

PADRÕES DE REGENERAÇÃO EM CLAREIRAS DE ORIGEM ANTRÓPICA NA VÁRZEA DA RDS MAMIRAUÁ, AMAZÔNIA CENTRAL.

Teresinha Maria de Andrade¹
Rafael Leandro de Assis¹
Florian Wittmann²
Jochen Schöngart²
Maria Teresa Fernandez Piedade¹

RESUMO

Apesar do considerável número de estudos sobre clareiras em regiões tropicais, nenhum deles aborda padrões de regeneração em clareiras antropizadas nas florestas inundadas da Amazônia. Neste estudo foi verificado se ocorrem diferenças nos padrões de regeneração florestal na várzea quando a floresta é submetida às atividades agrícola e extrativista. Foram amostradas, duas clareiras de origem agrícola e duas derivadas de extrativismo madeireiro, situadas no setor Jarauá da RDSM, Amazônia Central, Brasil. Em cada uma das clareiras, foi estabelecida uma parcela circular de 5 m de raio, sendo inventariados todos os indivíduos acima de 1 m de altura e < 10 cm de DAP. As espécies presentes, tanto em clareiras de origem agrícola (CA) e de origem extrativista (CE), quanto em sub-bosque contínuo, (SD) foram classificadas quanto ao Índice de Valor de Importância (IVI.). Um total de 382 indivíduos foram amostrados. A abundância foi maior nas parcelas CE (174 indivíduos), seguida pelas CA (114 indivíduos) e SD (94 indivíduos). O número de espécies nos três locais foi de 43, 25 e 36, respectivamente. As parcelas CA apresentaram maior área basal, com 1,733 m², seguidas pelas SD (0,683 m²) e CE (0,348 m²). Em contraste com as clareiras agrícolas, clareiras extrativistas e áreas de sub-bosque contínuo apresentaram maior similaridade florística, assim como maior diversidade de espécies regenerantes.

PALAVRAS-CHAVE: Amazônia; Floresta de várzea; Clareiras

ABSTRACT

Despite the existence of a large number of studies on forest gaps in tropical regions, none of them deals with the regeneration patterns resulting from human action in Amazonian floodplain forests. The present study investigated the structure and species composition of trees regenerating in gaps originating from different types of land-use: selective logging and agricultural activity. Two gaps of selective logging (CE) and two gaps of agriculture (CA), both at the Jarauá Sector - RDSM, Central Amazonia, Brazil were selected. Two control areas were established below a nearby continuous canopy (SD). In each gap a circular plot with $r = 5$ m was established. All trees above 1 m of high and < 10 cm of DBH (diameter at breast height) were inventoried. A total of 382 individuals were sampled

¹Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Projeto INPA/Max-Planck, Manaus, Amazonas; e-mail: teretereandrade@yahoo.com.br

²Max-Planck Institute for Chemistry, Mainz, Germany

and species were classified according to the Importance Value Index (IVI). Highest value of abundance was found at the CE (174 individuals), followed by CA (114 individuals) and SD (94 individuals). Species richness at the three sites was 43, 25 and 36 species, respectively. Basal area was higher at the CA plots (1,733 m²), followed by SD (0,683 m²), and CE (0,348 m²). Comparing to gaps originating from agricultural activity, gaps originating from selective logging and these below the continuous canopy had higher floristic similarity as well as a higher diversity of regenerating species.

KEYWORDS: Amazon; Varzea forest.

INTRODUÇÃO

A maior fertilidade das várzeas amazônicas, quando comparada a sistemas de terra-firme, propicia seu uso para diversas atividades econômicas, tais como: pesca, agricultura, pecuária e extrativismo madeireiro (JUNK et al., 2000). Desta forma essas áreas são as mais populosas da Amazônia, abrigando 50% da população dos estados da Amazonas e Pará (PEREIRA, 2004). Uma das atividades mais importantes nas várzeas do estuário amazônico é a extração de madeira e do palmito açáí (*Euterpe oleracea*), enquanto que no estado do Amazonas as várzeas são intensamente utilizadas para agricultura e para o extrativismo madeireiro (GAMA et al, 2003). Na Amazônia Ocidental, 60-80% da madeira em tora do mercado madeireiro vem de explorações das florestas alagáveis da várzea causando a fragmentação e degradação das florestas (HIGUCHI; HIGUCHI, 2004).

Criada em 1996 pelo Governo do Estado do Amazonas e incorporada ao Sistema Nacional de Unidades de Conservação em 2000, a Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá foi a primeira unidade de conservação no mundo a instituir esse modelo de gestão dos recursos naturais. Este tipo de área protegida de uso sustentável tem como objetivo básico promover a

conservação da biodiversidade e, ao mesmo tempo, assegurar as condições e os meios necessários para a reprodução social, melhoria dos modos e da qualidade de vida por meio da exploração racional e sustentada dos recursos naturais por parte das populações tradicionais, além de valorizar, conservar e aperfeiçoar o conhecimento e as técnicas de manejo do ambiente desenvolvido por estas populações (BRASIL, 2000).

