

SOBREVIVÊNCIA DE PLÂNTULAS TRANSPLANTADAS DE UMA FLORESTA TROPICAL MADURA PARA VIVEIRO DE MUDAS NA BACIA DO RIO XINGU¹

SURVIVAL OF SEEDLINGS TRANSPLANTED FROM A MATURE TROPICAL FOREST TO NURSERY IN XINGU RIVER BASIN

Roberta Thays dos Santos CURY^{2,4,5}; Cândida Lahís MEWS³;
Gracildo Cordeiro CUNHA²; Oswaldo de CARVALHO JR.²

RESUMO – A utilização da diversidade de plântulas de espécies arbóreas, oriundas de áreas cuja vegetação teve a supressão autorizada, no enriquecimento de viveiros, tem sido recomendada como uma técnica alternativa na produção de mudas. Neste trabalho, avaliamos a sobrevivência de plântulas transplantadas da regeneração natural de uma floresta madura para um viveiro de mudas em uma área de transição Amazônia-Cerrado, Mato Grosso, Brasil. Foram alocados três transectos de 10 x 1 m, com 10, 50 e 500 m de distância da borda de onde foram coletados todos os indivíduos lenhosos entre 5-20 cm de altura, no período da manhã (7h às 9h), e sequencialmente plantados em sacos plásticos. Os indivíduos foram identificados, quantificados e classificados quanto ao estágio sucessional. A sobrevivência das plântulas foi avaliada durante quatro meses. No total foram coletados 1.179 indivíduos arbóreos pertencentes a 48 espécies, 31 gêneros e 23 famílias, dos quais 71% sobreviveram. No conjunto dos dados, houve um aumento gradativo na abundância e riqueza de espécies arbóreas da borda para o interior da floresta, sendo maior a 500 m. A abundância e o número de espécies não pioneiras coletadas foram maiores que as pioneiras. Os resultados apontam elevadas taxas de sobrevivência e que a técnica de transplante pode facilitar o enriquecimento de viveiros com espécies regionais de difícil obtenção e de diferentes grupos funcionais.

Palavras-chave: resgate de mudas; silvicultura; restauração florestal; estágio sucessional; supressão florestal; bacia Amazônica.

ABSTRACT – The use of the diversity of tree species, present in areas where vegetation removal had been authorized, as means of nursery enrichment, has been recommended as an alternative technique for seedling production. The aim of this study was to evaluate the survival rate of transplanted seedlings, from natural regeneration in mature forests, to the nursery. Seedlings were obtained from three 10 x 1 m transects allocated in Amazon transitional forest in Mato Grosso state, Brazil. All woody individuals with heights between 5 and 20 cm were collected at 10, 50, and 500 m from the forest edge, during the morning period (7 a.m. to 9 a.m.), and subsequently replanted into plastic bags. Identification of species and successional stage classification followed the replanting. Survival was evaluated monthly, for four months. In total, 1,179 tree seedlings were collected and they represented 48 species, 31 genera, and 23 families, with an overall survival of 71%. Richness and abundance of tree seedlings increased from the edge, with highest values at 500 m. Abundance and richness of non-pioneer seedlings were higher than those of pioneer species. These results suggested high survival rates and that transplanting native seedlings could be used to enrich species diversity in nurseries, through the inclusion of species that are difficult to obtain (by seeds) and species belonging to different functional groups.

Keywords: rescue of seedlings; forestry; restoration forest; successional stage; reforestation; forest suppression; Amazon basin.

¹ Recebido para análise em 23.05.12. Aceito para publicação em 08.04.13.

² Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia – IPAM, Rua Horizontina, 104, 78640-000, Canarana, MT, Brasil.

³ Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, Universidade de Brasília – UnB, Campus Universitário Darcy Ribeiro, 70910-900, Brasília, DF, Brasil.

⁴ Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação de Habitats Fragmentados, Universidade Estadual de Londrina – UEL, Rod. Celso Garcia Cid, PR 445, Km 380, Campus Universitário, 86051-980, Londrina, PR, Brasil.

