corte (poda) de raleamento da vegetação presente

em torno da muda (a cerca de 1,0 m acima e dos lados e, geralmente, feito com facão) e o coroamento na retirada, ou capina, da vegetação rasteira ao redor da muda (em um raio de cerca de 0,5 m e, geralmente, feito com enxada).

### Monitoramento dos plantios

O monitoramento dos plantios, programado para ser realizado simultaneamente com os tratos de manutenção (ou condução) com periodicidade de um ano, objetiva avaliar o desenvolvimento dendrométrico das mudas (crescimento em altura total e diâmetro do talo), luminosidade, sobrevivência e aspectos fitossanitários.

Para a medição da altura total (nível do solo ao ápice da planta) utilizou-se fita métrica ou, com maior frequência, uma régua de madeira graduada em centímetros, confeccionada manualmente para esse fim, a qual é posicionada ao lado da muda para a obtenção da medida. O diâmetro do talo foi tomado na base da planta, a cerca de 10,0 cm acima do nível do solo, com o auxílio de um paquímetro, que fornece leitura com precisão de

fração de milímetro. A medição da luminosidade foi feita com um aparelho luxímetro digital, o qual fornece a leitura da intensidade de luz em lux (unidade de luminosidade do sistema internacional, cujo símbolo é lx), posicionado próximo ao ápice da muda. A sobrevivência refere-se ao estado da muda quanto à vida ou morte após o plantio (Figura 5).



Fotos: Arquivo Embrapa

**Figura 5.** Monitoramento dos plantios de enriquecimento de clareiras: limpeza e coroamento da muda (a); medição da altura total com o auxílio de uma régua (b); medição do diâmetro do talo da muda com paquímetro (c); medição da luminosidade com luxímetro digital (d).

Para os aspectos fitossanitários, os quais se referem a avaliações quanto à incidência de pragas e doenças, danos, vigor das plantas e identificação de agentes patogênicos (microrganismos, fungos, insetos, etc.), as mudas foram avaliadas quanto ao vigor e causas da possível falta de vigor, conforme as seguintes classificações: para vigor, 1 – saudável, 2 – debilitada, 3 – morta e 4 – não encontrada; para causa aparente da falta de vigor, 1 – insetos, 2 – fungos, 3 – física (quebra, pisoteio, etc.) e 4 – desconhecida.

A classificação 1 – saudável refere-se a uma condição em que a muda está vigorosa, com os ramos e folhagem íntegros, sem sinais de debilidade e, ao contrário, a classificação 2 –

debilitada, a uma condição da muda em que há sinais claros de danos provocados por algum agente físico ou biológico. A classificação 3 – morta refere-se a uma condição em que a muda está seca, aparentando não ter vida e a classificação 4 – não encontrada é quando a muda não mais se acha no ponto de plantio. A avaliação da causa aparente refere-se a uma inspeção visual sobre o aspecto ou a presença na muda de agentes de degradação físicos ou biológicos, não havendo, portanto, coleta de amostras para identificá-los.

No monitoramento dos plantios, também foram registrados os tratamentos executados conforme a seguinte classificação: 1 – limpeza do entorno, 2 – coroamento, 3 – limpeza do entorno e coroamento e 4 – sem tratamento.

## Resultados

### Espécies utilizadas

Inicialmente foram definidas 17 espécies florestais como prioritárias aos plantios, no entanto, em

razão da disponibilidade de mudas aptas (sadias, região foliar bem formada, etc.), a relação final foi composta de 10 espécies (Tabela 2).

**Tabela 2.** Espécies madeireiras de alto valor comercial definidas para os plantios de enriquecimento de florestas produtivas no Acre.

