

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E AMBIENTAIS
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - BACHARELADO**

TABATA ALVES CORREA

**EPÍFITAS VASCULARES NA ÁREA URBANA DE DOURADOS, MATO
GROSSO DO SUL.**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**DOURADOS/MS
2019**

TABATA ALVES CORREA

EPÍFITAS VASCULARES NA ÁREA URBANA DE DOURADOS, MATO GROSSO DO SUL.

Trabalho de Conclusão de Curso com área de concentração em Botânica, aprovado pela Banca Examinadora para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas, na Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD.

Orientador: Sandro Menezes Silva

Aprovado em: 5 de dezembro de 2019

BANCA EXAMINADORA



Sandro Menezes Silva
Presidente



Alan Sciamarelli



Zefa Valdivina Pereira

**DOURADOS/MS
2019**

EPÍFITAS VASCULARES NA ÁREA URBANA DE DOURADOS, MS.

Abstract

Epiphytes are plants that grow on other plants, generally trees, without taking nutrients from them through specialized structures. It's a characteristic ecological relationship of the rain tropical forests of the Earth. About 10% of the vascular flora is formed by epiphytic species, and in Brazil, stands out the Atlantic Forest, where there is greater diversity and abundance of species. In urban environments there is a tendency to decrease autochthonous diversity, including epiphytes, due to habitat destruction and fragmentation, pollution and the introduction of invasive alien species. We carried out a vascular epiphytes inventory in the urban trees of Dourados, MS (22°13'08"S and 54°49'05"O), in different parts of the city, including streets, urban parks and city square. We recorded all vascular epiphytes in each sampled tree were and samples of phorophytes and epiphytes were collected for taxonomic identification. Epiphytic species were classified according to their relation to the phorophyte, dispersal syndrome and main adaptive strategies, in order to better understand the ecology of these species. A total of 472 trees were surveyed belonging to 42 species, with 2571 epiphytes occurrences, 24 species and nine families; Cactaceae (seven species), Bromeliaceae (five), Polypodiaceae and Moraceae (both with three species each) were the richest (63% of the total species), being *Tillandsia recurvate* (L.) L., *Tillandsia loliacea* Mart. ex Schult. & Schult.f. and *Rhipsalis teres* (Vell.) Steud. the most frequent species. Zoochory was the most frequent dispersal syndrome, while xerophytism and its associated adaptive characteristics was the most common life strategy among epiphytes. Urban epiphytes play an important role in enhancing urban biodiversity as they can provide shelter and food for faunal species, even during periods of water deficiency.

Key words: urban biodiversity, Cactaceae, Bromeliaceae, xerophytes.

Resumo

Epífitas são plantas que se desenvolvem sobre outras plantas, sem delas retirar nutrientes por meio de estruturas especializadas, sendo uma relação característica das florestas tropicais úmidas da Terra. Cerca de 10% da flora vascular é formada por espécies epifíticas, e, no Brasil, destaca-se a Mata Atlântica, onde há maior diversidade e abundância de espécies. Nos ambientes urbanos há uma tendência de diminuição da diversidade autóctone, o que incluiu as epífitas, devido à destruição e fragmentação de habitats, poluição e introdução de espécies exóticas invasoras, principalmente. Esse trabalho teve o objetivo de inventariar as epífitas vasculares na arborização urbana de Dourados, MS (22°13'08"S e 54°49'05"O), em árvores localizadas em diferentes pontos da cidade, em ruas, parques urbanos e praça da cidade. Em cada forófito foram registradas todas as epífitas vasculares, sendo coletadas amostras dos forófitos e das epífitas para herborização e identificação taxonômica. As espécies epifíticas foram classificadas quanto à relação com o forófito, síndrome de dispersão e principais estratégias adaptativas, com vistas a compreender melhor a ecologia dessas espécies. Foram inventariados 472 indivíduos forofíticos, de 42 espécies, com 2571 ocorrências de epífitas, de 24 espécies e nove famílias; Cactaceae (sete espécies), Bromeliaceae (cinco), Polypodiaceae e Moraceae (ambas com tres espécies cada) foram as mais ricas (63% do total de espécies), sendo *Tillandsia recurvata* (L.) L., *Tillandsia loliacea* Mart. ex Schult. & Schult.f. e *Rhipsalis teres* (Vell.) Steud. as espécies mais frequentes. A zoocoria foi a síndrome de dispersão mais frequente, enquanto o xerofitismo e suas características adaptativas associadas for a estratégia de vida mais comum entre as epífitas. As epífitas urbanas têm papel importante para incrementar a biodiversidade urbana, pois podem fornecer abrigos e alimentos para espécies da fauna, mesmo nos períodos do ano em que há deficiência hídrica.

Palavras-chave: biodiversidade urbana; Cactaceae, Bromeliaceae. Xerófitas.

Introdução

O epifitismo é uma relação entre plantas, na qual uma desenvolve-se sobre outra sem prejudicá-la; trata-se de uma interação comensal, em que uma espécie (epífita) se beneficia de outra espécie (forófito) como substrato, mas retirando nutrientes diretamente da atmosfera, sem estruturas haustoriais (Madison, 1977; Bennett, 1986; Benzing, 1990). Estima-se que cerca de 28 mil espécies de plantas vasculares sejam da sinússia epifítica (Zotz, 2013), o que representa aproximadamente 10% de toda a flora vascular (Kress, 1986; Zotz, 2013), categoria na qual também se incluem plantas avasculares, como musgos e hepáticas, além de fungos liquenizados (Kersten, 2010).

A distribuição global das epífitas vasculares é determinada principalmente por parâmetros climáticos, estando os locais com maior diversidade e abundância localizados na região Neotropical, principalmente nas florestas tropicais úmidas (Gentry & Dodson, 1987; Nieder, 2001). Nessas florestas as epífitas podem representar 50% da flora vascular no local, enquanto na região paleotropical há menor riqueza epifítica, com uma maior contribuição das samambaias (Madison, 1997).

No Brasil, as formações florestais que se destacam quanto ao epifitismo vascular são, principalmente, a Floresta Ombrófila Densa, as Florestas Estacionais e a Floresta Ombrófila Mista, fitofisionomias associadas à Mata Atlântica; cerca de 60% das epífitas pertencem às famílias Orchidaceae, Bromeliaceae e Polypodiaceae (Kersten, 2010). Estudo voltado à constituição de um banco de dados sobre epífitas na Mata Atlântica brasileira (Ramos et al., 2019) mostrou que 81% dos registros de epífitas vasculares pertencem às Angiospermas. Bromeliaceae e Orchidaceae representam o maior número de registros; em Bromeliaceae *Vriesea*, *Aechmea* e *Neoregelia* são os gêneros mais ricos (25%, 22,6% e 15%, respectivamente), sendo os mais frequentes *Vriesea* (37%), *Tillandsia* (27,6%) e *Aechmea* (15,2%). Em Orchidaceae *Acianthera*, *Pabstiella* e *Epidendrum* são gêneros mais ricos (10%, 7,2% e 6,8%, respectivamente), sendo mais frequentes *Epidendrum* (10,5%), *Gomesa* (9,4%) e *Acianthera* (9,2%). Nas demais famílias de Angiospermas, destacaram-se em riqueza de espécies *Peperomia*, *Philodendron* e *Rhipsalis* (3,8%, 2,5% e 2%, respectivamente), pertencentes à Piperaceae, Araceae e Cactaceae, respectivamente. Entre Samambaias e Licófitas, cerca de 70% é representado por Polypodiaceae, seguida por Dryopteridaceae (9,6%) e Hymenophyllaceae (7,3%). Os gêneros mais ricos em espécies são *Elaphoglossum* (16%), *Asplenium* (10,8%) e *Hymenophyllum* (8%), por outro lado,

Pleopeltis (26%), *Microgramma* (17%) e *Campyloneurum* (9,6%) possuem maior frequência.