⁵ Autor para correspondência: Roberta Thays dos Santos Cury – rtscury@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

A borda sul Amazônica desponta como uma das mais recentes fronteiras de degradação florestal para formação de lavouras e pastagens (Fearnside, 2005), atingindo sua média histórica de desmatamento entre 1996 e 2005, com $7.500 \text{ km}^2 \cdot \text{ano}^{-1}$ (Fearnside, 2006; Macedo et al., 2012). Nos últimos anos, a perda da biodiversidade e os impactos climáticos são as maiores preocupações advindas do desmatamento das florestas da Amazônia (Fearnside, 2005), assinalando diretamente que as necessidades de restauração dos ecossistemas degradados e a redução do desmatamento são prementes e previstas na legislação (e.g., Lei nº 12.187 de 2009; Lei nº 12.651 de 2012).

No entanto, as iniciativas de restauração em florestas tropicais carecem de pesquisas e de desenvolvimento de técnicas adequadas com eficácia ecológica e econômica (Florentine e Westbrooke, 2004). Nesse âmbito, as iniciativas de plantios com mudas nativas enfrentam grandes gargalos, entre eles, a dificuldade na obtenção de mudas em quantidade, diversidade de espécies e diversidade genética, sendo um dos entraves ao sucesso da restauração florestal (Santarelli, 2004).

O cultivo de mudas em viveiros florestais ocorre majoritariamente via semeadura direta até a obtenção da muda. Tais processos demandam tempo, recursos e conhecimento técnico referente a cada espécie (e.g., época de frutificação, modo de coleta, tratamentos pré-germinativos; Fonseca e Freire, 2003; Hahn et al., 2006; Instituto Socioambiental – ISA, 2009a; Mews et al., 2012). Desse modo, muitas “espécies-chave”, que teriam grande peso no sucesso dos plantios florestais heterogêneos (Engel e Parrota, 2003), são excluídas das ações de restauração por não terem sua silvicultura dominada (Galvão e Porfírio-da-Silva, 2005; Barbosa e Barbosa, 2006).

Alternativamente, novos métodos de restauração visam corroborar a importância em subtrair as etapas iniciais na produção de mudas (Viani e Rodrigues, 2007; Viani e Rodrigues, 2008; Calegari et al., 2011; Viani et al., 2012) e maximizar a diversidade vegetal em áreas de restauração, dando enfoque ao

papel do resgate da diversidade regional (Almeida-Scabbia, 2011; Ivanauskas et al., 2007) de áreas florestais convertidas em usos alternativos do solo (e.g., áreas destinadas à transmissão e geração de energia, mineração e transporte, assentamentos urbanos).

Desse modo, este estudo apresenta resultados sobre a técnica de transferência ou “resgate” de indivíduos regenerantes de áreas florestais para viveiros, e objetivou: (i) analisar a sobrevivência das mudas transplantadas e (ii) indicar quais as espécies potenciais para aplicação da técnica. Adicionalmente, ao considerar que os efeitos de borda podem reduzir a diversidade de espécies arbóreas nos primeiros metros nas florestas (Alves et al., 2006), propomos verificar se há necessidade de se distanciar das bordas florestais para se obter maior abundância, riqueza de espécies e espécies não pioneiras.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de Estudo

O presente estudo foi realizado no viveiro de mudas da base experimental do Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia – IPAM, instalado em uma fazenda particular de 82.000 ha, onde 58% da área total são constituídos por florestas preservadas e contínuas, localizada no município de Querência-MT, região sul da bacia Amazônica ($13^{\circ}14'S$; $52^{\circ}23'O$; Figura 1).

A vegetação predominante na região é a Floresta Estacional Perenifólia, ecótono entre os biomas de Cerrado e Floresta Amazônica (Oren, 2005). O clima, segundo a classificação de Köppen, é tropical de savana (Aw), com chuvas concentradas no verão e quatro a cinco meses de seca (maio a setembro; Mato Grosso, 1999). A média anual de precipitação é de 1.740 mm. Durante o período de estiagem, a temperatura média diária é de 25°C e 66% de umidade relativa do ar (Balch et al., 2008). O solo da região é ácido com elevada toxidez de alumínio. A região possui histórico de uso do solo para pecuária, agricultura extensiva e exploração madeireira (Fearnside, 2005).