Nome comum	Nome científico
1. Amarelão	<i>Aspidosperma vargasii</i> A. DC.
2. Angelim	<i>Hymenolobium</i> sp.
3. Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.
4. Cerejeira	<i>Torresea acreana</i> Ducke
5. Freijó	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken
6. Ipê	<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) G. Nicholson
7. Itaúba	<i>Mezilaurus itauba</i> (Meisn.) Taub. ex Mez
8. Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i> L.
9. Mogno	<i>Swietenia macrophylla</i> King
10. Timbaúba	<i>Enterolobium maximum</i> Ducke

As outras sete espécies eleitas como prioritárias, mas sem disponibilidade de mudas, são: acariquara (*Minuartia guianensis* Aubl.), aroeira (*Astronium lecointei* Ducke), maçaranduba (*Manilkara surinamensis* (Miq.) Dubard), pereiro (*Aspidosperma macrocarpon* Mart.), roxinho (*Peltogyne* sp.), sucupira (*Diploptropis* sp.) e violeta (*Platymiscium duckei* Huber).

### Clareiras

O número total de clareiras utilizadas nos plantios alcançou o inicialmente estabelecido, ou seja, foram 100 as clareiras enriquecidas. A distribuição dessas clareiras por classe de tamanho seguiu aproximadamente o planejamento inicial constante na Tabela 1. As diferenças de quantidade se devem à situação de ocorrência natural de tais clareiras nas áreas florestais dos trabalhos (Tabela 3).

**Tabela 3.** Classes de tamanho e quantidade de clareiras efetivamente utilizadas para os plantios de enriquecimento.

Classe de tamanho (m <sup>2</sup> )	Diâmetro médio (m)	Quantidade de clareiras
Até 100	Até 11,3	11
101 a 200	11,4 a 16,0	18
201 a 300	16,1 a 19,5	24
301 a 400	19,6 a 22,6	23
401 a 500	22,7 a 25,2	10
Acima de 500	Acima de 25,2	14
Total	-	100

A maior parte das clareiras (70%) está localizada no Seringal Cachoeira e tem origem em atividades de colheita madeireira (62%), sendo as outras originadas de causas naturais (38%) (Tabela 4). A

soma das áreas das 100 clareiras efetivamente utilizadas para os plantios totalizou 31.976,5 m<sup>2</sup>, significando a área média de 319,8 m<sup>2</sup> por clareira, sendo a variação de um mínimo de 78,5 m<sup>2</sup> e um máximo de 1.319,5 m<sup>2</sup>.

**Tabela 4.** Distribuição das clareiras utilizadas para os plantios de enriquecimento por local do estudo e origem.

Local do estudo	Número total de clareiras	Origem	
		Colheita madeireira	Natural
Seringal Cachoeira	70	61	9
Seringal Filipinas	10	1	9
Reserva legal da Embrapa Acre	20	-	20
Total	100	62	38

A idade das clareiras, que foi estimada quando foram mapeadas, variou entre 6 meses a 6 anos, sendo a média de 3 anos. As estimativas basearam-se em informações prestadas pelos moradores das áreas sobre as épocas das atividades de manejo (colheita madeireira) aliadas, principalmente, à observação visual da altura do dossel da vegetação regenerante, que apresentou a média de 2,3 m, com variação de 1,0 m a 5,0 m.

## Plantios

Os plantios foram realizados no período de outubro de 2011 a março de 2012. Na Tabela 5 constam os dados sobre a produtividade alcançada pela equipe de campo nas operações dos plantios.

**Tabela 5.** Dados de produtividade dos plantios de enriquecimento de clareiras em áreas do Seringal Cachoeira (Xapuri, AC), Seringal Filipinas (Brasileia, AC) e reserva legal da Embrapa Acre (Rio Branco, AC).

Atividade/indicador	Dados/produtividade
1. Período de realização dos plantios	Outubro/2011 a março/2012
2. Total de dias de efetivo trabalho (jornada de 8 horas/dia, não computado o tempo de deslocamento em rodovias)	30 dias
3. Composição da equipe de campo	1 técnico, 2 operários
4. Distância média de transporte manual das mudas (caminhonete para a clareira)	950 m

Continua...

Tabela 5. Continuação.

