

FLORÍSTICA DO ESTRATO HERBÁCEO-SUBARBUSTIVO EM CAPOEIRA NA REGIÃO DO XINGU, PARÁ-BRASIL

Thalia Conceição Da Silva¹, Maria Eduarda Cruz da Conceição¹, Deborah Braga De Sousa¹, Laís Maria de Resende Castro²

1. Discentes do Ensino Médio Integrado ao Técnico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará campus Altamira, Pará, Brasil.
2. Doutora em Botânica e Docente de Biologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará campus Altamira, Pará, Brasil.
e-mail: laisa.castro@ifpa.edu.br

Recebido em: 15/05/2024 – Aprovado em: 15/06/2024 – Publicado em: 30/06/2024
DOI: 10.18677/EnciBio_2024B9

RESUMO

Amazônia é a maior floresta tropical do planeta. Porém, esta já perdeu grande parte da sua floresta primária. As florestas secundárias ou capoeiras estão cada vez mais presentes nas florestas tropicais úmidas restantes do mundo. No início da sucessão secundária florestal, o componente herbáceo-subarbustivo é predominante, exercendo importantes funções ecológicas. Entretanto, pouco se sabe sobre a comunidade herbácea-subarbustiva da Floresta Amazônica, e principalmente, das capoeiras. Desta forma, o presente estudo visa avaliar a composição e diversidade florística do estrato herbáceo-subarbustivo de uma floresta secundária da Amazônia, com aproximadamente 15 anos de restauração natural. A capoeira está localizada em Altamira, Pará, Brasil, e foram demarcadas 6 parcelas de 20×20 m (400 m²) e 24 subparcelas de 1 m² distribuídas aleatoriamente, com distância de 10m. As coletas ocorreram nos meses de abril a novembro de 2022. Nos 0,24 ha foram amostrados 31 indivíduos, distribuídos em 5 famílias. As famílias com maior número de espécies foram Cyperaceae (4) e Plantaginaceae (2). As espécies *Pavonia fruticosa* e *Panicum maximum* foram as que apresentaram maior IVI. O índice de diversidade de Shannon para a área foi de $H' = 1,35$, considerado baixo até para capoeiras. Assim, observou-se que a área ainda apresenta significativa pressão antrópica, com baixa diversidade e predominância de herbáceas não endêmicas da região. Portanto, estudos adicionais são necessários visando a promoção da regeneração e preservação do ecossistema em questão.

PALAVRA-CHAVE: Amazônia; Capoeira; Herbácea; Florística.

FLORISTICS OF THE HERBACEOUS-SUBARBUSTIVE IN CAPOEIRA IN THE XINGU REGION, PARÁ-BRAZIL

ABSTRACT

The Amazon is the largest tropical forest on the planet. However, it has already lost a large part of its primary forest. Secondary or fallow forests are increasingly present in the world's remaining tropical rainforests. At the beginning of secondary forest succession, the herbaceous-subshrub component is predominant, exerting critical ecological functions. However, little is known about the Amazon Forest's herbaceous-subshrub community, mainly of capoeiras. Therefore, the present study aims to

evaluate the composition and floristic diversity of the herbaceous-subshrub stratum of a secondary forest in the Amazon, with approximately 15 years of natural restoration. The capoeira is located in Altamira, Pará, Brazil, and six plots of 20×20 m (400 m²) and 24 subplots of 1 m² were demarcated, randomly distributed, 10 m apart. Collections took place from April to November 2022. In 0.24 h, 31 individuals were sampled, distributed among five families. The families with the most significant number of species were Cyperaceae (4) and Plantaginaceae (2). The species *Pavonia fruticosa* and *Panicum maximum* were those with the highest IVI. The Shannon index for the area was $H' = 1.35$, which is considered low even for capoeira. Thus, it was observed that the area still presents significant anthropic pressure, with low diversity and predominance of herbaceous plants that are not endemic to the region. Therefore, additional studies are necessary to promote the regeneration and preservation of the ecosystem in question.

KEYWORDS: Amazon; Capoeira; Herbaceous; Floristics.