A flora dos ambientes urbanos geralmente tem pouca diversidade, sendo maior quando remanescentes naturais ficam aprisionados pela malha urbana, e menor no conjunto de árvores das ruas e áreas verdes, como parques e praças, ainda que nenhum tipo de ambiente pode ser desconsiderado em estudos sobre a biodiversidade urbana (Furtado & Menini, 2015). Nesse contexto, as epífitas em árvores urbanas podem contribuir para incrementar a diversidade nas cidades, pois além da contribuição da sinúsia em si, é sabido que as epífitas potencializam a biodiversidade por meio da oferta de habitats para diferentes grupos de organismos, como demonstrado para os artrópodes (Yu, 1994; Yanoviak et al., 2006; Stuntz et al., 2002), anfíbios (Romero et al., 2010), aves (Cestari, 2009) e pequenos mamíferos (Sazima et al., 2003), além de contribuírem na ciclagem de nutrientes (Oliveira, 2004) e estocagem de Carbono.

As epífitas podem ser usadas como indicadores do estado de conservação dos ecossistemas (Triana-Moreno et al, 2003), assim como da qualidade ambiental nas cidades, embora exista pouca produção científica sobre a ocorrência deste grupo de plantas nos ambientes urbanos (Izuddin & Webb, 2015). Estudos tratando do epifitismo vascular em áreas urbanas no Brasil abordam a estrutura de comunidades (composição qualitativa e quantitativa, distribuição espacial, distribuição por categorias de epifitismo e síndromes reprodutivas) em remanescentes florestais localizados em zonas urbanas (Dislich & Mantovani, 1998; Dittrich et al., 1999; Borgo & Silva, 2003; Hefler & Faustioni, 2004; Dettke et al., 2008; Geraldino et al., 2010; Bataghin et al, 2010; Oliveira & Arcela, 2014; Furtado & Neto, 2015; Marcusso & Monteiro, 2016; Santana et al., 2017), ou então esses aspectos comunitários especificamente sobre árvores da arborização urbana (Fabricante et al., 2006; Ritter et al., 2014; Alves et al., 2014; Devens et al., 2015; Barbieri et al., 2017; Teixeira et al., 2017).

Compreender o papel dos forófitos na estruturação das comunidades de epífitas vasculares em ambientes urbanos, verificando a existência de relações entre esses grupos de plantas, epífitas e forófitos, pode orientar a escolha de espécies arbóreas para uso urbano, visando maximizar a biodiversidade nas cidades e atenuar os efeitos da supressão e fragmentação de habitats, tão característicos dos ambientes urbanos (Grimm et al., 2008; Faeth et al., 2011).

Este trabalho visa inventariar o componente epifítico vascular na área urbana de Dourados, no Mato Grosso do Sul, com objetivos de listar as espécies de epífitas vasculares

nas árvores da arborização urbana, parques e praça da cidade, avaliar as principais estratégias vegetativas das espécies, assim como suas principais síndromes de dispersão.

Materiais e Métodos

O estudo foi realizado na área urbana do município de Dourados, Mato Grosso do Sul, (22°13'08"S e 54°49'05"O), em árvores localizadas em diferentes pontos da cidade, de forma a obter uma amostra das espécies epifíticas ocorrentes em ruas, parques urbanos e praças da cidade (Figura 1). Foram incluídas árvores, de agora em diante denominadas de forófitos, com perímetro a altura do peito (PAP) igual ou superior a 50cm, com ocorrência de epífitas, escolhidos por meio de caminhadas pelos locais amostrados. A tabela 1 mostra a localização dos pontos amostrados, do número de indivíduos e de espécies forofíticas, além do número de registros e espécies epifíticas.

Em cada forófito amostrado foi registrada a ocorrência de epífitas, por meio de observação direta, quando necessário com ajuda de um binóculo, que também foram coletadas para registro e identificação. Tanto as coletas dos forófitos como das epífitas foram devidamente herborizadas, conforme Rotta et al. (2008), sendo o material testemunho preparado para ser depositado no Herbário da Universidade Federal da Grande Dourados (DDMS). A identificação das espécies foi realizada por meio de literatura especializada, consulta a especialistas em Taxonomia Vegetal e comparação com material registrado nos herbários da Universidade Federal da Grande Dourados (DDMS) e da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (CGMS). Os nomes científicos das espécies, tanto de forófitos como de epífitas, foram verificados de acordo com Flora do Brasil 2020 (2019).

As espécies epifíticas amostradas foram classificadas conforme a fidelidade ao forófito em cinco categorias ecológicas de acordo Benzing (1990); A classificação quanto às suas síndromes de dispersão foi realizada conforme Gentry & Dodson (1987).

As estratégias adaptativas das espécies epifíticas foram definidas com base em Kersten (2010) e Zotz (2016). As plantas dotadas de estratégia fotossintética do tipo MAC (metabolismo ácido crassuláceo) também foram registradas conforme Benzing et al. (1982) e Bernal et al. (2005).

A frequência das espécies epifíticas foi estimada conforme Kersten & Waechter (2011a), sendo obtidas as frequências absoluta (FA) e relativa (FR), por meio das fórmulas presentes na figura 2.

Para as comparações florísticas com outros estudos quali-quantitativos com epífitas vasculares feitos em árvores urbanas no Brasil foi usado o índice de similaridade de Jaccard,

conforme Kersten e Werchter (2011b). As espécies não determinadas em nível específico não foram consideradas na análise de similaridade.

Resultados

A Tabela 2 lista as espécies de forófitos amostrados, totalizando 472 indivíduos, pertencentes a 42 espécies, sendo os mais frequentes na amostra a Sibipiruna - *Caesalpinia pluviosa* (174 indivíduos), a Munguba - *Pachira aquatica* (86) e o Ipê-rosa - *Handroanthus heptaphyllus* (45). Nos forófitos amostrados foram registradas 2571 ocorrências de epífitas, distribuídas entre 24 espécies, pertencentes a nove famílias, sendo Cactaceae (sete espécies), Bromeliaceae (cinco), Polypodiaceae e Moraceae (ambas com três espécies cada) as mais ricas, totalizando 63% do total de espécies epifíticas levantadas. *Tillandsia recurvata*, *Tillandsia loliacea* e *Rhipsalis teres* foram às espécies mais frequentes (Tabela 3).