A atividade agrícola é relativamente recente na área da RDSM, datando de cerca de 30 anos, tendo vindo posteriormente a pesca e o extrativismo madeireiro, que dominavam as atividades econômicas no período anterior à criação da reserva (PERALTA, 2008). A agricultura constitui a atividade mais tradicional no cotidiano dos ribeirinhos da Amazônia e na RDSM se constitui na segunda mais importante causa da remoção da cobertura vegetal, após o extrativismo madeireiro. A atividade agrícola de maior expressão é o cultivo de mandioca para produção de farinha (140.756 kg), elemento básico na alimentação dos comunitários. A primeira fase do programa ocorreu de 1994-1998, com atividades de extensão, monitoramento dos sistemas e técnicas agrícolas, agroflorestais e manejo florestal, testadas em três comunidades de setores diferentes. O Programa aumentou sua área de atuação e atualmente se realiza em 8 setores, distribuídos em 25 comunidades, atingindo 194

famílias. Essas atividades estão sendo desenhadas com uso de métodos participativos e observações diretas, sendo que cada família experiente é tomada como unidade amostral e não apenas a comunidade. O tamanho médio das clareiras para a formação das roças é de 0,20 ha (PERALTA, 2008), promovendo, em seu conjunto, um importante impacto de remoção da cobertura vegetal.

A RDSM está situada em uma área considerada como tendo alto potencial madeireiro, devido a acessibilidade, variedade e abundância de espécies. A exploração ilegal de madeira na área se dava principalmente por madeireiros de Manaus, Itacoatiara e Tefé. A criação da reserva, mudanças no mercado madeireiro e aperfeiçoamento das estratégias de fiscalização levaram a um declínio acentuado na extração ilegal. São extraídas anualmente da reserva 3.894 m³ de madeiras pelos moradores (representado 5% da renda anual por domicílio), e 8.045 m³ por usuários, totalizando um lucro anual de U\$39.995,65. A maior parcela de renda dos comunitários é proveniente da pesca, com produção anual de 320.028 kg de peixe fresco, seco, salgado e salmonado (U\$519.127,92). O manejo integrado e participativo da reserva é consolidado em um Plano de Manejo da Reserva

(PMR) e, para o extrativismo madeireiro, foi desenvolvido um Plano de Manejo Florestal Comunitário (PMFC). Os impactos da extração de madeira e a renda antes (ano de 1993) e depois (ano de 2003) da implementação do PMFC são indicados em tabela 1. Em 1993 quase 7.000 árvores totalizando mais de 20.000 m³ de volume foram extraídas da RDSM envolvendo cerca de 300 pessoas (ALBERNAZ; AYRES 1996). Como os preços de madeira eram muito baixos, a renda por pessoa era em média R\$ 220,00. Depois da implementação do PMFC, que limitou a extração de madeira por área, somente 2.108 árvores com um volume total de 13.637 m³ eram extraídas, envolvendo 98 pessoas. O que levou a renda média anual por pessoa para R\$ 1.050,00, um aumento de quase 5 vezes, devido a obtenção de um volume maior por pessoa por meio de uma extração madeireira controlada e manejada (o volume por pessoa no ano de 2003 é duas vezes maior do que no ano de 1993, mesmo que o número de árvores por pessoa declinou) e preços mais altos da madeira. Estas tendências caracterizam o impacto sócio-econômico e ecológico do PMFC em termos da melhoria das condições da vida das populações humanas locais e da diminuição dos impactos nas florestas nativas de várzea.

Tabela 1 - Comparação entre a extração tradicional de madeira (ano de 1993) e do programa de manejo florestal comunitário, PMFC, (2003) na RDSM

	Extração tradicional	PMFC
Ano	1993	2003
Árvores extraídas	6.897	2.108
Volume extraído	20.235	13.637
Número de pessoas envolvidas	300	98
Árvores por pessoa	23,0	21,5
Volume por pessoa	67,5	139,2
Renda por pessoa (R\$)	219,63	1.049,94

Dados: Albernaz ; Ayres 1996, 1999, Worbes et al. 2001, IDSM/PMFC).

Flutuações periódicas no nível de água dos rios amazônicos ricos em sedimentos influenciam um ambiente aquático-terrestre chamado de várzea (PRANCE, 1979). Os ambientes alagáveis de várzea da Amazônia cobrem uma área de aproximadamente 200.000 Km², sendo que, deste total, de 60.000 a 100.000 Km² são de florestas (GOULDING, 1996; JUNK, 1997). Na Amazônia Central, as florestas se estabelecem onde a coluna de água é menor que sete metros e o período médio de submersão das árvores em torno de 230 dias por ano (JUNK, 1989). Por causa da dinâmica hidrológica e geomorfológica dos rios, as florestas de várzea apresentam variações nas comunidades de plantas ao longo do gradiente de inundação, caracterizadas por diferenças na idade, fisionomia e composição de espécies (WITTMANN; JUNK, 2003).

Devido a essa sucessão típica de ambientes de várzea, é possível observar uma zonação na comunidade de árvores ao longo do gradiente de inundação (JUNK, 1989; AYRES, 1994). Wittmann; Anhuf e Junk (2002) mencionou que a sucessão nas florestas de várzea está relacionada à alta taxa de deposição de sedimentos neste ecossistema, e que a sucessão procede de acordo com o aumento no nível topográfico local. Florestas de várzea baixa se estabelecem onde a altura média anual da coluna de água é maior que 3 m e o período de inundação maior que 50 dias por ano; já as florestas de várzea alta ocorrem onde a inundação anual não ultrapassa os 3 m. Nas florestas de várzea, onde foi desenvolvido o estudo, a riqueza de espécies pode ser maior que 150 espécies/ha, muito similar às florestas inundáveis de terra firme (WITTMANN; ANHUF; JUNK, 2002).