Atividade/indicador	Dados/produtividade
5. Número médio de deslocamentos ao dia (ida/volta da caminhonete para a clareira)	2,4 deslocamentos
6. Distância média de caminhada ao dia	4.600 m
7. Tempo médio de caminhada ao dia	120 minutos
8. Número médio de mudas transportadas manualmente ao dia por homem (considerando três homens)	14 mudas
9. Peso médio de uma muda em saco plástico com substrato	0,8 kg
10. Número total de mudas plantadas	1.273 mudas
11. Número médio de mudas plantadas ao dia por homem (considerando três homens)	14,1 mudas

Afora a mão de obra, combustível para o transporte das mudas e as próprias mudas, os insumos básicos utilizados nas operações dos plantios foram: cesta de fibras vegetais (também denominada paneiro ou balaio), usada para o transporte manual das mudas; terçado (facão), usado para cortes, limpezas e abertura de picadas dentro da mata; ferramenta cavadeira boca-de-lobo, usada para a abertura das covas; enxada, usada para limpezas e coroamentos das mudas; trena de 30 metros, usada nas medições dos espaçamentos dos plantios; fita métrica, usada, juntamente com uma régua de madeira, para medições da altura das mudas; adubo granulado,

usado para fertilizar o fundo e as bordas das covas dos plantios; aparelho receptor GPS, para localização e registro das coordenadas geográficas dos locais (clareiras) de plantios; paquímetro, para medir o diâmetro do talo das mudas; e luxímetro digital, para a medida da luminosidade incidente sobre a muda.

De acordo com a quantidade de mudas estabelecidas em função das áreas das clareiras (relação da área da clareira pela área de ocupação de cada muda, ou 25 m<sup>2</sup>), foi plantado um total de 1.273 mudas, sendo a distribuição por espécie apresentada na Tabela 6.

**Tabela 6.** Quantidade de mudas efetivamente utilizadas nos plantios de enriquecimento de clareiras em áreas do Seringal Cachoeira (Xapuri, AC), Seringal Filipinas (Brasileia, AC) e reserva legal da Embrapa Acre (Rio Branco, AC).

Nome comum	Mudas	
	Quantidade	%
1. Amarelão	109	8,6
2. Angelim	242	19,0
3. Cedro	117	9,2
4. Cerejeira	109	8,6
5. Freijó	50	3,9
6. Ipê	99	7,8
7. Itaúba	99	7,8
8. Jatobá	158	12,4
9. Mogno	180	14,1
10. Timbaúba	110	8,6
Total	1.273	100

### Tratamentos silviculturais de condução e monitoramento dos plantios

Os primeiros tratamentos silviculturais de condução e o monitoramento dos plantios foram

realizados nos meses de outubro e novembro de 2012. Os dados sobre a produtividade alcançada pela equipe de campo nas operações dessas etapas constam na Tabela 7.

**Tabela 7.** Dados de produtividade das etapas simultâneas dos tratamentos silviculturais de condução e monitoramento dos plantios de enriquecimento de clareiras em áreas do Seringal Cachoeira (Xapuri, AC), Seringal Filipinas (Brasileia, AC) e reserva legal da Embrapa Acre (Rio Branco, AC).

Atividade/indicador	Dados/produtividade
1. Período de realização	Outubro e novembro/2012
2. Total de dias de efetivo trabalho (jornada de 8 horas/dia, não computado o tempo de deslocamento em rodovias)	21 dias
3. Composição da equipe de campo	1 técnico, 2 operários
4. Número total de mudas monitoradas	1.273 mudas
5. Número total de mudas com tratamentos silviculturais efetuados	974 mudas
6. Número médio de mudas com tratamentos silviculturais efetuados ao dia por homem (considerando três homens)	15,5 mudas

Com exceção da cesta para o transporte manual das mudas, da ferramenta boca-de-lobo e do adubo granulado, os insumos básicos utilizados nos tratamentos silviculturais de condução e o monitoramento foram os mesmos nas operações dos plantios, quer sejam: terçado (facão), enxada, trena de 30 metros, fita métrica, aparelho GPS, paquímetro e luxímetro.