A maioria das espécies epifíticas amostradas é holoepífita característica (71%, dezessete espécies); holoepífitas facultativas e acidentais foram representadas por 1 espécie cada, enquanto hemiepífitas primárias foram quatro espécies (17%) e hemiepífita secundária somente uma. Quanto às síndromes de dispersão, a zoocoria ocorreu em 13 espécies (54%) e a anemocoria em 11 espécies (46%), entre espécies esporocóricas (5) e pogonocóricas (6). As estratégias vegetativas mais frequentes foram a redução vegetativa e a suculência, sendo a poiquiloidria restrita às Polypodiaceae. A maioria das espécies amostradas é xerófita, sendo as principais adaptações vegetativas responsáveis por esse caráter.

A tabela 4 mostra os resultados da comparação realizada entre a área estudada com outras seis localidades em que as epífitas urbanas, isto é, aquelas ocorrentes sobre arborização urbana de ruas, praças e parques, foram inventariadas. O número de espécies variou entre 44 e nove; o maior valor de similaridade foi obtido com o estudo realizado com Barbieri *et al.* (2017) no município de Moreira Salles – PR, e o menor valor com Alves *et al.* (2014), em inventário realizado em Palmeiras das Missões, na região dos Campos Sulinos, no Rio Grande do Sul.

Discussão

A riqueza de epífitos vasculares na região urbana de Dourados é superior à maioria dos inventários realizados sobre árvores urbanas no Brasil (tabela 4). Somente Teixeira *et al.* (2017) apresentou resultado superior a esse estudo (61), porém cerca de 33% das espécies registradas são acidentais. Cactaceae, Bromeliaceae, Polypodiaceae e Moraceae destacaram-se como as famílias mais ricas em espécies nesse estudo e em diferentes posições como as

mais ricas nos estudos de Fabricante et al.(2006); Ritter et al.(2014); Alves et al.(2014); Devens et al.(2015); Barbieri et al.(2017) e Teixeira et al.(2017); Bromeliaceae destacou-se em todos os estudos realizados. Essas famílias estão entre mais ricas em levantamentos executados em florestas no mundo, principalmente na região neotropical (Zotz, 2016). Para a mata atlântica brasileira as famílias que se destacam são Orchidaceae e Bromeliaceae (Ramos et al, 2019); Orchidaceae não se destacou na composição florística de Dourados, apresentando somente duas espécies, *Catasetum fimbriatum* e *Dendrobium nobile*, que é uma espécie exótica comumente vendida nas floriculturas da cidade, plantada nas árvores urbanas pelo moradores. Orchidaceae tem como estratégias adaptativas a suculência, visível em seus pseudobulbos, a esporocoria, visto que a dispersão é feita por sementes diminutas típicas da família, pela deciduidade foliar, nesse caso especificamente em *Catasetum fimbriatum*, e uso da via fotossintética do tipo MAC – Mecanismo Ácido Crassuláceo, estratégias já descritas para o gênero por Benzing et al. (1982).

Cactaceae foi a família mais representada na arborização da cidade (sete espécies), sendo *Rhipsalis teres* a terceira mais frequente entre as espécies amostradas. Das 32 espécies de Cactaceae listadas no Mato Grosso do Sul (Zappi et al, 2018), três foram inventariadas nesse estudo - *Cereus bicolor*, *Epiphyllum phyllanthus* e *Hylocereus setaceus*. Somam-se a essa lista indivíduos epifíticos que provavelmente foram plantados pelos moradores da cidade, por se tratar de espécies exóticas, como *Selenicereus anthonyanus* e *Epiphyllum oxypetalum*, registrados em forófitos localizados em frente a residências, alguns ainda com restos de fios usados para a fixação. Todas as Cactaceae levantadas possuem dispersão zoocórica e, portanto pode contribuir como atração da fauna para o ambiente urbano, pois conforme Van der Pijl (1982), os frutos das espécies dessa família são predominantemente dispersados por aves. Como estratégias adaptativas ao ambiente epifítico, possuem suculência e redução vegetativa, favorecendo a adaptação em regiões com o clima sazonal, característica encontrada na cidade de Dourados (Santos et al., 2012).

Em Bromeliaceae, com exceção de *Tillandsia streptocarpa*, todas as espécies amostradas nesse estudo aparecem nos demais realizados em áreas urbanas aqui comparados (tabela 4) com destaque para *Tillandsia recurvata*, que ocorreu em todos os trabalhos consultados; uma bromélia atmosférica das mais adaptadas a condições de seca (Benzing, 1990), com ampla distribuição geográfica, desde o sul dos Estados Unidos até a parte central da Argentina, do nível do mar até cerca de 3.000 m de altitude (Smith & Downs, 1977). Além da redução vegetativa, uma vez que as plantas apresentam raízes rudimentares e folhas estreitas e pequenas, apresenta densa cobertura de tricomas em formato de escamas, o que,

além de evitar o excesso de perda de água, contribui para reter a umidade atmosférica. Associa-se a isso, como estratégia de resistência à ambientes secos, a via fotossintética do Metabolismo Ácido Crassuláceo – CAM (Bernal et al., 2005). Segundo Kersten (2010) *Tillandsia* apresenta alta riqueza e abundância na Floresta Estacional Semidecidual, sendo muitas vezes responsável pela dominância de Bromeliaceae nessa fitofisionomia.

As três espécies de Polypodiaceae amostradas nesse estudo (Tabela 3) estão listadas por Lehn et al (2018) para o Mato Grosso do sul, sendo *Microgramma squamulosa* e *Pleopeltis pleopeltifolia* comuns no componente epifítico de áreas urbanas (Ritter et al, 2014, Devens et al, 2015, Barbieri et al, 2017, Teixeira et al, 2017) A principal estratégia vegetativas das Polypodiaceae presente em *Pleopeltis minima* e *Pleopeltis pleopeltifolia* é a poiquiloidria; além disso, como estratégia reprodutiva todas as Polypodiaceae são esporocóricas, o que permite que elas sejam dispersadas a longa distância. Kersten (2010) e Menini et al. (2009), afirmam que o vento é o principal agente de dispersão entre as epífitas vasculares, devido principalmente às Orchidaceae, Bromeliaceae e Polypodiaceae. Nesse estudo, a proporção de espécies zoocóricas foi superior as anemocóricas, refletindo principalmente as espécies de Cactaceae e Moraceae amostradas, que juntas constituem 41% das espécies amostradas. O predomínio de espécies epifíticas zoocóricas em relação às anemocóricas nos ambientes urbanos já foi destacado por Dettke et al (2008) e Teixeira et al (2017) e que ainda destacam a importância dessas espécies para a manutenção da fauna urbano.