A análise da estrutura da regeneração florestal fornece a relação e a quantidade de espécies que constituem o estoque da floresta, suas dimensões e sua distribuição na comunidade vegetal, fornecendo também dados que permitem previsões sobre o comportamento e o desenvolvimento da floresta no futuro (CARVALHO, 1982). Essas informações são muito importantes ao silvicultor, a fim de conduzir a densidade das espécies comerciais e a qualidade da estrutura da floresta (OLIVEIRA, 1995). Por outro lado, o estudo de plantas jovens envolvidas na regeneração florestal é fundamental, por fornecer subsídios para o cultivo ou possível recrutamento das espécies arbóreas já ameaçadas. A geração de informações básicas sobre a composição e estrutura das espécies regenerantes é fundamental para planos e manejos sustentáveis (WITTMANN; JUNK, 2003). Porém, mesmo sendo a várzea o ambiente da Amazônia mais explorado e de maior ocupação humana, são poucos para essas áreas estudos analisando a regeneração, tanto em clareiras naturais quanto naquelas de origem antrópica.

Diante disso, este trabalho tem como principal objetivo verificar se ocorrem diferenças quanto aos padrões de regeneração florestal na várzea quando a floresta é submetida a diferentes formas de uso pela atividade agrícola e extrativista. Por serem geradas no âmbito da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá-RDSM essas informações são importantes para verificar o grau de sustentabilidade das atividades econômicas que vêm sendo praticadas nos ambientes de várzea daquela unidade de conservação. Adicionalmente, os resultados são importantes também para subsidiar a elaboração do plano de manejo dos recursos naturais florestais daquela RDSM.

MÉTODOS

Área de Estudo

A RDSM ($2^{\circ} 51' S$, $64^{\circ} 55' W$), localiza-se na parte ocidental da Amazônia Central, a cerca de 70 km da cidade de Tefé, AM, Brasil. Cobre uma

área de 1.124.000 hectares de várzea entre os rios Japurá, Solimões e canal Auati-paranã, e é a maior reserva existente dedicada exclusivamente à proteção da várzea amazônica (SOCIEDADE CIVIL MAMIRAUÁ, 1996). A área escolhida para o estudo está situada no setor Jarauá da RDSM. (Figura 1).

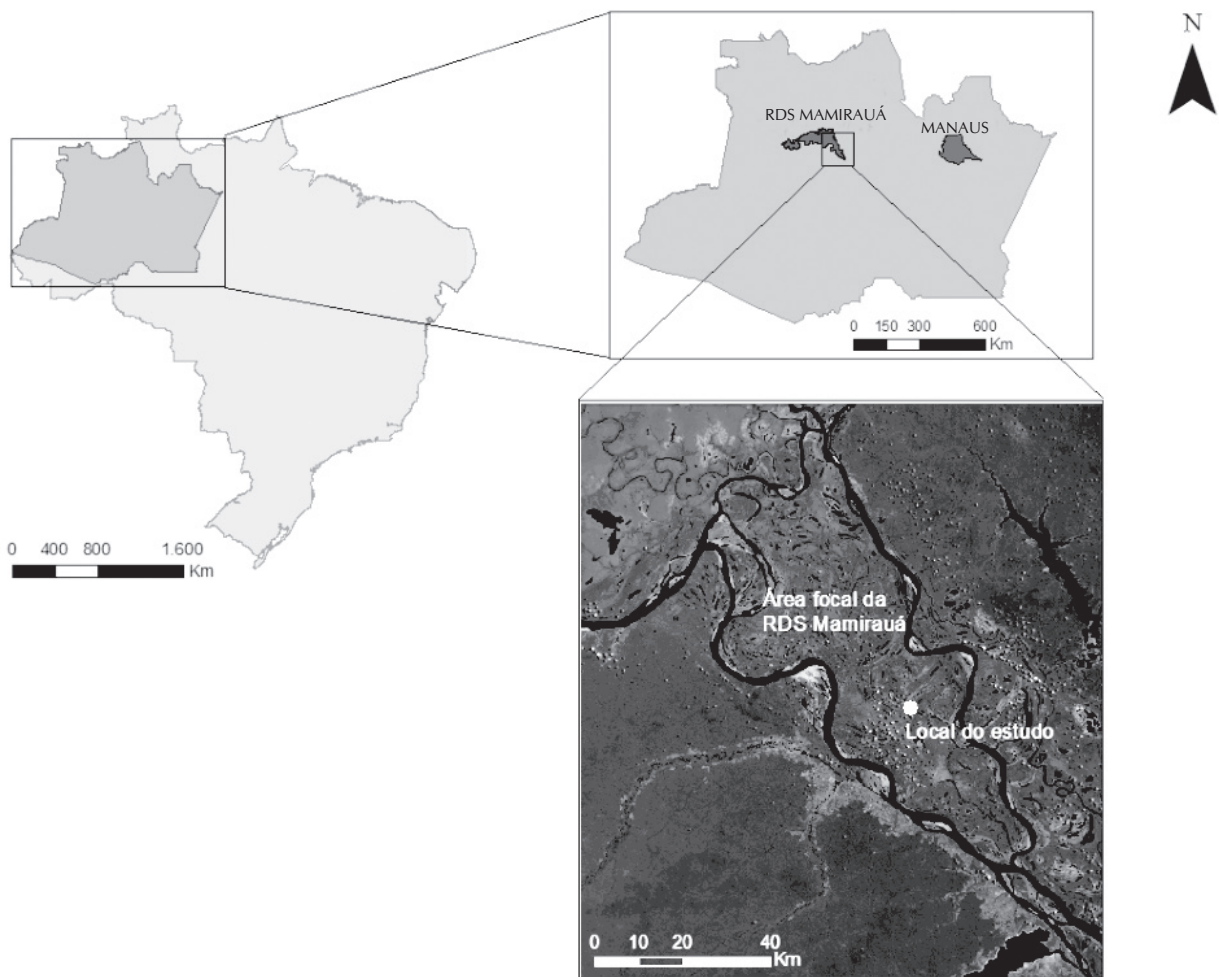


Figura 1 - Área da RDSM, entre os rios Japurá e Solimões, Amazônia Central, Brasil. Área de estudo localizada em uma floresta de várzea alta.

