

Epífitas vasculares ocorrem próximas de corpos d'água na Estação Ecológica da Serra das Araras

Vascular epiphytes occur close to water bodies in the Ecological Station of Serra das Araras

Antonio Miguel Olivo-Neto¹, Carolina Mancini do Carmo², Loiva Leone Marcon³, Manoel dos Santos Filho⁴, Maria Antonia Carniello⁵

RESUMO: Epífitas vasculares são plantas que se desenvolvem sobre outras espécies vegetais e são consideradas bioindicadoras de qualidade ambiental. O presente estudo objetivou realizar um levantamento de epífitas na Estação Ecológica Serra das Araras, localizada no bioma Cerrado em uma área de transição com Amazônia e Pantanal, avaliando o potencial das espécies encontradas como bioindicadoras de umidade. Foram dispostos três transectos, paralelos ao córrego Camarinha e com proximidade do córrego Miranda, ambos inseridos na Bacia do Alto Paraguai, com dez parcelas em cada, totalizando 30 parcelas de 10 x 3 metros. Foi realizada a análise de variância (kuskall-wallis) da abundância entre os transectos, análise de regressão linear com os dados de abundância e riqueza em função da distância dos corpos d'água e análise de densidade de Kernel. Foram registradas seis espécies de epífitas, com destaque para *Phlebodium decumanum* (Willd.) J.Sm. e *Vanilla* sp., sendo que 19,6% dos 143 forófitos amostrados foram confirmados com presença de epífitas e, destes, 27 são *Attalea speciosa* Mart. ex Spreng. O transecto mais próximo dos corpos d'água apresentou abundância com diferença significativa ($p = 0,004$) do transecto três. Das 30 parcelas amostradas, 15 tiveram a presença de espécies epífíticas e a análise de regressão apontou diminuição significativa para riqueza ($p = 0,0003$, R-ajustado = 0,372) e abundância ($p = 0,042$ R-ajustado = 0,139) em função da distância dos córregos, o que foi ao encontro do observado na análise de densidade, que apresentou maior concentração próximo dos cursos de água. O histórico de antropização da área pode ter condicionado uma baixa riqueza de epífitas e a ocorrência dessas espécies está correlacionada com a do forófito de *Attalea speciosa* estabelecidos preferencialmente em áreas com presença de umidade, podendo, portanto, as epífitas serem bioindicadoras dessa condição ambiental na região.

Palavras-chave: Bioindicadores. Epifitismo. Forófitos. Monitor Ambiental.

ABSTRACT: Vascular epiphytes, plants that evolve on other plant species, are considered bioindicators of environmental quality. Current study surveys epiphytes at the Serra das Araras ecological station, located in the savanna biome within the Amazon-Pantanal transition area, and evaluates the species' potential as moisture bioindicators. Three transects were planned, parallel to the Camarinha stream and close to the Miranda stream, both within the Upper Paraguay Basin, with ten plots each, totaling 30 plots of 10 x 3 m. Variance analysis (Kuskall-Wallis) of abundance among transects, linear regression analysis with abundance and richness data were performed as a function of water body distance and Kernel density analysis. Six species of epiphytes were reported, with special reference to *Phlebodium decumanum* (Willd.) J.Sm. and *Vanilla* sp. Further, 19.6% of 143 phorophytes sampled were confirmed by epiphytes, of which 27 were *Attalea speciosa* Mart. ex Spreng. The transect close to the water bodies showed abundance with significant difference ($p = 0.004$) to transect 3. Fifteen of the 30 plots sampled had epiphytes and regression analysis showed a significant decrease for richness ($p = 0.0003$, R-adjusted = 0.372) and abundance ($p = 0.042$ R-adjusted = 0.139) as a function of the distance of the

¹ Mestre em Ciências Ambientais (PPGCA) pela Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA) pela Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Campus Cáceres (MT), Brasil.

² Mestre em Ciências Ambientais (PPGCA) pela Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA) pela Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Campus Cáceres (MT), Brasil.

³ Professora na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Tangará da Serra (MT), Brasil.

⁴ Docente/pesquisador da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Orientador do Programa de Mestrado e Doutorado em Ciências Ambientais (PPGCA), UNEMAT, Cáceres (MT), Brasil.

⁵ Doutorado em Biologia Vegetal pela Universidade Estadual "Júlio de Mesquita Filho", Rio Claro (SP). Docente/pesquisadora da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Orientadora do Programa de Mestrado e Doutorado em Ciências Ambientais (PPGCA), UNEMAT, Cáceres (MT), Brasil.

streams, following what has been reported in density analysis, with the highest concentration near the watercourses. Human intervention may have conditioned a low richness rate of epiphytes. The occurrence of these species is correlated with that of phorophyte *Attalea speciosa* established preferably in humid areas. Consequently, epiphytes may be bioindicators of the region's environmental conditions.

Keywords: Bioindicators. Epiphytism. Phorophytes. Environmental Monitor.

Autor correspondente:

Antonio Miguel Olivo-Neto: miguelolivo.eng@gmail.com

Recebido em: 23/01/2021

Aceito em: 10/09/2021

2

INTRODUÇÃO

As epífitas vasculares são plantas que se utilizam de outras espécies, que são denominadas de forófitos, como suporte mecânico, sem que haja danos às plantas hospedeiras (relação comensal), em parte ou em todo seu ciclo de vida. O epifitismo está presente em mais de 27 mil espécies, de 913 gêneros e 73 famílias, representando cerca de 9% de todas as plantas vasculares do mundo (CRUZ; NUNES-FREITAS, 2019; SILVA; DÓRIA, 2020).