Moraceae foi representada exclusivamente por *Ficus* (três espécies), todas hemiepifíticas e zoocóricas. Das três espécies registradas nesse estudo, *Ficus gomeleira* não foi listada por Pereira & Kjellberg (2018) para o estado do Mato Grosso do Sul, ainda que seja uma espécie registrada em levantamentos florísticos realizados no Estado (Maria et al., 2018);

A umidade é um dos fatores mais importantes para a comunidade epifítica, pois são espécies que não mantêm contato com o solo, totalmente dependentes das partículas encontradas na atmosfera para sobreviverem (Madison, 1977; Benzing, 1990). Logo, o conjunto de espécies epifíticas nas árvores urbanas, sujeitas muitas vezes a extremos de seca, mostra-se bastante adaptado a essa situação, o que ressalta o papel do epifitismo urbano como fonte de abrigo e alimento para outras espécies, e consequente manutenção da biodiversidade e do equilíbrio nas interações entre diferentes espécies da fauna.

Referências Bibliográficas

- ALVES, M. E. O.; BRUN, C., DAL; FORNO, R. S. & ESSI, L. 2014. Levantamento de espécies epífitas vasculares da zona urbana do município de Palmeira das Missões, RS, Brasil. *Ciência e Natura*, 36(3):268-276.
- BARBIERI, J. A.; NETO, F. F. M.; MIRANDA, Y. C.; BAILÃO, R. O.; BERTOLI, J. G. C.; FILHO, A. S. & CAXAMBU, M. G. 2017. Análise quali-quantitativa do epifitismo vascular na arborização de Paraná do Oeste e suas interações. *Revsbau*, 12(3):15-26.
- BATAGHIN, F. A.; BARROS, F. & PIRES, J. S. R. 2017. Epífitas vasculares da Estação Ecológica Barreiro Rico: diversidade, abundância e estratificação vertical. *Hoehnea*, v.44, p.158-169.
- BATAGHIN, F. A.; BARROS, F. & PIRES, J. S. R. 2010. Distribuição da comunidade de epífitas vasculares em sítios sob diferentes graus de perturbação na Floresta Nacional de Ipanema, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v.33, n.3, p.501-512.
- BENNETT, B. C. 1986. Patchiness, diversity and abundance relationships of vascular epiphytes. *Selbyana* v.9, p.70-75.
- BENZING, D. H.; BENT, A.; MOSCOW, D.; PETERSON, G. & RENFROW, A. 1982. Functional correlates of deciduousness in *Catasetum integerrimum* (Orchidaceae). *Selbyana*, v.7, n.1, p.1-9.
- BENZING, D.H. 1990. Vascular epiphytes. General biology and related biota. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- BERNAL, R.; VALVERDE, T. & HERNANDEZ-ROSAS, L. 2005. Habitat preference of the epiphyte *Tillandsia recurvata* (Bromeliaceae) in a semi-desert environment in Central Mexico. *Botany*, v.83, n.10, p.1238-1247.
- BORGO, M. & SILVA, S. M. 2003. Epífitos vasculares em fragmentos de Floresta Ombrófila Mista, Curitiba, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 26(3):391-401.
- CESTARI, C. 2009. Epiphyte plants use by birds in Brazil. *Oecologia Brasiliensis* 13(4):689-712.
- DETTKE, G. A.; ORFRINI, A. C. & MILANEZE-GUTIERRE, M. A. 2008. Composição florística e distribuição de epífitas vasculares em um remanescente alterado de Floresta Estacional Semidecidual no Paraná, Brasil. *Rodriguésia* 59(4):859-872.

- DEVENS, K. U.; GERALDINI, A. P. B. & AMADEO, R. M.; CAXAMBU, M. G.; MAGNONI, P. H. J. 2015. Levantamento de epífitas na arborização urbana do município de Luiziana – Paraná. *Revsbau* 10(4):1-11.
- DISLICH, R. & MANTOVANI, W. 1998. A flora de epífitas vasculares da Reserva da Cidade Universitária “Armando de Salles Oliveira”, São Paulo, Brasil. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 17:61-83.
- DITTRICH, V. A. O.; KOZERA, C. & SILVA, S. M. 1999. Levantamento florístico dos epífitos vasculares do Parque Barigui, Curitiba, Paraná, Brasil. *Iheringia Serie Botânica* 52:11-22.
- FABRICANTE, J. R.; ANDRADE, L. A. & MARQUES, F. J. 2006. Componente epifítico vascular ocorrente em árvores urbanas. *Cerne* 12(4):399-405.
- FAETH, S. H.; BANG, C.; SAARI, S. 2011. Urban biodiversity: patterns and mechanisms. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 1223, 69–81.
- FLORA DO BRASIL 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br> (ultimo acesso em 28/11/2019).
- FURTADO, S. G. & MENINI NETO, L. 2015. Diversity of vascular epiphytes in urban environment: a case study in a biodiversity hotspot, the Brazilian Atlantic Forest. *CES Revista* 29:82-101.
- GENTRY, A.H. & DODSON, C.H. 1987. Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 74:205–233.
- GERALDINO, H. C. L., CAXAMBÚ, M. G. & SOUZA, D. C. 2010. Composição florística e estrutura da comunidade de epífitas vasculares em uma área de ecótono em Campo Mourão, PR, Brasil. *Acta bot. bras.* 24(2):469-482.
- GRIMM, N. B., FAETH, S. H., GOLUBIEWSKI, N. E., REDMAN, C. L., WU, J., BAI, X. & BRIGGS, J. M. 2008. Global change and the ecology of cities. *Science* 319:756-760.
- HEFLER, S. M. & FAUSTIONI, P. 2004. Levantamento florístico de epífitos vasculares do Bosque São Cristóvão – Curitiba, Paraná, Brasil. *Revista Estudos de Biologia* 26(54):11-19.
- IZUDDIN, M. & WEBB, E. L. 2015. The influence of tree architecture, forest remnants, and dispersal syndrome on roadside epiphyte diversity in a highly urbanized tropical environment. *El Biodivers Conserv.* 24:2063.
- KERSTEN, R. A. 2010. Epífitas vasculares – histórico, participação taxonômica e aspectos relevantes, com ênfase na Mata Atlântica. *Hoehnea* 37(1):9-38.
- KERSTEN, R. A. & WAECHTER, J. L. 2011a. Métodos quantitativos no estudo de comunidades epifíticas. In: J. M. Felfili, P. V. Eisenlohr, M. M. R. F. Melo, L. A. Andrade

& J. A. A. Meira Neto (Eds). Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de caso. (UFV, ed). Viçosa, MG. p.231-254.

KERSTEN, R. A. & WAECHTER, J. L. 2011b. Florística e Estrutura de Epífitas Vasculares na Transição entre as Florestas Ombrófilas Densa e Mista da Vertente Oeste da Serra do Mar Paranaense, Brasil. Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de casos. (UFV, ed). Viçosa, MG. v.1.

KRESS, W.J. 1986. The systematic distribution of vascular epiphytes: an update. *Selbyana* 9:2-22.

LEHN, C. R.; ASSIS, E. L. M. & SALINO, A. 2018. Check-list das samambaias e licófitas do estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. *Iheringia. Série Botânica*. 73:255-263.

MADISON, M. 1977. Vascular epiphytes: their systematic occurrence and salient features. *Selbyana*. 2:1-13.

MARCUSSO, G. M. & MONTEIRO, R. 2016. Composição florística das epífitas vasculares em duas fisionomias vegetais no município de Botucatu, estado de São Paulo, Brasil. *Rodriguésia*. v.67, n.3, p.553-569.

