

PARÂMETROS FLORÍSTICOS, FITOSSOCIOLÓGICOS E DE PRODUTIVIDADE EM ÁREA DE MATA CILIAR DO CERRADO

Maria Cristina Bueno Coelho¹, Marcos Vinícius Cardoso Silva², Yandro Santa Brígida Ataíde², Bruna Raissa Damasceno Tavares², Mauro Luiz Erpen³

¹ Profa Dr^a do curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Tocantins, (mariacristina@mail.uft.edu.br), Gurupi -Brasil

² Acadêmicos do curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Tocantins

³ Prof. do curso de Edificações do Instituto Federal do Tocantins. Doutorando

Recebido em: 08/04/2017 – Aprovado em: 10/06/2017 – Publicado em: 20/06/2017
DOI: 10.18677/EnciBio_2017A80

RESUMO

O estudo foi feito em área ciliar no município de Peixe-TO com os objetivos de determinar a composição florística e diversidade; caracterizar a estrutura horizontal e vertical; volume, biomassa e carbono aéreo para subsidiar práticas de manejo florestal e conservação. Os parâmetros foram avaliados com a medição de inventário florestal sistemático temporário sendo as variáveis analisadas: altura total (m), CAP (valores ≥ 16 cm), posição sociológica, qualidade do fuste, categorias sucessionais e identificação botânica. Foram identificados 287 árvores, pertencentes a 35 espécies e 25 famílias botânicas. As famílias que mais se destacaram foram: Lecythidaceae (61) e Simaroubaceae (33). A área apresentou baixa diversidade florística ($H' = 2,78$). A equabilidade de Pielou, valor de $0,78 \text{ nats.ind}^{-1}$ é considerado baixo. O volume foi de $111,13 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$, sendo que a maior concentração está na classe $\geq 41^+ \text{ cm}$ ($24,72 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$) e o estoque de carbono aéreo foi de $32,67 \text{ ton}.\text{ha}^{-1}$. A constante "q" indica que a floresta não está balanceada, fato explicado por ações antrópicas no passado. Mas o formato de J-invertido indica que a comunidade estudada é auto regenerativa, caso não seja intensivamente perturbada. Do total de espécies amostradas 33,45 % (96 indivíduos) foram classificadas como pioneiras, 48,43 % (139 indivíduos) como secundárias iniciais e 18,12% (52 indivíduos) como secundárias tardias. A avaliação dos parâmetros indica que o remanescente está bastante antropizado. Como medida mitigadora recomenda-se o plantio de espécies pioneiras e secundárias (iniciais e tardias) existentes na região e das famílias com maior riqueza por apresentarem maior IVI e IVC.

PALAVRAS-CHAVE: composição, diversidade, equabilidade

FLORISTIC, PHYTOOSOCIOLOGICAL AND PRODUCTIVITY PARAMETERS IN CERRADO CILIAR AREA

ABSTRACT

The study was done in a ciliary area in the municipality of Peixe-TO with the objectives of determining floristic composition and diversity; Characterize the horizontal and vertical structure; Volume, biomass and aerial carbon to support forest

management and conservation practices. The parameters were evaluated by means of a systematic forest inventory measurement. The variables analyzed were: total height (m), CAP (values ≥ 16 cm), sociological position, stem quality, successional categories and botanical identification. A total of 287 trees were identified, belonging to 35 species and 25 botanical families. The families that stood out were Lecythidaceae (61) and Simaroubaceae (33). The area presented low floristic diversity ($H' = 2.78$). The equability of Pielou, value of 0.78 nats.ind⁻¹ is considered low. The volume was 111, 13m³.ha⁻¹, with the highest concentration being in the class $\geq 41+$ cm (24.72 m³.ha⁻¹) and the aerial carbon stock was 32.67 ton.ha⁻¹. The constant "q" indicates that the forest is not balanced, fact explained by anthropic actions in the past. But the J-inverted format indicates that the studied community is self-regenerative, if not intensively disturbed. Of the total sampled species, 33.45% (96 individuals) were classified as pioneers, 48.43% (139 individuals) as initial secondary and 18.12% (52 individuals) as late secondary. The evaluation of the parameters indicates that the remnant is quite anthropized. As a mitigating measure it is recommended the planting of pioneer species and secondary (early and late) species in the region and the families with higher richness due to higher IVI and IVC.

KEYWORDS: Composition, diversity, equabilidade,

INTRODUÇÃO

Segundo o ministério do meio ambiente (BRASIL, 2007a), o bioma cerrado é o segundo maior da América do Sul e possui uma área de 2.036.448 Km², nessa área encontram-se as nascentes das três maiores bacias hidrográficas da América do Sul (Tocantins, São Francisco e Prata) sendo um grande potencial aquífero para o país.

Sabe-se que as formações vegetais desempenham importante papel no ciclo global do carbono sendo que as concentrações de carbono na atmosfera têm feito potencial sobre o clima. Diante deste fato várias pesquisas estão sendo direcionadas para estudos visando obter estimativas sobre a contribuição de cada ecossistema na absorção do carbono atmosférico, mas poucos estudos têm quantificado o estoque e as taxas de sequestro de carbono nos diferentes biomas brasileiros (HIGUCHI et al., 1998). Neste contexto para as fitofisionomias do Cerrado, tais estimativas são escassas, principalmente devido à grande diversidade de ambientes e espécies e à alta variabilidade, intra e interespecífica, existente na forma do tronco e copa dos indivíduos.

Dentre as fitofisionomias do Cerrado, encontram-se as matas ciliares que têm como função ambiental a manutenção da estrutura e funções do ecossistema, pois são reguladoras do fluxo de água superficial, sub superficial e de sedimentos que levam consigo nutrientes das áreas mais altas da bacia hidrográfica para o sistema aquático, atuando como filtros e desempenhando o papel de sistema tampão (LIMA & TOGNELLA, 2012).