INTRODUÇÃO

A região amazônica abriga a maior floresta tropical do planeta (FEARNSIDE, 2018), com uma área de 4.196.943,00 km², representando 49,29% do território nacional. Entretanto, a Floresta Amazônica já perdeu mais de 21,97% da sua floresta primária (INEP, 2021; IMAZON, 2022). Segundo o Imazon (2022) em 2021 o estado do Pará registrou mais de 39% de desmatamento da área total de mata nativa. Algumas vezes parte dessa área desmatada é abandonada e sofre um processo de regeneração espontânea por meio da sucessão ecológica formando as florestas secundárias ou capoeiras (SALOMÃO *et al.*, 2012). As florestas secundárias são um elemento cada vez mais onipresente das paisagens modificadas pelo homem e atualmente representam mais da metade das florestas tropicais úmidas restantes do mundo (VIEIRA *et al.*, 2014; NUNES *et al.*, 2020). Segundo os últimos dados disponibilizados pelo projeto *Terra Class* na Amazônia Legal, as florestas secundárias já representam 178.783,83 Km³ de extensão, ou seja, cerca de 5,3% da área desmatada estava sob alguma forma de floresta secundária em 2014 (INEP, 2014).

As florestas secundárias desempenham um papel importante na mitigação das mudanças climáticas e a provisão de serviços ecossistêmicos (NUNES *et al.*, 2020). Essas florestas podem fornecer habitat para salvaguardar a biodiversidade, especialmente onde a vegetação nativa é altamente fragmentada ou onde há pouca floresta primária remanescente (SALOMÃO *et al.*, 2012; VIEIRA *et al.*, 2014). Nos estádios pioneiros da sucessão secundária florestal, o componente herbáceo-subarbusivo é predominante, exercendo importantes funções, como promover a proteção do solo contra erosões, a manutenção das condições térmicas, luminosas e de umidade no nível do solo, atração de animais, iniciando a retomada das interações planta-animal, favorecendo, então, a formação de micro habitats propícios para espécies vegetais e animais (COSTA *et al.*, 2005; SOUZA *et al.*, 2009; CARVALHO; MUSTIN, 2017).

Além disso, o estrato herbáceo das florestas tropicais tem revelado uma enorme diversidade (COSTA *et al.*, 2005; SOUZA *et al.*, 2009). As ervas de sub-bosque funcionam como filtro ecológico em comunidades vegetais, modificando os diferentes ambientes de germinação e estabelecimento de mudas nas florestas, influenciando assim, composição e estrutura do dossel (HARMS *et al.*, 2004).

Entretanto, os estudos sobre a estrutura do componente herbáceo e subarbusivos da vegetação brasileira são notadamente menores quando

comparados com os realizados com o componente lenhoso, resultando numa deficiência de conhecimentos sobre o estrato herbáceo, bem como dos métodos de amostragem envolvidos (MUNHOZ; ARAÚJO, 2011; SOUZA *et al.*, 2021; OLIVEIRA *et al.*, 2013). Esta escassez de estudos ocorre também na comunidade herbácea-subarbusativa da Floresta Amazônica. Isso acontece devido à enorme complexidade da vegetação, a fragilidade do ambiente, as ameaças advindas do aumento populacional e a expansão agrícola (CARVALHO; MUSTIN, 2017; SOUZA *et al.*, 2021).

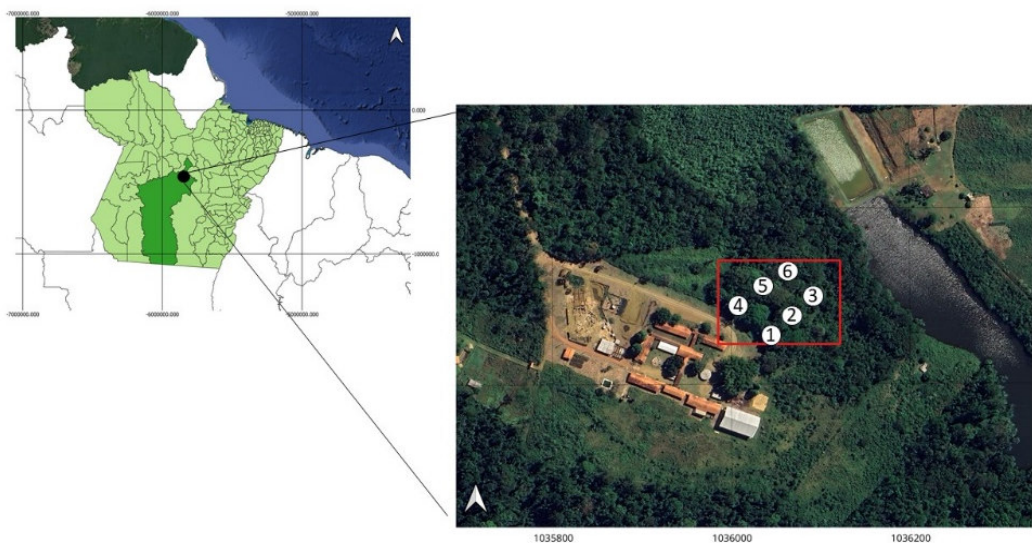
Desta forma, o presente projeto visa avaliar a composição florística e diversidade do estrato herbáceo-subarbusativo de uma floresta secundária da Amazônia, com aproximadamente 15 anos de restauração natural, localizada em Altamira, Pará, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