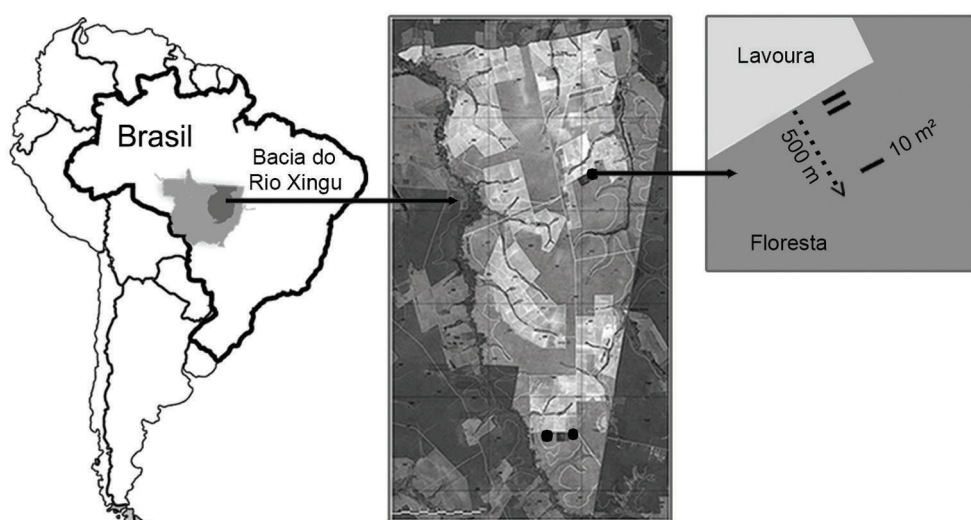


Figura 1. Localização da área de estudo na bacia do rio Xingu, Estado do Mato Grosso, Brasil. A imagem central mostra as áreas agricultáveis em tons claros e as reservas florestais em tons escuros, onde os pontos escuros correspondem às réplicas dos experimentos. A imagem da direita apresenta o desenho experimental em cada réplica.

Figure 1. Location of study site in the Xingu river basin, in Mato Grosso state, Brazil. The middle picture shows agriculture sites in light tones and native forests in dark tones, where the black dots indicated the replicates of experiment design. The right box shows the scheme of plots distribution by replicate.

2.2 Transplante de Plântulas

As mudas foram resgatadas de três parcelas de 10 m² (10 x 1 m), dispostas a 10, 50 e 500 m de distância da borda florestal (Figura 1). Todas as parcelas amostradas foram instaladas no sentido leste-oeste. O experimento foi replicado em três pontos na reserva florestal (Figura 1).

As mudas foram coletadas manualmente, com auxílio de uma pá de jardinagem, no período matutino (entre 7h e 9h), durante os meses de abril e maio de 2010. Os indivíduos foram acondicionados em baldes contendo água e mantidos em local sombreado até serem transplantados para o viveiro, a fim de minimizar a desidratação (Calegari et al., 2011). O tempo de transplante não ultrapassou quatro horas.

Foram transplantados para o viveiro todos os indivíduos com caule lenhoso, incluindo os arbustivos e lianas que possuíam entre 5-20 cm de altura do nível do solo até a inserção da última gema apical.

O viveiro era coberto com telas de poliolefinas de cor preta (sombrite), com nível de sombreamento de 70%. Durante o transplante os indivíduos foram plantados em sacos de polietileno de 17 x 25 cm. O substrato era composto por uma mistura de solo e serapilheira fina retirados da floresta, apresentando as seguintes concentrações: P = 5,7 mg/dm³, K = 21 mg/dm³, Al = 1,1 cmol_c/dm³ e matéria orgânica = 42,2 g/dm³.

O substrato foi umedecido antes do plantio das mudas para reduzir o ressecamento das raízes. Ao longo do experimento, a irrigação era semimecanizada e realizada duas vezes ao dia por 30 minutos. As mudas eram dispostas de forma aleatória no solo sobre lonas plásticas e periodicamente era realizado o controle fitossanitário.

2.3 Análise de Dados

As espécies arbóreas foram identificadas segundo o sistema de classificação APG III, os nomes atualizados segundo a Lista de Espécies da Flora do Brasil (2013) e, posteriormente, categorizadas como pioneiras (P) e não pioneiras (NP; Budowski (1965) através de guias regionais que apontam sua ocorrência em formações florestais secundárias (e.g., ISA 2009b; Nepstad et al., 2007; Cury e Carvalho, 2011).

As lianas não foram categorizadas devido à escassez de literatura que auxiliasse na identificação das plântulas, porém foram contabilizadas após serem diferenciadas das espécies arbóreas.