Essas espécies são muito importantes na contribuição da riqueza de florestas tropicais, representando até 50% da riqueza da flora desse tipo de ambiente, com variação desse padrão dependente das condições ambientais e conservação da área (BLUM; RODERJAN; GALVÃO, 2011; MARCUSSO; KAMIMURA; MONTEIRO, 2019).

Epífitas são importantes ecologicamente, por apresentarem contribuição significativa na ciclagem de água e nutrientes. Consideradas fundamentais como fonte de recursos para a fauna do dossel da floresta, fornecem alimento pela produção de frutos, néctar e pólen, podendo estocar água nas suas partes vegetativas, que ficam disponíveis para os animais. Também fornecem abrigo e materiais que possibilitam a criação de ninhos (DETTKE; ORFRINI; MILANEZE-GUTIERRE, 2008; MANIA; MONTEIRO, 2020).

As epífitas são consideradas monitoras ambientais, ou bioindicadoras, que são espécies que recebem esse nome por serem capazes de indicar possíveis condições ou distúrbios ambientais (RODRIGUES; CARAMANTIN-SORIANO; MONTENEGRO, 2020). Elas recebem essa denominação por possuírem a capacidade de acumular elementos químicos retirados da atmosfera, pois utilizam da umidade atmosférica absorvendo-a diretamente pelas folhas ou talos, tornando-as mais exposta à poluição e, assim, úteis para avaliar o impacto de poluentes. Também são muito sensíveis às variações ambientais decorrentes de desmatamento ou queimadas (BATAGHIN; BARROS; PIRES, 2010; MANIA; MONTEIRO, 2020).

Epífitas possuem distribuição relacionada a áreas úmidas, podendo, portanto, ser um potencial indicador de umidade, visto que a abundância dessas espécies tende a diminuir em locais mais secos (MANIA; MONTEIRO, 2020; MARCUSSO; KAMIMURA; MONTEIRO, 2019).

Mesmo representando uma porção significativa da riqueza de florestas tropicais e sendo um bioindicador, são escassos os estudos envolvendo as epífitas vasculares, principalmente em Estados como Mato Grosso, na região Centro-Oeste do Brasil (PETINI-BENELLI *et al.*, 2015). A maioria dos estudos é relatada para a Mata Atlântica, nos Estados do Sul e Sudeste, e são mais raros no Nordeste (ARAÚJO; SANTOS; FABRICANTE, 2019; MACHADO-SILVA; CARVALHO-SILVA; TEMPONI, 2020) e na Floresta Amazônica, na região Norte do país (KOCH; SANTOS; ILKIU-BORGES, 2013).

Com base nas inferências, o presente estudo teve como objetivo realizar um levantamento de epífitas vasculares na Estação Ecológica da Serra das Araras, unidade de conservação localizada no Mato Grosso, Brasil, avaliando as espécies encontradas como bioindicadoras de umidade para a região. Partiu-se do pressuposto de que as espécies epífitas possuem distribuição espacial dependente de umidade.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ÁREA DO ESTUDO

A Estação Ecológica da Serra das Araras é uma unidade de conservação federal da categoria de proteção integral. Foi criada pelo decreto 87.222, de 31 de maio de 1982 (BRASIL, 2016). Está localizada no bioma Cerrado na transição com Amazônia e Pantanal no Sudoeste do Mato Grosso, nos Municípios de Porto Estrela e Cáceres. Sua área está localizada entre as latitudes 15° 27' 11" e 15° 51' 04" Sul e longitudes 57° 06' 06" e 57° 16' 41" Oeste (VALADÃO, 2012).

A região dessa Unidade de Conservação (UC), que possui uma área de aproximadamente 28.700 hectares, destaca-se das demais áreas do entorno por se encontrar fisicamente isolada e apresentar relevo e altitudes bem diferenciados das regiões adjacentes (vale do alto rio Paraguai e Pantanal), sendo parte da Província Serrana. Essa unidade geomorfológica, onde essa UC está localizada, é um extenso corredor de serras paralelas, com cerca de 400 km de comprimento por 40 km de largura, estendendo-se do Pantanal de Cáceres até a cidade de Paranatinga (MT) (VALADÃO, 2012). O clima da região, segundo classificação de Köppen, é do tipo Aw Megatérmico com nítida sazonalidade, sendo o período chuvoso de outubro a abril e o período seco de maio a setembro (ROSS, 1991).

A Estação Ecológica da Serra das Araras é composta por cinco fitofisionomias, sendo estas: Mata semidecídua; Mata ciliar; Cerradão; Cerrado sentido restrito; e Parque Cerrado (VALADÃO, 2012). Essas áreas foram submetidas à ocupação humana, com uso dos recursos

naturais por décadas, porém desde a criação da UC, essas fitofisionomias encontram-se em processo de regeneração (BRASIL, 2016).

2.2 AMOSTRAGEM DE DADOS

A amostragem foi realizada no mês de setembro de 2019, período de seca na Estação Ecológica da Serra das Araras, por meio de transectos e parcelas paralelos ao córrego Camarinha. Os transectos iniciam nas proximidades do ponto conhecido como encontro das águas, onde o córrego Camarinha se encontra com o córrego Miranda. Ambos córregos compõem a bacia do alto Paraguai e estão localizados na região das nascentes do Pantanal. Esses nos limites da E. E. da Serra das Araras possuem mata ciliar com copas que se encontram e apresentam lâmina d'água pouco profunda com tonalidade transparente durante todo o ano, aumentando o volume d'água no período chuvoso.