O estudo foi realizado em uma área de floresta secundária (Figura 1) formada há aproximadamente 15 anos a partir do abandono de cultivos agropecuários da região Amazônica. A área está localizada próxima ao Instituto Federal do Pará campus Altamira ($3^{\circ}11'18''\text{S}$ $52^{\circ}10'49''\text{W}$) no município de Altamira, Pará.

FIGURA 1: Localização da Floresta Secundária estudada. O quadro vermelho representa a área onde foram plotadas as parcelas (1 a 6).



Fonte: Autores (2024)

O clima da região, segundo Koppen (1948) é do tipo tropical Am (Clima de monção) e Aw (Clima de savana). Apesar da região ter os dois tipos, o Aw é o mais predominante no município de Altamira (PARRY *et al.*, 2012). Este é caracterizado por invernos secos e verões chuvosos apresentando temperatura média em torno dos 26.1°C ., e a pluviosidade média anual é 1914 mm. O período considerado seco ocorre de julho a novembro, e o período chuvoso ocorre de fevereiro a abril (PARRY *et al.*, 2012). O município possui diversas classes de solos, como: Podzólico Vermelho-Amarelo; Latossolo Amarelo; e Latossolo Vermelho-Amarelo (SILVA *et al.*, 2020). Todos os solos possuem as características de textura média e argilosa (SILVA *et al.*, 2020). A área em estudo parece haver uma predominância do

Latossolo Vermelho-Amarelo. Além disso, o relevo predominante na área é o plano e levemente ondulado.

Processo de amostragem

As coletas ocorreram nos meses de abril a novembro de 2022. A área total do estudo apresenta em média 2 hectares de floresta secundária, onde foram alocadas 6 parcelas de 20×20m (400 m²) e 24 subparcelas de 1 m² distribuídas aleatoriamente, com distância de 10m. Cada parcela foi georreferenciada por meio de aparelho GPS (Garmin ETREX®10). Nas parcelas foram amostradas espécies do estrato herbáceo-subarbustivo de 10 cm a 1,30m de altura, e em estágio reprodutivo. O percentual de cobertura de cada espécie registrada foi estimado visualmente pela escala de Braun-Blanquet ($CR = A_i/A \times 100$, onde: A_i = área total coberta pela espécie i ; A = área total das coberturas de todas as espécies (ROCHA; COSTA NETO, 2019).

As amostras vegetais coletadas foram prensadas e colocadas em uma estufa para a secagem (MORI *et al.*, 1989). Parte do material utilizado nessa etapa foi em forma de empréstimo, por meio de colaboração com o Herbário Padre José Maria de Albuquerque (HATM), localizado na Universidade Federal do Pará, campus Altamira.

Identificação de espécies

A identificação das espécies foi realizada por meio de comparação com material depositado no herbário, por consulta aos sites *Specieslink* (<https://specieslink.net/search/>) e *Reflora* (<https://reflora.jbrj.gov.br/reflora/>), e por consulta à especialistas. Além disso, para conferência da escrita correta dos nomes botânicos foi utilizado o site do Missouri Botanical Garden (STEVENS, 2001). Ao final, as exsicatas foram depositadas no Herbário HATM.

Além disso, as informações dos indivíduos amostrados (nome popular, nome científico, família, código de identificação, entre outros) foram anotados em uma caderneta de campo e depois tabuladas em planilha no programa Microsoft Excel.

Dados da Fitossociologia

A partir dos dados coletados, realizou-se uma análise abordando a riqueza de espécies, gêneros e famílias. Foram efetuados cálculos para determinar a Densidade Absoluta (DA), Densidade Relativa (DR), Frequência Absoluta (FA) e Frequência Relativa (FR) (Figura 2). Adicionalmente, empregou-se o cálculo do Índice de Valor de Importância (IVI) que reflete a importância ecológica ao considerar a extensão geográfica alcançada por uma espécie. No caso das herbáceas, a medida de abundância utilizada é a proporção de cobertura da espécie, conforme proposto por Munhoz e Felfilli (2006). Este método oferece uma avaliação eficaz da presença e domínio das espécies herbáceas.

