

## **ESTUDO COMPARATIVO DA FLORÍSTICA DE BORDA DE CINCO CLAREIRAS NA ÁREA DE EXPLORAÇÃO PETROLÍFERA NO RIO URUCU AM.**

Maikel Lamego Guimarães MARI<sup>1</sup>; Francisca Dionízia de Almeida MATOS<sup>2</sup>; Maria de Lourdes da Costa SOARES<sup>3</sup>.

1 Bolsista PIBIC/FAPEAM/INPA; 2 Orientadora CPBO/INPA; 3 Colaborador CPBO/INPA.

### **1. Introdução**

Em função da atividade de exploração de petróleo porções de floresta vêm sendo removidas, produzindo clareiras para diferentes usos como: prospecção de petróleo, estabelecimento de poços, extração de material para abertura e manutenção da infra-estrutura viária, transporte de óleo e gás (dutos). Essas áreas desflorestadas já somam 300 ha em frações de 0,02 a 5 ha, sendo grandes os esforços para sua recuperação (Martins e Furtado, 2004).

Por outro lado, tal situação se dá em uma floresta de terra firme praticamente intacta, ocasionando uma situação atípica aos padrões de desflorestamento na Amazônia. Ao invés de áreas predominantemente desflorestadas com fragmentos de floresta, tem-se uma floresta primária contendo áreas desflorestadas ou parcialmente recuperadas. Essa peculiaridade implica em diferentes respostas da vegetação nativa fragmentada que agora margeia essas áreas abertas e está submetida ao efeito de borda.

As conseqüências da fragmentação geram uma série de problemas ambientais, entre eles a restrição da aptidão de certas espécies na área fragmentada, o que ocorre devido à modificação do hábitat remanescente causada pela influência dos hábitats alterados do entorno (MMA, 2003). Tal influência é chamada de efeito de borda, um dos fatores que mais afeta um fragmento florestal (Ambiente Brasil, 2009).

Uma vez que as espécies de plantas e de animais são freqüentemente adaptadas de forma precisa a certa temperatura umidade e níveis de luz, essas mudanças eliminarão muitas espécies dos fragmentos florestais (Primack, Rodrigues, 2001), bem como subsidiaram um nicho para outras.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a dinâmica dessas florestas oriundas da atividade de exploração de petróleo, por meio de análise das mudanças na composição e na estrutura florística de suas bordas.

### **2. Material e Métodos**

**Área de Estudo** - O trabalho foi desenvolvido em uma área de exploração de petróleo da PETROBRAS, a Base Operacional Geólogo Pedro de Moura (BOGPM), a 653 km em linha reta do município de Manaus, no Amazonas, nas coordenadas 4°30' S e 64° 30' W. A Base está localizada na bacia do Rio Urucu, afluente da margem direita do Rio Solimões, no município de Coari, no estado do Amazonas. O estudo foi conduzido nas bordas de cinco clareiras, abertas em 1999, oriundas da atividade de exploração de petróleo.

**Coleta de Dados** - Foram instaladas 10 parcelas alternadas ao longo de um transecto (Müller-Dombois & Elleberg, 1974). Em cada uma das cinco bordas das clareiras foi aplicado um desses transectos medindo 50 m cada. As parcelas tinham dimensão de 5x5 m, totalizando uma amostra de 250 m<sup>2</sup> em cada borda estudada. Nessas unidades de amostra foram abordados todos os indivíduos arbóreos, palmeiras, lianas e herbáceas com diâmetro a altura do peito (DAP) ≥ 5 cm.

**Parâmetros Estruturais** - Nos estudos de florística foi estimada a área basal, densidade absoluta e relativa, freqüência absoluta e relativa.

Também foram trabalhados o Índice de Valor de Importância de espécies (Müller-Dombois & Elleberg, 1974); e o Índice de Valor de Importância de famílias (IVIF) (Mori et al., 1983). A estrutura diamétrica foi representada pela ordenação dos diâmetros em classes diamétricas.

**Diversidade florística e similaridade** - A diversidade florística foi avaliada através do índice de Riqueza de Espécies e pelo índice de Shannon (Magurran, 1988), sendo calculada também a equitabilidade (Müller-Dombois & Elleberg, 1974). Para as identificações botânicas utilizou-se o sistema de classificação Angiosperm Phylogeny Group - APG II - (2003).

**Estudo Comparativo** - A análise das cinco bordas trabalhadas, neste estágio do estudo, foi comparada a análise dos dados obtidos na primeira incursão nestas clareiras, em junho de 2003. Nesse aspecto, foi avaliada a similaridade florística entre as coletas (2003 e 2009) através do software PAST (Hammer et al 2001), pelo índice de Sorensen e Morisita, como indicadores de mudança e sucessão populacional nas bordas das clareiras.