Este estudo apresenta os dados de abundância e riqueza de espécies total, por estágio sucessional, por distância da borda e suas respectivas taxas de sobrevivência após quatro meses. Para comparar as taxas de sobrevivência por distância, foram utilizados os dados transformados em arcosseno da raiz da proporção, $x' = \sqrt{x} + 0,5$ para riqueza; $x = \log(x + 1,0)$ para abundância (Zar, 1990).

Os dados analisados apresentaram distribuição normal, porém, não homogêneos, de acordo com os testes Kolmogorov-Smirnov e Levene, respectivamente. Os grupos foram comparados pelos testes não paramétricos de Kruskal-Wallis H e Mann-Whitney U ($\alpha = 0,05$).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste estudo foram coletadas 2.234 plântulas (9 m²), sendo que 1.179 eram de porte arbóreo e 1.055 eram lianas. Os indivíduos de porte arbóreo pertenciam a 23 famílias botânicas, 31 gêneros e 48 espécies. Oito gêneros permaneceram indeterminados e 11 indivíduos morreram antes que pudessem ser identificados (Tabela 1). Segundo Kunz et al. (2008), que estudou os aspectos florísticos da região, a composição das espécies pode variar de acordo com o segmento da floresta amazônica inventariado, onde os extremos desta formação florestal tendem a apresentar menor riqueza, de tal modo que se torna importante obter o máximo de diversidade nos viveiros destinados à restauração dessas áreas.

Do total das plântulas arbustivo-arbóreas coletadas, 71% permaneceram vivas até quatro meses após o transplante (Tabela 1). Viani e Rodrigues (2007) e Calegari et al. (2011), ao avaliarem a viabilidade do “resgate de plântulas” de Floresta Estacional Semidecidual, encontraram taxas de sobrevivência semelhantes a este estudo (69 e 79%, respectivamente) e ambos apontaram que as espécies apresentam taxas variáveis de sobrevivência.

Tabela 1. Famílias e espécies de indivíduos arbustivo-arbóreos coletados em diferentes distâncias da borda florestal e transplantados para um viveiro, no Estado do Mato Grosso, Brasil.

Table 1. Families and shrub-arboreal individuals species collected in different distances from the forest edge and transplanted to nursery, in Mato Grosso state, Brazil.

Família <i>Espécie</i>	CS	Total			10 m			50 m			500 m		
		N	N%	S%	N	N%	S%	N	N%	S%	N	N%	S%
ANACARDIACEAE													
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	P	43	3,6	93	1	2,3	0	27	62,8	100	15	34,9	87
ANNONACEAE													
<i>Guatterioipsis blepharophylla</i> (Mart.) R.E.Fr.	NP	9	0,8	33				8	88,9	38	1	11,1	0
<i>Guatteria schomburgkiana</i> Mart.	NP	1	0,1	100							1	100	100
<i>Xylopia amazonica</i> R.E. Fr.	NP	23	2,0	74	6	26,1	67	7	30,4	86	10	43,5	70
Indet. 1	nc	3	0,3	100							3	100	100
APOCYNACEAE													
<i>Aspidosperma excelsum</i> Benth.	P	78	6,6	94	9	11,5	100	32	41,0	91	37	47,4	95
<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Mull. Arg.) Woodson	P	3	0,3	100	1	33,3	100	2	66,7	100			
ARALIACEAE													
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerem. & Frodin	P	3	0,3	100	2	66,7	100				1	33,3	100
BURSERACEAE													
<i>Dacryoides microcarpa</i> Cuatrec.	NP	2	0,2	50							2	100	50
<i>Protium guianense</i> (Aubl.) Marchand	NP	136	11,5	40	3	2,2	33	35	25,7	34	98	72,1	43
<i>Protium unifoliolatum</i> Engl.	NP	23	2,0	39	11	47,8	9	10	43,5	70	2	8,7	50
<i>Trattinnickia glaziovii</i> Swart.	NP	148	12,6	26	4	2,7	0	2	1,4	0	142	95,9	27
URTICACEAE													
<i>Cecropia palmata</i> Willd.	P	1	0,1	0							1	100	0
CHRYSOBALANACEAE													
<i>Licania</i> cf. <i>octandra</i> (Hoffmanns. ex Roem. & Schult.) Kuntze	nc	3	0,3	67	1	33,3	0	2	66,7	100			
<i>Licania egleri</i> Prance	P	1	0,1	100							1	100	100
ELAEOCARPACEAE													
<i>Sloanea eichleri</i> K. Schum.	NP	15	1,3	93				7	46,7	86	8	53,3	88