De acordo com MALLMANN & SCHMITT (2014), a mata ciliar é formada por uma vegetação florestal que acompanha os rios de pequeno porte e córregos dos planaltos do Brasil Central, formando corredores fechados sobre um curso d'água. Geralmente se localizam nos fundos dos vales ou nas cabeceiras de drenagem. Esse tipo de formação florestal mantém permanentemente as folhas das árvores. As estruturas das árvores variam em média entre 20 e 30 metros, e apresentam uma sobreposição das copas, fornecendo uma cobertura arbórea de até 95%. Apresenta

alta umidade no seu interior mesmo nas épocas mais secas do ano. As matas ciliares são de importância inestimável para a continuidade dos corpos hídricos, já que protegem as margens e o leito.

Para a elaboração de projetos de conservação e recuperação de áreas ciliares protegidas por lei federal (Lei nº 12.651, de 25 de Maio de 2012) faz-se necessário o conhecimento do ecossistema onde se vai atuar, suas limitações e a capacidade de recuperação. Este conhecimento pode ser um indicador de sustentabilidade ambiental, a partir dos índices e parâmetros obtidos por levantamentos florísticos e fitossociológicos (BRASIL, 2012).

Considerando a importância da preservação e manutenção das matas ciliares esta pesquisa teve como objetivos determinar a composição florística e diversidade; caracterizar a estrutura horizontal e vertical; determinar o volume aéreo, biomassa aérea e carbono aéreo de forma a contribuir com informações que possam subsidiar práticas de manejo florestal e conservação de um fragmento de área de mata ciliar remanescente da usina hidroelétrica Peixe-Angical no estado do Tocantins.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterizações da área de estudo

O estudo foi realizado no Município de Peixe no ano de 2015 (Abril a Outubro) localizado na Mesorregião Ocidental do Tocantins (Figura 1), integrado na microbacia hidrográfica dos rios Santo Antônio e Santa Teresa, 10ª Região Administrativa do Estado, a uma latitude 12°01'30" sul e a uma longitude 48°32'21" oeste, estando a uma altitude de 240 metros. Distante 295 km de Palmas, capital do Estado do Tocantins e a 544 km de Brasília-DF.

A cidade fica à margem esquerda do rio Tocantins (localizada na bacia do rio Tocantins), no extremo sul do Estado, sendo cortada pela rodovia TO 280. Limita-se com os municípios: Gurupi, Sucupira, São Valério, Paranã e Alvorada.

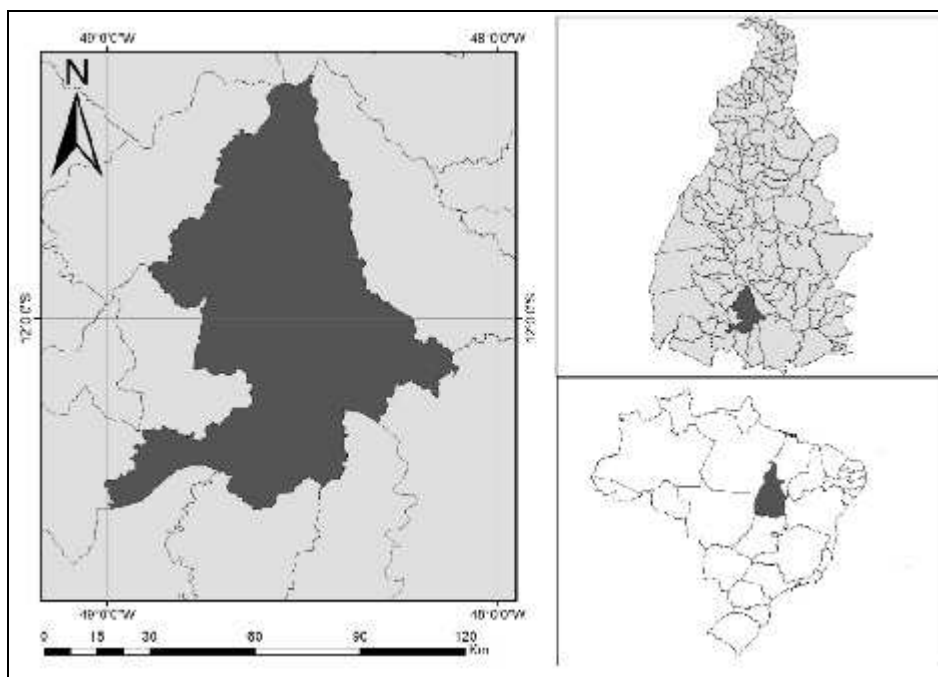


FIGURA 1: Localização da área de estudos no município de Peixe, Tocantins, Brasil

Fonte: IBGE (2015) com adaptações dos autores.

O clima da região segundo a classificação de Koppen é tropical megatérmico, quente e úmido durante todo o ano, com período chuvoso entre os meses de outubro e abril e estiagem entre os meses de maio a setembro. A temperatura média anual varia entre a mínima de 12°C e a máxima de 30°C, nos meses mais quentes do ano chega a 42°C à luz do dia (SEPLAN, 2012).

O solo da área de estudo é classificado como Latossolos e compreende áreas formadas por solos variando entre bem a fortemente drenados. São solos profundos e ocorrem em relevo suave ondulado (predomínio de declives igual ou inferior a 5%). Os processos de escoamento superficial são difusos e lentos, com eventuais escoamentos concentrados (SEPLAN, 2012).

Amostragem e coleta de dados

O banco de dados foi feito a partir da instalação de inventário florestal sistemático temporário (com aleatorizada da primeira unidade amostral), em área ciliar remanescente com tamanho aproximado de 2,11 ha onde foram instaladas sete unidades amostrais (valor este determinado pela regulação da curva espécie/área de Oosting) em parcelas de dimensões 10m x 50 m (500m²) num total amostrado de 3.500 m² (16% do total da área). O tamanho das parcelas foi definido de acordo com FELFILI et al. (2005) visando representar a estrutura da vegetação e facilitar o controle da mensuração.