MARIA, V. R. B.; MARIA, F. S. & SILVA, S. M. 2018. Flora arbustivo-arbórea dos planaltos da Bodoquena e de Maracaju, na porção centro-sudoeste do estado do Mato Grosso do Sul, Brasil. *Iheringia. Série Botânica.*, v. 73, p. 34-52.

MENINI NETO, L.; FORZZA, R. C.; ZAPPI, D. 2009. Angiosperm epiphytes as conservation indicators in forest fragments: A case study from southeastern Minas Gerais, Brazil. *Biodiversity and Conservation*. v.18, n.14, p.3785.

NIEDER, J.; PROSPERÍ, J. & MICHALOUD, G. 2001. Epiphytes and their contribution to canopy diversity. In *Tropical forest canopies: ecology and management*. Springer, Dordrecht v.69, p.51-63.

OLIVEIRA, R. P. & ARCELA, V. 2014. Distribuição vertical e valor de importância das epífitas vasculares da Reserva Biológica do Guará, Brasília, DF. *Heringeriana*, v.8, n.1, p.20-31.

OLIVEIRA, R. R. 2004. Importância das bromélias epífitas na ciclagem de nutrientes da Floresta Atlântica. *Acta bot. bras.* 18(4):793-799.

PEREIRA, R. A. S. & KJELLBERG, F. 2018. Check-list de *Ficus* L. no estado do Mato Grosso do Sul. *Iheringia. Série Botânica.*, v. 73, p. 216-218.

RAMOS, F. N.; MORTARA, S.R.; MONALISA-FRANCISCO, N.; ELIAS, J.P.C.; NETO, L.M.; FREITAS, L.; KERSTEN, R. A. ET AL. 2019. Atlantic Epiphytes: a data set of vascular

and non-vascular epiphyte plants and lichens from the Atlantic Forest. *Ecology*, v.100, n.2, p.e02541.

RITTER, C. M.; SANTOS, F. R.; CRESPIÃO, L. M. P.; ARDENGUI, T. C. & CAXAMBU, M. G. 2014. Levantamento de epífitas presentes na arborização urbana no município de Farol – Paraná. *Revsbau* 9 (3):18-28.

ROMERO, G. Q.; NOMURA, F.; GONÇALVES, A. Z.; DIAS, N. Y. N.; MERCIER, H.; CONFORTO, E. C. & ROSSA-FERES, D. C. 2010. Nitrogen fluxes from tree frogs to tank epiphytic bromeliads: an isotopic and physiological approach. *Oecologia* 162:941–949.

ROTTA, E.; BELTRAMI, L. C. C. & ZONTA, M. 2008. Manual de prática de coleta e herborização de material botânico. Embrapa Florestas-Documentos (INFOTECA-E).

SANTANA, L. D., FURTADO, S. G., NARDY, C., Leite, F. S., MENINI NETO, L. 2017. Diversity, vertical structure and floristic relationships of vascular epiphytes in an urban remnant of the Brazilian Atlantic Forest. *Hoehnea*, v. 44, n. 1, p. 123-138.

SANTOS, V. A.; SILVA, C. A. & SCHNEIDER, H. 2011. As características do clima de Dourados (MS) e suas conexões com os sistemas atmosféricos regionais. *Revista Brasileira de Climatologia*, 9.

SAZIMA, M.; BUZATO, S. & SAZIMA, I. 2003. *Dyssochroma viridiforum* (Solanaceae): a reproductively bat-dependent epiphyte from the Atlantic Rainforest in Brazil. *Annals of Botany* 92:725-730.

SMITH L.B. & DOWNS R.J. 1977. Tillandsioideae (Bromeliaceae). *Flora Neotropica*. Hafner Press, New York. Monograph, nº14, part. 2.

STUNTZ, S.; ZIEGLER, C.; SIMON, U. & ZOTZ, G. 2002. Diversity and structure of the arthropod fauna within three canopy epiphyte species in central Panama. *Journal of Tropical Ecology* 18:161–176.

TEIXEIRA, G. G. M.; PRETZEL, L. D.; ALVES, F. Z. & CAXAMBU, M. G. 2017. Aspectos ecológicos de epífitas vasculares na arborização urbana de Quinta do Sol, Paraná, Brasil. *Revsbau* 12(4):1-12.

TRIANA-MORENO, L. A.; GARZÓN-VENEGAS, N. J.; SÁNCHEZ-ZAMBRANO, J. & VARGAS, O. 2003. Epífitas vasculares como indicadores de regeneración em bosques intervenidos de la Amazonía Colombiana. *Acta Biológica Colombiana*, Bogotá, v.8, p.31 - 42.

VAN DER PIJL, L. 1982. Principles of dispersal. Berlin: SpringerVerlag.

YANOVIK, S. P.; NADKARNI, N. M. & SOLANO, R. 2006. Arthropod assemblages in epiphyte mats of Costa Rican cloud forests. *Biotropica*, 36(2):202–210.

YU, D. W. 1994. The Structural Role of Epiphytes in Ant Gardens. *Biotropica*, 26(2):222-226.

ZAPPI, D. C., TAYLOR, N. P., DAMASCENO JR, G. A., POTT, V. J. & MACHADO, M. C. 2018. Check-list das Cactaceae do estado do Mato Grosso do Sul, Brasil. *Iheringia. Série Botânica*, v.73, p.169-173.

ZOTZ, G. 2013. The systematic distribution of vascular epiphytes—a critical update. *Botanical Journal of the Linnean Society*, v.171, n.3, p.453-481.

ZOTZ, G. 2016. *Plants on plants: The biology of vascular epiphytes*. Berlin: Springer.

ANEXO A - FIGURAS

Figura 1. Localização do município de Dourados e as áreas amostradas (parques urbanos, praças e vias públicas).