continua
to be continued

continuação – Tabela 1
 continuation – Table 1

Família Espécie	CS	Total			10 m			50 m			500 m		
		N	N%	S%	N	N%	S%	N	N%	S%	N	N%	S%
ERYTHROXILACEAE													
<i>Erythroxylum rufum</i> Cav.	nc	11	0,9	91				7	63,6	86	4	36,4	100
EUPHORBIACEAE													
<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	P	2	0,2	50	2	100	50						
HUMIRIACEAE													
<i>Sacoglottis guianensis</i> Benth.	P	11	0,9	45	2	18,2	100				9	81,8	56
LAURACEAE													
<i>Nectandra cuspidata</i> Nees	NP	147	12,5	79	27	18,4	78	44	29,9	93	76	51,7	71
<i>Ocotea leucoxylon</i> (Sw.) Laness.	NP	57	4,8	91	19	33,3	89	28	49,1	89	10	17,5	100
<i>Ocotea cujumary</i> Mart.	NP	37	3,1	70	8	21,6	50	18	48,6	72	11	29,7	82
<i>Ocotea guianensis</i> Aubl.	NP	132	11,2	94	18	13,6	89	25	18,9	100	89	67,4	93
FABACEAE-FABOIDEAE													
<i>Ormosia paraensis</i> Ducke	NP	4	0,3	50							4	100	50
FABACEAE-MIMOSOIDEAE													
<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	NP	9	0,8	56				5	55,6	80	4	44,4	25
<i>Inga heterophylla</i> Willd.	P	6	0,5	100	1	16,7	100	1	16,7	100	4	66,7	100
<i>Inga thibaudiana</i> DC.	P	16	1,4	100				16	100	100			
MELASTOMATACEAE													
<i>Miconia pyrifolia</i> Naudin	NP	1	0,1	100				1	100	100			
<i>Miconia punctata</i> (Desr.) DC.	nc	3	0,3	67							3	100	67
MELIACEAE													
<i>Trichilia quadrijuga</i> Kunth	NP	23	2,0	74	2	8,7	100	16	69,6	69	5	21,7	80
MEMECYLACEAE													
<i>Mouriri nigra</i> (DC.) Morley	NP	4	0,3	75				2	50,0	50	2	50,0	100
MORACEAE													
<i>Sorocea</i> sp.	nc	4	0,3	0							4	100	0
MYRISTICACEAE													
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	P	25	2,1	72	4	16,0	100	14	56,0	57	7	28,0	86

continua
to be continued

continuação – Tabela 1
 continuation – Table 1

Família <i>Espécie</i>	CS	Total			10 m			50 m			500 m		
		N	N%	S%	N	N%	S%	N	N%	S%	N	N%	S%
MYRTACEAE													
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	NP	63	5,3	89	48	76,2	88	3	4,8	100	12	19,0	92
<i>Myrcia silvatica</i> (G.Mey.) DC.	NP	3	0,3	100							3	100	100
OCHNACEAE													
<i>Ouratea discophora</i> Ducke	NP	1	0,1	100							1	100	100
RUBIACEAE													
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	NP	39	3,3	90	3	7,7	67				36	92,3	92
<i>Psychotria</i> cf <i>platypoda</i> DC.	NP	45	3,8	98				3	6,7	100	42	93,3	98
<i>Psychotria</i> cf <i>prunifolia</i> (Kunth) Steyerf.	NP	8	0,7	100							8	100	100
SAPOTACEAE													
<i>Micropholis egensis</i> (A. DC.) Pierre	nc	3	0,3	33							3	100	33
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	P	12	1,0	83	1	8,3	100	8	66,7	75	3	25,0	100
Indeterminadas													
Indet. 2	nc	1	0,1	100	1	100	100						
Indet. 3	nc	1	0,1	100				1	100	100			
Indet. 4	nc	3	0,3	100	1	33,3	100				2	66,7	100
Indet. 5	nc	2	0,2	100				1	50,0	100	1	50,0	100
Indet. 6	nc	1	0,1	0							1	100	0
Indet. 7	nc	1	0,1	100							1	100	100
Indet. 8	nc	1	0,1	100				1	100	100			
Mortas antes da identificação		11	0,9					6	54,5		5	45,5	
Abundância de arbóreas		1179		71	175	14,8	76a	332	28,2	79a	672	57,0	66a
Abundância de lianas		1055		–	106	10,0	–	103	9,8	–	786	74,5	–

Categoria sucessional (ES) incluindo espécies pioneiras (P), não pioneira (NP) e não classificadas (nc). Total de indivíduos transplantados (N), porcentagem do total de indivíduos transplantados (N%) e porcentagem de sobrevivência (S%). Valores seguidos pela mesma letra, na mesma linha, não diferem entre si pelo teste Mann-Whitney a 5% de probabilidade.