O clima da região é do tipo tropical úmido, onde a sazonalidade é totalmente dependente do regime das chuvas. Em geral, os maiores valores de precipitação ocorrem de dezembro a maio (QUEIROZ, 1995). A média anual de temperatura na região é de 27° C. A temperatura mínima mensal varia entre 21 e 23° C, enquanto que as maiores temperaturas são atingidas nos meses de seca, outubro e novembro, com médias mensais variando de 30 a 33°C. A RDSM repousa num longo trecho onde a pluviosidade média está em torno de 3000 mm (Instituto de Desenvolvimento Sustentável da Reserva Mamirauá-IDSRM, Tefé). A maior taxa de precipitação concentra-se entre janeiro e abril. A amplitude média de inundação na região está em torno de 10.8 m (WITTMANN; JUNK; PIEDADE, 2004).

As flutuações anuais no nível da água dos rios Solimões e Japurá variaram entre 6.6 e 10.1 m durante 1993-2000 (IDSRM, Tefé). A vegetação herbácea encontrada nos locais mais sujeitos à inundação, como os rios e lagos, é dominada por macrófitas aquáticas e semi-aquáticas. Aproximadamente 10,2% da superfície da reserva estão representados por corpos de água, e os 89,8% restantes são formados por 44,3% de florestas de várzea, 31,3% por florestas de chavascas e 14,2% por outras coberturas, (campos, roças e praias) (SOCIEDADE CIVIL MAMIRAUÁ, 1996).

Inventários

Foram selecionadas, de forma aleatória, duas clareiras com distância aproximada de 500 metros:

uma resultante de prática agrícola da plantação de mandioca (*Manihot* spp.) e outra originada da prática de extrativismo de madeira, principalmente do Louro inamuí (*Ocotea cymbarum* Kunth). Segundo informações da população ribeirinha local, as práticas agrícolas e extrativistas nos dois locais cessaram há cerca de três anos e, desde então, a floresta desses ambientes encontra-se em processo de regeneração.

Em cada uma das clareiras, foi determinado o ponto central e estabelecido duas parcelas circulares de área igual a 78.54 m² (r = 5 m) (WITTMANN; JUNK, 2003). Para o inventário das espécies arbóreas que regeneram em clareiras, todos os indivíduos acima de 1 m de altura e < 10 cm DAP (diâmetro à altura do peito) localizados dentro das parcelas circulares foram marcados, tiveram altura e DAP mensurados e foram identificados ao menor nível taxonômico possível. O material foi coletado, prensado em exsicatas e transportado até o Herbário INPA em Manaus para a devida identificação.

Com a finalidade de comparar a regeneração vegetal em locais de clareiras antrópicas com locais que não tenham sofrido tal influência, mais duas parcelas circulares de igual tamanho foram estabelecidas em clareiras naturais, numa região adjacente às clareiras antrópicas. Os mesmos procedimentos de coleta de dados da regeneração vegetal realizados nas parcelas circulares de clareira foram realizados nestes locais. No total, foi inventariada uma área de 471,24 m² em uma floresta de várzea na RDSM.

Análises dos dados

A avaliação dos parâmetros fitossociológicos foi feita de acordo com Mueller-Dombois e Ellenberg (1974):

- Abundância relativa (%) = número de indivíduos de uma espécie (ni)/ número total de indivíduos de todas as espécies (N) x 100;
- Dominância relativa (%) = área basal total de uma espécie (AB)/ área basal de todas as espécies (ABT) x 100;
- Área basal total = área basal de todos os indivíduos de uma espécie;
- Freqüência relativa (%) = freqüência absoluta de uma espécie/ soma das freqüências absolutas de todas as espécies x 100.

O Índice de Valor de Importância (IVI) foi calculado conforme proposto por Curtis; McIntosh (1951), onde $IVI = \text{Abundância relativa} + \text{Dominância relativa} + \text{Freqüência relativa}$. Para as famílias botânicas, foi calculado o Índice de Importância de Família (FIV) segundo Mori e Boom (1983), sendo $FIV = \text{Abundância relativa} + \text{Dominância relativa} + \text{Diversidade Relativa}$, onde $\text{Diversidade Relativa (\%)} = \text{número de espécies em uma família} / \text{número total de espécies} \times 100$.

A similaridade entre os habitats foi calculada pelo índice de Sorensen (S) (1948), segundo a fórmula: $S = 2a / (2a + b + c)$ onde: a = número de espécies comuns em ambos habitats, b = número

de espécies restritas a um dos habitats e c = número de espécies restritas ao outro habitat. Este índice pode variar de 0, quando não há nenhuma coincidência entre as áreas amostradas, até 1, quando a coincidência é total.

