

FITOSSOCIOLOGIA DE CINCO MATAS DE CÓRREGOS AFLUENTES DO RIO TOCANTINS, NA REGIÃO DA USINA HIDRELÉTRICA DE ESTREITO, MA/TO.

Bruno Machado Teles Walter¹, Marcelo Brilhante de Medeiros¹, Clarissa Gouveia Fontes², Glocimar Pereira da Silva¹, Bernardo Rocha Teixeira², Rafael Walter de Albuquerque², Lourdiane Mendes Getro Nogueira¹ (*Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Herbário, Brasília, DF, Brasil*. Email: bwalter@cenargen.embrapa.br)
²*Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, Brasília, DF, Brasil*)

Termos para indexação: Hidrelétrica, Estreito, Mata de Galeria, Mata Ciliar, Estrutura.

Introdução

Inventários florestais têm sido utilizados como subsídios para recuperar áreas degradadas e de preservação permanente, submetidas a impactos ambientais decorrentes de ações antrópicas. Entre os mais significativos agentes de degradação e eliminação de áreas naturais está a implantação de empreendimentos hidrelétricos (Walter & Cavalcanti, 2005).

Considerando os grandes impactos causados por estes empreendimentos, particularmente na área destinada aos reservatórios, faz-se necessário um levantamento quali-quantitativo detalhado, que possa fornecer informações diretas que subsidiem a conservação dos recursos vegetais; que permita avaliar a quantidade de madeira ou biomassa nas áreas de influência direta (reservatório) e indireta; e que oriente eventuais ações de resgate das espécies mais afetadas. Sendo assim, o levantamento fitossociológico é uma ferramenta muito utilizada, pois permite gerar dados primários dos locais que serão impactados, produzindo conhecimento que vai dar suporte às ações de manejo visando recuperar áreas próximas, além de propiciar as mencionadas ações de conservação *ex situ* e *in situ*.

A região do Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) de Estreito, localizado no médio rio Tocantins entre os Estados do Maranhão e Tocantins, situa-se numa zona de transição entre os biomas Cerrado e Amazônia. Nesta região, muitos afluentes do rio Tocantins possuem remanescentes de florestas ribeirinhas em bom estágio de conservação, os quais foram considerados pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) como áreas prioritárias para a execução de inventários florestais, entre as condicionantes para a Licença de Instalação da usina.

O presente estudo analisa a fitossociologia de cinco desses remanescentes florestais na área de influência direta do AHE, que subsidiarão a recomposição da vegetação nativa após a implantação do reservatório, fornecendo ainda informações que vão direcionar ações de resgate vegetal. A pergunta que motivou a amostragem foi o quanto de biomassa dessas matas será alagada pelo empreendimento.

Material e Métodos

A barragem do AHE Estreito está sendo erguida entre os municípios de Estreito e Aguiarnópolis, respectivamente na divisa dos estados do Maranhão e Tocantins (05°35'11"S; 47°27'27"W). O reservatório a ser formado cobrirá cerca de 590km² (ou 59.000ha), cuja cota máxima será de 156m s.n.m. A capacidade de geração da usina será de 1.200 MW.

As formações amostradas neste estudo incluem florestas ribeirinhas de afluentes do Tocantins, nos vales dos ribeirões Feio (MA), Curicaca, Jatobá, João Aires e Mosquito (todos TO). Posicionados somente na área de influência direta do AHE, a amostragem alcançou trechos de Matas de Galeria e Matas Ciliares (*sensu* Ribeiro & Walter, 1998). Em cada mata, os pontos de amostragem foram previamente selecionados em cartas e imagens do AHE.

Nos locais pré-selecionados, de forma sistemática foram alocadas 184 parcelas de 20x5m, totalizando área de 1,84ha. As parcelas foram posicionadas perpendicularmente às linhas de drenagem, com o lado de 20m paralelo ao curso de água. A partir da parcela contígua ao ribeirão, e em função de características locais como declividade e largura do trecho de mata, em cada ponto (escolhido aleatoriamente) foram alocadas tantas parcelas contíguas à primeira, até o limite a ser ocupado pelo futuro reservatório. Em cada parcela foram mensurados todos os indivíduos arbóreos lenhosos que apresentaram diâmetro mínimo de 5cm, medido a 1,30m do solo (DAP).

Utilizando-se o programa Mata Nativa 2 (Cientec, 2004) foram calculados, para as espécies e para as comunidades, os parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal. Também foi gerada uma curva espécie-área real, a diversidade foi analisada pelo índice de Shannon (H') e a equitabilidade pelo índice de Pielou (J').