Successional stage (ES) including pioneer species (P), non pioneer (NP) and not classified (nc). Total of transplanted sapling (N), percentage of transplanted sapling (N%) and percentage of survival (S%). Same letters indicated no differences by Mann-Whitney test ($p = 0.05$).

Evidenciamos que aproximadamente 50% da amostra eram lianas e, dentre as arbóreas, 57,8% pertenciam às famílias Burseraceae e Lauraceae. Apesar do elevado número de lianas e prevalência das famílias mencionadas anteriormente, ao analisar o conjunto amostrado, o transplante possibilitou a obtenção de mudas de espécies cujas sementes são de difícil obtenção, provenientes de árvores altas (e.g., *Protium guianense* (Aubl.) Marchand) e/ou anemocóricas (e.g., *Aspidosperma excelsum* Benth.) e sementes com reduzida longevidade e, portanto, com restrições quanto ao armazenamento (e.g., *Nectandra cuspidata* Nees, *Ocotea guianensis* Aubl., *Ocotea leucoxylon* (Sw.) Laness. e *Myrcia multiflora* (Lam.) DC; Tabela 1), sendo, portanto, recomendadas para o transplante.

Houve maior mortalidade entre alguns indivíduos não pioneiros (e.g., *Trattinnickia glaziovii* Swart apresentou grande número de indivíduos, porém elevada mortalidade; Tabela 1). Algumas espécies são naturalmente menos expostas à luminosidade e têm menor plasticidade para suportar as condições de estresse fisiológico (Lüttge, 2008), que podem ter ocorrido durante os processos de transplante.

Durante as coletas houve aumento gradativo na riqueza de espécies arbóreas (KW, $H = 7,26$; $p = 0,026$) e na abundância (KW, $H = 6,48$; $p = 0,039$) da borda para o interior da floresta, sendo maior a 500 m (MW, $U = 0,0$; $p = 0,049$). Após quatro meses de observação a riqueza se manteve elevada, sendo maior a 50 e a 500 m (MW, $U = 0,00$; $p = 0,049$) e a abundância maior a 500 m (MW, $U = 0,0$; $p = 0,049$). O número total de indivíduos sobreviventes foi elevado a 10, 50 e 500 m, (76, 79, 66%, respectivamente) e não apresentou diferenças entre as distâncias (MW, $U = 3,0$; $p = 0,512$), no entanto, recomendamos que as coletas sejam realizadas distantes da região de borda para se obter maior riqueza e número de indivíduos.

Das 48 espécies arbóreas amostradas, 23 foram classificadas como não pioneiras (NP), 12 como pioneiras (P) e 13 não foram classificadas (Tabela 1). No conjunto dos dados, o número de espécies (MW, $U = 5,5$; $p = 0,001$) e a abundância de indivíduos NP foi maior que as P (MW, $U = 5,0$; $p = 0,001$).

Ao longo da borda florestal, a abundância de indivíduos NP foi maior a 10 m, com 31%, contra 25% de P (MW, $U = 0,0$; $p = 0,049$), e a 500 m, com 62%, contra 25% de P (MW, $U = 0,0$; $p = 0,049$). A 50 m de distância da borda não houve diferença entre a abundância de indivíduos NP e P, com 45 e 20%, respectivamente (MW, $U = 2,0$; $p = 0,275$). A riqueza de espécies NP foi maior a 50 e a 500 m (MW, $U = 0,0$; $p = 0,046$), com 46 e 63% de espécies NP, contra 20 e 26% P, respectivamente. As taxas de sobrevivência das espécies P e NP não variaram ao longo da borda.

É conhecido que a borda e o interior florestal são ambientes distintos em vários aspectos abióticos (e.g., as bordas apresentam menor cobertura de dossel, a alta incidência de luz e vento, menor umidade). Tais alterações microclimáticas provocam mudanças na composição de espécies e propiciam a colonização por um número restrito de indivíduos adaptados a esses habitats (Gandolfi, 2003; Alves et al., 2006), de modo que se justifica a maior riqueza e abundância de indivíduos não pioneiros quanto mais distantes da borda florestal.

