

PROCEDIMENTOS DE RESTAURAÇÃO EM FLORESTAS DE PRODUÇÃO NO ACRE

Henrique José Borges de ARAUJO
Eng. Ftal., M.Sc.,
Pesquisador da Embrapa Acre,
henrique.araujo@embrapa.br

Manoel Freire CORREIA
Biólogo,
Assist. Pesquisa da Embrapa Acre,
manoel.correia@embrapa.br

Amauri SIVIERO
Eng. Agr., D.Sc.,
Pesquisador da Embrapa Acre,
amauri.siviero@embrapa.br

Paulo Eduardo França de MACEDO
Eng. Agr., M.Sc.,
Analista da Embrapa Acre,
paulo.macedo@embrapa.br

RESUMO

A exploração seletiva praticada na amazônica brasileira tem empobrecido a floresta e a capacidade de regeneração das espécies madeireiras de valor comercial. Essa situação tende a agravar e se tornar irreversível. Por meio de técnicas de restauração, florestas exauridas podem ser conduzidas de maneira a minimizar esses efeitos. O plantio de mudas é um método rápido e eficiente de restauração, pois são melhores as condições de adubação, luminosidade, espaçamento e tratos de condução. Este trabalho objetiva descrever os métodos e resultados preliminares de plantios de enriquecimento em clareiras de florestas destinadas a produção sustentável nos municípios de Xapuri, Brasiléia e Rio Branco, estado do Acre. Foram utilizadas dez espécies: amarelão (*Aspidosperma vargasii* A. DC.), angelim (*Hymenolobium* sp.), cedro (*Cedrela odorata* L.), cerejeira (*Torresea acreana* Ducke), freijó (*Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken), ipê (*Tabebuia serratifolia* (Vahl) G. Nicholson), itaúba (*Mezilaurus itauba* (Meisn.) Taub. ex Mez), jatobá (*Hymenaea courbaril* L.), mogno (*Swietenia macrophylla* King) e timbaúba (*Enterolobium maximum* Ducke). Os plantios foram em linhas com o espaçamento de 5,0 m x 5,0 m (entre linhas e mudas). Foram utilizadas 100 clareiras de diferentes tamanhos, com média de 319,8 m². Os plantios foram entre outubro/2011 a março/2012, totalizando 1.273 mudas. Os primeiros tratamentos de condução e o monitoramento foram entre outubro e novembro/2012. A taxa de sobrevivência, após onze meses, foi de 76,5%. A altura média inicial das mudas era de 0,35 m e o diâmetro médio do talo de 0,55 cm e, onze meses após, a altura média de 0,54 m e o diâmetro médio do talo de 0,79 cm, significando crescimento de 0,19 m (54,3%) para a altura e de 0,24 cm (43,6%) para o diâmetro do talo. Considera-se a taxa de sobrevivência satisfatória, dado as adversidades naturais de florestas com alta diversidade de organismos fitófagos e patogênicos.

Palavras chave: Regeneração florestal, espécies florestais madeireiras amazônicas, plantios de enriquecimento, exploração seletiva de madeira, manejo florestal.

ABSTRACT

The selective logging practiced in the Brazilian Amazon has degraded the forest and regenerative capacity of the timber species of commercial value. This situation tends to worsen and become irreversible. Through restoration techniques, forests degraded can be conducted to minimize these effects. Planting seedlings is a fast and efficient restoration, because are best fertilization conditions, brightness, spacing and treatments driving. This paper aims to describe the methods and preliminary results of enrichment plantings in gaps of forests designed at sustainable production in the municipalities of Xapurí, Brasiléia and Rio Branco, state of Acre, Brazilian Amazon region. Ten species were used: amarelão (*Aspidosperma vargasii* A. DC.) angelim (*Hymenolobium* sp.), cedro (*Cedrela odorata* L.), cerejeira (*Torresea acreana* Ducke), freijó (*Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken), ipê (*Tabebuia serratifolia* (Vahl) G. Nicholson), itaúba (*Mezilaurus itauba* (Meisn.) Taub. ex Mez), jatobá (*Hymenaea courbaril* L.), mogno (*Swietenia macrophylla* King) and timbaúba (*Enterolobium maximum* Ducke). The plantations were in lines with spacing 5.0 m x 5.0 m (between lines and plants). Were used 100 forest gaps of different sizes, with an average of 319.8 m². The plantations were between October/2011 to March/2012, totaling 1,273 seedlings. The first treatments driving and monitoring were between October and November/2012. The survival rate after eleven months was 76.5%. The initial average height of the seedlings was 0.35 m and the average diameter of the stem of 0.55 cm and, after eleven months, the average height of 0.54 m and average diameter of the stem of 0.79 cm, thus the growth in height was 0,19 m (54.3%) and the growth in diameter of the stem was 0.24 cm (43,6%). The survival rate was satisfactory considering the adversities of natural forests with high diversity of phytophagous and pathogenic organisms.