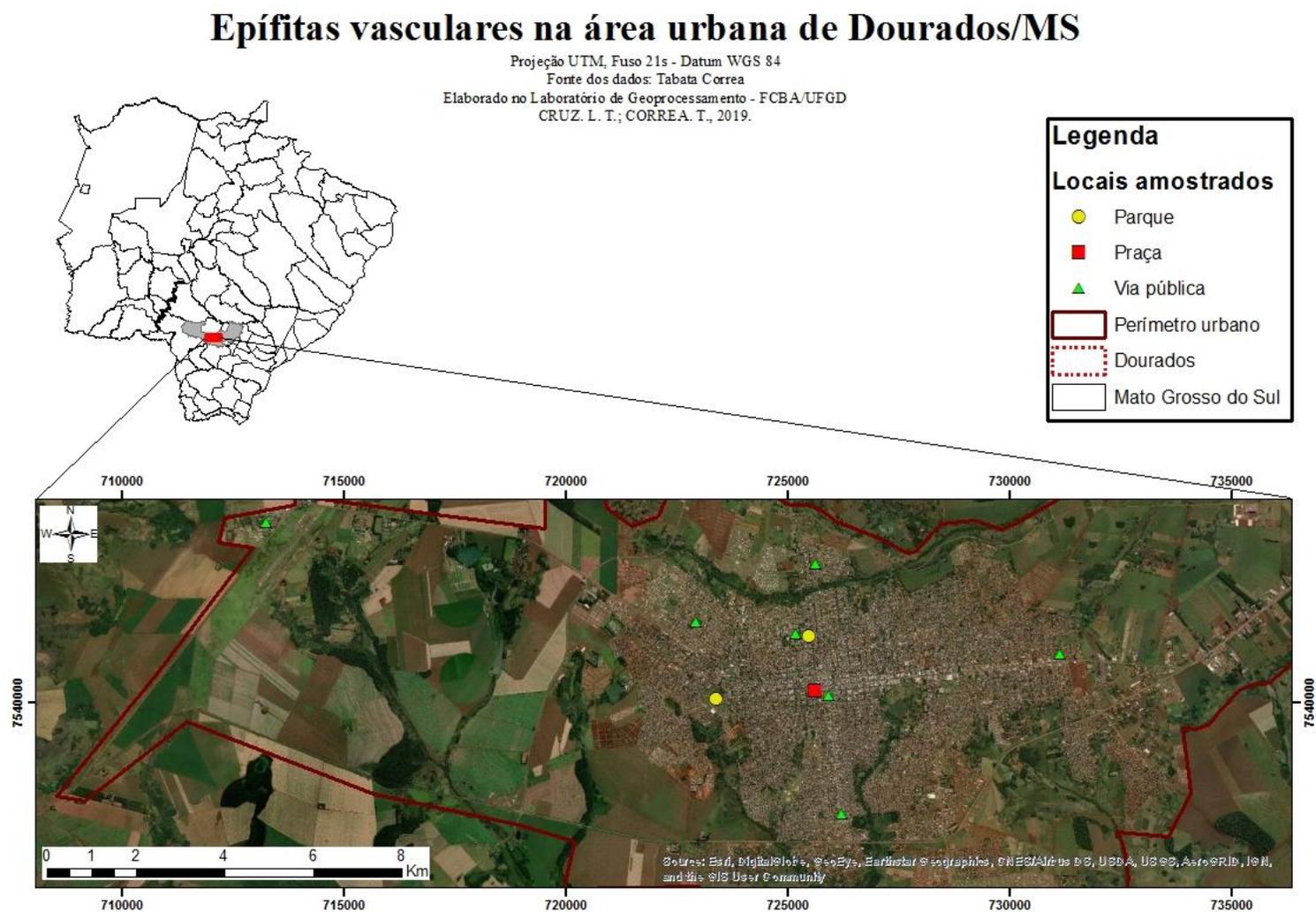


Figura 2. Fórmulas utilizadas para estimativa de frequência das espécies epifíticas (Kersten & Waechter, 2011b)

$$FAi_k = 100 \frac{Nf_k}{Nfa}$$

$$FRi_k = 100 \frac{Nf_k}{\sum_{k=1}^n Nf_k}$$

As notações utilizadas nas fórmulas à cima têm os seguintes significados:

FAi_k = frequência absoluta sobre indivíduos forofíticos (percentual de ocupação dos forófitos) da espécie k ;

FRi_k = frequência relativa sobre indivíduos forofíticos da espécie k ;

Nf_k = número de indivíduos forofíticos ocupados pela espécie epífita k ;

Nfa = número total de indivíduos forofíticos amostrados;

ANEXO B – TABELAS

Tabela 1: Pontos amostrados em Dourados, MS com suas respectivas localização, número de forófitos amostrados (Nfa); número de espécies forofíticas amostradas (Sfo), números de ocorrências de epífitas (Oep); número de espécies epifíticas amostradas (Sep).

Id	Local	Localização	Nfa	Sfo	Oep	Sep
1	UFGD -Unidade I	22°13'08"S e 54°49'05"O	210	19	1912	15
2	Parque dos Ipes	22°13'04"S e 54°48'46"O	22	9	60	12
3	Parque Arnulpho Fioravante	22°13'49"S e 54°49'50"O	32	18	76	7
4	Bairro Parque Alvorada	22°12'58"S e 54°50'12"O	31	3	76	17
5	Praça Antonio João	22°13'41"S e 54°48'39"O	34	5	126	14
6	Hayel Bon Faker - 3	22°12'09"S e 54°48'40"O	30	4	70	12
7	Hayel Bon Faker - 2	22°13'55"S e 54°48'27"O	30	6	104	13
8	Hayel Bon Faker - 1	22°15'25"S e 54°48'15"O	31	9	48	6
9	Prox. da Mão do Brás	22°13'13"S e 54°45'53"O	10	3	15	5
10	UFGD - Unidade II	22°11'45"S e 54°55'46"O	42	5	84	4

Tabela 2: Espécies forofíticas levantadas na área urbana de Dourados, MS, com seus respectivos números de indivíduos amostrados e locais em que foram amostrados.

Família/Espécie	Nome Popular	Nº Ind	Pontos amostrados
Anacardiaceae			
<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	8	1, 8
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Aroeira-pimenteira	3	3
<i>Schinus molle</i> L.	Aroeira-mansa	1	2
Arecaceae			
<i>Caryota urens</i> Jacq.	Palmeira	1	2
Arecaceae			
<i>Syagrus</i> sp.	Palmeira	1	8
Bignoniaceae			
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	Ipê-rosa	45	1, 3, 7, 8,10
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê-roxo	16	1, 2, 6, 8, 9
<i>Handroanthus albus</i> (Cham.) Mattos	Ipê-amarelo	8	1, 10
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	Ipê-branco	4	1, 3, 10
<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	Espatódea	3	6, 8
Boraginaceae			
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	Loureiro, Louro-magro	2	1, 3
Chrysobalanaceae			
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	Oiti	15	1, 4
Combretaceae			
<i>Terminalia catappa</i> L.	Sete-copas	1	6
Cupressaceae			
<i>Taxodium distichum</i> (L.) Rich.	Cipreste-vermelho	2	5
Euphorbeaceae			
<i>Sapium haemospermum</i> Müll.Arg.	Leiteiro	1	3
Fabaceae			
<i>Caesalpinia pluviosa</i> DC.	Sibipiruna	174	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9
<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze	Tipuana	36	2, 4, 5, 7, 8, 10
<i>Delonix regia</i> (Bojerex Hook) Raf.	Flamboyant	10	1, 3, 7, 8
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan.	Angico-vermelho	4	1, 3

(contin...)