Resultados e Discussão

Analisando as cinco matas em conjunto, foram encontradas 208 espécies pertencentes a 50 famílias (*sensu* APG II, 2003), distribuídas entre os 2.614 indivíduos amostrados. Doze espécies, que representam 5,77% do total, ainda não tiveram sua identificação confirmada ao nível de família. Dezoito espécies (8,65% do total) só foram identificadas até família. Portanto, 85,58% do total das plantas amostradas têm pelo menos seu gênero e/ou espécie já conhecidos.

Analisadas em conjunto, as sete espécies com maior Valor de Importância (VI) foram *Attalea phalerata* Mart. ex Spreng. (babaçu), Euphorbiaceae sp.1, *Tetragastris altissima* (Aubl.) Sw., Euphorbiaceae sp.2, *Pouteria torta* (Mart.) Radlk., *Gustavia augusta* L. e *Triplaris gardneriana* Wedd., que correspondem a 26,34% do VI total - mais de um quarto do total, excluindo “plantas mortas”. O volume total calculado foi de 649,01m³/ha.

É interessante constatar *Attalea phalerata* na primeira posição geral, tendo sido a espécie com o maior número de indivíduos amostrados (148), mesmo sendo registrada em apenas duas matas (Curicaca e Jatobá). Observando as Tabelas de 1 a 5, verifica-se que três das cinco matas possuem palmeiras na primeira posição em importância – *A. phalerata* (Tabelas 2 e 3) e *Scheelea phalerata* (Mart. ex. Spreng.) Burret (Tabela 5). A presença marcante destas palmeiras, especialmente o babaçu, é que levou importantes fitogeógrafos a definir naquela região do Brasil a “zona dos cocais” (p.ex. Sampaio, 1945).

A análise das Tabelas 1 a 5 revela maiores diferenças florísticas entre as matas dos ribeirões Feio (Tabela 1) e João Aires (Tabela 4). Corroborando a caracterização inicial realizada em campo, enquanto a primeira é uma típica Mata de Galeria, estreita na largura, a segunda revelou-se uma típica Mata Ciliar; mais larga perpendicularmente ao ribeirão.

Para cada mata, as espécies que contribuíram com mais de 50% do VI total variaram desde um mínimo de 7 (Tabela 1) até 10 espécies (Tabelas 2 e 3) – incluindo “plantas mortas”. O número total de espécies registrado em cada mata também variou muito, desde 50 (Tabela 4 - João Aires) até 86 espécies (Tabela 3 - Jatobá).

Tabela 1. Fitossociologia da Mata de Galeria do ribeirão Feio (município de Estreito/MA). N=nº de indivíduos amostrados; DA = densidade absoluta (n/ha); FA = frequência absoluta; Do = Dominância absoluta (m²/ha); R = valores relativos (%); VI = valor de importância.

NOME CIENTÍFICO	N	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
<i>Myrsine</i> sp.	9	40,91	3,11	36,36	5,06	10,30	27,95	36,13
Euphorbiaceae sp. 1	26	118,18	9,00	40,91	5,70	3,04	8,25	22,94
Plantas mortas	20	90,91	6,92	54,55	7,59	3,05	8,27	22,79
Lauraceae 1	19	86,36	6,57	36,36	5,06	3,51	9,52	21,15
<i>Tetragastris altissima</i>	22	100,00	7,61	54,55	7,59	1,57	4,25	19,46
Euphorbiaceae sp. 2	22	100,00	7,61	40,91	5,70	1,79	4,86	18,16
<i>Qualea dichotoma</i>	5	22,73	1,73	22,73	3,16	4,43	12,02	16,92
Outras 49 espécies	166	754,54	57,45	431,94	60,14	9,17	24,88	142,45
Total	289	1313,63	100	718,31	100	36,84	100	300

Tabela 2. Fitossociologia da Mata de Galeria/Ciliar do ribeirão Curicaca (Darcinópolis/TO). Símbolos ver Tabela 1.