As parcelas foram de 30 metros quadrados (10 m x 3 m). O primeiro transecto foi o mais próximo possível da margem do córrego Camarinha, o segundo transecto foi disposto 100 m de distância do primeiro, e o terceiro dista 300 m do primeiro. A distância entre as parcelas ao longo do transecto foi de 100 m (Figura 1).

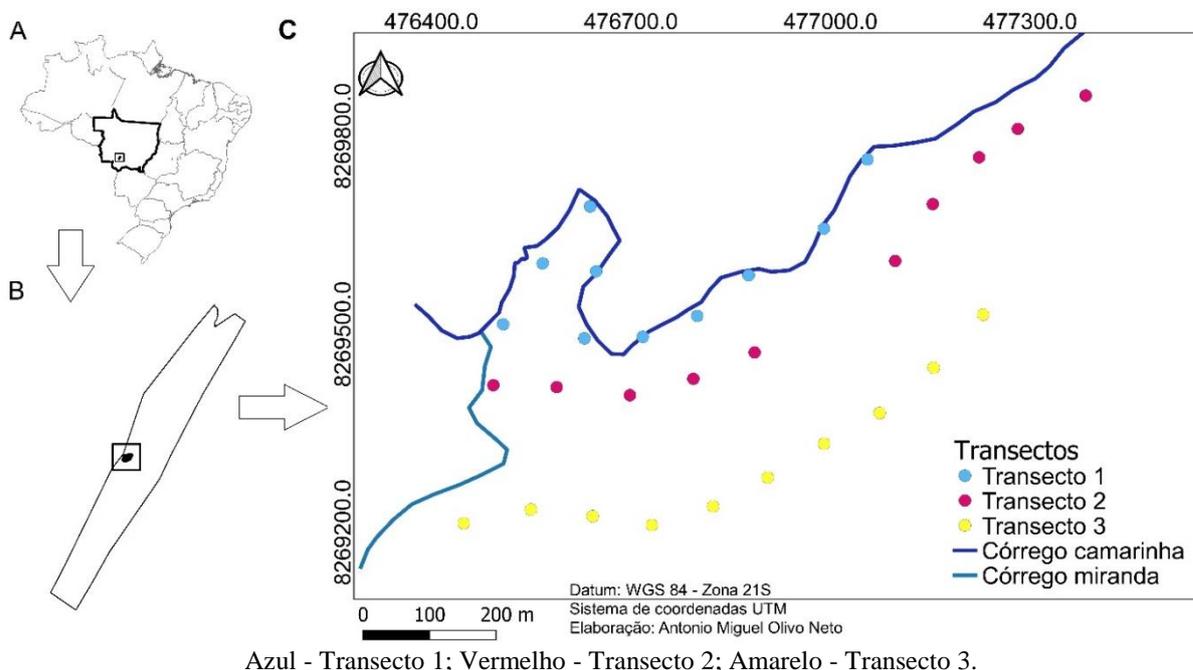


Figura 1. Mapa da Área de estudo com a representação dos transectos e parcelas amostradas. A - Localização do Estado de Mato Grosso e da E. E. da Serra das Araras no mapa do Brasil; B - Limites geográficos da E. E. da Serra das Araras com a localização da área do estudo; C - Localização das parcelas na área do estudo.

Fonte: os autores.

O levantamento foi realizado por meio de observação a olho desarmado, e registro das espécies e a abundância na comunidade de epífitas vasculares. As parcelas foram georreferenciadas, permitindo a localização dos pontos de coleta. Posteriormente com uso do *software* QGIS 3.10 (QGIS.ORG, 2020) por meio de imagens de satélite do *Google Earth Pro*, foi calculada a distância das parcelas até o curso d'água mais próximo. As espécies de epífitas foram contabilizadas até no máximo de 20 indivíduos em cada forófito que se fizeram presentes e identificados quanto ao grupo vegetal taxonômico a nível de espécie. O número máximo de 20 foi adotado em função de ser constatado em campo que a partir desse número se torna imprecisa a contagem do número de epífitas.

Todos os indivíduos tiveram sua identificação taxonômica feita em campo e também foram realizadas fotografias e amostras botânicas/vegetativas para comparação com a literatura (SOUZA *et al.*, 2018) e *sites* específicos (FLORA DO BRASIL 2020; 2021; SPECIESLINK, 2021) a fim de uma melhor precisão na identificação. A classificação seguiu o sistema do Grupo de Filogenia das Angiospermas IV (*The Angiosperm Phylogeny Group IV - APG IV*) (APG, 2016) e a nomenclatura científica foi validada baseada na lista de espécies da Flora do Brasil 2020 (FLORA DO BRASIL 2020; 2021).

2.3 ANÁLISE DOS DADOS

Foi realizada análise de variância (kuskall-wallis) com os dados de abundância para verificar se há diferença significativa da abundância de epífitas vasculares entre os transectos. Realizou-se análise de regressão linear com os dados de abundância e riqueza em função da distância dos corpos d'água existentes na área de estudo, com o objetivo de verificar se existe relação de acréscimo ou retração desses parâmetros conforme se distancia de áreas com presença de umidade/água.