### 3. Resultados e Discussão

Nos 1250m<sup>2</sup> foram registrados 232 indivíduos, classificados em 31 famílias, 63 gêneros e 148 espécies. O hábito mais importante foi árvore, com 229 indivíduos. As famílias mais importantes, considerando toda a amostra (cinco jazidas), foram: Sapotaceae (44,3%), Fabaceae (41,8%) e Lecythidaceae (33,3%), Tabela 01; e as espécies foram *Cecropia sciadophylla* Mart. (20,91%), *Chrysophyllum pomiferum* (Eyma) T.D.Penn. (13,35%) e *Phenakospermum guyannense* (Rich.) Endl. (8,08%) Tabela 02.

Tabela 01 – Famílias mais importantes encontradas nas bordas das jazidas.

Famílias	Div	DeR	DoR	IVIF
Sapotaceae	13,51	11,21	19,63	44,35
Fabaceae	12,16	13,36	16,27	41,79
Lecythidaceae	9,46	9,05	14,82	33,33
Chrysobalanaceae	10,14	9,05	8,94	28,13
Urticaceae	4,73	9,48	13,77	27,98
Moraceae	4,73	3,88	4,11	12,72
Malvaceae	4,05	3,45	4,33	11,83
Myristicaceae	3,38	3,88	3,22	10,48
Annonaceae	5,41	3,88	1,06	10,34
Melastomataceae	3,38	3,88	1,34	8,60
Subtotal	70,95	71,12	87,49	229,56
Outras	29,05	28,88	12,51	70,44
Total	100,00	100,00	100,00	300,00

Div – Diversidade; DeR – Densidade Relativa; DoR – Dominância Relativa; IVIF – Índice de Valor de Importância Familiar

Na primeira coleta, em 2003, *Eschweilera apiculata* (Miers) A.C. Sm. ocupava a posição de espécie mais importante e Lecythidaceae era a família mais importante. Seis anos depois, em 2009, não foram encontrados indivíduos dessa espécie acima de 5 cm de DAP.

Tabela 02 – Espécies mais importantes encontradas nas bordas das jazidas.

Espécies	FrR	DeR	DoR	IVI
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	2,48	6,47	11,97	20,91
<i>Chrysophyllum pomiferum</i> (Eyma) T.D.Penn.	0,50	0,43	12,43	13,35
<i>Phenakospermum guyannense</i> (Rich.) Endl.	2,48	3,88	1,73	8,08
<i>Sclerolobium micropetalum</i> Ducke	1,98	1,72	3,01	6,72
<i>Sclerolobium melanocarpum</i> Ducke	0,50	0,43	5,52	6,45
<i>Lecythis jarana</i> (Huber ex Ducke) A.C. Sm.	0,50	0,43	5,13	6,05
<i>Sclerolobium</i> sp.	1,98	1,72	2,32	6,02
<i>Eschweilera bracteosa</i> (Poepp. & Endl.) Miers	1,49	2,16	1,58	5,22
<i>Catostemma clarkii</i> Steyererm.	0,50	0,43	3,29	4,22
<i>Inga umbratica</i> Poepp. & Endl.	1,98	1,72	0,30	4,01
Subtotal	14,36	19,40	47,27	81,03
Outras	85,64	80,60	52,73	218,97
Total	100,00	100,00	100,00	300,00

FrR – Frequência Relativa; DeR – Densidade Relativa; DoR – Dominância Relativa; IVI – Índice de Valor de Importância

Das 148 espécies encontradas em 2009, apenas 27 ocorreram em 2003, ano em que foram encontradas 137 espécies. Isso garante que 121 novas espécies foram recrutadas na classe de 5 cm de DAP e, implica dizer também, que 110 espécies sucumbiram nesses seis anos, não tendo mais representantes na amostra nesse nível de abordagem.

Averiguando a relação entre área de exposição de borda das clareiras e os demais parâmetros, foi calculada e comparada a área basal das florestas de borda nos dois anos de mensuração (2003 e 2009), sendo observado aumento da área basal em quatro jazidas, diferindo somente o valor da jazida 18, única a ter considerável perda de área basal, 2,63 m<sup>2</sup> (Figura 01). Considerando que esta jazida contém a maior área exposta a todas as mudanças microclimáticas em suas bordas, pressupõe-se que os efeitos nela sejam maiores, algo percebido na área basal, bastante diminuída nesta jazida.