Keywords: Forest regeneration, Amazonian timber forest species, enrichment plantings, selective logging, forest management.

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 a 20 mil km² (ASNER et al. 2005). 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 que são aplicadas a 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, observa que a remoção da floresta para diversos usos da terra e o uso inadequado dos recursos florestais da Amazônia, incluindo a exploração degradante sem técnicas de manejo florestal, poderão provocar a perda irreversível de muitas espécies florestais, deste modo, torna-se urgente a adoção de medidas visando a ampliação do conhecimento sistematizado e científico da região, especificamente da 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 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 dessas espécies.

O plantio de mudas é um dos métodos de regeneração mais praticados, principalmente por fornecer uma boa densidade inicial de plantas (LACERDA e FIGUEIREDO, 2009), além disso, plantios de mudas possibilitam 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, espaçamento e controle sobre tratos 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 Paragominas-PA, com base na taxa de sobrevivência no período de 11 meses e 16 dias após o plantio, várias espécies amazônicas apresentaram desempenho altamente satisfatório, chegando a taxas de sobrevivência acima de 90% (GOMES et al., 2010). Em 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 (abundância, dominância e posição sociológica) e o ingresso de indivíduos de espécies heliófilas, cuja regeneração é estimulada pela abertura das clareiras da exploração (JARDIM e SILVA, 2003).

Lima (2005), citando vários autores, observa que as clareiras são o resultado da ação de distúrbios em florestas naturais e são fundamentais para entender sua estrutura e dinâmica, pois a regeneração que ocorre será decisiva para a composição, distribuição e riqueza das espécies e aos processos sucessionais da floresta. As clareiras são as principais responsáveis pela regeneração de florestas tropicais, o que é relacionado às condições ambientais que apresentam, principalmente quanto à maior intensidade luminosa (DENSLOW e HARTSHORN, 1994).

Em razão da lentidão da recuperação da estrutura da floresta após a colheita de madeira, 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 com a aplicação de 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 e os resultados preliminares de plantios de enriquecimento com espécies florestais madeireiras de alto valor comercial em áreas de florestas destinadas a produção sustentável nos municípios de Xapuri, Brasiléia e Rio Branco, estado do Acre.

MATERIAL E MÉTODOS

Os plantios de enriquecimento foram realizados em clareiras em áreas destinadas ao manejo florestal (efetivo ou em planejamento) nos seguintes locais: a) Projeto de Assentamento

Agroextrativista Chico Mendes, também denominado de Seringal Cachoeira, área total de cerca de 24 mil hectares, município de Xapuri-AC; b) Seringal Filipinas, que é parte integrante da Reserva Extrativista Chico Mendes, área total de cerca de 12 mil hectares, município de Brasiléia-AC; e c) área da Reserva Legal do Campo Experimental da Embrapa Acre, com área de 732 hectares, município de Rio Branco-AC (ROSAS e DRUMOND, 2007; PARDO, 2012). Ressalta-se que a área da Embrapa é um experimento da década de 90 e que atualmente é monitorado.

Nessas áreas, em geral, 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 semi-perenes. 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 a 2.200 mm. A umidade relativa do ar é elevada, situando-se, em média, acima dos 80%. A cobertura florestal é constituída por típica floresta tropical amazônica, semi-perenifólia, com formações de floresta aberta e floresta densa (ACRE, 2006; BRASIL, 1976).

As espécies florestais madeireiras utilizadas neste trabalho são aquelas consideradas sob intensa pressão exploratória e que 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 processado pelas indústrias madeireiras do Acre (ARAUJO, 1991; ARAUJO, 2003; SANTOS, 2007), deste modo, as espécies com maior volume processado foram aquelas definidas aos plantios de enriquecimento.