Realizou-se também análise de agrupamento de Cluster feito pelo método de Jaccard, esse teste foi realizado por meio de uma matriz de presença e ausência das espécies nas áreas amostradas, sendo realizado com o objeto de identificar quais transectos possuem composição de espécie mais similar. Tanto a análise de variância (kuskall-wallis) quanto a regressão linear e o teste de agrupamento, foram feitas utilizando o *software* R (R CORE TEAM, 2020).

Para estimar a densidade ao longo do gradiente da paisagem foi utilizado o teste de análise de densidade de Kernel, por meio do *software* QGIS 3.10 (QGIS.ORG, 2020), fazendo o uso de um raio de 150 metros (metade da distância entre o primeiro e último transecto), para cada forófito com presença de epífitas vasculares.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi amostrado um total de 143 forófitos potenciais e, destes, 28 (19,6%) foram confirmados com presença de epífitas. Dos 28 forófitos, 27 eram *Arecaceae* - *Attalea speciosa* Mart. ex Spreng. e um indivíduo de *Casearia gossypiosperma* Briq., *Salicaceae*.

A abundância de epífitas vasculares encontradas foi de 89 indivíduos que correspondem a seis espécies, com destaque para a espécie *Phlebodium decumanum* (Willd.) J.Sm. com 63 registros, seguido de *Vanilla* sp. com 17, *Adiantum* sp. quatro indivíduos, *Polypodiaceae* três registros e um registro de *Bromelia* sp. e de *Lygodium venustum* Sw..

As seis espécies encontradas, pertencem a cinco famílias de plantas vasculares, sendo *Bromeliaceae* A.Juss. e *Orchidaceae* A.Juss., de Angiospermas, e as demais *Lygodiaceae* M.Roem., *Polypodiaceae* J.Presl e *Pteridaceae* E.D.M.Kirchn do grupo das samambaias.

Entre os transectos, o que apresentou maior abundância com valores significativos foi o mais próximo ao curso d'água ($p = 0,004$), quando comparado com o mais distante, a 300 metros (Figura 2). Apesar do transecto próximo ao curso d'água ter sido mais abundante, a espécie *Adiantum* sp. foi mais encontrada no transecto dois. A regressão entre abundância e a distância dos corpos d'água apresentou diminuição significativa ($p = 0,042$ R-ajustado = 0,139), ou seja, a abundância diminui à medida em que distancia-se do Córrego Camarinha.

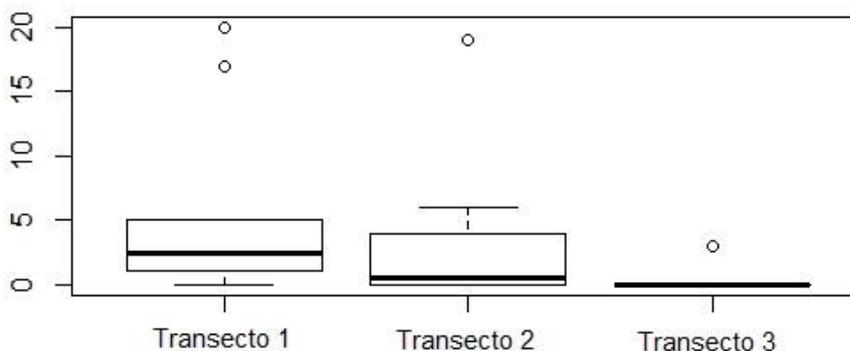


Figura 2. Box plot da Abundância por transecto de epífitas vasculares na Estação Ecológica Serra das Araras, Porto Estrela, Mato Grosso.
Fonte: os autores.

Quanto à riqueza de espécies, o transecto um apresentou o maior número, com cinco espécies (*Bromelia* sp.; *L. venustum*; *P. decumanum*; *Polypodiaceae* sp.; *Vanilla* sp.), seguido pelo transecto dois, com três espécies (*Adiantum* sp.; *P. decumanum*; *Vanilla* sp.) e o transecto três, com uma espécie (*P. decumanum*). No parâmetro distância de corpos d'água a diminuição da riqueza foi significativa ($p = 0,0003$, R-ajustado = 0,372), também apontando para a diminuição da riqueza conforme se distancia dos córregos.

Os transectos mais próximos dos cursos d'água foram mais similares quanto à composição de espécies de epífitas, sendo que três são exclusivas de ocorrência no transecto um e uma de ocorrência exclusiva no transecto dois. Enquanto *P. decumanum* ocorre nos três transectos estudados (Figura 3).

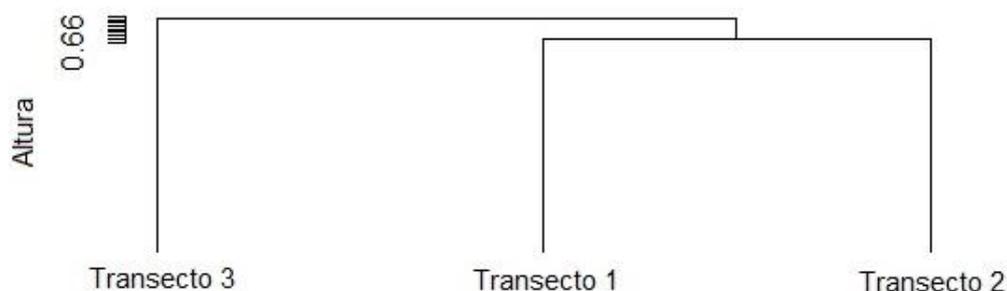


Figura 3. Cluster de comparação diversidade de epífitas vasculares entre os transectos amostrados na Estação Ecológica Serra das Araras, Porto Estrela, Mato Grosso.