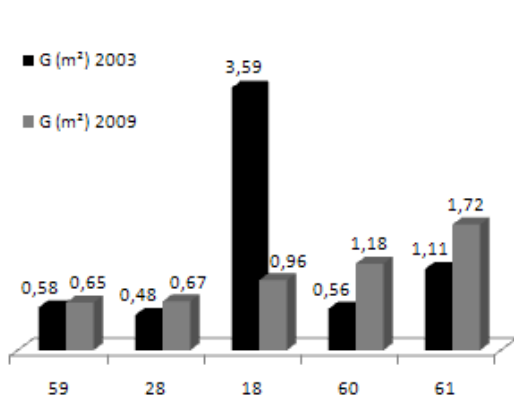


Figura 01 – Área basal das amostras nos 2 anos de coleta.

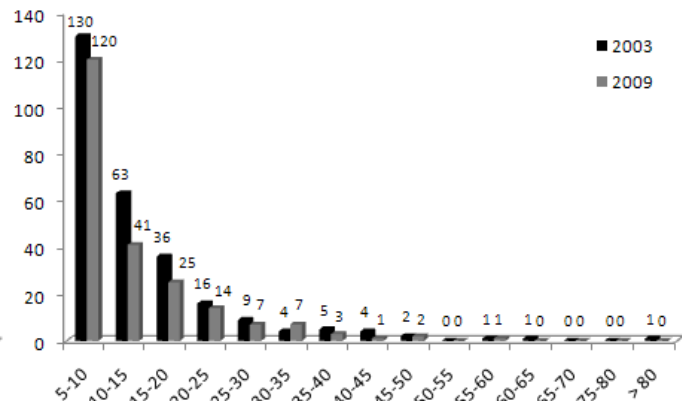


Figura 02 – Distribuição diamétrica das bordas nos 2 anos de coleta.

Portanto, a jazida 18, não teve incremento em área basal, diferindo das demais jazidas, de menor tamanho, que obtiveram algum incremento, sendo este maior nas jazidas de menor porte, 60 e 61, corroborando com a premissa de que quanto maior a área de exposição maior é o efeito de borda sofrido pelo fragmento.

A distribuição diamétrica nas bordas também manteve a relação com a área das jazidas, sendo, nesta análise, novamente os valores da jazida 18 muito divergentes dos demais. Enquanto na jazida 18 houve perda de indivíduos em todas as classes diamétricas nas demais a tendência foi aumento do número de indivíduos principalmente na classe de 5-10 cm, algo esperado e devido ao processo dinâmico da floresta que passa a responder a mudança imposta no micro ambiente proporcionando a entrada de espécies favorecidas pelas novas características do ambiente, como as espécies heliófilas. A distribuição diamétrica considerando todas as jazidas (Figura 02), no entanto, demonstrou maior tendência a redução de densidade, pela acentuada influência da jazida 18.

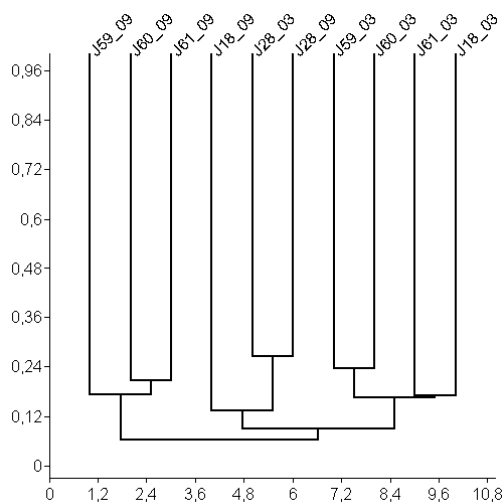


Figura 03 – Similaridade Florística entre as parcelas das bordas nos 2 anos de coleta.

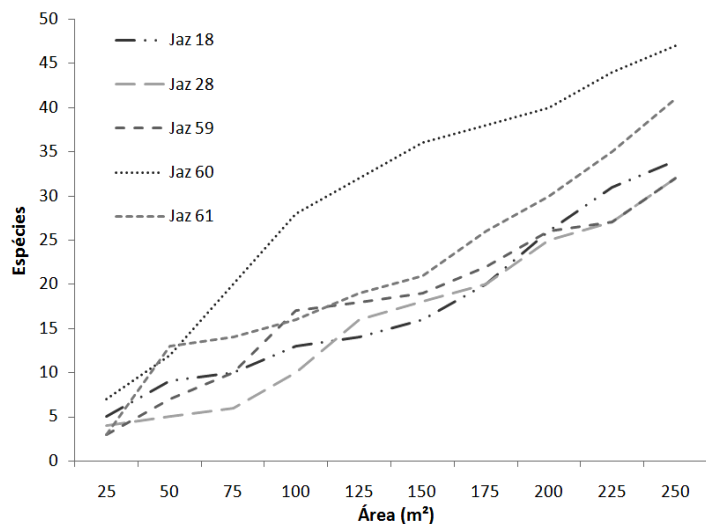


Figura 04 – Curva espécie-x-área das cinco bordas das jazidas.