Para a maior parte das mudas (57,6%) foram efetuados os tratamentos de limpeza do entorno

e coroamento juntos, para algumas apenas a limpeza (4,4%) e para outras apenas o coroamento (14,5%). Tais percentuais de tratamentos referem-se às necessidades verificadas para cada muda, ou seja, algumas delas encontravam-se quase livres de competição com outras plantas, sendo dispensável um ou outro tratamento. Assim, 76,5% das mudas demandaram algum tipo de tratamento silvicultural de condução (Tabela 8). Para outra parte das mudas (23,5%) não foi efetuado qualquer tratamento, o que está associado à mortalidade verificada.

**Tabela 8.** Distribuição por tratamento silvicultural de condução dos plantios de enriquecimento efetuados para o total de mudas nas clareiras das áreas do estudo.

Tratamento silvicultural	Número de mudas	%
Limpeza do entorno	56	4,4
Coroamento	185	14,5
Limpeza do entorno e coroamento	733	57,6
Sem tratamento	299	23,5
Total	1.273	100,0

A taxa de sobrevivência verificada (classificações 1 – saudável e 2 – debilitada), após 11 meses de plantio (em média para os diferentes locais

dos plantios), alcançou o percentual de 76,5%, significando uma taxa de mortalidade de 23,5% (Tabela 9).

**Tabela 9.** Taxas de sobrevivência e mortalidade dos plantios de enriquecimento após 11 meses de plantio.

Taxa	Número de mudas	%
Sobrevivência	974	76,5
Mortalidade	299	23,5
Total	1.273	100,0

Entre as plantas sobreviventes, em um total de 974 mudas, 44,5% (433 mudas) foram classificadas como saudáveis e 55,5% (541 mudas) como debilitadas. Entre as plantas mortas, em um total

de 299 mudas, 49,2% (147 mudas) tiveram a morte constatada em campo e 50,8% (152 mudas) não foram mais encontradas nas áreas dos plantios. A distribuição do total das mudas quanto às classes de vigor é apresentada na Tabela 10.

**Tabela 10.** Distribuição total das mudas dos plantios de enriquecimento por classe de vigor.

Classe de vigor	Número de mudas	%
1 – saudável	433	34,0
2 – debilitada	541	42,5
3 – morta	147	11,6
4 – não encontrada	152	11,9
Total	1.273	100,0

Os dados da Tabela 10 revelam que uma parte significativa das mudas plantadas apresentou algum tipo de deficiência fitossanitária (classificações 2 – debilitada e 3 – morta), ou falta de vigor. As mudas com essa característica totalizaram 688 ou 54,0% do total de 1.273 plantadas.

Respondendo por mais da metade (55,1%) entre as mudas deficientes, a principal causa isolada da falta de vigor registrada nas inspeções visuais de campo foi o ataque de insetos, já quando combinada a outras causas, os insetos incidiram em um total de 458 mudas, 66,6% das deficientes.

Outra causa aparente de destaque da falta de vigor, com 22,5% de incidência, foi classificada como desconhecida, o que indica a necessidade de aprimorar os métodos de monitoramento quanto aos aspectos fitossanitários (como exemplos citam-se: incluir como causa da falta de vigor plantas epífitas e parasitas e animais herbívoros não insetos; coletar amostras de agentes causadores para identificação em laboratório). As causas aparentes da falta de vigor das mudas, bem como a distribuição do número de mudas e respectivo percentual de cada causa, ou grupo combinado de causas, constam na Tabela 11.

**Tabela 11.** Distribuição das mudas dos plantios de enriquecimento classificadas com falta de vigor (classificações 2 – debilitada e 3 – morta) por causas aparentes detectadas no monitoramento.