NOME CIENTÍFICO	N	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
<i>Attalea phalerata</i>	65	141,30	11,65	43,48	6,35	8,45	28,04	46,04
Euphorbiaceae sp. 2	34	73,91	6,09	28,26	4,13	3,68	12,20	22,42
<i>Hymenaea courbaril</i>	19	41,30	3,41	23,91	3,49	1,96	6,51	13,41
<i>Licania sclerophylla</i>	28	60,87	5,02	30,43	4,44	0,77	2,54	12,00
<i>Tetragastris altissima</i>	27	58,70	4,84	30,43	4,44	0,71	2,37	11,65
Indeterminada 1	19	41,30	3,41	26,09	3,81	1,25	4,15	11,36
Plantas mortas	19	41,30	3,41	34,78	5,08	0,74	2,45	10,94
Euphorbiaceae sp. 1	28	60,87	5,02	19,57	2,86	0,53	1,76	9,64
<i>Spondias mombim</i>	10	21,74	1,79	13,04	1,90	1,66	5,50	9,20
<i>Cordia macrophylla</i>	27	58,70	4,84	23,91	3,49	0,25	0,82	9,15
Outras 70 espécies	282	613,05	50,52	410,80	60,01	10,15	33,66	144,19
Total	558	1213,05	100	684,70	100	30,15	100	300

Tabela 3. Fitossociologia da Mata de Galeria/Ciliar do ribeirão Jatobá (Babaçulândia/TO). Símbolos ver Tabela 1.

NOME CIENTÍFICO	N	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
<i>Attalea phalerata</i>	83	202,44	12,28	68,29	8,43	13,05	32,12	52,84
<i>Gustavia augusta</i>	115	280,49	17,01	60,98	7,53	1,64	4,05	28,59
Euphorbiaceae sp. 1	50	121,95	7,40	53,66	6,63	1,75	4,3	18,32
<i>Ficus</i> sp	8	19,51	1,18	9,76	1,20	5,52	13,58	15,97
<i>Tetragastris altissima</i>	22	53,66	3,25	29,27	3,61	0,32	0,78	7,65
<i>Pseudolmedia laevigata</i>	16	39,02	2,37	21,95	2,71	0,53	1,31	6,39



<i>Myrcia</i> sp.1	18	43,90	2,66	19,51	2,41	0,51	1,24	6,32
Plantas mortas	11	26,83	1,63	21,95	2,71	0,67	1,64	5,98
<i>Posoqueria</i> sp.	19	46,34	2,81	19,51	2,41	0,28	0,68	5,90
Olacaceae	11	26,83	1,63	24,39	3,01	0,31	0,77	5,41
Outras 77 espécies	323	787,81	47,78	480,60	59,35	16,06	39,53	146,65
Total	676	1648,78	100	809,87	100	40,63	100	300

Tabela 4. Fitossociologia da Mata Ciliar do ribeirão João Aires (Palmeirante/TO). Símbolos ver Tabela 1.

NOME CIENTÍFICO	N	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
<i>Pouteria torta</i>	118	295,0	17,82	60,0	10,67	1,68	4,12	32,61
<i>Triplaris gardneriana</i>	24	55,0	3,32	17,5	3,11	7,43	18,23	24,67
Rubiaceae (espécie 3)	67	167,5	10,12	40,0	7,11	1,86	4,56	21,79
<i>Myrtaceae</i> ("jaboticaba")	52	130,0	7,85	35,0	6,22	0,78	1,92	16,00
<i>Ficus obtusiuscula</i>	2	5,0	0,30	5,0	0,89	4,67	11,45	12,64
<i>Celtis iguanaea</i>	35	87,5	5,29	22,5	4,00	1,13	2,77	12,05
Plantas mortas	20	47,5	2,87	32,5	5,78	0,90	2,21	10,86
<i>Sapium</i> cf. <i>glandulatum</i>	23	45,0	2,72	5,0	0,89	2,57	6,30	9,91
cf. <i>Helietta</i> sp.	38	80,0	4,83	10,0	1,78	1,32	3,23	9,84
Outras 42 espécies	297	742,5	44,88	335,0	59,55	18,41	45,21	149,62
Total	676	1655	100	562,5	100	40,74	100	300

Tabela 5. Fitossociologia da Mata de Galeria/Ciliar do ribeirão Mosquito (Palmeiras do Tocantins/TO). Símbolos ver Tabela 1