Família/Espécie	Nome Popular	Nº Ind	Pontos amostrados
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.)	Leucena	3	3
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Canafístula	3	1, 3
<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	Amendoin-bravo	3	1, 3
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	Angico-do-Cerrado	2	3
<i>Bauhinia variegata</i> L.	Pata de vaca	2	5
<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby	Fedegoso, Aleluia	2	2
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico-branco	1	3
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	1	2
Lameaceae			
<i>Gmelina arborea</i> Roxb	Gmelina	1	10
Lauraceae			
<i>Persea americana</i> Mill.	Abacateiro	5	1
Lecythidaceae			
<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	Jequitibá rosa	1	2
Lythraceae			
<i>Lagerstroemia speciosa</i> (L.) Pers.	Resedá	8	1
Magnoliaceae			
<i>Magnolia champaca</i> (L.) Baill. ex Pierre	Magnólia, Champá	2	1
Malvaceae			
<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Munguba	86	1, 3, 8, 9
<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo	3	3
<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	Paineira-rosa	1	3
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Chico-magro, Mutambo	1	1
Meliaceae			
<i>Cedrela fissilis</i> (Vell)	Cedro	6	2, 3, 5
Oleaceae			
<i>Ligustrum japonicum</i> Thunb.	Alfeneiro	1	7
Proteaceae			
<i>Grevillea robusta</i> Cunn.	Grevílea, Carvalho-sedoso	2	1
Sapindaceae			
<i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil.	Timbó, Guaratimbó	1	1
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Camboatá-branco	1	3
Verbenaceae			
<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	Pau-viola, Tucaneiro	1	3

Tabela 3: Espécies epífitas registradas em árvores urbanas de Dourados, MS, com o número de forófitos ocupados – Nfo; Frequência Absoluta; Frequência Relativa; Categorias Epifíticas – CE (HLC – holoepífita característica; HLF – holoepífita facultativa; HLA – holoepífita acidental; HMP – hemiepífita primária; HMS – hemiepífita secundária), Estratégia adaptativa – EA (Poi – poiquilohídrica; Hom – homohídrica; Hig- higrófitas; Mes – mesófitas; Xer – Xerófitas; CAM - metabolismo ácido crassuláceo; Df – Deciduidade foliar; Rv – redução vegetativa; Tr – tricomas epidérmicos ; Suc - Suculência) e Síndrome de Dispersão – SD (ZOO – zoocórica; AUT – autocórica; ESP – esporocórica; POG - pogonocórica).

Família	Espécie	Nfo	FAi (%)	FRi	CE	EA	SD
Bromeliaceae	<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	445	94,3%	0,321	HLC	Hom, Xer, Rv,Tr, MAC	POG
Bromeliaceae	<i>Tillandsia loliacea</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.	219	46,4%	0,158	HLC	Hom, Xer, Rv,Tr, MAC	POG
Cactaceae	<i>Rhipsalis teres</i> (Vell.) Steud.	191	40,5%	0,138	HLC	Hom, Xer, Suc, Rv	ZOO
Bromeliaceae	<i>Tillandsia pohliana</i> Mez	114	24,2%	0,082	HLC	Hom, Xer,Rv,Tr, MAC	POG
Cactaceae	<i>Epiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw.	97	20,6%	0,070	HLC	Hom, Xer, Suc, Rv	ZOO
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis minima</i> (Bory) J. Prado & R.Y. Hirai	81	17,2%	0,058	HLC	Poi, Rv	ESP
Bromeliaceae	<i>Tillandsia tricholepis</i> Baker	55	11,7%	0,040	HLC	Hom, Xer, Rv,Tr, MAC	POG
Polypodiaceae	<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	38	8,1%	0,027	HLC	Hom	ESP
Bromeliaceae	<i>Tillandsia streptocarpa</i> Baker	34	7,2%	0,025	HLC	Hom, Xer, Rv,Tr, MAC	POG
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis pleopeltifolia</i> (Raddi) Alston	30	6,4%	0,022	HLC	Poi	ESP
Moraceae	<i>Ficus citrifolia</i> Mill	27	5,7%	0,019	HMP	Mes	ZOO
Cactaceae	<i>Cereus bicolor</i> Rizzini & Mattos	12	2,5%	0,009	HLC	Hom, Xer, Suc	ZOO
Orchidaceae	<i>Catasetum fimbriatum</i> (C.Morren) Lindl.	11	2,3%	0,008	HLC	Df, Suc, MAC	ESP
Orchidaceae	<i>Dendrobium nobile</i> Lindl.	8	1,7%	0,006	HLC	Suc, MAC	ESP
Cactaceae	<i>Epiphyllum oxypetalum</i> (DC.) Haw.	6	1,3%	0,004	HLC	Hom, Xer, Suc, Rv	ZOO
Cactaceae	<i>Hylocereus setaceus</i> (Salm-Dyck) R. Bauer	6	1,3%	0,004	HLC	Hom, Xer, Suc, Rv	ZOO
Moraceae	<i>Ficus pertusa</i> L.f	5	1,1%	0,004	HMP	Mês	ZOO
Cactaceae	<i>Rhipsalis</i> sp	4	0,8%	0,003	HLC	Hom, Xer, Suc, Rv	ZOO
Moraceae	<i>Ficus gomeleira</i> Kunth.	3	0,6%	0,002	HMP	Mes	ZOO
Araceae	<i>Syngonium podophyllum</i> Schott	2	0,4%	0,001	HMS	Mes	ZOO
Araliaceae	<i>Schefflera arboricola</i> (Hayata) Merr	2	0,4%	0,001	HMP	Mes	ZOO
Commelinaceae	<i>Tradeschantia fluminenses</i> Vell.	2	0,4%	0,001	HLF	Mes	AUT
Arecaceae	<i>Syagrus</i> sp	1	0,2%	0,001	HLA	Mes	ZOO
Cactaceae	<i>Selenicereus anthonyanus</i> (Alexander) D.R. Hunt	1	0,2%	0,001	HLC	Hom, Xer, Suc, Rv	ZOO

Tabela 4: Principais resultados de estudos realizados com epífitas vasculares sobre árvores urbanas no Brasil e valores de similaridade de Jaccard entre essas áreas e o presente estudo. *Número entre parênteses representa o número de espécies exóticas.

	Localidade	Coord. Geogr.	Nº espécies*	Em comum	Nº gêneros	Nº famílias	J	Fonte
1	Dourados/MS	22°13'08"S/54°49'05"O	24 (4)	-	18	9	-	Este estudo
2	Piratininga/SP	22°24'00"S/49°08'00"O	10 (2)	4	6	6	0,148	Fabricante et al. (2006)
3	Farol/PR	24°05'25"S/52°37'25"O	10 (2)	7	8	7	0,280	Ritter et al. (2014)
4	Palmeira das Missões/RS	27°53'19"S/53°18'19"O	14 (0)	3	10	6	0,091	Alves et al. (2014)
5	Luiziana/PR	24°17'16"S/52°16'32"O	11 (2)	6	8	5	0,222	Devens et al. (2015)
6	Moreira Sales/PR	24°03'44"S/53°00'25"O	16 (3)	8	11	6	0,296	Barbieri et al. (2017)
7	Quinta do Sol/PR	23°51'17"S/52°07'51"O	61 (16)	13	47	16	0,245	Teixeira et al. (2017)

APÊNDICE A – NORMA DE SUBMISSÃO REVISTA BIOTA NEOTROPICA

Instruções aos Autores

Os trabalhos submetidos à revista BIOTA NEOTROPICA devem ser enviados exclusivamente para o e-mail biotaneotropica@cria.org.br

Manuscritos que estejam de acordo com as normas serão enviados a assessores científicos selecionados pela Comissão Editorial. Em cada caso, o parecer será transmitido anonimamente aos autores. A aceitação dos trabalhos depende da decisão da Comissão Editorial. Ao submeter o manuscrito, defina em que categoria (Artigo, Short Communication etc.) deseja publicá-lo e indique uma lista de, no mínimo, quatro possíveis assessores (as), 2 do exterior no caso de trabalhos em inglês, com as respectivas instituições e e-mail. No caso de manuscritos em inglês, indicar pelo menos 2 revisores estrangeiros, de preferência de países de língua inglesa. O trabalho somente receberá data definitiva de aceitação após aprovação pela Comissão Editorial, quanto ao mérito científico e conformidade com as normas aqui estabelecidas. Essas normas valem para trabalhos em todas as categorias, exceto quando explicitamente informado.