Fonte: os autores.

Registrou-se a ocorrência de epífitas em 15 dos 30 pontos amostrados; destes nove pontos foram do transecto um, cinco pontos do transecto dois e um ponto do transecto três, estando esse próximo ao córrego Miranda. Por esse motivo o resultado da análise de densidade realizada nos pontos de coletas amostrados demonstrou uma maior ocorrência de forófitos com presença de epífitas nas proximidades de cursos d'água, ocorrendo uma maior densidade próximo ao ponto conhecido como encontro das águas, que recebe esse nome por ser o local de convergência de dois córregos (Camarinha e Miranda) (Figura 4).

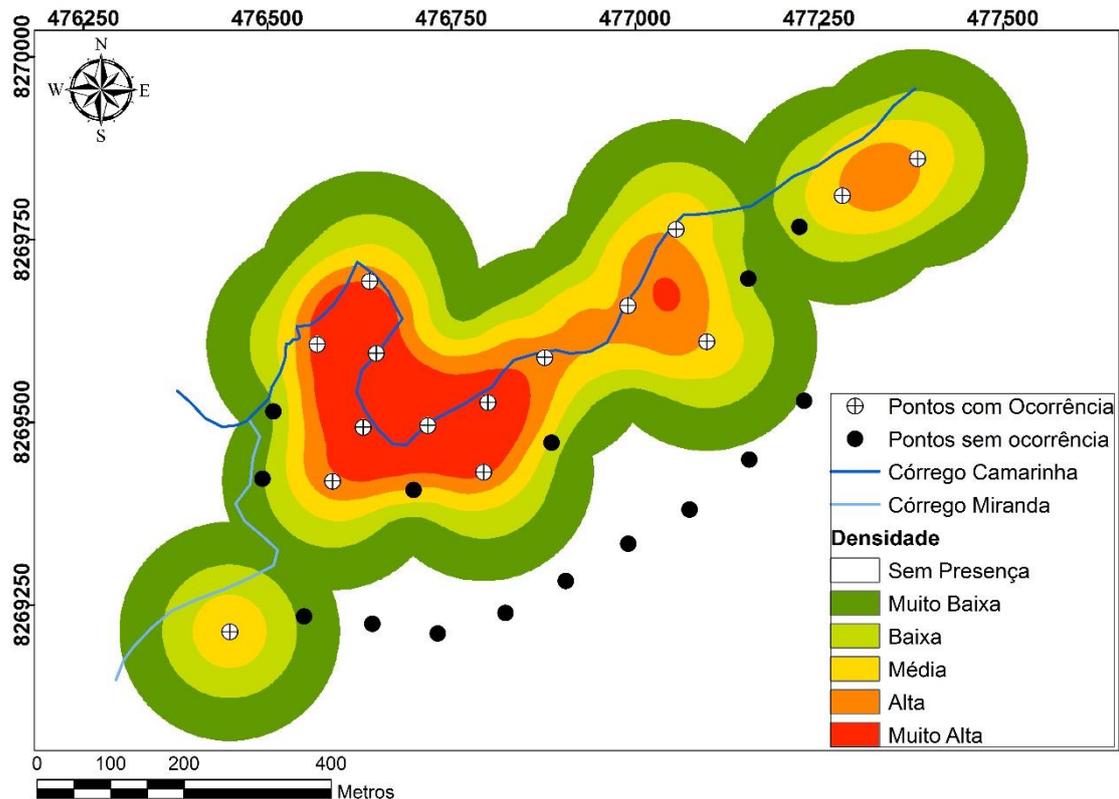


Figura 4. Mapa da análise de densidade de Kernel realizada com os dados de presença de epífitas vasculares na Estação Ecológica Serra das Araras Porto Estrela, Mato Grosso.
Fonte: os autores. Sistema de Coordenadas UTM. Datum: WGS 84 Zona:21S.

Os resultados encontrados nesse estudo são de extrema importância no âmbito de levantamento de epífitas no Estado de Mato Grosso, visto a carência de levantamentos sobre esse grupo em florestas nativas no Estado (PETINI-BENELLI *et al.*, 2015). Até o momento são desconhecidos trabalhos científicos publicados na Estação Ecológica da Serra das Araras sobre as epífitas vasculares, inclusive apenas as espécies das famílias Bromeliaceae e Orchidaceae foram citadas no plano de manejo da Estação (BRASIL, 2016). Portanto, os registros encontrados nesse estudo contribuem para o aumento do conhecimento sobre epífitas da Unidade de Conservação supracitada.

A riqueza de seis espécies do presente estudo foi baixa quando comparada a outros estudos, como o de Kaeser *et al.* (2020), realizado em Minas Gerais na Zona da Mata, e o de Araújo, Santos e Fabricante (2019) no Parque Nacional Serra de Itabaiana (SE) em uma região de transição entre a Catinga e Mata Atlântica, e se aproxima do observado por Santos-Júnior e Jardim (2017), que constataram riqueza de oito espécies de epífitas vasculares circunscritas a duas famílias botânicas em forófitos de palmeiras em uma floresta ombrófila densa aluvial no bioma amazônico na Área de Proteção Ambiental, Ilha do Combu em Belém (PA). Todos os

trabalhos citados anteriormente foram realizados em fitofisionomias florestais, similares ao da área estudada na E. E. da Serra das Araras.