As variáveis medidas para análise foram a altura total medida em metros com aparelho hipsômetro, CAP (valores ≥ 16 cm) medido com fita métrica de precisão em centímetros e após convertido em DAP (para os indivíduos que apresentaram uma bifurcação ou mais, o DAP foi determinado a partir do diâmetro médio quadrático a 1,30 m), posição sociológica e qualidade do fuste. Foram determinadas as categorias sucessionais tomando-se como referência os trabalhos de FRANCO et al. (2012) e feita a classificação sistemática das espécies de acordo com o APG III (2009) citado por SILVA NETO(2016) A identificação das espécies foi feita *in locu* e as que não foram possíveis identificar foram enviadas para o Herbário Tocantins (HTO) situado no NEAMB (Núcleo de Estudos Ambientais), campus da Universidade Federal do Tocantins de Porto Nacional.

A partir da obtenção dos diâmetros a altura do peito e das alturas totais, foi feita a distribuição de frequência (% de parcelas em que a espécie foi amostrada) e os dados foram agrupados em intervalos de classes fixos para altura total (2 m) e para o diâmetro (5 cm) para posterior elaboração dos histogramas de frequência. A metodologia de fixar intervalos para classes de DAP e HT é muito utilizada na área florestal, como exemplo os trabalhos desenvolvidos por CARVALHO et al. (2014) e SILVA et al. (2014).

Quociente de Liocourt (“q”)

Com o objetivo de identificar discrepâncias entre taxas de mortalidade e recrutamento entre as classes de diâmetro, foi calculado o Quociente de Liocourt “q” pela fórmula:

$$q = \frac{n2}{n1}$$

Em que: n1= número de indivíduos da classe diamétrica (anterior); n2= número de indivíduos da classe diamétrica posterior.

Determinação do volume

Para determinação do volume total foi usada a fórmula desenvolvida por COLPINI et al., 2009 citado por HAIDAR et al. (2013). Esta mesma equação foi utilizada por HAIDAR et al., (2013) no mapeamento das regiões fitoecológicas e inventário florestal do Estado do Tocantins; faixa sul (que abrange a Bacia dos Rios Santo Antônio e Santa Teresa) para matas ciliares. HAIDAR et al., (2013) utilizaram esta equação devido à maior com o estado do Tocantins e ao coeficiente de determinação acima de 95% e erro padrão percentual de 1,16%, que indicam boas significância e precisão da equação, sendo o volume total calculado pela fórmula:

$$\text{Ln (VT)} = -9,1892 + 1,9693 \text{ Ln (DAP)} + 0,837 \text{ Ln(Ht)}$$

Em que: Ln = logaritmo neperiano ou natural; VT = volume total (m³); DAP = diâmetro tomado a 1,30 m do solo em centímetros; Ht = altura total em metros.

Biomassa lenhosa da parte aérea

Foi calculada a partir da equação desenvolvida por HIGUCHI et al. (1998) para uma floresta ombrófila de terra firme do Amazonas, que obteve coeficientes de determinação acima de 96% e erro padrão percentual de 2,56%. Esta fórmula também foi utilizada por HAIDAR et al., (2013) no mapeamento das regiões fitoecológicas e inventário florestal do estado do Tocantins (faixa sul). A biomassa foi determinada pela fórmula:

$$\text{BA} = (0,077 + 0,492 \cdot \text{DAP}^2 \cdot \text{Ht}) \cdot 0,6$$

Em que: BA = biomassa lenhosa da parte aérea (ton.ha⁻¹); DAP = diâmetro a 1,30 m do solo; Ht = altura total.

Carbono aéreo

O acúmulo de carbono da parte aérea lenhosa (troncos e galhos finos de até três centímetros) foi calculado a partir da equação de biomassa seca desenvolvida por HIGUCHI et al. (1998), utilizada por HAIDAR et al., (2013) que consideram a consagrada relação de 2:1 entre a biomassa seca e estoque de carbono, ou seja, a estimativa de biomassa foi multiplicada por 0,5 para a obtenção do estoque de carbono. A fórmula utilizada é:

$$\text{CA} = (0,077 + 0,492 \cdot \text{DAP}^2 \cdot \text{Ht}) \cdot 0,6 \cdot 0,5$$

Em que: CA = estoque de carbono do componente arbóreo aéreo (ton.); DAP = diâmetro em um 1,30 m do solo em metros; Ht = altura total em metros.

Ferramentas utilizadas

Os dados foram tabelados utilizando o software Excel 2016 e os processamentos e análises estatísticas foram realizados no software SIGMAPLOT versão 13.0 e BIOESTAT versão 5.0. Para determinação dos parâmetros fitossociológicos foi utilizado o software FITOPAC versão 2.1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na área de estudos o banco de dados é composto por 287 indivíduos arbóreos, pertencentes no total a 35 espécies correspondentes a 25 famílias botânicas (Quadro 1).

QUADRO 1: Nome popular, nome científico e família botânica das espécies encontradas na área de mata ciliar remanescente localizado no município de Peixe- TO.

Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica
Açoita cavalo	<i>Luehea grandiflora</i> Mart. Et Zucc.	Malvaceae
Almesca aroeira	<i>Trattinickia rhoifolia</i> Willd.	Burseraceae
Angico de espinho	<i>Andira cuyabensis</i> Benth.	Leg. Papilonoideae
Aroeira	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Fr. All.	Anacardiaceae
Ata menju	<i>Duguetia lanceolata</i> St. Hil.	Annonaceae
Barú	<i>Dipteryx alata</i> Vog.	Leg. Papilionoideae
Buriti	<i>Mauritia flexuosa</i>	Arecaceae
Cachimbeiro	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	Lecythidaceae
Candeia	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	Leg. Mimosoideae
Caraiba	<i>Tabebuia aurea</i> (Manso) Benth.& Hook.	Bignoniaceae
Casca de anta	<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	Icacinaceae
Cega machado	<i>Physocalymma scaberrimum</i> Pohl	Lythraceae
Embauba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Cecropiaceae
Garapa	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vog.) Macbr.	Leg. Caesalpinioideae
Gonçalo-alves	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott.	Anacardiaceae
Guatambu	<i>Aspidosperma cuspa</i> (Kunth) S. F. Blake	Apocynaceae
Inga	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Wild.	Moraceae
Jangada	<i>Apeiba tibourbou</i> Gaert.	Tiliaceae
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Leg. Caesalpinioideae
Jequitibá	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	Guttiferae
Landi	<i>Calophyllum brasiliensis</i> Camb.	Boraginaceae
Laranjinha	<i>Esenbeckia febrifuga</i> (A.St.Hil) A.Juss.	Rutaceae
Lixeira	<i>Curatella americana</i> L.	Dilleniaceae
Mangueira brava	<i>Lafoensia pacari</i> St.Hil.	Lythraceae
Maria preta	<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O. Berg.	Rubiaceae
Marinheiro	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Simaroubaceae
Marmelada	<i>Rudgea viburnoides</i> (Cham.) Benth.	Simaroubaceae
Mirindiba	<i>Buchenavia tomentosa</i> Eicheir.	Nyctaginaceae
Murici da mata	<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.	Malpighiaceae
Mutamba	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Sterculiaceae
Ninho de Pomba	<i>Hirtella ciliata</i> Mart. & Zucc.	Vochysiaceae
Pau jaú	<i>Triplaris gardneriana</i> Wedd.	Chrysobalanaceae
Pau-Paratudo	<i>Acosmium dasycarpum</i> (Vog.) Yakovi.	Guttiferae
Pimenta de macaco	<i>Xylopia aromática</i> (Lam.) Mart.	Annonaceae
Pindaíba-da-Mata	<i>Bocageopsis multiflora</i> (Mart.) R.E. Fries	Leg. Mimosoideae
Tingui	<i>Magonia pubescens</i> St.Hil.	Sapindaceae

As famílias que mais se destacaram em riqueza de espécie foram: Lecythidaceae (61), Simaroubaceae (33), Lythraceae (33) e Rubiaceae (31). A área apresentou baixa diversidade florística pelo Índice de Shannon (H') estimado em 2,78. O valor é similar a variação de 2,6 a 3,0 nats.ha⁻¹ calculada em trechos inundáveis de mata ciliar do Distrito Federal (RIBEIRO & WALTER, 2008) e intermediários aos intervalos de 2,6 a 4,45 nats.ind⁻¹ estimados para as matas ciliares e de galeria do Planalto Central (SILVA JÚNIOR, 2001).

A equabilidade de Pielou (J') apresentou o valor de 0,78 nats.ind⁻¹ considerado baixo em relação aos elevados valores que variam de 4,5 e 5,0 nats.ind⁻¹ em florestas ombrófilas da Amazônia e intermediários aos intervalos de 0,71 a 0,91 estimados para as matas ciliares e de galeria do Planalto Central (SILVA JÚNIOR, 2001). Teoricamente, esse valor indica que seria necessário o incremento de mais 22 % de espécies para atingir a diversidade máxima da comunidade vegetal.

A estimativa da densidade de 820 ind.ha⁻¹ está entre a variação de 672 a 875 ind.ha⁻¹ estimados para matas de galeria do município de Alto Paraíso de Goiás - GO (FELFILI et al. 2007). A densidade é superior as 440 ind.ha⁻¹ estimadas em áreas de floresta ombrófila aberta de Rondônia (SILVA & BENTES-GAMA, 2008) e inferior aos 867 ind.ha⁻¹ encontrados na Bacia do rio Santa Teresa-TO (HAIDAR et al., 2013).

A estimativa da área basal (dominância) de 9,413 m².ha⁻¹ foi inferior a variação de 12,87 a 25,87 m².ha⁻¹ estimada para as matas galeria da Chapada dos Veadeiros-GO (FELFILI et al. 2007) e aos 13,84 m².ha⁻¹ estimados para uma floresta ombrófila aberta de Rondônia (SILVA & BENTES-GAMA, 2008) e aos 29,15 m².ha⁻¹ encontrados na micro bacia dos rios Santo Antônio e Santa Teresa-TO (HAIDAR et al., 2013) A baixa área basal e densidade dessa floresta podem estar relacionadas com a elevada ação antrópica da região inserida no contexto da Usina hidroelétrica Peixe Angical.

A análise da estrutura horizontal (Tab. 1) revelou que as cinco espécies com maior Valor de Importância (VI) foram: *Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze (40,85), *Guarea guidonia* (L.) Sleumer (35,42), *Blepharocalyx salicifolius* (Kunth) O. Berg (30,09), *Physocalymma scaberrimum* Pohl (28,62), *Bocageopsis multiflora* (Mart.) R.E. Fries (17,78). Estas cinco espécies com maior VI contribuem juntas com 50,66% do total das espécies amostradas.

TABELA 1: Fitossociologia de fragmento de mata ciliar na área da usina hidroelétrica de Peixe –Angical no município de Peixe-TO.