Para que uma espécie possa ser considerada ameaçada ou em processo de escassez é necessário que tenha sido intensamente explorada (especialmente nas últimas três décadas, quando sucedeu o *boom* da ocupação econômica na região amazônica) 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.

Para os plantios foi estabelecido um total de 100 clareiras de variados tamanhos, naturais ou causadas pela colheita madeireira. A distribuição proporcional da quantidade de clareiras por classe de tamanho foi definida de modo aproximado à descrita por Miranda e Araujo (1999) em uma floresta primária sob manejo florestal, na qual a área média das clareiras encontradas foi 267,07 m².

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

Nas áreas dos plantios, as clareiras foram previamente mapeadas e georreferenciadas, registrando-se as coordenadas geográficas com o auxílio de um aparelho receptor GPS (Global

Positioning System), caracterizadas quanto ao tipo (naturais ou não), idade, altura da vegetação emergente (regeneração) e dimensionadas. O dimensionamento 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) (Figura 1).

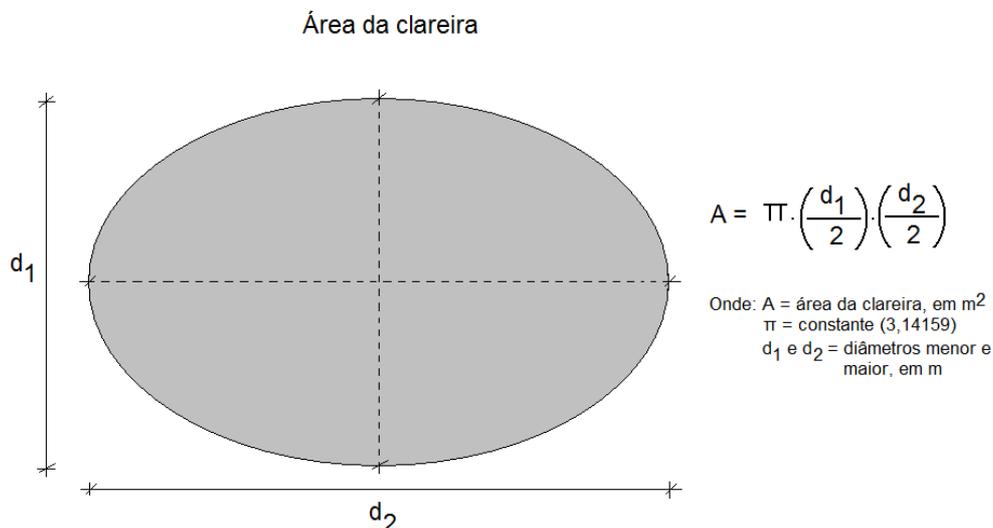


Figura 1. Medições e cálculo da área da clareira para os plantios de enriquecimento.

As mudas utilizadas nos plantios foram produzidas no Viveiro da Floresta, instituição parceira da Embrapa Acre na execução desse trabalho, localizada em Rio Branco-AC. Este viveiro é vinculado à Secretaria de Desenvolvimento Florestal, da Indústria, do Comércio e dos Serviços Sustentáveis do Estado do Acre (SEDENS) e é um componente do programa de desenvolvimento sustentável do governo estadual.

As mudas foram plantadas em linhas com o espaçamento entre linhas e entre mudas de 5,0 m x 5,0 m (25,0 m² por muda). Deste modo, a quantidade de mudas estabelecida para plantio em cada clareira foi com base na relação da sua área (em m²) por 25,0 m² (por exemplo, para uma clareira com 380 m², a quantidade foi de 15 mudas). A escolha das espécies, bem como a distribuição espacial destas dentro das clareiras (croqui), foi feita de modo casualizado (Figura 2).