FIGURA 2: Fórmulas do cálculo da Densidade Absoluta (DA), Densidade Relativa (DR), Frequência Absoluta (FA), Frequência Relativa (FR) e Índice de Valor de Importância (IVI).

DA = $n/\text{área}$	DR = $(n/N) \times 100$
n: número de indivíduos	N: número total de indivíduos amostrados
Unidade de medida: ind.ha ⁻¹	Unidade de medida: %
FA = $(P_i / P) \times 100$	FR = $(F_{Ai} / \sum F_A) \times 100$
P_i: n°. de parcelas que a espécie ocorre	F_{Ai}: frequência absoluta de uma espécie
P: n°. total de parcelas amostradas	Unidade de medida: %
Unidade de medida: %	
IVI = DR + CoR + FR	
DR: Densidade Relativa	
CoR: cobertura relativa	
FR: frequência relativa	
Unidade de medida: %	

Fonte: Autores (2024)

Para analisar a diversidade florística da comunidade amostrada, realizou-se uma adaptação do índice de diversidade de Shannon (H'). O índice de Shannon considera a abundância proporcional de espécies em uma amostra e, para o seu cálculo em geral utiliza-se a proporção de indivíduos por espécie (MAGURRAN, 2003). Conforme Munhoz e Felfili (2006), este trabalho também usa a proporção de cobertura de espécie como uma medida de abundância. O estrato herbáceo-subarbustivo apresenta uma definição de indivíduo mais difícil, uma vez que rebrotos radiculares (rametes) de um mesmo indivíduo são comuns (MUNHOZ; FELFILI, 2006). Abaixo segue a formula do cálculo da adaptação do H'.

$$H' = - \sum_{i=1}^n P_i \ln P_i,$$

onde: p_i é a proporção de cobertura de cada espécie ($p_i = n_i/N$), n_i = cobertura da espécie i e N = somada cobertura de todas as espécies encontradas na área. Após a coleta desses dados, foi organizada uma tabela fitossociológica no Microsoft Excel, em seguida foram realizados os testes estatísticos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área de 0,24 hectares de capoeira, em processo de regeneração natural ao longo de 15 anos, apresentou 31 indivíduos floridos no estrato herbáceo-subarbustivo, distribuídos entre as seis parcelas previamente demarcadas. Esses indivíduos estavam distribuídos em 09 espécies, pertencentes a 5 famílias (Tabela 1). As famílias com maior riqueza de espécie foram Cyperaceae (4), Plantaginaceae (2), seguidas por Malvaceae (1), Fabaceae (1) e Poaceae (1) (Figura 3).

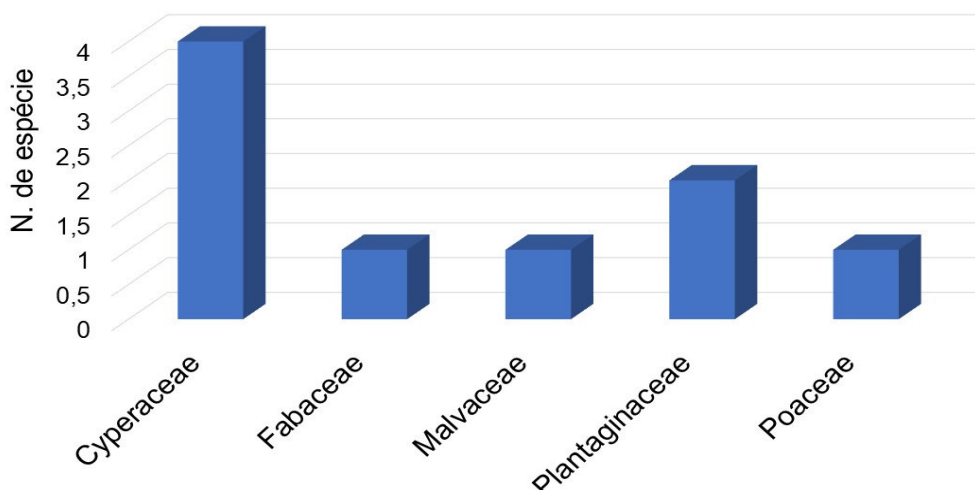
TABELA 1: Famílias e espécies de plantas encontradas na área de estudo e respectivos parâmetros fitossociológicos. Densidade Absoluta (DA), Densidade Relativa (DR), Frequência Absoluta (FA), Frequência Relativa (FR) e Índice de Valor de Importância (IVI).