Para as análises estatísticas, foram realizadas testes de covariância (ANOVA) utilizando o Programa Bioestat 2.0 (AYRES et al., 2000), sendo o nível de significância estabelecido $p < 0,05$.

RESULTADOS

Foram amostrados, ao todo, 382 indivíduos pertencentes a 72 espécies de 28 famílias botânicas. O número total de indivíduos foi maior nas parcelas CE (174 indivíduos), seguida por CN (148 indivíduos) e CA (141 indivíduos). O número de espécies nos três locais foi de 43, 37 e 16, respectivamente. As parcelas CA apresentaram maior área basal, com 0,241 m², enquanto os valores da área basal total das parcelas CE e CN foram, respectivamente, 0,036 m² e 0,051 m². As famílias botânicas que apresentaram os maiores números de indivíduos foram Fabaceae, seguido de Rubiaceae, Melastomataceae, Myristicaceae, Solanaceae, Tiliaceae, Euphorbiaceae e Annonaceae (Figura 2). Foi observado também grande diferença na representatividade destas famílias entre os ambientes amostrados, conforme o Índice de Importância de Família (FIV) (Tabela 2).

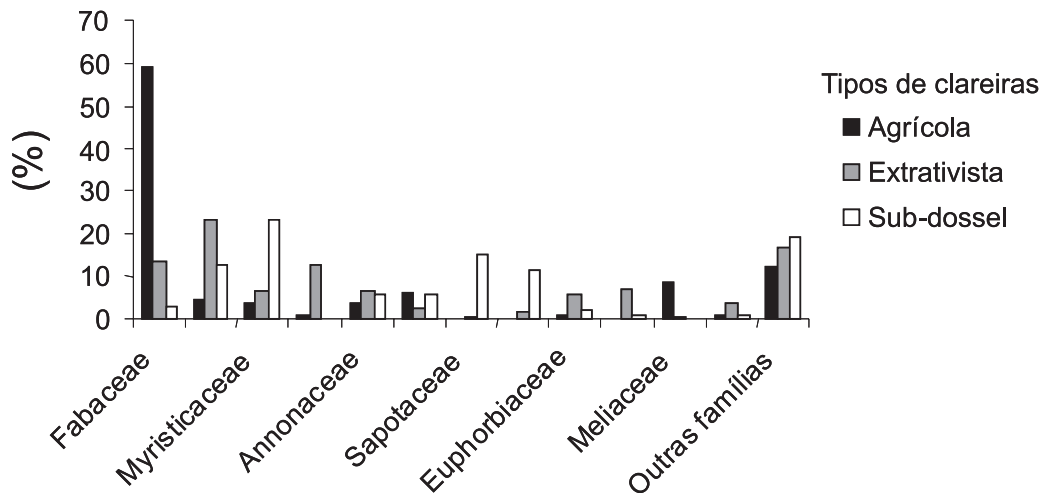


Figura 2 - Distribuição (%) de indivíduos nas famílias botânicas em clareiras agrícolas, extrativistas e naturais no Setor Jarauá da RDSM.

Tabela 2 - Valor de Importância de Família (FIV) das famílias botânicas de espécies regenerantes de clareiras originadas à partir de práticas agrícolas (CA), extrativistas (CE) e originadas naturalmente (CN).

		FIV (Valor de Importância da Família)				
CA		CE		CN		
1	Fabaceae	182,1	Rubiaceae	54,40	Rubiaceae	47,45
2	Clusiaceae	21,31	Myristicaceae	31,36	Apocynaceae	29,57
3	Cecropiaceae	18,91	Annonaceae	27,28	Moraceae	24,18
4	Meliaceae	15,15	Euphorbiaceae	25,55	Annonaceae	20,74
5	Annonaceae	14,02	Fabaceae	20,94	Melastomataceae	20,69
6	Tiliaceae	10,26	Solanaceae	20,41	Boraginaceae	20,44
7	Rubiaceae	8,52	Moraceae	14,53	Myristicaceae	19,02
8	Boraginaceae	7,75	Melastomataceae	11,21	Fabaceae	17,19
9	Flacourtiaceae	7,56	Lauraceae	10,89	Tiliaceae	17,03
10	Rutaceae	7,41	Clusiaceae	9,83	Euphorbiaceae	13,38
Σ		293,02		226,44		229,7
11		7,01	11-24	73,55	11-21	70,3
total		300		300		300

Nas parcelas CA, as espécies mais importantes foram *Senna reticulata*, com 133,1%, seguida por *Cecropia latiloba* com 21,04% e *Schizolobium amazonicum* (16,7%). As 10 espécies mais importantes corresponderam a 236,13% de I.V.I nas parcelas das clareiras originárias de atividade agrícola (Tabela 2). Nas parcelas CE, as espécies mais importantes foram: *Psychotria* sp.2 (25,8%), *Solanum* sp. (21,9%) e *Iryanthera juruensis* (20,6%). As 10 espécies mais importantes corresponderam a 55,75% de I.V.I. E, por último, as 10 espécies mais importantes nas parcelas CN corresponderam a

149,3% do valor total de I.V.I, sendo elas: *Coussarea ampla* (25%), *Tococa capitata* (18%), e *Cordia goeldiana* (16,7%). Quando foi calculada a relação de similaridade entre os sítios de amostragem, as parcelas mais similares foram CE e SD (53,1%), seguida por CA e CE (44,1%) e CA e SD (19,6%). Os indivíduos presentes nas parcelas CA, CE e CN apresentaram diferenças significativas quanto à altura e ao DAP. As parcelas CA apresentaram indivíduos mais altos quando comparados com as parcelas CE e CN ($F = 75.24$; $gl = 2.379$; $p < 0,05$) (Tabela 3).