A baixa riqueza de espécies de epífitas pode possuir relação com o histórico de antropização da área do estudo, fato esse que também foi relatado por Bataghin, Barros e Pires (2010), que encontraram 21 espécies, 14 gêneros e seis famílias na Floresta Nacional de Ipanema em Iperó (SP). A riqueza e abundância das epífitas estão fortemente relacionadas ao grau de antropização da área, com relatos de menores valores conforme aumenta-se o grau de perturbação (BLUM; RODERJAN; GALVÃO, 2011; CRUZ *et al.*, 2021; PAREDES ULLOA; FERRO-DÍAZ; LOZANO CARPIO, 2021). Estudos têm comprovado uma baixa diversidade de epífitas em vegetações secundárias (CRUZ; NUNES-FREITAS, 2019; PAREDES ULLOA; FERRO-DÍAZ; LOZANO CARPIO, 2021), como é o caso da vegetação da E. E. da Serra das Araras.

Porém, mesmo não apresentando elevada riqueza, a presença de epífitas na área demonstra que a regeneração está possibilitando a recolonização da flora epifítica, que só ocorre em condições ambientais favoráveis e geralmente conservadas, podendo essas espécies encontradas serem as pioneiras para a área (KERSTEN; KUNIYOSHI; RODERJAN, 2009).

Conforme Cruz e Nunes-Freitas (2019) o tempo de regeneração em que se encontra uma área, como a que foi investigada nesse estudo, pode ainda não ter sido suficiente para que espécies epífitas mais sensíveis com as da família Orchidaceae recolonizem a área, pois algumas espécies apresentam maiores exigências ecofisiológicas e possuem limitação em sua dispersão.

Observou-se uma maior riqueza e abundância pertencente ao grupo das samambaias, com destaque para a família Polypodiaceae, que foi a única com duas espécies, e entre elas a mais abundante, *Phlebodium decumanum*. A família Polypodiaceae aparece entre as três mais abundantes em estudos de epífitas vasculares (BLUM; RODERJAN; GALVÃO, 2011). Essa família tem sua ampla distribuição relacionada à facilidade de dispersão de suas estruturas reprodutivas, possuindo dispersão anemocórica, podendo essas estruturas serem levadas a longas distâncias e permanecerem viáveis por um longo período de tempo (DETTKE; ORFRINI; MILANEZE-GUTIERRE, 2008).

As condições relacionadas a dispersão e germinação citadas anteriormente, juntamente com a resistência da espécie *P. decumanum* à época climáticas mais secas, pode justificar o maior número de registros dessa espécie (FARIAS; XAVIER, 2013).

As famílias mais comumente registradas em estudos de epífitas, além de Polypodiaceae, são Bromeliaceae e Orchidaceae (ARAÚJO; SANTOS; FABRICANTE, 2019), porém no presente estudo foi registrada uma espécie de cada, mesmo que *Vanilla* sp. tenha sido a segunda espécie mais abundante, ainda assim é esperada uma maior riqueza de espécies dessas famílias.

O baixo registro dessas famílias pode ser em função da região ser mais seca em comparação com outras áreas (Mata Atlântica ou Amazônia) e não fornecer condições ideais para o desenvolvimento das espécies ou em função do histórico de antropização que tende limitar a presença das espécies (BATAGHIN; BARROS; PIRES, 2010), principalmente da família Orchidaceae (CRUZ; NUNES-FREITAS, 2019).

Outro importante fator que pode influenciar a composição, é o tipo de forófito abundante na área, que nesse caso foi *Attalea speciosa* (Arecaceae), responsáveis por 96,4% dos forófitos com presença de epifitismo. O tipo de forófito mais abundante na área pode influenciar fortemente na presença de epífitas, estando a diversidade de espécies desse grupo, relacionada à diversidade de forófitos (BATAGHIN; BARROS; PIRES, 2010). A *A. speciosa* apresenta condições favoráveis ao desenvolvimento das espécies de epífitas por atingirem alturas mais elevadas em relação à estrutura do dossel da área estudada o que aumenta a luminosidade no caule, e também pela característica de rugosidade no estipe decorrente de cicatrizes das bainhas foliares, oferecendo melhores condições para a fixação das espécies (SANTOS-JÚNIO; JARDIM, 2017).

Porém, mesmo sendo ocupadas por alguns grupos de epífitas, as espécies das famílias Bromeliaceae e Orchidaceae não têm preferência por caules de palmeiras (SANTOS-JÚNIO; JARDIM, 2017), podendo isso justificar a menor abundância de indivíduos dessas famílias no presente estudo, dada a abundância de palmeiras na comunidade.

De maneira geral, mesmo que favoreça as espécies em função da luminosidade disponível e sendo importante na área como forófitos, *A. speciosa* apresenta queda frequente das folhas o que tende a dificultar a fixação e estabelecimento das espécies epífitas, principalmente da família Araceae, que tendem a aparecer em outros levantamentos (CONSOLMAGNO, 2012; CRUZ *et al.*, 2021; HENTZ JÚNIOR *et al.*, 2021) e se fizeram ausentes no presente estudo. Similar ao encontrado neste estudo foi observada uma baixa riqueza de espécies de epífitas por Santos-Júnior e Jardim (2017), que avaliaram palmeiras como forófitos em área de floresta na região amazônica em Belém (PA).