Família/ Espécie	Nativa/ Exótica	Ocorrência nos Biomas	CA	CR (%)	DA	DR (%)	FA (%)	FR	IVI (%)
Cyperaceae									
<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl.	Nativa	Amazônia; Pampa; Caatinga; Cerrado; Mata Atlântica; Pantanal	0,03	3,14	0,01	9,77	4,17	0,67	3,81
<i>Cyperus eragrostis</i> Lam.	Nativa	Mata Atlântica; Pampa	0,01	1,05	0,01	9,77	4,17	0,67	1,71
<i>Cyperus</i> sp2.	Nativa	Amazônia; Pampa; Caatinga; Cerrado; Mata Atlântica; Pantanal	0	0,52	0,01	9,78	4,17	0,67	1,19
<i>Cyperus</i> sp3.	Nativa	Amazônia; Pampa; Caatinga; Cerrado; Mata Atlântica; Pantanal	0	0,01	0,01	9,78	4,17	0,67	0,77
FABACEAE									
<i>Mimosa pudica</i> L.	Nativa	Amazônia; Caatinga; Cerrado; Mata Atlântica	0,01	1,05	0,01	9,77	4,17	0,67	1,19
MALVACEAE									
<i>Pavonia fruticosa</i> (Mill.) Fawc. & Rendle	Nativa	Amazônia; Mata Atlântica;	0,68	67,87	0,21	1,93	62,5	10	77,87
PLANTAGINACEAE									
<i>Mecardonia</i> sp.	Nativa	Amazônia; Pampa; Caatinga; Cerrado; Mata Atlântica	0,03	2,62	0,01	9,77	4,17	0,67	3,29
<i>Stemodia</i> sp.	Nativa	Amazônia; Pampa; Caatinga; Cerrado; Mata Atlântica; Pantanal	0,02	2,09	0,02	9,77	4,17	0,67	2,76
POACEAE									
<i>Panicum maximum</i> cv. Mombaça	Exótica	Amazônia; Pampa; Caatinga; Cerrado; Mata Atlântica; Pantanal	0,2	20,42	0,02	9,78	8,33	1,33	21,76

Fonte: Autores (2024)

A família Cyperaceae foi também predominante em áreas de savanas amazônicas (ROCHA; COSTA NETO, 2019), como também em áreas de pastagens e cultivos (POLISEL, 2011). Além de dominaram amplamente o banco de sementes de plantas daninhas do solo de arrozal no município de Bacabal (MESQUITA *et al.*; 2013). Na área estudada, o gênero *Fimbristylis* apresentou maior IVI em relação aos outros gêneros de Cyperaceae. Corroborando com os dados de Mesquita *et al.* (2013) que relatam a ampla presença de *Cyperus* (9) e *Fimbristylis* (4) em áreas de cultivos. Ademais, as espécies de Cyperaceae foram encontradas, predominantemente, em duas parcelas (parcela 1 e 2). As parcelas 1 e 2 foram as que se apresentaram em clareiras, e foram as parcelas da borda florestal. As ciperáceas são plantas C4, que podem aproveitar rapidamente o aumento na disponibilidade de luz em áreas perturbadas, o que pode aumentar a sua representação nestes locais (COSTA *et al.*, 2005).

FIGURA 3: As 5 famílias com maior valor de importância para a Capoeira de Zona urbana de Altamira, Pará- Brasil.



Fonte: Autores (2024)