Tabela 3 - Índice de valor de importância (I.V.I.) e I.V.I. relativo (%) das 10 espécies mais frequentes em todos os habitats avaliados.

	Espécies	I.V.I.
Clareira agrícola		
1	<i>Senna reticulata</i> (Willd.) H.S.Irwin & Barneby	133,09
2	<i>Cecropia latiloba</i> Miq.	21,04
3	<i>Schizolobium amazonicum</i> Huber ex Ducke	16,67
4	<i>Cedrela odorata</i> Rizzini & Heringer	14,32
5	<i>Vismia macrophylla</i> Kunth	12,64
6	<i>Inga sp</i> Mill.	8,62
7	<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A. Rich. Ex DC.	8,54
8	<i>Xylopi crinita</i> R.E. Fr.	8,38
9	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	6,85
10	<i>Psychotria sp 3</i> A.P. Davis & Govaerts	5,98
11 – 16		63,87
	Total	300
Clareira Extrativista		
1	<i>Psychotria sp2</i> A.P. Davis & Govaerts	25,87
2	<i>Solanum leucocarpon</i> Dunal	21,89
3	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	20,62
4	<i>Coussarea ampla</i> Müll. Arg.	20,41
5	<i>Inga sp</i> Mill.	16,34
6	<i>Tococa capitata</i> Trail ex Cogn.	13,71
7	<i>Duguetia sp</i> A. St. –Hil.	13,56
8	<i>Clarisia ilicifolia</i> (Spreng.) Lanj. & Rossberg	12,87
9	<i>Ocotea sp.</i> Aubl.	12,38
10	<i>Heisteria acuminata</i> (Humb. & Bonpl.) Engl.	9,60
11 – 43		132,75
	Total	300
Clareira Natural		
1	<i>Coussarea ampla</i>	25.00
2	<i>Tococa capitata</i>	17.98
3	<i>Cordia goeldiana</i>	16.73
4	<i>Naucleopsis ternstroemiiflora</i>	16.48
5	<i>Virola calophylla</i>	15.31
6	<i>inga sp1</i>	13.48
7	<i>Apeiba echinata</i>	12.33
8	<i>Malouetia tamaquarina</i>	12.17
9	<i>Guatteria inundata</i>	10.77
10	<i>Alchorneopsis floribunda</i>	9.04
11 – 37		150,7
	Total	300

O mesmo padrão foi observado para o DAP, ocorrendo, em média, indivíduos de maior diâmetro em clareiras agrícolas quando comparada aos outros dois ambientes (F= 46.34; gl= 2,379; p< 0,05) (Tabela 4). Porém, as parcelas localizadas nos habitats CE e CN não diferiram significativamente entre si quanto ao tamanho do DAP e também

quanto à altura dos indivíduos. Foi observada forte tendência de decréscimo no número de indivíduos nas classes mais elevadas de DAP em ambos os habitats avaliados (Figura 3). Também a altura média dos indivíduos diferiu entre as classes de diâmetro estabelecidas neste estudo e entre os locais amostrados (Figura 4).

Tabela 4 - Média e desvio padrão da altura e DAP dos indivíduos de clareiras de origem agrícola (CA), de origem extrativista (CE) e clareiras naturais (CN) em floresta de várzea alta de várzea alta.

Ambiente	ALTURA		DAP	
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
CA	4,217	2,286	3,241	2,338
CE	1,699	0,887	1,279	1,020
CN	1,822	1,377	1,452	1,523

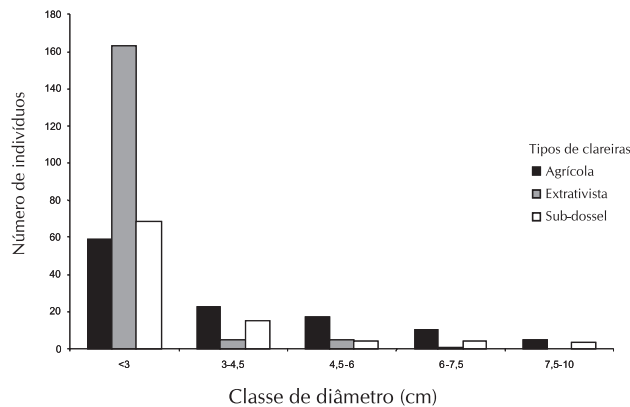


Figura 3 - Distribuição de indivíduos por classes de diâmetro (cm) em clareiras agrícolas, clareiras extrativistas e sub-dossel do Setor Jarauá, RDSM.