Espécies	N	DA	DR	D ₀ A	D ₀ R	FA	FR	IVI	IVC	B
<i>Cariniana estrellensis</i>	61	3,69	13,71	174,3	21,25	71,43	5,88	40,85	34,96	21,9
<i>Guarea guidonia</i>	33	4,22	15,69	94,30	11,5	100	8,24	35,42	27,19	7,36
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	31	3,61	13,41	88,60	10,8	71,43	5,88	30,09	24,21	5,90
<i>Physocalymma scaberrimum</i>	33	2,71	10,06	94,30	11,5	85,71	7,06	28,62	21,56	6,63
<i>Bocageopsis multiflora</i>	15	2,11	7,850	42,90	5,23	57,14	4,71	17,78	13,08	5,83
<i>Apeiba tibourbou</i>	12	2,25	8,350	34,30	4,18	57,14	4,71	17,24	12,54	1,69
<i>Cecropia pachystachya</i>	12	1,03	3,810	34,30	4,18	57,14	4,71	12,7	7,99	1,59
<i>Inga laurina</i>	11	0,96	3,580	31,40	3,83	57,14	4,71	12,12	7,41	4,63
<i>Xylopia aromática</i>	10	0,72	2,680	28,60	3,48	28,57	2,35	8,52	6,17	1,55
<i>Calophyllum brasiliensis</i>	10	0,6	2,220	28,60	3,48	57,14	4,71	10,41	5,7	1,29
<i>Mauritia flexuosa</i>	10	0,31	1,140	28,60	3,48	57,14	4,71	9,33	4,63	5,95
<i>Esenbeckia febrifuga</i>	4	0,5	1,850	11,40	1,39	57,14	4,71	7,95	3,24	0,49
<i>Hirtella ciliata</i>	5	0,25	0,910	14,30	1,74	28,57	2,35	5,01	2,65	0,61
<i>Trattinickia rhoifolia</i>	3	0,4	1,490	8,60	1,05	28,57	2,35	4,88	2,53	0,55

<i>Guazuma ulmifolia</i>	2	0,44	1,650	5,70	0,7	28,57	2,35	4,70	2,35	0,23
<i>Magonia pubescens</i>	2	0,4	1,470	5,70	0,7	14,29	1,18	3,35	2,17	0,53
<i>Curatella americana</i>	3	0,27	0,990	8,60	1,05	28,57	2,35	4,39	2,04	1,07
<i>Rudgea viburnoides</i>	4	0,11	0,420	11,40	1,39	14,29	1,18	2,99	1,82	0,34
<i>Byrsonima verbascifolia</i>	3	0,2	0,750	8,60	1,05	28,57	2,35	4,15	1,8	1,45
<i>Andira cuyabensis</i>	1	0,38	1,410	2,90	0,35	14,29	1,18	2,93	1,76	0,18
<i>Duguetia lanceolata</i>	2	0,28	1,030	5,70	0,7	14,29	1,18	2,91	1,73	0,18
<i>Tabebuia aurea</i>	3	0,13	0,470	8,60	1,05	28,57	2,35	3,87	1,51	0,27
<i>Dipteryx alata</i>	1	0,31	1,140	2,90	0,35	14,29	1,18	2,66	1,49	0,27
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	1	0,26	0,970	2,90	0,35	14,29	1,18	2,49	1,32	0,12
<i>Hymenaea courbaril</i>	1	0,25	0,930	2,90	0,35	14,29	1,18	2,44	1,26	0,90
<i>Emmotum nitens</i>	3	0,05	0,200	8,60	1,05	42,86	3,53	4,78	1,25	0,27
<i>Aspidosperma cuspa</i>	2	0,14	0,530	5,70	0,7	14,29	1,18	2,41	1,23	0,27
<i>Plathymenia reticulata</i>	2	0,08	0,310	5,70	0,7	28,57	2,35	3,36	1,01	0,46
<i>Luehea grandiflora</i>	1	0,08	0,290	2,90	0,35	14,29	1,18	1,82	0,64	0,27
<i>Buchenavia tomentosa</i>	1	0,05	0,180	2,90	0,35	14,29	1,18	1,70	0,53	0,22
<i>Apuleia leiocarpa</i>	1	0,04	0,160	2,90	0,35	14,29	1,18	1,68	0,5	0,79
<i>Triplaris gardneriana</i>	1	0,04	0,140	2,90	0,35	14,29	1,18	1,66	0,48	0,09
<i>Lafoensia pacari</i>	1	0,03	0,120	2,90	0,35	14,29	1,18	1,65	0,47	0,13
<i>Acosmium dasycarpum</i>	1	0,01	0,050	2,90	0,35	14,29	1,18	1,58	0,4	0,10
<i>Astronium fraxinifolium</i>	1	0,01	0,04	2,90	0,35	14,29	1,18	1,57	0,39	0,09
TOTAL	287	26,9	100	820,7	100,0	1214,3	100,0	300,0	200,0	74,3

NI= Número de Indivíduos; DA= Densidade Absoluta; DR= Densidade Relativa; DoA= Dominância Absoluta; DoR= Dominância Relativa; FA= Frequência Absoluta; FR= Frequência Relativa; IVI= Índice de Valor de Importância e IVC= Índice de Valor de cobertura; B= biomassa em ton.ha⁻¹.

A estimativa de biomassa de 74,3 ton.ha⁻¹ foi valor inferior aos valores encontrado por HAIDAR et al. (2013) ao determinarem a biomassa aérea para os indivíduos vivos das matas ciliares e de galerias das microbacias dos rios Santo Antônio e Santa Teresa. Obtidos os valores de 160,76 e 174,79 ton.ha⁻¹ respectivamente. A altura total máxima das espécies lenhosas amostradas foi de 25,00 m, média de 11,64 m e a altura mínima de 1,50 m. Já para o diâmetro, os valores foram: 60,16 cm diâmetro máximo, 6,36 cm de diâmetro mínimo e 17,86 cm de diâmetro médio.