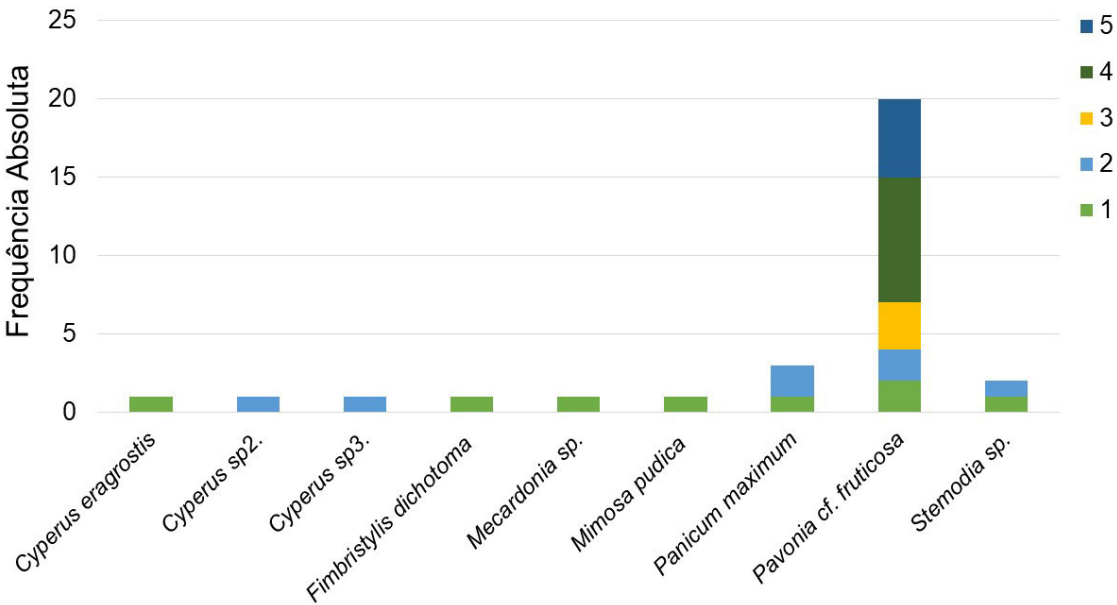
As parcelas 1 e 2, borda florestal, foram as que apresentaram maior índice de diversidade de Shannon, com $H' = 1,90 \text{ nats/ cobertura}^{-1}$ para a parcela 1; e $H' = 1,54 \text{ nats/ cobertura}^{-1}$ para a parcela 2. Para a área total foi observado um índice de Shannon de $1,35 \text{ nats/ cobertura}^{-1}$, índice considerado baixo para florestas tropicais (OLIVEIRA; AMARAL 2004) e áreas de floresta secundária (RODRIGUES *et al.*, 2007). O valor de diversidade caracteriza uma floresta em fase inicial de sucessão, quando compara-se com outros trabalhos (VIEIRA *et al.*, 2003; DRUCKER *et al.*, 2005). Segundo Rodrigues *et al.* (2007), essa fase é marcada por uma grande quantidade de indivíduos e uma baixa quantidade de espécies. Existe uma hipótese que a riqueza de ervas deve ser maior onde o dossel é mais aberto (COSTA *et al.*, 2005; SOUZA *et al.*, 2021).

As demais parcelas apresentaram poucos indivíduos floridos, sendo a parcela 6 sem nenhum indivíduo florido durante todo o ano. A área apresentava apenas plantas arbóreas, o que não estava incluso no projeto (Figura 4). Enquanto as parcelas 3, 4 e 5 tiveram apenas uma espécie florida que foi a *Pavonia fruticosa* (Figura 4). Essas parcelas apresentavam muitas plantas arbóreas jovens e poucas herbáceas ou subarbustos. Maraschin-Silva *et al.*, (2009) relataram que a distância

das bordas florestais (limites artificiais) explicava parte da variação na distribuição das espécies. Logo, a borda florestal mostra-se como fator importante para a colonização das capoeiras por espécies típicas de borda e/ou interior do remanescente florestal adjacente (MARASCHIN-SILVA *et al.*, 2009).

A *Pavonia fruticosa* é conhecida popularmente como malva-carrapicho no estado do Pará, pertencente à família Malvaceae, é um Subarbustos de aproximadamente 1,5m (REFLORA, 2024). Essa espécie foi a única que apareceu em todas as parcelas, obtendo o maior IVI com 78%. Outras espécies que apresentaram maior IVI foram *Panicum maximum* (22%), *Fimbristylis dichotoma* (4%), *Mecardonia* sp. (3%) e *Stemodia* sp. (2%) (Figura 4). *Panicum maximum*, conhecida popularmente como capim-mombaça, pertence à família Poaceae. Segundo Rocha e Costa Neto (2019), a família Poaceae é uma das que apresenta maior riqueza, cobertura e frequência relativa em capoeiras, devido a sua forma de crescimento, geralmente em touceiras ou estoloníferos, o que favorece seu predomínio.

FIGURA 4: Frequência das espécies nas parcelas da Mata Secundária do IFPA campus Altamira, Pará- Brasil.



Fonte: Autores (2024)

Desta forma, constatou-se que a capoeira ainda apresenta significativa perturbação, com predominância de espécies arbóreas jovens e de herbácea-subarbustos não endêmicas da região. Apesar do período de 15 anos de regeneração natural, observou-se a presença contínua de ação antrópica no ambiente.