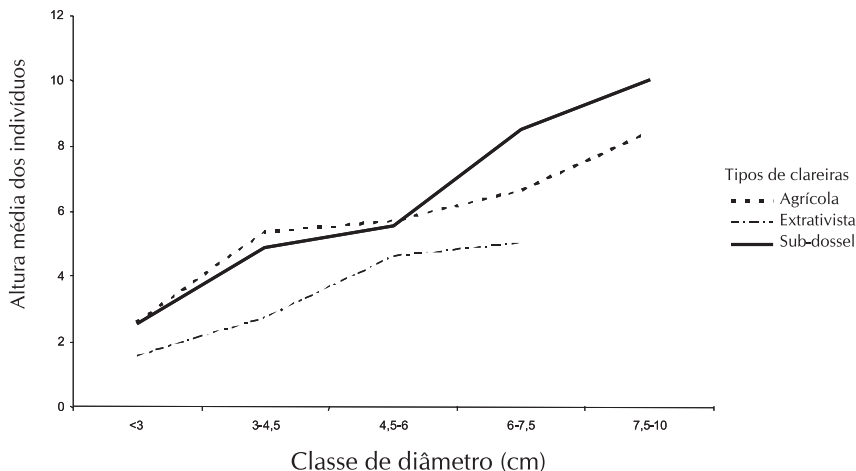


Figura 4 - Altura média dos indivíduos nas classes de diâmetro em clareiras agrícolas, clareiras extrativistas e sub-dossel no Setor Jarauá RDSM.

DISCUSSÃO

Diferentemente da clareira originada de atividade agrícola, as clareiras de origem extrativista e as clareiras naturais apresentaram uma regeneração arbórea mais diversa, que não incluiu o recrutamento de umas espécies mais dominante, no caso a *Senna reticulata*. Estudos anteriores realizados em florestas de terra-firme já reportaram distintas direções em que a sucessão vegetal pode apresentar de acordo com o tipo de impacto causado (MESQUITA et al. 2001). O uso da terra, precedido de queimada pode causar a eliminação do banco de sementes (WILLIAMSON; MESQUITA, in press), dificultando ou mesmo impossibilitando a regeneração das espécies da floresta primária adjacente. Além disso, clareiras originadas através da prática extrativista ocasionam muitos danos nos indivíduos pré-existentes, mas muitos deles são capazes de rebrotarem, fato muito menos ocorrente entre os indivíduos atingidos pelo fogo seguido do plantio de roça.

Schnitzer; Dalling e Carson (2000) reportaram diferente padrão de sucessão vegetal em clareiras naturais dominadas por lianas, onde composição regenerante permaneceu com baixo dossel durante muitos anos. Eles sugerem que a grande habilidade de lianas em colonizar e proliferarem nas clareiras dificulta o desenvolvimento de espécies arbóreas, retardando a formação de um dossel mais estratificado na área atingida pela clareira. O mesmo pode estar ocorrendo na floresta estudada, onde não lianas, que ocorrem em menor densidade em florestas de várzea, mas uma espécie arbórea (*Senna reticulata*) apresentou grande capacidade de se desenvolver nos locais anteriormente impactados e, provavelmente, possui sementes não altamente impactadas pela ação do fogo ou ainda, com grande capacidade

de germinação e estabelecimento em solos que tenham sofrido queima.

E por ser, *Senna reticulata*, espécie pioneira de rápido crescimento, foram as clareiras de origem agrícola as que apresentaram maiores valores médios referentes à DAP e altura. Enquanto os outros habitats levam maior tempo para recompor o dossel mais denso, típico de florestas maduras, *Senna reticulata* promove uma estratificação do dossel em menor período de tempo durante o processo de regeneração.

Desta forma, o impacto provocado pelo tipo de clareira parece influenciar o padrão de sucessão vegetal e, conseqüentemente, o tempo de retorno da área às condições de floresta clímax (AIDE; CAVALIER, 1994). Isto pode estar indicando que, assim como em florestas tropicais de terra firme (BAZZAZ, 1991), também para as florestas alagáveis de várzea, o tipo e o tamanho do distúrbio das áreas desmatadas podem determinar as rotas para a estrutura florestal futura. Da mesma forma, as diferentes espécies dominando uma determinada área de regeneração podem refletir os diferentes tratamentos impostos à paisagem alterada pelas atividades humanas (MESQUITA et al., 2001).

CONCLUSÃO

Nas clareiras agrícolas da área estudada, *Senna reticulata* foi dominante na regeneração florestal, enquanto nas áreas de extrativismo madeireiro uma comunidade de espécies secundárias mais diversas se desenvolveu, tanto a partir do banco de sementes, quanto de rebrota, indicando especificidade de resposta aos diferentes tratamentos. As características peculiares aos sítios, o tipo de uso da terra e as primeiras espécies colonizadoras são fatores que interagem para determinar os caminhos

da sucessão secundária. Os dados indicam que na floresta alagável estudada, a conversão da floresta jovem em floresta madura parece ocorrer mais rapidamente quando o desmatamento não é ocasionado pela conversão em agricultura precedida de queima.

Experimentos em campo podem auxiliar a separar os efeitos dos diferentes fatores intervenientes na definição do padrão, velocidade e composição de espécies da sucessão em áreas de várzea amazônicas.