Do total de espécies amostradas 33,45 % (96 indivíduos) foram classificadas como pioneiras (com destaque para *Mauritia flexuosa*, *Cariniana estrellensis*, *Bocageopsis multiflora*); 48,43 % (139 indivíduos) como secundárias iniciais (com destaque para *Guarea guidonia*, *Physocalymma scaberrimum*, *Apeiba tibourbou*) e 18,12% (52 indivíduos) como secundárias tardias (com destaque para *Cecropia pachystachya*, *Blepharocalyx salicifolius*, *Xylopia aromática*). Segundo MALLMANN & SCHMITT (2014) as espécies pioneiras facilitam a sucessão, mantendo grande interação com a fauna que visita à copa das árvores como local de alimentação e abrigo, atuando como polinizadores e/ou dispersores.

Estrutura Horizontal, Vertical

Observou-se que 72,12% da densidade dos indivíduos arbóreos estão agrupados nas três primeiras classes diamétricas (Figura 2). A primeira classe diamétrica foi a classe que apresentou maior número de indivíduos, representando 29,26%. O padrão de J-reverso ou J-invertido identificado na área indica que a comunidade apresenta estoque de indivíduos arbóreos jovens, com potencial de auto regeneração (SOLORZANO et. al.,2012).

A maior variação da razão “q” (0,234 a 0,958) ocorreu no intervalo de 21 a 31

cm, ou seja nos intervalos finais. Para os intervalos iniciais (6 a 21), a variação de “q” foi de 0,54 a 0,86 (condição que sugere equilíbrio de mortalidade) e para os intervalos de 31 cm a 41+ cm a variação foi de “q” 0,61 a 0,78 condição que sugere que a área não apresenta distribuição balanceada, mas converge para tal padrão, sendo comprovado pelos valores não constantes da razão “q”. Valores semelhantes a estes foram encontrados por HAIDAR et al. (2013) em estudos na área ciliar da bacia do Rio Santa Teresa encontraram variações da razão “q” (0,33 a 2) ocorreram entre os intervalos acima de 35 cm e para os intervalos iniciais (< 35 cm), a variação de “q” foi de 0,42 a 0,81.

Embora a distribuição diamétrica possuir semelhança à forma de J-invertido, não se mostra balanceada, ou seja, a constante “q” observada não permanece igual nas classes diamétricas do povoamento. De acordo com ALMEIDA Jr & ZICKEL. (2012), a grande quantidade de indivíduos pequenos e finos pode indicar a ocorrência de severas perturbações no passado. A maior densidade de indivíduos menores não indica ausência de problemas de regeneração, devendo ser considerada com cautela, demonstrando a necessidade de uma análise mais detalhada em nível específico e com um grupo maior de espécies para permitir interpretações mais seguras das distribuições diamétricas.

Cerca de 29% dos indivíduos vivos possuem diâmetros inferiores a 11 cm e com fuste de qualidade 3. Do total, 222 indivíduos ou 77,35 % tem DAP maior que 10 cm, fuste comercial acima de dois metros e qualidades 1 ou 2. Outros 39 indivíduos distribuídos entre 11 espécies apresentaram diâmetro superior a 30 cm, fuste de comprimento superior a dois metros e qualidades 1 ou 2. Foram encontrados indivíduos com até 60,16 cm de diâmetro.

A tendência a distribuição normal foi evidenciada com 64,11% das árvores agrupadas nas quatro classes intermediárias de altura, com valores centrais entre 8,5 e 13,5m, indicando a existência de um dossel intermediário denso. As espécies de maior valor de importância apresentaram populações com distribuição de altura tendendo a distribuição normal. Destas, *Cariniana estrellensis* e *Physocalymma scaberrimum* são consideradas as espécies melhor adaptadas ao dossel florestal. Em contraste, *Guarea guidonia* e *Blepharocalyx salicifolius* apresentaram mais árvores com alturas média e alta do que árvores com estatura baixa. *Inga laurina* teve a menor amplitude de altura, revelando que as árvores da espécie são restritas aos estratos intermediários e inferiores da estrutura vertical.

Além disso, observou-se que a mata ciliar possui baixo porte, e poucas árvores apresentaram altura superior a 15m. Este padrão de estrutura vertical, em que a maioria dos indivíduos está concentrada nas classes intermediárias de altura é típica para esta tipologia vegetal no Tocantins sendo a mesma já descrita em trabalhos conduzidos na região sul do Estado (SILVA NETO et al., 2016).

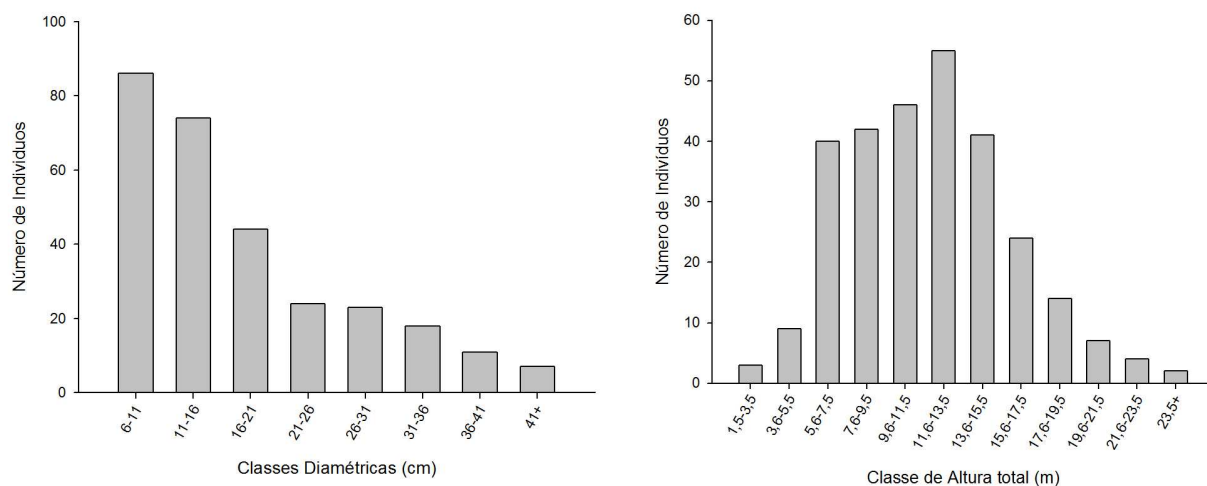


FIGURA 2 - Estrutura horizontal e estrutura vertical em fragmento de mata ciliar no município de Peixe-TO.