3.1 Recomendações para o Uso da Técnica

Este estudo evidencia altas taxas de sobrevivência e, portanto, é viável a adoção da prática de resgate de plântulas da regeneração natural de florestas nativas para viveiros de mudas destinados à restauração em florestas de transição na bacia do rio Xingu. No entanto, recomendamos que o coletor tenha o mínimo conhecimento botânico para selecionar em campo as formas de vida desejadas; enfatizamos a utilização da técnica prioritariamente em áreas florestais, cuja vegetação teve a supressão autorizada pelo licenciamento ambiental, ou, se para fins comerciais, com utilização em diferentes escalas de produção, a utilização da vegetação nativa será dependente do Plano de Manejo Florestal Sustentável – PMFS (e.g., PMFS para Reserva Legal; Lei nº 12.651 de 2012), visando não comprometer a riqueza e reduzir a regeneração de espécies que ocorrem em baixa densidade. Complementarmente, é recomendado o monitoramento posterior das populações regenerantes nas matrizes florestais doadoras (Viani e Rodrigues 2008).

4 AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos técnicos de campo Jeferson Silva, Darlisson Nunes e Gracindo Cunha (Jr.) por zelarem pelo viveiro de mudas, ao Raimundo Mota Quintino (Santarém) pelo auxílio na separação morfológica e identificação das espécies e aos revisores Marcelle A. Moreira, Maurício C. Mantoani, Marcia Macedo, Alba Lucia Cavalheiro, Angela Oster e Eduardo Pacífico. Ao Grupo André Maggi por ceder a Fazenda Tanguro e ao Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia – IPAM pelo apoio logístico. A pesquisa foi realizada dentro das atividades do Consórcio Governança Florestal, financiado pela Comunidade Europeia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA-SCABBIA, R.J. Riqueza florística aplicada à recuperação florestal. In: SIMPÓSIO DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA: DESAFIOS ATUAIS E FUTUROS, 4., 2011. **Anais...** São Paulo: Instituto de Botânica: SMA, 2011. p. 91-99.
- ALVES JÚNIOR, F.T. et al. Efeito de borda na estrutura de espécies arbóreas em um fragmento de floresta ombrófila densa, Recife, PE. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 1, p. 49-56, 2006.
- BALCH, J.K. et al. Negative fire feedback in a transitional forest of southeastern Amazonia. **Global Change Biology**, v. 14, p. 2276-2287, 2008.
- BARBOSA, L.M.; BARBOSA, C.C. Políticas públicas para recuperação florestal em áreas degradadas do estado de São Paulo: histórico e novas propostas. In: BARBOSA, L.M. **Manual para recuperação de áreas degradadas e matas ciliares do estado de São Paulo**. São Paulo: FAPESP, 2006. p. 6-32.
- BRASIL. Lei nº 12.187 de 29 de dezembro de 2009. Institui a política nacional sobre mudança do clima. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L12187.htm#art11>. Acesso em: 20 fev. 2013.
- _____. Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm>. Acesso em: 20 fev. 2013.
- BUDOWISKI, G. Distribution of tropical American rain forest species in the light of successional processes. **Turrialba**, v. 1, n. 5, p. 40-42, 1965.
- CALEGARI, L. et al. Produção de mudas de espécies arbóreas nativas em viveiro via resgate de plantas jovens. **Revista Árvore**, v. 35, p. 41-50, 2011.
- CURY, R.T.S.; CARVALHO JR., O. **Manual para restauração florestal**: florestas de transição. Canarana: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia – IPAM, 2011. 78 p. (Série Boas Práticas, 5). Disponível em: <<http://www.ipam.org.br/biblioteca/livro/Manual-para-Restauracao-Florestal/591>>. Acesso em: 28 ago. 2012.
- ENGEL, V.L.; PARROTTA, J.A. Definindo a restauração ecológica: tendências e perspectivas mundiais. In: KAGEYAMA, P.Y. et al. (Ed.). **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. Botucatu: FEPAF, 2003. p. 1-26.
- FEARNSIDE, P.M. Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e consequências. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 113-123, 2005.
- _____. Desmatamento na Amazônia brasileira: dinâmica, impactos e controle. **Acta Amazonica**, v. 36, n. 3, p. 394-400, 2006.
- FONSECA, S.C.L.; FREIRE, H.B. Sementes recalcitrantes: problemas na pós-colheita. **Bragantia**, v. 62, p. 297-303, 2003.
- FLORENTINE, S.K.; WESTBROOKE, M.E. Restoration on abandoned tropical pasturelands: do we know enough? **Journal for Nature Conservation**, v. 12, p. 85-94, 2004.