Os resultados encontrados no estudo estão sob influência dos forófitos de *A. speciosa* e das condições ambientais. Constatou-se que tanto a riqueza quanto a abundância de epífitas possui relação com a distância de corpos d'água, ou seja, com áreas úmidas. Das seis espécies encontradas, apenas uma ocorreu a distância maior que 150 metros de algum curso d'água. Isso reforça o indicativo de que esse grupo de plantas ocorre em áreas relacionadas à umidade que podem ser utilizadas como bioindicadoras dessa condição ambiental (BATAGHIN; BARROS; PIRES, 2010; MANIA; MONTEIRO, 2020).

O transecto um apresentou também o maior valor de riqueza entre os três avaliados. A similaridade florística dos transectos um e dois apontados no *cluster* reforçam as inferências de

que a composição de epífitas diminuiu ao longo do gradiente. Portanto, com base nos parâmetros e na análise de densidade, pode-se afirmar que as espécies epífitas possuem preferências por locais que apresentam características mais úmidas, que no caso da área do estudo estão próximas de cursos d'água, com destaque para a maior densidade no encontro de dois córregos (encontro das águas), com declínio da densidade nas áreas mais secas ou mais distantes dos córregos.

Os resultados confirmam a hipótese inicial da dependência de umidade da distribuição espacial das espécies epifíticas e vão ao encontro do observado por Dettke, Orfrini e Milaneze-Gutierrez (2008). Esses autores encontraram distribuição diferenciada das espécies epifíticas de acordo com a umidade e oferta de luminosidade, sendo apontado pelos autores que as áreas mais úmidas e com boa luminosidade apresentam melhores condições para a existência das espécies.

Mesmo em regiões mais secas, como a área estudada, a presença de áreas úmidas cria microclimas que são favoráveis para o estabelecimento de espécies epifíticas, como demonstrado no estudo de Marcusso, Kamimura e Monteiro (2019), que chegaram ao entendimento de que as espécies podem ser mais afetadas pela disponibilidade de umidade do que propriamente pela disponibilidade nutricional. Esses mesmos autores ressaltam, ainda, que áreas como a estudada na E. E. da Serra das Araras, com vegetação característica de Cerrado (áreas secas), ao apresentarem áreas com presença de água aumentam conseqüentemente a evapotranspiração fornecida por solos úmidos e com isso afetam positivamente as condições para as epífitas existirem.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A baixa riqueza de espécies epífitas encontradas nesse estudo ocorreu em função da área ser fruto de regeneração, porém apontando que a conservação e conseqüente evolução do processo de regeneração ocorrido pela criação da E. E. da Serra das Araras está possibilitando a presença de espécies epífitas que tendem a ocorrer apenas em ambientes conservados.

A *Attalea speciosa* foi a responsável por 96,4% dos forófitos com presença de epífitas, demonstrando que existe uma dependência das espécies epifíticas com relação à *A. speciosa*.

Espécies de epífitas podem ser consideradas bioindicadoras de umidade para a região estudada, pois as análises de regressão apontaram para diminuição significativa da abundância e riqueza em função da distância dos corpos d'água e a análise de densidade registrou maiores valores nas áreas mais próximas dos córregos.

Conclui-se que áreas úmidas possuem mais ocorrências de epífitas vasculares e que a presença destas é condicionada pela umidade da área avaliada.

REFERÊNCIAS

- APG - The Angiosperm Phylogeny Group. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering: APG IV. **Bot J Linn Soc**, v. 181, n. 1, p. 1-20, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1111/boj.12385>.
- ARAÚJO, K.; SANTOS, J. L.; FABRICANTE, J. R. Epífitas vasculares do Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe, Brasil. **Biotemas**, v. 32, n. 1, p. 21-29, 2019. DOI: <https://doi.org/10.5007/2175-7925.2019v32n1p21>.
- BATAGHIN, F. A.; BARROS, F.; PIRES, J. S. R. Distribuição da comunidade de epífitas vasculares em sítios sob diferentes graus de perturbação na Floresta Nacional de Ipanema, São Paulo, Brasil. **Brazilian Journal of Botany**, v. 33, n. 3, p. 501-512, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-84042010000300012>.
- BLUM, C. T.; RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F. Composição florística e distribuição altitudinal de epífitas vasculares da Floresta Ombrófila Densa na Serra da Prata, Morretes, Paraná, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 4, p. 141-159, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1676-06032011000400015>.
- BRASIL. **Plano de Manejo da Serra das Araras**. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Brasília. 2016. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/plano-de-manejo/dcom_plano_de_manejo_Esec_Serra_das_Araras.pdf. Acesso em: 10 out. 2020.
- CONSOLMAGNO, R. C. **O que vem de baixo não me atinge**: palmeiras arbóreas dificultam o estabelecimento da hemiepífita *Monstera adansonii* (Araceae). 2012. Tese de Doutorado. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo - USP, São Paulo.
- CRUZ, A. C. R.; NUNES-FREITAS, A. F. Epífitas vasculares da mata de restinga da Praia do Sul, Ilha Grande, RJ, Brasil. **Rodriguésia**, v. 70, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-7860201970047>.
- CRUZ, A. C. R. *et al.* Epífitas vasculares da Vila Dois Rios, Ilha Grande, RJ. **Revista Diversidade e Gestão**, v. 5, p. 1-17, 2021.
- DETTKE, G. A.; ORFRINI, A. C.; MILANEZE-GUTIERRE, M. A. Composição florística e distribuição de epífitas vasculares em um remanescente alterado de Floresta Estacional Semidecidual no Paraná, Brasil. **Rodriguésia**, p. 859-872, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-7860200859414>.
- FARIAS, R. P.; XAVIER, S. R. S. Aspectos fenológicos de *Phlebodium decumanum* (Willd.) J. SM. (Polypodiaceae) em um fragmento urbano de Floresta Atlântica no estado da Paraíba. **Revista Nordestina de Biologia**, v. 21, n. 2, p. 71-78, 2013.
- FLORA DO BRASIL. **Projeto Flora do Brasil 2020**. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/ConsultaPublicaUC.do#CondicaoTaxonCP>. Acesso em: 12 jan. 2021.