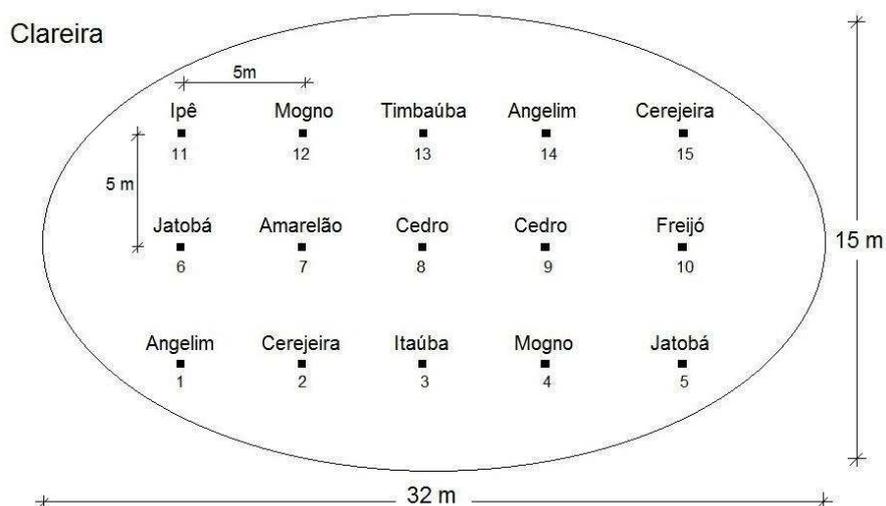


Figura 2. Exemplo de croqui com a distribuição espacial de um plantio de enriquecimento em linhas em uma clareira com área de 380 m² em que foram sorteadas as espécies e a posição (numeração abaixo do ponto) de 15 mudas.

Quando plantadas nas clareiras, as mudas possuíam, em média, um ano de idade, considerando a idade desde a sementeira. Obedecendo a definição das espécies, quantidades e posições (croqui), fez-se com uma ferramenta "boca-de-lobo" a abertura da cova com 15-20 cm (diâmetro) por 30-40 cm (profundidade), adicionando 120 g do fertilizante granulado Superfosfato Triplo (nome comercial com a formulação de 42 a 46% de P₂O₅ e 10 a 12% de Ca) distribuído cerca de metade dessa quantidade no fundo e metade nas bordas da cova (Figura 3).



Figura 3. Plantios de enriquecimento de clareiras: (a) muda etiquetada e em saco plástico pronta ao plantio; (b) abertura da cova com "boca-de-lobo"; (c) colocação de adubo nas bordas e no fundo da cova; (d) muda plantada.

A manutenção dos plantios, ou tratamentos silviculturais de condução, realizada com periodicidade de um ano, tem a finalidade de minimizar a competição por luz, nutrientes e espaço físico com outras plantas e, assim, promover melhor sobrevivência e crescimento das mudas. Compreende tratamentos de limpeza (visando 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, 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, geralmente, feito com enxada).

O monitoramento dos plantios, programado para ser realizado simultaneamente com os tratos de manutenção 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 (Figura 4).



Figura 4. Monitoramento dos plantios de enriquecimento de clareiras: (a) limpeza e coroamento da muda; (b) medição da altura total com o auxílio de uma régua; (c) medição do diâmetro do talo da muda com paquímetro; (d) medição da luminosidade com luxímetro digital.

Para a medição da altura total (nível do solo ao ápice da planta) utilizou-se uma régua de madeira graduada em cm (feita artesanalmente). O diâmetro do talo foi tomado na base da planta, a cerca de 10,0 cm acima do nível do solo, com um paquímetro. A medição da luminosidade foi com um aparelho luxímetro digital, o qual fornece a leitura da intensidade de luz em lux (unidade de luminosidade do sistema internacional, com símbolo lx). A sobrevivência refere-se ao estado da muda quanto à vida ou morte após o plantio.

Para os aspectos fitossanitários, os quais se referem a 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: vigor, 1 – Saudável, 2 – Debilitada, 3 – Morta e 4 – Não encontrada; 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 contrario, a classificação 2 – Debilitada,

refere-se 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 que a muda está seca, aparentando não ter vida. Com respeito a avaliação da causa aparente, refere-se a uma inspeção visual sobre o aspecto ou a presença na muda de agentes de degradação físico ou biológico, não havendo, portanto, coleta de amostras para identificação do patógeno.

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

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

Tabela 1. Classes de tamanho e quantidade de clareiras utilizadas nos plantios de enriquecimento.

Classe de tamanho (m ²)	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 soma das áreas das 100 clareiras efetivamente utilizadas para os plantios totalizou 31.976,5 m², significando a área média de 319,8 m² por clareira, sendo que a variação foi de um mínimo de 78,5 m² e um máximo de 1.319,5 m².

A idade das clareiras, que foi estimada quando mapeadas, variou entre seis meses a seis anos, sendo a média de três anos. As idades foram estimadas com base em informações prestadas pelos moradores das áreas sobre as épocas das atividades de colheita madeireira aliado, principalmente, pela 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.