Causas aparentes da falta de vigor	Número de mudas	%
Insetos	379	55,1
Fungos	12	1,7
Física	61	8,9
Desconhecida	155	22,5
Insetos e fungos	29	4,2
Insetos, fungos e física	7	1,0
Insetos e física	43	6,3
Fungos e física	2	0,3
Total	688	100,0

Nota: A causa física refere-se à quebra, pisoteio, etc.

Um exemplo sintomático de ataque conjunto de insetos e fungos, apresentando partes foliares carcomidas e manchas necróticas, é mostrado na Figura 6.

Fotos: Arquivo Embrapa



**Figura 6.** Aspectos de ataque simultâneo de inseto desfolhador e patógeno fúngico (manchas foliares necróticas) em mudas dos plantios de enriquecimento.

Entre os agentes causadores da falta de vigor registrados em campo na inspeção visual das mudas constam os seguintes: lagartas, formigas, moscas, manchas, podridão, queda de galhos/árvores sobre a muda e atividades de colheita de madeira. Ao menos aparentemente, não foram constatados danos causados por animais herbívoros não insetos (roedores, cervos, aves, lagartos, etc.), no entanto, isso não pode ser descartado, visto que uma parte das mudas (11,9%) não foi encontrada e pode ter sido inteiramente ingerida por esses animais. Quanto à presença de fungos associados à falta de vigor das mudas, foi constatada a ocorrência de *Verticillium spp.* e *Fusarium spp.* em algumas amostras isoladas em laboratório.

Inicialmente (quando plantadas), a altura total média das 1.273 mudas era de 0,35 m, variando

de 0,07 m a 1,36 m. No primeiro monitoramento, 11 meses após, a altura total média foi de 0,54 m, variando de 0,10 m a 1,90 m. O diâmetro médio do talo das 1.273 mudas era inicialmente de 0,55 cm, variando de 0,31 cm a 1,58 cm. No primeiro monitoramento, 11 meses após, o diâmetro médio do talo foi de 0,79 cm, variando de 1,00 cm a 2,36 cm.

Assim, quanto ao desenvolvimento dendrométrico das mudas (crescimento em altura total e diâmetro do talo) no período entre o plantio e o monitoramento, os resultados mostram que houve um crescimento de 0,19 m na altura média das mudas (54,3% em relação à altura média inicial) e de 0,24 cm no diâmetro médio do talo das mudas (43,6% em relação ao diâmetro médio inicial) (Tabela 12).

**Tabela 12.** Médias e incrementos do crescimento dendrométrico no intervalo de 11 meses (entre o plantio e o primeiro monitoramento) para o total das mudas plantadas nas clareiras das áreas do estudo.

Crescimento dendrométrico	Médias			
	Plantio (momento inicial)	Primeiro monitoramento	Incremento	Incremento %
Altura total (m)	0,35	0,54	0,19	54,3
Diâmetro do talo (cm)	0,55	0,79	0,24	43,6

Muito embora os dados relativos à intensidade de luz, mensurados com o aparelho luxímetro, tenham sido obtidos para a totalidade das mudas constatou-se que são de difícil interpretação. Isso porque as medições foram realizadas em diferentes períodos do dia (manhã, meio do dia e à tarde) em que a luminosidade é muito variável e, além disso, também muda conforme a cobertura de nuvens. As leituras efetuadas com o luxímetro variaram entre 100 e mais de 30.000 lx, inviabilizando qualquer análise de possíveis correlações entre a luminosidade, vigor e crescimento dendrométrico das mudas.

## Conclusões

Embora os resultados alcançados neste trabalho sejam referentes a um breve período (cerca de 3 anos, computando todo o planejamento e os 11 meses dos plantios), quando o retorno esperado será daqui a dezenas de anos (ou seja, quando as mudas plantadas atingirem o estágio de árvores maduras, prontas para a colheita),

algumas conclusões, ainda que preliminares, são permitidas:

- A produtividade (número de mudas, por homem ao dia) alcançada pelas equipes de campo nas operações de “plantio” e “tratamentos silviculturais de condução e monitoramento” foi quase a mesma (14,1 para a primeira e 15,5 para a segunda operação), indicando que demandam, proporcionalmente à taxa de mortalidade das mudas (ou seja, ao número efetivo de mudas de cada operação), quantidade de mão de obra similar.
- A quantidade de mão de obra similar citada anteriormente sugere que as operações de “plantio” e “tratamentos silviculturais de condução e monitoramento” possuem custos operacionais próximos um do outro, se considerados proporcionalmente à taxa de mortalidade das mudas (número efetivo de mudas de cada operação), pois a mão de obra é um dos itens de maior peso na composição desses custos.