Fonte: Os Autores

Volume e Estoque Carbono

Na estimativa do volume do material lenhoso (Figura 3) foi encontrado o valor de 111, 13 m³.ha⁻¹, sendo que a maior concentração está entre a classe diamétrica de 31 a 36 cm de DAP (21, 74 m³. ha⁻¹) e na classe maior que 41⁺ cm de DAP (24,72 m³.ha⁻¹). Do total, 30,64 m³.ha⁻¹ (30,3 %) para os indivíduos com mais de 20 cm de diâmetro, fustes maiores que dois metros de altura e qualidades 1 ou 2. Valor inferior aos encontrados por HAIDAR et al., (2013) no mapeamento das regiões fitoecológicas e inventário florestal do Estado do Tocantins; faixa sul nas matas ciliares que encontraram uma variação de 159,67 a 380,75 m³.ha⁻¹.

As espécies *Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze (24,35 m³/ ha⁻¹), *Blepharocalyx salicifolius* (Kunth) O. Berg (11,75 m³.ha⁻¹), *Guarea guidonia* (L.) Sleumer (12,75 m³.ha⁻¹) e *Physocalymma scaberrimum* Pohl (12,90 m³.ha⁻¹) totalizam 61,77 m³. ha⁻¹, cerca de 55,58% do volume dos fustes com mais de dois metros de comprimento e qualidade 1 e 2.

Foram estimados: estoque de carbono aéreo de 32,67 ton.ha⁻¹ e biomassa aérea de 74,3 ton.ha⁻¹. Valores inferiores aos encontrados por HAIDAR et al. (2013), que encontraram nas matas ciliares uma variação de 73,56 a 116,79 ton.ha⁻¹ de carbono aéreo e de 142,6 ton.ha⁻¹ de biomassa aérea. Já NASCIMENTO & LAURENCE (2002) estimaram em 397,7 ± 30 ton.ha⁻¹ a biomassa acima do solo na Amazônia central sendo 81,9% da biomassa total representada por árvores com DAP ≥ 10 cm.

No intervalo de classe de 41⁺ cm, encontra-se o maior estoque de carbono, de 5,99 ton.ha⁻¹. Nas cinco primeiras classes diamétricas o estoque total de carbono foi de 17,49 m³.ha⁻¹ (54,65 % do total). Fator este que indica a importância da conservação de áreas ciliares para cumprir a função de armazenamento de carbono (CO₂) atmosférico.

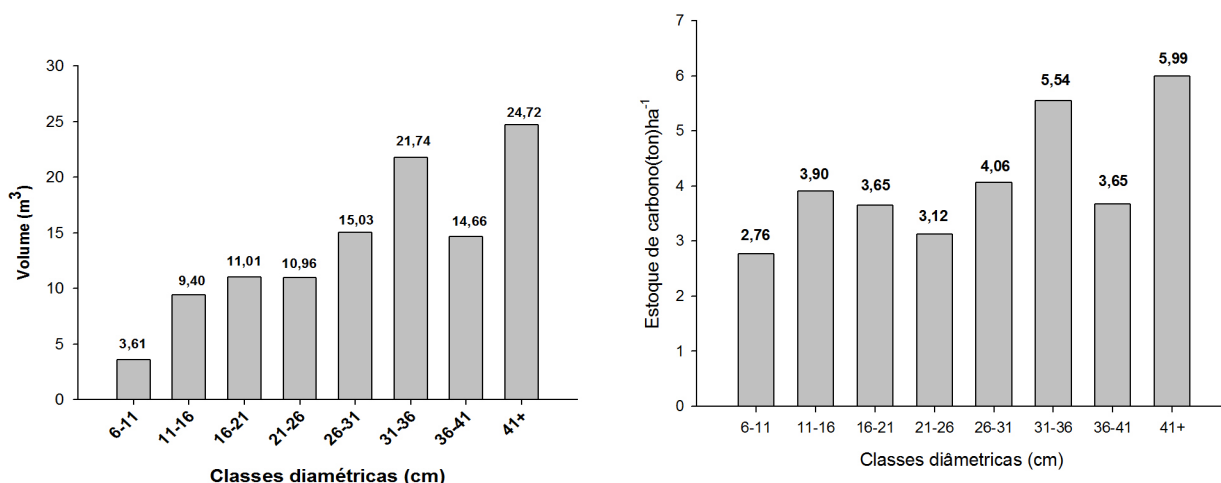


FIGURA 3 - Estimativa do volume e estoque de carbono aéreo em fragmento de mata ciliar no município de Peixe-TO.
Fonte: Os Autores

CONCLUSÕES

Quatro famílias botânicas representam 55% das espécies encontradas na área indicando uma baixa riqueza florística e os índices de diversidade de Shannon e de equabilidade de Pielou apresentaram valores baixos, sendo necessário o acréscimo de 22 % de espécies para atingir a diversidade máxima do remanescente ciliar avaliado.

A análise da estrutura vertical permite inferir que a mata ciliar tende a concentrar o maior número de árvores no dossel intermediário, o que foi observado para as espécies de maior valor de importância.

A constante “q” indica que a floresta está em desequilíbrio, fato este explicado por ações antrópicas na área no passado. Mas o formato de J-invertido indica que a comunidade estudada é auto regenerativa, caso não seja intensivamente perturbada.

Os valores de volume, estoque de carbono, densidade e de área basal são inferiores aos valores encontrados em matas ciliares do mesmo bioma e na mesma região geográfica.