Os plantios foram realizados no período de outubro de 2011 a março de 2012. Inicialmente foram definidas 17 espécies florestais como prioritárias, no entanto, em razão da disponibilidade de mudas aptas (sadias e com altura em torno de 50 cm), a relação final foi composta de 10 espécies (Tabela 2).

As outras 07 espécies eleitas prioritárias mas que não houve disponibilidade de mudas são: acariquara (*Minquartia 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).

Tabela 2. Espécies e quantidade de mudas utilizadas nos plantios de enriquecimento de clareiras.

Nome comum	Nome científico	Mudas	
		Quantidade	%
1. Amarelão	<i>Aspidosperma vargasii</i> A. DC.	109	8,6
2. Angelim	<i>Hymenolobium</i> sp.	242	19,0
3. Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.	117	9,2
4. Cerejeira	<i>Torresea acreana</i> Ducke	109	8,6
5. Freijó	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	50	3,9
6. Ipê	<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) G. Nicholson	99	7,8
7. Itaúba	<i>Mezilaurus itauba</i> (Meisn.) Taub. ex Mez	99	7,8
8. Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	158	12,4
9. Mogno	<i>Swietenia macrophylla</i> King	180	14,1
10. Timbaúba	<i>Enterolobium maximum</i> Ducke	110	8,6
Total		1.273	100

Os primeiros tratamentos silviculturais de condução e o monitoramento dos plantios foram realizados nos meses de outubro e novembro de 2012. Para a maior parte das mudas (57,6%) foram efetuados os tratamentos de limpeza do entorno e coroamento juntos, para uma parte (4,4%) apenas a limpeza, para outra (14,5%) apenas o coroamento e, ainda, para outra (23,5%) não foi efetuado qualquer tratamento de condução, o que está associado à mortalidade verificada.

A taxa de sobrevivência verificada (classificações 1 – Saudável e 2 – Debilitada) para o total das mudas plantadas (1.273 mudas), após onze meses do plantio (em média), alcançou o percentual de 76,5%, significando uma taxa mortalidade de 23,5% (Tabela 3).

Tabela 3. 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	11,5
4 – Não encontrada	152	11,9
TOTAL	1.273	100,0

Os dados da Tabela 3 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. Em mais da metade (55,1%) das mudas deficientes, a principal causa da falta de vigor registrada nas inspeções visuais de campo foi o ataque de insetos. Outra causa aparente de destaque da falta de

vigor, com 22,5% de incidência, foi classificada como desconhecida, o que indica a necessidade de aprimoramento dos métodos de monitoramento quanto aos aspectos fitossanitários.

Entre os agentes causadores da falta de vigor das mudas registrados em campo constam os seguintes: lagartas, formigas, moscas, manchas, podridão, queda de galhos/árvores sobre a muda e atividade de colheita de madeira. Ao menos aparentemente, não foram constatados danos causados por herbívoros não insetos (por exemplo: roedores, cervos, lagartos, aves, etc.), no entanto, isso não pode ser descartado, visto que uma parte das mudas (11,9%) não foram encontradas e podem ter sido inteiramente ingeridas por esses animais. Quanto à presença de fungos associados a falta de vigor das mudas, foram realizados isolamentos em laboratório constatando-se a presença de *Verticillium* spp. e *Fusarium* spp.

Um exemplo sintomático de ataque conjunto de insetos e fungos, com presença de manchas foliares necróticas, é mostrado na Figura 5.



Figura 5. Aspectos de ataque simultâneo de inseto desfolhador e patógeno fúngico (manchas foliares necróticas) em mudas dos plantios de enriquecimento.

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, onze meses após o plantio, 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 de 0,55 cm, variando de 0,80 cm a 1,58 cm. No primeiro monitoramento, o diâmetro médio do talo foi de 0,79 cm, variando de 1,00 cm a 2,36 cm. Assim, houve um crescimento de 0,19 m (54,3%) na altura média das mudas e de 0,24 cm (43,6%) no diâmetro médio do talo das mudas (Tabela 4).

Tabela 4. Médias e incrementos do crescimento dendrométrico no intervalo de onze meses (entre o plantio e o 1º monitoramento) para o total das mudas plantadas nas clareiras das áreas do estudo.

Crescimento dendrométrico	Médias			
	Plantio (momento inicial)	1º 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

CONCLUSÕES

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, as condições naturais adversas de florestas com alta diversidade de organismos fitófagos e patogênicos. Nos primeiros três ou quatro 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 três ou quatro 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 (dois, três ou mais anos).