- A taxa de sobrevivência alcançada (76,5%) pode ser considerada satisfatória em razão de que as mudas ficaram totalmente expostas, sem qualquer tipo de defesa química ou física, às condições naturais adversas de florestas com alta diversidade de organismos fitófagos e patogênicos.
- O ataque de insetos foi a causa aparente mais importante das mudas classificadas com falta de vigor (66,6% de incidência), o triplo da segunda causa mais importante, classificada como desconhecida (22,5% de incidência). Desse modo, a participação dos insetos na debilidade das mudas pode ser ainda maior, dado que parte da causa desconhecida pode também ser relacionada à presença de insetos.
- O crescimento dendrométrico das mudas (54,3% em altura e 43,6% em diâmetro do talo) pode ser considerado satisfatório, tendo em vista o curto período de 11 meses do plantio.

## Recomendações

Objetivando aprimorar os métodos utilizados e elevar as possibilidades de êxito dos plantios de enriquecimento descritos, são feitas as seguintes recomendações e considerações:

- Nos primeiros 3 ou 4 anos iniciais após os plantios é importante realizar, com periodicidade anual, além dos tratamentos silviculturais de condução, o monitoramento das taxas de sobrevivência, crescimento dendrométrico, vigor e aspectos fitossanitários, possibilitando, assim, correções e o aperfeiçoamento das técnicas recomendadas, inclusive da própria periodicidade de execução dessas etapas. Após os 3 ou 4 anos iniciais, já com as mudas firmes e adaptadas nos locais de plantios, o monitoramento e os tratamentos de condução podem, até mesmo para reduzir custos, ser mais espaçados (2, 3 ou mais anos).
- Estudos econômicos, incluindo índices de valor líquido presente, agregação de valor, etc., são fundamentais para análises financeiras que demonstrem e assegurem a viabilidade econômica dos plantios e

as etapas de tratamentos de condução e monitoramento. Sugere-se também que tais estudos tenham abordagens em aspectos relativos aos ganhos de ordem ambiental, a exemplo das vantagens de manter e enriquecer florestas de produção em detrimento da sua remoção para outros fins.

- O monitoramento dos plantios, aliado aos estudos adicionais sugeridos, seguramente fornecerá indicadores mais precisos quanto às recomendações das técnicas desenvolvidas ao setor produtivo, inclusive sobre as espécies florestais mais apropriadas e com melhores rendimentos (produtividade e retorno econômico).
- A alta incidência dos insetos como causa da falta de vigor das mudas indica a necessidade de ações de pesquisa para tratar desse problema, a exemplo da identificação das espécies ocorrentes e possíveis formas de controle, não descartando o controle químico.
- Dada a crescente escassez de espécies madeireiras nativas de alto valor econômico nas florestas produtivas do Acre e região, é altamente recomendável manter uma produção constante de mudas dessas espécies (seguindo o exemplo do Viveiro da Floresta), objetivando a ampliação das áreas com plantios de enriquecimento em outros locais, bem como para a reposição de mudas não sobreviventes nesses plantios.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao Viveiro da Floresta/ Sedens e aos moradores e associados comunitários dos seringais Cachoeira (Xapuri, AC) e Filipinas (Brasileia, AC) pelo fornecimento das mudas, apoio e colaboração para a realização dos trabalhos aqui descritos.

## Referências

ACRE. **Custo de produção de mudas:** atendimento ao projeto de enriquecimento de clareiras. Rio Branco, AC: SEDENS, 2012. 9 p. (Não publicado).