HENTZ JÚNIOR, E. J. *et al.* Araceae from Serra do Brigadeiro State Park, Minas Gerais, Brazil. **Phytotaxa**, v. 497, n. 3, p. 229-246, 2021. DOI: <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.497.3.3>.

KAESER, S. S. *et al.* Composição Florística e Ecologia de Epífitas Vasculares na Praça Central do Município de Mar de Espanha, Minas Gerais, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 1, n. 1, p. 26-38, 2020. DOI: <https://doi.org/10.5380/revsbau.v1i1.69351>.

KERSTEN, R. A.; KUNIYOSHI, Y. S.; RODERJAN, C. V. Epífitas vasculares em duas formações ribeirinhas adjacentes na bacia do rio Iguaçu - Terceiro Planalto Paranaense. **Iheringia. Série Botânica.**, v. 64, n. 1, p. 33-43, 2009.

KOCH, A. K.; SANTOS, J. U. M.; ILKIU-BORGES, A. L. Bromeliaceae epífitas de uma Área de Conservação da Amazônia brasileira. **Rodriguésia**, v. 64, n. 2, p. 419-425, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S2175-78602013000200016>.

MACHADO-SILVA, T.; CARVALHO-SILVA, M.; TEMPONI, L. G. Peperomia (Piperaceae) no Parque Estadual de Vila Velha, Paraná. **Rodriguésia**, v. 71, 2020. DOI: DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-7860202071027>.

MANIA, L. F.; MONTEIRO, R. Florística e ecologia de epífitas vasculares em um fragmento de floresta de restinga, Ubatuba, SP, Brasil. **Rodriguésia**, v. 61, n. 4, p. 705-713, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-7860201061411>.

MARCUSSO, G. M.; KAMIMURA, V. A.; MONTEIRO, R. Epiphyte-phanerophyte relationships: assessing the differences between Seasonal Semideciduous and Swamp Forests in Southeastern Brazil¹. **Hoehnea**, v. 46, n. 2, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/2236-8906-23/2018>.

PAREDES ULLOA, C. O.; FERRO-DÍAZ, J.; LOZANO CARPIO, P. Efecto del estadio sucesional del bosque sobre la relación hospederos-orquídeas epífitas en la estación biológica Pindo Mirador, Ecuador. **Revista Cubana de Ciencias Forestales**, v. 9, n. 1, p. 53-71, 2021.

PETINI-BENELLI, A. *et al.* Novos registros de epífitas vasculares para o estado de Mato Grosso, Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, v. 21, n. 11, p. 2340-2351, 2015.

QGIS.ORG. **QGIS Geographic Information System**. Open Source Geospatial Foundation Project. Versão 3.10. 2020.

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2020. <https://www.R-project.org/>.

RODRIGUES, B. R.; CARAMANTIN-SORIANO, H.; MONTENEGRO, J. S. Uso de Bioindicadores Vegetais no Monitoramento da Qualidade do Ar no Município de Camaçari. **Revista Internacional de Ciências**, v. 10, n. 1, p. 73-90, 2020. DOI: <https://doi.org/10.12957/ric.2020.46899>.

ROSS, J. L. S. O contexto geotectônico e a morfogênese da Província Serrana de Mato Grosso. **Revista do Instituto Geológico**, v. 12, n. 1-2, p. 21-37, 1991. DOI: <https://doi.org/10.5935/0100-929X.19910002>.

SANTOS JUNIOR, H. B.; JARDIM, M. A. G. Epífitas e lianas em palmeiras amazônicas. **Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota)**, v. 7, n. 4, p. 13-16, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v7n4p13-16>.

SILVA, J. A.; DÓRIA, K. V. S. Composição florística de forófitos e epífitas em fragmento de Restinga Alta em Caraguatatuba, SP. **Unisanta BioScience**, v. 9, n. 1, p. 25-37, 2020.

SOUZA, V. C. *et al.* **Guia das plantas do Cerrado**. Taxon Brasil Editora e Livraria, 2018.

SPECIESLINK. **Projeto speciesLink**. Disponível em: <http://smlink.cria.org.br/index?criaLANG=pt>. Acesso em: 03 fev. 2021.

VALADÃO, R. M. Birds of the Estação Ecológica Serra das Araras, Mato Grosso, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 12, n. 3, p. 263-281, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1676-06032012000300026>.