Todos os parâmetros analisados indicam que a área está bastante antropizada, sendo necessário como medida inicial de recuperação o plantio de enriquecimento com espécies nativas pioneiras, secundárias (iniciais e tardias) como determinação do aumento da diversidade e do avanço da sucessão ecológica.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA Jr.,E.,B. & ZICKEL, C. S. Análise fitossociológica do estrato arbustivo-arbóreo de uma floresta de restinga no Rio Grande do Norte. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias (Agrária)* **Brazilian Journal of Agricultural Sciences**, v 7, n.2 (2012). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5039/agraria.v7i2a1218>. >

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Cerrado e Pantanal: áreas e**

ações prioritárias para conservação da biodiversidade. Brasília; DF: Ministério do Meio Ambiente; 2007a Disponível em: ><http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado>. Acessado em: 12/12/2016>.

CARVALHO, M., M.; ROSA, M., M.; LIMA, G., C., P.; KOEHLER, H., S.; NAPPO, M., E. Comparação dos Métodos de Cubagem na Determinação do Volume de Árvores de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis*. **Atualidades em Mensuração Florestal**. Curitiba – Paraná – Brasil. 2014.

FELFILI, M., J.; CARVALHO, A., F.; HAIDAR, F., R. **Manual para o monitoramento de parcelas permanentes no bioma Cerrado e Pantanal**. Brasília: Universidade de Brasília, 2005, 54p.

FELFILI, J.M; REZENDE, A.V.; SILVA JÚNIOR, M., C. **Biogeografia do bioma Cerrado: Vegetação e solos da Chapada dos Veadeiros**. Brasília: Editora Universidade de Brasília/Finatec, 2007, 256p.

FRANCO, B., K.; Martins, S., V.; Faria, P., C., L.; RIBEIRO, G., A. Densidade Composição Florística do Banco de Sementes de um trecho de floresta Estacional Sem decidual no Campus da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa MG. **Revista Árvore** vol.36 nº.3 Viçosa May/June 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622012000300004> >

HAIDAR, R.F.; DIAS, J., R., R.; FELFILI, J. M. **Mapeamento das Regiões Fitoecológicas e Inventário Florestal do Estado do Tocantins: Escala:1:100.000**. Inventário Florestal da Faixa Sul. Palmas: SEPLAN/DZE, 2013. 274p.

HIGUCHI, N.; SANTOS, J.; RIBEIRO, R.J.; MINETTE, L.; BIOT, Y. Biomassa da parte aérea da vegetação da Floresta Tropical Úmida de terra-firme da Amazônia Brasileira. **Acta Amazônica**, São Paulo, n. 28, v. 2, p. 153-166, 1998. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1809-4392201500193> >

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, **Cidades**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat>. Acessado em: 07/03/2017. 2015

MALLMANN, I., T. & SCHMITT, J.; L. Riqueza e composição florística da comunidade de samambaias na mata ciliar do Rio Cadeia, Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Floresta**. Santa Maria, v. 24, n. 1, p. 97-109, jan./mar., 2014 Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5902/1980509813327>. >

LIMA, T., M., J. & TOGNELLA, M., M., P. Estrutura e Função dos Manguezais: Revisão Conceitual. **Enciclopédia Biosfera**. Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.8, n.15; p. 1801, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18677/Enciclopedia_Biosfera >

NASCIMENTO, H., E., M. & LAURANCE, W., F. Total aboveground biomass in central Amazonian rainforests: a landscape-scale study. **Forest Ecology and Management**, v.168, 1/3, p.311-321, 2002.

RIBEIRO, J. F. & WALTER, B. M. T. **As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado** (Ed.). Cerrado: ecologia e flora. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, cap. 6, p. 151-212, 2008. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5433/1981-8920.2015v20n3p457>>

SEPLAN. Secretaria do Planejamento e da Modernização da Gestão Central de Políticas Públicas. Diretoria de Zoneamento Ecológico Econômico (DZE). **Base de dados geográficos do Tocantins**. Palmas, SEPLAN/DEZ,2012. Disponível em: http://web.seplan.to.gov.br/Arquivos/download/ZEE/TO_AtlasTocantins2012/Atlas_d_o_Tocantins_2012.pdf.

SILVA JÚNIOR, M. C. Comparação entre matas de galeria no Distrito Federal e a efetividade do Código Florestal na proteção de sua diversidade arbórea. **Acta Botânica Brasileira**, v.15, n.1, p.139-146, 2001. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062001000100014> >.

SILVA, E., A.; DIAS, M.P.C.B., OLIVEIRA, L.R. de; SILVA, A. G. da; Nogueira, G.S.; Leite, A. M. P. Estimativa do Volume Comercial de Madeira Utilizando Medidas de Cepa em Plantios de Eucaliptus. **Atualidades em Mensuração Florestal**. Curitiba, PR. Brasil. 2014.

SILVA, A., P., F., F.; BENTES-GAMA, M., M. Fitossociologia de uma Floresta Ombrófila Aberta em área de assentamento rural no distrito de Jaci-Paraná, Porto Velho, Rondônia. **Revista Ambientia**, Santa Cruz, v. 4, p. 343-352, 2008. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5335/rdes.v6i1.1379>. >

SILVA NETO, V., L.; OLIVEIRA, A. L.; FERREIRA, R., Q., S.; Souza, P. B.; Viola, M. R. Fitossociologia e distribuição diamétrica de uma área de cerrado *sensu stricto*, Dueré – TO. **Revista de Ciências Ambientais**. v. 10, n.1, p. 91-106, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.18316/1981-8858.15>. >

SOLORZANO, A.; PINTO, J., R., R; FELFILI, J., M., H.; VALL, J., D., P. Perfil florístico e estrutural do componente lenhoso em seis áreas de cerradão ao longo do bioma Cerrado. **Acta Botânica Brasileira**, Feira de Santana, v. 26, n. 2, June 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062012000200009>. >