ACRE. Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-econômico do Acre. **Zoneamento ecológico-econômico do Acre fase II: documento síntese: escala 1: 250.000.** Rio Branco, AC: Secretaria de Estado de Planejamento e Desenvolvimento Econômico-Sustentável, 2006. 355 p.

ARAUJO, H. J. B. **Diagnóstico das indústrias de serraria do Estado do Acre.** Rio Branco, AC: FUNTAC, 1991. 238 p.

ARAUJO, H. J. B. **Aproveitamento de resíduos das indústrias de serraria do Acre para fins energéticos.** Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2003. 38 p. (Embrapa Acre. Documentos, 82).

ATTANASIO, C. M.; GANDOLFI, S.; RODRIGUES, R. **Manual de recuperação de matas ciliares para produtores rurais.** São Paulo: CATI, 2006. 60 p.

ASNER, G. P.; KNAPP, D. E.; BROADBENT, E. N.; OLIVEIRA, P. J. C.; KELLER, M.; SILVA, J. N. Selective Logging in the Brazilian Amazon. **Science**, v. 310, n. 5747, p. 480-482, 2005.

CARVALHO, J. O. P. Estrutura de matas altas sem babaçu na Floresta Nacional do Tapajós. In: SILVA, J. N. M.; CARVALHO, J. O. P. de; YARED, J. A. G. (Ed.) **A silvicultura na Amazônia Oriental: contribuições do projeto Embrapa/DFID.** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2001. p. 277-290.

COCHRANE, M. A.; LAURANCE, W. F. Fire as a large-scale edge effect in Amazonian Forests. **Journal of Tropical Ecology**, v. 18, n. 3, p. 311-325, 2002.

DE GRAAF, N. R. **A silvicultural system for natural regeneration of tropical rain forest in Suriname.** Wageningen: Agricultural University, 1986. 250 p.

DENSLOW, J. S.; HARTSHORN, G. S. Tree-fall gaps in environments and forest dynamic process. In: L. A. MCDADE; K. S. BAWA; H. A. HESPENHEIDE; G. S. HARTSHORN (Ed.). **La selva: ecology and natural history of a neotropical rain forest.** Chicago: University of Chicago Press, 1994. p. 120-128.

GOMES, J. M.; CARVALHO, J. O. P.; SILVA, M. G.; NOBRE, D. N. V.; TAFFAREL, M.; FERREIRA, J. E. R.; SANTOS, R. N. J. Sobrevivência de espécies arbóreas plantadas em clareiras causadas pela colheita de madeira em uma floresta de terra firme no município de Paragominas na Amazônia brasileira. **Acta Amazonica**, v. 40, n. 1, p. 171-178, mar. 2010.

ISERNHAGEN, I.; RODRIGUES, R. R. **Recuperação de áreas degradadas: uma proposta para o cerrado da bacia hidrográfica do Rio São Lourenço, Mato Grosso.** 1. ed. Brasília, DF: FAMATO / TNC / SEMA, 2008. 32 p.

JARDIM, F. C. S.; SILVA, G. A. P. Análise da variação estrutural da floresta equatorial úmida da estação experimental de silvicultura tropical do Instituto Nacional de pesquisa da Amazônia – INPA, Manaus (AM). **Revista de Ciências Agrárias**, n. 39, p. 25-54, 2003.

KAMMESHEIDT, L.; LEZAMA, A. T.; FRANCO, W.; PLONCZAK, M. History of logging and silvicultural treatments in the western Venezuelan plain forests and the prospect for sustainable forest management. **Forest Ecology and Management**, v. 148, n. 1, p. 1-20, 1 July 2001.

LACERDA, D. M.; FIGUEIREDO, P. S. Restauração de matas ciliares do rio Mearim no Município de Barra do Corda-MA: seleção de espécies e comparação de metodologias de reflorestamento. **Acta Amazonica**, v. 39, n. 2, p. 295-304, 2009.