REFERÊNCIAS

- AIDE, T. M.; CAVALIER, J. Barriers to lowland tropical forest restoration in the Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. **Restoration Ecology**, v.2, n.4, p. 219 – 229, 1994.
- ALBERNAZ, A. L. K. M.; AYRES, J. M. **Madeira para o uso sustentável e o monitoramento do recurso. Estação Ecológica Mamirauá: Bases científicas do plano de manejo.** Tefé, 1996. p. 73–130.
- AYRES, J. M. C. **As matas de várzea do Mamirauá.** Tefé: Sociedade Civil Mamirauá, 1994. 127p.
- AYRES, J. M. et al. **BioEstat 3.0: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas.** Belém: Sociedade Civil Mamirauá, 2000.
- BAZZAZ, F. A. Regeneration of tropical forests: physiological responses of pioneer and secondary species. In: JEFFERS, J. N. R. (Ed.). **Rainforest regeneration and management.** Paris: UNESCO, 1991. p. 91 – 118. (MAB Series, 6).
- BRASIL. Sistema Nacional das Unidades de Conservação. **LEI N 9.985**, 18 DE JULHO DE 2000.
- CARVALHO, J. O. P. **Análise estrutural de regeneração natural em floresta tropical densa na região do Tapajós no Estado do Pará.** Tese (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 1982.
- CURTIS, J. T.; MACINTOSH, R. P. The interrelation of analytic and synthetic phytosociological characters. **Ecology**, v. 31, p. 345-355, 1951.
- GAMA, R. V. et al. Estrutura e potencial futuro de utilização da regeneração natural de floresta de várzea alta no município de Afuá, Estado do Pará. **Ciência Florestal**, v.13, n.2, p.71-82, 2003.
- GOULDING, M. Diu Überschwemmungswälder im Amazonasbecken. In: KÖNIG, B.; LINSENMAIR, K. (Ed.). **Biologische Vielfalt, Beiträge aus dem Spektrum der Wissenschaft.** Heidelberg: Akademischer Verlag, 1996. p. 24-31.
- HIGUCHI, M. I. G.; HIGUCHI, N. 2004. **A floresta amazônica e suas múltiplas dimensões: uma proposta de educação ambiental.** Manaus: Niro Higuchi, 2004. v. 1. 146 p.
- JUNK, W. J. Flood tolerance and tree distribution in Central Amazonian floodplains. In: HOLM-NIELSEN, L. B.; NIELSEN, I. C.; BALSLE, H. (Ed.). **Tropical forest: botanical dynamics, speciation and diversity.** London: Academic. Press, 1989. p: 47-64.

- JUNK, W. J. General aspects of floodplain ecology with special reference to Amazonian floodplains. The central Amazon floodplain: ecology of a pulsating system. **Ecological studies**, v. 126, p. 3-22, 1997.
- JUNK, W. J. et al. (Ed.). **The Amazon floodplain: actual use and options for a sustainable management**. Leiden: Backhuys Publishers, 2000. 610p.
- MESQUITA, R. C. G. et al. Alternative successional pathways in the Amazon Basin. **Journal of Ecology**, v.89, p 528–537, 2001.
- MORI, S. A.; BOOM, B. M. Southern Bahian moist forests. **The Botanical Review**, v.49, p.155-232, 1983.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley & sons, 1974.
- OLIVEIRA, L. C. **Dinâmica de crescimento e regeneração natural de uma floresta secundária no Estado do Pará**. Tese (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Belém, 1995.
- PERALTA, N. Impactos do ecoturismo sobre a agricultura familiar na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, AM. **UAKARI**, v. 4, n. 1, p. 29-40, 2008.
- PEREIRA, H. S. **Iniciativa de co-gestão dos recursos naturais da várzea – Estudo do Amazonas – Estudo estratégico analítico**. IBAMA/PróVárzea, 2004. 74p.
- PRANCE, G. T. Notes on the vegetation of Amazonia III. The terminology of Amazonian forest types subject to inundation. **Brittonia**, v. 31, p. 26-38, 1979.
- QUEIROZ, H. L. **Preguiças e guaribas: os mamíferos folívoros arborícolas do Mamirauá**. Tefé: SCM; Brasília: CNPq., 1995. 120 p.
- SCHNITZER, S. A., DALLING, J. W.; CARSON, W. P. The impact of lianas on tree regeneration in tropical forest canopy gaps: evidence for an alternative pathway of gap-phase regeneration. **Journal of Ecology**, v. 88, p. 655–666, 2000.
- SOCIEDADE CIVIL MAMIRAUÁ. **Mamirauá, plano de manejo (síntese)**. Tefé: SCM, 1996. 96p.
- SORENSEN, T. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analyses of the vegetation on Danish commons. **Biologiske Skrifter**, v. 5, 1948, p. 1-34.
- WITTMANN, F.; JUNK, W. J. Sapling communities in Amazonian white-water forests. **Journal of Biogeography**, v. 30, n. 10, 2003, p. 1533-1544.
- WITTMANN, F.; ANHUF, D.; JUNK, W. J. Tree species distribution and community structure of central Amazonian várzea forests by remote sense techniques. **Journal of Tropical Ecology**, v. 18, 2002, p. 805 – 820.
- WITTMANN, F.; JUNK, W. J.; PIEDEDE, M. T. F. The várzea forest in Amazonia: flooding and the highly dynamic geomorphology interact with natural forest succession. **Forest Ecology and Management**, v. 196, 2004, p. 199-212.

WORBES, M.; KLINGE, H.; REVILLA, J. D.; MARTIUS, C. On the dynamics, floristic subdivision and geographical distribution of várzea forests in Central Amazonia. **Journal of Vegetation Science**, v. 3, p. 553 – 564, 1992.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi realizado com o suporte financeiro do Projeto INPA/Max-Planck e do Projeto “Pesquisas Para Apoio à Produção Comunitária Sustentada nas Florestas Alagadas de Mamirauá e Amanã” e pela rede GEOMA, componente “Áreas Alagáveis”. Os autores agradecem ao CNPq pela bolsa concedida (DTI) a Teresinha Maria de Andrade, à Dra. Genimar Julião pelo auxílio na análise e apresentação dos resultados, à MSc. Aline Lopes pela revisão e formatação do texto e a MSc. Juliana Peixoto pela elaboração do mapa da área de estudo.