CONCLUSÃO

Assim, observou-se que a composição florística e a diversidade da capoeira são baixas, com a predominância de espécies concentradas principalmente nas parcelas 1 e 2. Enquanto a espécie *Pavonia fruticosa* apresenta uma prevalência em toda a extensão da área estudada.

Portanto, apesar do período de 15 anos de abandono, a floresta em análise encontra-se em estágio inicial de regeneração, sugerindo que a ação antrópica ainda

exerce influência perturbadora no ambiente. Diversos fatores podem estar contribuindo para a limitada composição florística, indicando a necessidade de uma investigação mais abrangente sobre as condições ambientais dessa vegetação. Esses estudos adicionais visam aprimorar a compreensão da área, possibilitando a implementação de estratégias mais eficazes para a promoção da regeneração e preservação do ecossistema em questão.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, W. D.; K. MUSTIN.; The highly threatened and little known Amazonian savannahs. **Nature Ecology & Evolution** 1: 100. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41559-017-0100>.

COSTA, F. R. C.; MAGNUSSON, W. E.; LUIZÃO, R. C. Mesoscale distribution patterns of Amazonian understorey herbs in relation to topography, soil and watersheds. **Journal of Ecology**. (93): 863–878, 2005. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2745.2005.01020.x>

DRUCKER, D.P.; Variação na Composição da Comunidade Herbácea em Áreas Ripárias da Amazônia Central. **Dissertação** (mestrado) – INPA/UFAM, 2005.

FEARNSIDE, P. M. Brazil's Amazonian forest carbon: the key to Southern Amazonia's significance for global climate. **Regional Environmental Change**, 2018. v. 18, n. 1, p. 47–61 <https://doi.org/10.1007/s10113-016-1007-2>

HARMS, K. E.; POWERS, J. S.; MONTGOMERY, R. A. Variation in small sapling density, understory cover, and resource availability in four neotropical forests. **Biotropica**, (36):40-51, 2004. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2004.tb00294.x>

IMAZON. Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia. **Desmatamento na Amazônia cresce 29% em 2022 e é o maior dos últimos 10 anos**. Disponível em: <https://imazon.org.br/imprensa/desmatamento-na-amazonia-cresce-29-em-2021-e-e-o-maior-dos-ultimos-10-anos/>. Acessado em: 02 de março de 2022

INEP. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovações. **Estimativa de desmatamento por corte raso na Amazônia Legal para 2021 é de 13.235 km**. São José dos Campos, 27 de outubro de 2021.

INEP. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Projeto Terraclass Mapeamento da vegetação secundária para a Amazônia Legal**; INPE-CRA: Belém, Brazil, 2014. Disponível: <https://www.terraclass.gov.br/webgis-aml/#> (acessado em 02 de abril 2022).

KOPPEN, W.P. **Climatologia: com estudo de los climas de la tierra**. México: Fondo de Cultura Económica, 1948.

MAGURRAN, A. E. **Measuring biological diversity**. Oxford: Blackwell Science. 2003.

MARASCHIN-SILVA, F.; SCHERER, A.; BAPTISTA, L. R. DE M. Diversidade e estrutura do componente herbáceo-subarbustivo em vegetação secundária de

Floresta Atlântica no Sul do Brasil. **Revista Brasileira De Biociências**, 7(1). (2009). Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/rbrasbioci/article/view/114813>

MESQUITA, M. L. R.; ANDRADE, L. A. DE; PEREIRA, W. E. Floristic diversity of the soil weed seed bank in a rice-growing area of Brazil: in situ and ex situ evaluation. **Acta Botanica Brasilica**, 27(3), 465–471. 2013 <https://doi.org/10.1590/S0102-33062013000300001>

MORI, S.A.; SILVA, L. A.M.; LISBOA, G.; CORADIN, L. **Manual de Manejo do Herbário fanerogâmico**. Ilhéus: CEPLAC. 1989.

MUNHOZ, C. B. R.; ARAÚJO, G. M. Métodos de amostragem do estrato herbáceo-subarbustivo. In: FELFILI, J. M.; EISENLOHR, P. V.; MELO, M. M. R. F.; ANDRADE, L. A.; MEIRA-NETO, J. A. A. (orgs.). **Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de caso**. Vol. 1. Viçosa: Editora UFV, p.213-230. 2011.