LOUMAN, B.; DAVID, O.; MARGARITA, N. **Silvicultura de bosques latifoliados húmidos com ênfases em América Central.** Turrialba: CATIE, 2001. 265 p.

LEAL FILHO, N. **Dinâmica inicial de regeneração natural de florestas exploradas na Amazônia brasileira.** 2000. 157 f. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

LIMA, R. A. F. Estrutura e regeneração de clareiras em florestas pluviais tropicais. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 28, n. 4, p. 651-670, 2005.

MIRANDA, E. M.; ARAUJO, H. J. B. Avaliação de danos de uma exploração florestal de baixo impacto no Projeto de Colonização Pedro Peixoto – Acre. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE COMPENSADO E MADEIRA TROPICAL, 4., 1999, Belém, PA. [Anais...]. Belém: ABIMCI, 1999.

NEPSTAD, D.; VERÍSSIMO, A.; ALENCAR, A.; NOBRE, C.; LIMA, E.; LEFEBVRE, P.; SCHLESINGER, P.; POTTER, C.; COCHRANE, M. A.; BROOKS, V. Large-scale impoverishment of Amazonian Forest by logging and fire. *Nature*, v. 398, p. 505-508, 8 Apr. 1999.

PARDO, M. H. A. **Elementos para um plano de gestão ambiental do campo experimental da Embrapa Acre**. 2012. 122 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Saúde) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia.

PROJETO RADAMBRASIL. **Folha SC. 19**: Rio Branco: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação. Rio de Janeiro: Departamento Nacional de Produção Mineral, 1976. 458 p.

ROSAS, G. K. C.; DRUMOND, P. M. **Caracterização da caça de subsistência em dois seringais localizados no Estado do Acre (Amazônia, Brasil)**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2007. 31 p. (Embrapa Acre. Documentos, 109).

SABOGAL, C.; ALMEIDA, E.; MARMILLOD, D.; CARVALHO, J. O. P. **Silvicultura na Amazônia Brasileira**: avaliação de experiências e recomendações para implementação e melhoria dos sistemas. Belém, PA: CIFOR, 2006. 190 p.

SANTOS, R. C. **Resíduos da indústria madeireira do Acre**. Rio Branco, AC: FUNTAC, 2007. 65 p.

SMITH, D. M. **The practice of silviculture**. 8th ed. New York: J. Wiley, 1986. 527 p.

SOUZA, C. R.; LIMA, R. M. B.; AZEVEDO, C. P.; ROSSI, L. M. B. Desempenho de espécies florestais para uso múltiplo na Amazônia. *Scientia Forestalis*, v. 36, n. 77, p. 7-14, 2008.

### Circular Técnica, 66

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na: **Embrapa Acre**

**Endereço:** Rodovia BR 364, km 14, sentido Rio Branco/Porto Velho, Caixa Postal 321, Rio Branco, AC, CEP 69900-056

**Fone:** (68) 3212-3200

**Fax:** (68) 3212-3284

<http://www.cpaFac.embrapa.br>

[sac@cpafac.embrapa.br](mailto:sac@cpafac.embrapa.br)

**1ª edição**

1ª impressão (2013): 200 exemplares

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



### Comitê de publicações

**Presidente:** Ernestino de Souza Gomes Guarino

**Secretária-Executiva:** Claudia Carvalho Sena

**Membros:** Clarissa Reschke da Cunha, Henrique José Borges de Araujo, José Tadeu de Souza Marinho, Maykel Franklin Lima Sales, Moacir Haverroth, Rodrigo Souza Santos, Romeu de Carvalho Andrade Neto, Tatiana de Campos

**Supervisão editorial:** Claudia C. Sena/Suely M. Melo

**Revisão de texto:** Claudia C. Sena/Suely M. Melo

**Normalização bibliográfica:** Riquelma de S. de Jesus

**Tratamento das fotos:** Bruno Imbroisi

**Editoração eletrônica:** Bruno Imbroisi

### Expediente