AGRADECIMENTOS

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

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACRE. Governo do Estado do Acre. Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-Econômico. *Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre Fase II Documento síntese – escala 1:250.000*. Rio Branco, Secretaria de Estado de Meio Ambiente. 355p. 2006.
- ARAUJO, H. J. B. *Diagnóstico das indústrias de serraria do Estado do Acre*. Rio Branco: FUNTAC, 1991. 238p.
- ARAUJO, H. J. B. *Aproveitamento de resíduos das indústrias de serraria do Acre para fins energéticos*. EMBRAPA-CPAF-Acre. 2003. (Embrapa Acre. Documentos, 82). 38p.
- 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 310(5747): 480-482. 2005.
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento de Produção Mineral. *Projeto Radambrasil. Folha SC19. Levantamento dos Recursos Naturais. Vol. 12*. Rio Branco. Rio de Janeiro, RJ. 1976. 458 p.
- 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: Embrapa Amazônia Oriental/DFID. p.277-290. 2001.

- DE GRAAF, N. R. *A silvicultural system for natural regeneration of tropical rain forest in Suriname*. Wageningen: Agricultural University. 250 p. 1986.
- DENSLOW, J. S.; HARTSHORN, G. S. Tree-fall Gap Environments and Forest Dynamic Process. In: L. A. McDade; K. S. Bawa; H. A. Hespenehede; G. S. Hartshorn (eds.). *LA SELVA - Ecology and Natural History of a Neotropical Rain Forest*. The University of Chicago. Chicago, U.S.A. p.120 - 128. 1994.
- 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 Amazônica;40(1):171-178, mar. 2010
- 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.
- 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, vol. 39(2), pp. 295-304. 2009.
- LOUMAN, B.; DAVID, Q.; MARGARITA, N. *Silvicultura de Bosques Latifoliados Húmidos com ênfases em América Central*. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 265p. 2001.
- 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: IV CONGRESSO INTERNACIONAL DE COMPENSADO E MADEIRA TROPICAL. 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 398: 505-508. 1999.
- PARDO, M. H. A. *Elementos para um plano de gestão ambiental do campo experimental da Embrapa Acre*. 2012. 122f. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Mestrado de Ciências Ambientais e Saúde, Goiânia, 2012.
- 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, CIFOR. 190 pp. 2006.
- SANTOS, R. C. *Resíduos da indústria madeireira do Acre*. Rio Branco: Funtac, 2007. 65p.

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 (IPEF), v. 36, p. 7-14, 2008.

CAPACITAÇÃO DE TRABALHADORES EM TEMAS AMBIENTAIS:

BR-101 NE PE/AL/SE/BA

Carla ABAD

Especialista em Comunicação Social –
Gestão Ambiental BR-101 NE
gestão.ambiental@br101nordeste.com

Hudson Jorge de Souza SANTOS

Especialista Ambiental para Educação e Comunicação –
Gestão Ambiental BR-101 NE
gestão.ambiental@br101nordeste.com

Welberton Silva DANTAS

Técnico para Comunicação e Educação –
Gestão Ambiental BR-101 NE
gestão.ambiental@br101nordeste.com

Lívia Fonseca TATAJUBA

Especialista Ambiental para Educação e Comunicação –
Gestão Ambiental BR-101 NE
gestão.ambiental@br101nordeste.com

RESUMO

Considerando o contexto das obras de duplicação da BR-101 Nordeste, a adoção de medidas de controle ambiental deve ser acompanhada por um amplo processo de informação e diálogo. Neste sentido, a prática da Educação Ambiental, deve envolver um conjunto de ações voltadas ao fomento da participação dos atores sociais envolvidos durante o processo de implantação do empreendimento, a fim de prevenir, minimizar, mitigar e compensar os impactos ambientais decorrentes das diferentes fases desse processo. Assim sendo, o presente trabalho tem como objetivo, apresentar os resultados das capacitações em Educação Ambiental realizadas com os trabalhadores das construtoras, mediante as diretrizes seguidas pelo Programa de Educação Ambiental (PEA) da Gestora Ambiental das obras de duplicação da BR-101 Nordeste.

Palavras-chave: Educação Ambiental, Gestão Ambiental, Capacitação, BR-101.

ABSTRACT