MUNHOZ, C.B.R; FELFILI, J.M. Fitossociologia do estrato herbáceo-subarbustivo de uma área de campo sujo no Distrito Federal, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**. Jul;20(3):671–85. 2006 <https://doi.org/10.1590/S0102-33062006000300017>

NUNES, S.; OLIVEIRA J.R.L; SIQUEIRA, J.; MORTON, D.C.; SOUZA J. R.; Unmasking secondary vegetation dynamics in the Brazilian Amazon. **Environmental Research Letters**, Volume 15, Number 3, 6 March 2020. DOI 10.1088/1748-9326/ab76db

OLIVEIRA, A.N.; AMARAL, I.L.; Florística e fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazônica**, v. 34, n.1, p. 21 - 34. 2004. <https://doi.org/10.1590/S0044-59672004000100004>

OLIVEIRA, D. G.; PRATA, A. P.; FERREIRA, R. A. Herbáceas da Caatinga: composição florística, fitossociologia e estratégias de sobrevivência em uma comunidade vegetal. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. v.8, n.4, p.623-633, 2013. <https://doi.org/10.5039/agraria.v8i4a2682>

PARRY, M.M.; SILVA, M.M. DA; SENA, I. S.; OLIVEIRA, F. P. M.; Composição Florística Da Arborização Da Cidade De Altamira, Pará. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.7, n.1, p. 143-158, 2012. <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v7i1.66550>

Pavonia in **Flora e Funga do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB9137>>. Acesso em: 05 mar. 2024

POLISEL, R.T.; Florística E Fitossociologia Do Estrato Herbáceo E Da Regeneração Arbórea De Trecho De Floresta Secundária Em Juquitiba, SP, BRASIL. **Ciência Florestal**. 21(2):229–40. 2011 <https://doi.org/10.5902/198050983226>

REFLORA - Herbário Virtual. Disponível em: <https://reflora.jbrj.gov.br/reflora/herbarioVirtual/> Acesso em 05 de março de 2024.

ROCHA, A. E. S.; COSTA NETO, S. V.C.; Florística e fitossociologia do estrato herbáceo/arbustivo em 19 áreas de savanas amazônicas, Brasil. **Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi**. v. 14, n. 2, p. 159-181, 2019. <https://doi.org/10.46357/bcnaturais.v14i2.172>

RODRIGUES, M.A.C. DE M; MIRANDA, I.S; KATO, M.D.O.S.A.; Estrutura de florestas secundárias após dois diferentes sistemas agrícolas no nordeste do estado do Pará, Amazônia Oriental. **Acta Amazônica** 37(4):591–8. 2007 <https://doi.org/10.1590/S0044-59672007000400014>

SALOMÃO, R.D.P.; VIEIRA, I.C; BRIENZA-JÚNIOR, S.; AMARAL, D.D.; SANTANA, A.C.; Sistema Capoeira Classe: uma proposta de sistema de classificação de estágios sucessionais de florestas secundárias para o estado do Pará Capoeira. **Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi de Ciências Naturais**, v. 7, n. 3, p. 297–317, 2012. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/950752/sistema-capoeira-classe-uma-proposta-de-sistema-de-classificacao-de-estagios-sucessionais-de-florestas-secundarias-para-o-estado-do-para>

SILVA, A. F. C.; COSTA, M. DO S. S.; BOTELHO, M. G. L.; FURTADO, L. G.; BATISTA V. DE A.; *et al.*, Impacts of changes in land use and cover in the Municipality of Altamira, Pará. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, 2020. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i8.5488>

SOUZA, A. C. R.; ALMEIDA JR, E. B.; ZICKEL, C. S.; Riqueza de espécies de sub-bosque em um fragmento florestal urbano, Pernambuco, Brasil. **Revista Biotemas**, (22): 57-66, 2009. <https://doi.org/10.5007/2175-7925.2009v22n3p57>

SOUZA, G.F.; ALMEIDA, R.F.; BIJOS, N.R.; Herbaceous-shrub species composition, diversity and soil attributes in moist grassland, shrub grassland and savanna in Central Brazil. **Brazilian Journal of Botany** 44, 227–238. 2021. <https://doi.org/10.1007/s40415-020-00672-x>

STEVENS, P.F.; **Angiosperm Phylogeny Website**. Version 14, July 2017 [and more or less continuously updated since]." will do. 2001. <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>

VIEIRA, I.; GARDNER, T.; FERREIRA, J.; LEESA, I.; BARLOW, J.; Challenges of governing second-growth forests: a case study from the Brazilian Amazonian State of Pará. **Forests**, n.5 1737–52. 2014. Disponível em: <https://repositorio.museu-goeldi.br/handle/mgoeldi/1326>