NOME CIENTÍFICO	N	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
<i>Scheelea phalerata</i>	11	32,35	2,65	14,71	1,86	5,24	22,24	26,75
<i>Tetragastris altissima</i>	32	94,12	7,71	50,00	6,32	1,55	6,57	20,60
<i>Pouteria ramiflora</i>	33	97,06	7,95	58,82	7,43	1,08	4,60	19,99
Plantas mortas	28	82,35	6,75	55,88	7,06	1,04	4,40	18,21
<i>Aspidosperma subincanum</i>	23	67,65	5,54	47,06	5,95	0,68	2,88	14,37
<i>Senna</i> sp. 1	24	70,59	5,78	50,00	6,32	0,52	2,19	14,30
<i>Syagrus cocoides</i>	28	82,35	6,75	50,00	6,32	0,25	1,07	14,14
<i>Hymenaea courbaril</i>	7	20,59	1,69	20,59	2,60	1,65	7,03	11,32
<i>Acacia polyphylla</i>	21	61,77	5,06	32,35	4,09	0,50	2,11	11,26
Outras 64 espécies	208	611,76	50,12	411,67	52,05	11,04	46,91	149,07
Total	415	1220,59	100	791,08	100	23,53	100	300

Apesar da alta riqueza da mata do ribeirão Jatobá, a diversidade da mata do Curicaca foi a maior ($H' = 3,71$ nats/ind.). Mais pobre e também menos diversa foi a Mata Ciliar do ribeirão João Aires (Tabela 4), com valor de $H' = 3,15$ nats/ind. No bioma Cerrado as Matas Ciliares

seriam menos diversas do que as Matas de Galeria (Ribeiro & Walter, 1998), o que se verificou parcialmente neste estudo. Porém, deve-se considerar que a presente amostragem foi concentrada na área que será alagada pelo AHE. Embora a diversidade conjunta das cinco matas tenha sido alta ($H' = 4,48 \text{ nats./ind.}$), este fato se deveu antes à mistura de paisagens (Mata Ciliar e Mata de Galeria), do que uma presumível riqueza intrínseca da região.

A equitabilidade (J') mensurada não apresentou diferenças significativas entre as matas, variando de 0,80 (Jatobá) a 0,86 (Feio e Mosquito). O índice geral encontrado foi de 0,84, para as cinco matas em conjunto.

A curva espécie-área traçada sugere uma amostragem suficiente (dados disponíveis com os autores). A partir da parcela 76 começou a redução do número de espécies encontradas, tendendo à estabilização da curva. Após a parcela 165 não houve acréscimo de novas espécies na amostragem.

Conclusões

A florística e diversidade das cinco matas amostradas apresentou diferenças, cuja riqueza variou desde 50 até 86 espécies. Cada uma das matas possui composição e estrutura próprias, com a presença de elementos característicos das porções norte do bioma Cerrado e grande influência dos Babaçuais.

Como a amostragem restringiu-se à área que será alagada pelo reservatório, os dados aqui apresentados devem ter excluído uma representativa faixa florística ribeirinha, especialmente aquela mais distante dos cursos d'água. No caso dos trechos tipicamente ciliares, as bordas mais altas das vertentes, no contato com outras formas de vegetação, simplesmente não foram amostradas. Sendo assim, o viés florístico ocasionado pela amostragem, decorrente da pergunta inicial, privilegiou a flora que ocorre preferencialmente próxima aos diques.

Não obstante, os dados apresentados registram elementos de uma região pouco estudada do Cerrado, e do Brasil. Isto exarceba que estudos fitossociológicos em áreas de empreendimentos impactantes, como hidrelétricas, sejam utilizados para ampliar o conhecimento



científico do país. Eles geram informações primárias, úteis para subsidiar a conservação de áreas próximas ou remanescentes da região impactada.

Agradecimentos

Aos técnicos João Benedito Pereira e Gledson Alves Moreira, pelo valioso auxílio nos trabalhos de campo e identificação botânica no herbário CEN. À Sérgio Eustáquio de Noronha pelo auxílio no geoprocessamento.

Referências

- APG II. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Botanical Journal of the Linnean Society**. London, v.141, n.4, p.399-436, 2003.
- CIENTEC. **Mata Nativa**: Sistema para análise fitossociológica e elaboração de planos de manejo de florestas nativas. Viçosa, 2004.
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma Cerrado In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S.P. (eds.) **Cerrado**: ambiente e flora. Brasília, Embrapa Cerrados, 1998. p. 87-166.
- SAMPAIO, A. J. de. **Fitogeografia do Brasil**. São Paulo/Rio de Janeiro: Companhia Editora Nacional, 1945. 369p. 3ed. (Brasiliense, série 5, v.35).
- WALTER, B. M. T.; CAVALCANTI, T. B. Resgate e conservação da flora vascular em aproveitamentos hidrelétricos: exemplos na região do Cerrado. In: WALTER, B. M. T.; CAVALCANTI, T. B. (ed.) **Fundamentos para a coleta de germoplasma vegetal**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2005. p.681-702.