A similaridade florística média entre os dois anos de coleta (Figura 03) foi da ordem de 0,17, ocorrendo a formação de três grandes grupos distintos. Dois destes grupos unem elementos do mesmo ano de abordagem, enquanto apenas um grupo inclui elementos dos dois anos de coleta (J\_28) e, mesmo esses elementos, apresentam baixa similaridade, expressando a grande modificação florística ocorrida nas bordas ao longo dos anos. A curva espécie-x-área (Figura 04) de todas as jazidas continuou ascendente havendo aumento no número de espécies a cada novo incremento em área (parcela). Nas jazidas 60 e 61 a curva foi mais expressiva, denotando maior riqueza de espécies nessas áreas.

A diversidade de Shannon nas bordas (Tabela 03) continuou alta e ainda aumentou em quatro bordas, tendo diminuído apenas na jazida 18 (3,98 em 2003). A maior tendência foi de uniformidade na distribuição das espécies, divergindo somente na jazida 28, com a menor equitabilidade (0,89).

Tabela 03 – Riqueza, densidade, índice de Shannon e Equitabilidade das bordas das jazidas.

Jazida	Nº spp	Nº Ind.	H'	J'
18	37	48	3,51	0,97
28	32	49	3,1	0,89
59	32	37	3,38	0,97
60	49	57	3,83	0,98
61	41	44	3,69	0,99

Nº spp – Número de espécies; Nº Ind – Número de indivíduos; H' – índice de Diversidade de Shannon; J' – Equitabilidade

#### 4. Conclusão

As bordas das jazidas sofreram grandes mudanças florísticas entre os dois anos de coleta. Tais mudanças são lentas e somente perceptíveis ao longo de vários anos. Algumas espécies com *E. apiculata* (Miers) A.C. Sm. desapareceram ao nível de 5 cm, enquanto *C. sciadophylla* Mart. tornou-se a espécie mais importante.

Apesar das alterações promovidas pelo efeito de borda a diversidade foi mantida, pois uma vez que as mudanças são restritivas a algumas espécies, são também um subsídio a outras.

#### 5. Referências

APG [Angiosperm Phylogeny Group] II. 2003 *An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II*. Bot. J. Linnean Soc. 141: 399-436

Ambiente Brasil – Disponível em: < [www.ambientebrasil.com.br](http://www.ambientebrasil.com.br) > Acesso: 05/2009.

Hammer, Ø.; Harper, D.A.T.; P. D. Ryan. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 9pp. ([http://palaeo-electronica.org/2001\\_1/past/issue1\\_01.htm](http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm)) Acesso: 02/2010.

Magurran, A. E. 1989. *Diversid Ecológica y su Medición*. Traduzido (Dra. Antonia M. Cirer). Título original: *Ecological diversity and its measurement*. Ediciones Vedral (1989). Barcelona, Spain. ISBN: 84-87456-00-6. 200p.

Martins, M. B. & Furtado, I. da S. 2004. Contribuição ao diagnóstico do estado de conservação das clareiras da base do urucu através do estudo de insetos saprófitos. Coordenação de zoologia, Museu Paraense Emílio Goeldi. Belém, Pará. In *1º Workshop Rede CTPetro*, Manaus.

Ministerio do Meio Ambiente - MMA. 2003. *Fragmentação de Ecossistemas - Causas, Efeitos Sobre a biodiversidade e Recomendações de Políticas Públicas*. Brasília, DF. 508p.

Mori, S. A.; Boom, B. M.; Carvalino, A. M. & Santos, T. S. 1983. *Ecological importance of Myrtaceae in an Eastern Brazilian wet forest* (notes) *Biotropica*. 15 (1): 68-7

Müller-Dombois D.; Ellemberg, H. 1974. *Aims and methods for vegetation ecology*. John Wiley & Sons, New York, USA. 547p.

Nascimento, H. E. M.; Lawrence, W. F.. 2006. Efeitos de área e de borda sobre a estrutura florestal em fragmentos de floresta de terra-firme após 13-17 anos de isolamento. *Acta Amazônica*. VOL. 36(2) 2006: 183 – 192.

Primack, R. B.; Rodrigues, E.. 2001. *Biologia da Conservação*. Londrina. 328p.