GALVÃO, A.P.M.; PORFÍRIO DA SILVA, V. **Restauração florestal: fundamentos e estudos de caso**. Colombo: Embrapa Florestas, 2005. 139 p.

GANDOLFI, S. Regimes de luz em florestas estacionais semidecíduais e suas possíveis consequências. In: CLAUDINO-SALES, V. (Ed.). **Ecossistemas brasileiros: manejo e conservação**. Fortaleza: Expressão, 2003. p. 305-311.

HAHN, C.M. et al. **Recuperação florestal: da semente à muda**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2006. 144 p.

INSTITUTO SOCIOAMIENTAL – ISA. **Plante as árvores do Xingu e Araguaia: manual do plantador**. São Paulo, 2009a. v. 1, 44 p.

_____. **Plante as árvores do Xingu e Araguaia: guia de identificação**. São Paulo, 2009b. v. 2, 295 p.

IVANAUSKAS, N.M.; RODRIGUES, R.R.; SOUZA, V.C. The importance of the regional floristic diversity for the forest restoration successfulness. In: RODRIGUES, R.R.; MARTINS, S.V.; GANDOLFI, S. (Ed.). **High diversity forest restoration in degraded areas: methods and projects in Brazil**. New York: Nova Science Publishers, 2007. p. 63-76.

LISTA de espécies da flora do Brasil. 2013. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 16 mar. 2013

KUNZ, S.H. et al. Aspectos florísticos e fitossociológicos de um trecho de Floresta Estacional Perenifolia na Fazenda Trairão, Bacia do rio das Pacas, Querência-MT. **Acta Amazonica**, v. 38, n. 20, p. 245-254, 2008.

LÜTTGE, U. **Physiological ecology of tropical plants**. 2. ed. Berlin: Springer-Verlag, 2008. 458 p.

OREN, D. **Portfolio of important areas for biodiversity conservation in Brazil: an analyze by ecorregion**. Brasília, DF: The Nature Conservancy, 2005. 36 p.

MACEDO, M. N. et al. Decoupling of deforestation and soy production in the southern Amazon during the late 2000s. **PNAS**, p. 1-6, 2012. Disponível em: <www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1111374109>. Acesso em: 31 ago. 2012.

MATO GROSSO. Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral de Mato Grosso. **Dados secundários do DSEE/MT: zoneamento – divulgação**. CD-Rom. Versão 1.01.

MEWS, C.L. et al. Efeito do substrato e de diferentes tratamentos pré-germinativos na germinação de sementes de Tenta – *Ormosia paraensis* Ducke (FABACEAE). **Biotemas**, v. 25, n. 1, p. 11-16, 2012.

NEPSTAD, D.C. et al. **Manejo e recuperação de mata ciliar em regiões florestais da Amazônia**. Canarana: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia – IPAM, 2007. 72 p. (Série Boas Práticas, 1). Disponível em: <http://www.ipam.org.br/publications?filtro=titulo&search=ciliar>>. Acesso em: 3 set. 2012.

SANTARELLI, E.G. Produção de mudas de espécies nativas. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. (Ed.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP: FAPESP, 2004. p. 313-318.

VIANI, R.A.G.; RODRIGUES, R.R. Sobrevivência em viveiro de mudas de espécies nativas retiradas da regeneração natural de remanescente florestal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, p. 1067-1075, 2007.

_____. Impacto da remoção de plântulas sobre a estrutura da comunidade regenerante de Floresta Estacional Semidecidual. **Acta Botanica Brasilica**, v. 22, p. 1015-1026, 2008.

CURY, R.T.S. et al. Sobrevivência de plântulas transplantadas de uma floresta para viveiro de mudas

VIANI, R.A.G.; BRANCALION, P.H.S.; RODRIGUES, R.R. Corte foliar e tempo de transplântio para o uso de plântulas do sub-bosque na restauração florestal. **Revista Árvore**, v. 36, n. 2, p. 331-339, 2012.

ZAR, J.H. Data transformations. In: **Biostatistical analysis**. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1999. p. 273-280.