Desde 1º de março de 2007 a Comissão Editorial da Biota Neotropica instituiu a cobrança de uma taxa por página impressa de cada artigo publicado. A partir de 1º de julho de 2008 esta taxa passa a ser de R\$ 30,00 (trinta reais) por página impressa e publicada a partir do volume 8(3). Este valor cobre os custos de produção do PDF, bem como da impressão e envio das cópias impressas às bibliotecas de referência. Os demais custos - de manutenção do site e das ferramentas eletrônicas - continuarão a depender de auxílios das agências de fomento à pesquisa.

Ao submeter o manuscrito: a) defina em que categoria (Artigo, Short Communication etc.) deseja publicá-lo; b) indique uma lista de, no mínimo, quatro possíveis assessores (as), com as respectivas instituições e e-mail; c) manifeste por escrito a concordância com o pagamento da taxa de R\$ 30,00 (trinta reais) por página impressa, caso seu trabalho seja aceito para publicação na Biota Neotropica.

No caso de citações de espécies, as mesmas devem obedecer aos respectivos Códigos Nomenclaturais. Na área de Zoologia todas as espécies citadas no trabalho devem estar, obrigatoriamente, seguidas do autor e a data da publicação original da descrição. No caso da área de Botânica devem vir acompanhadas do autor e/ou revisor da espécie. Na área de Microbiologia é necessário consultar fontes específicas como o *InternationalJournalofSystematicandEvolutionaryMicrobiology*.

Os trabalhos deverão ser enviados em arquivos em formato DOC (MS-Word for Windows versão 6.0 ou superior) ou, preferencialmente, em formato RTF (RichTextFormat). Os trabalhos poderão conter os links eletrônicos que o autor julgar apropriados. A inclusão de links eletrônicos é encorajada pelos editores por tornar o trabalho mais rico. Os links devem ser incluídos usando-se os recursos disponíveis no MS-Word para tal. Antes de serem publicados, todos os trabalhos terão sua formatação

gráfica refeita, de acordo com padrões pré-estabelecidos pela Comissão Editorial. para cada categoria, antes de serem publicados. As imagens e tabelas pertencentes ao trabalho serão inseridas no texto final, a critério dos Editores, de acordo com os padrões previamente estabelecidos. Os editores se reservam o direito de incluir links eletrônicos apenas às referências internas a figuras e tabelas citadas no texto, assim como a inclusão de um índice, quando julgarem apropriado. O PDF do trabalho em sua formatação final será apresentado ao autor para que seja aprovado para publicação. Fica reservado ainda aos editores, o direito de utilização de imagens dos trabalhos publicados para a composição gráfica do site.

Pontos de Vista

Esta seção servirá de fórum para a discussão acadêmica de um tema relevante para o escopo da revista. A convite do Editor Chefe um (a) pesquisador (a) escreverá um artigo curto, expressando de uma forma provocativa o(s) seu(s) ponto(s) de vista sobre o tema em questão. A critério da Comissão Editorial. a revista poderá publicar respostas ou considerações de outros pesquisadores(as) estimulando a discussão sobre o tema. As opiniões expressas no Ponto de Vista e na(s) respectiva(s) resposta(s) são de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

Resumos de Teses e Dissertações

Deverão ser enviados para a Comissão Editorial:

- Nomes completos do autor e orientador com filiação, endereço e e-mail;
- Cópia do resumo da tese/dissertação em inglês e em português ou espanhol exatamente como aprovado para a versão final da mesma;
- Títulos em inglês e em português ou espanhol;
- Palavras-chave em inglês e em português ou espanhol, evitando a repetição de palavras já utilizadas no título;
- Cópia da Ficha Catalográfica como publicada na versão final da tese/dissertação.

Poderão ser indicadas as referências bibliográficas de artigos resultantes da tese/dissertação. Resumos, Abstracts e Fichas Catalográficas publicadas nesta seção da BIOTA NEOTROPICA são cópias fiéis da respectiva Tese/Dissertação de Mestrado/Doutorado. Portanto, não são publicações, não passam pelo crivo da Comissão Editorial. , não serão incluídas na versão impressa depositada nas bibliotecas de referência e são de inteira responsabilidade do(a) autor(a).

Para a publicação de trabalhos nas demais categorias:

Ao serem submetidos, os trabalhos enviados à revista BIOTA NEOTROPICA devem ser divididos em dois arquivos: um primeiro arquivo contendo todo o texto do manuscrito, incluindo o corpo principal do texto (primeira página, resumo, introdução, material, métodos, resultados, discussão, agradecimentos e referências), as tabelas e as legendas das figuras; e um segundo arquivo contendo as figuras. Estas deverão ser

submetidas em baixa resolução (e.g., 72 dpi para uma figura de 9 x 6 cm), de forma que o arquivo de figuras não exceda 2 MBytes. Em casos excepcionais, poderão ser submetidos mais de um arquivo de figuras, sempre respeitando o limite de 2MBytes por arquivo. É encorajada, como forma de reduzir o tamanho do(s) arquivo(s) de figura, a submissão em formatos compactados (e.g., ZIP). É imprescindível que o autor abra os arquivos que preparou para submissão e verifique, cuidadosamente, se as figuras, gráficos ou tabelas estão, efetivamente, no formato desejado. Após o aceite definitivo do manuscrito o(s) autor(es) deverá(ão) subdividir o trabalho em um conjunto específico de arquivos, com os nomes abaixo especificados, de acordo com seus conteúdos. Os nomes dos arquivos deverão ter a extensão apropriada para o tipo de formato utilizado (.rtf, para arquivos em RichTextFormat, .doc para MS-Word, .gif para imagens em GIF, .jpg para imagens em JPEG etc.), devem ser escritos em letras minúsculas e não devem apresentar acentos, hífens, espaços ou qualquer caractere extra. Nesta submissão final, as figuras deverão ser apresentadas em alta resolução. Em todos os textos deve ser utilizada, como fonte básica, Times New Roman, tamanho 10. Nos títulos das seções usar tamanho 12. Podem ser utilizados negritos, itálicos, sublinhados, subscritos e superscritos, quando pertinente. Evite, porém, o uso excessivo desses recursos. Em casos especiais (ver fórmulas abaixo), podem ser utilizadas as seguintes fontes: Courier New, Symbol e Wingdings.

Documento principal

Um único arquivo chamado Principal.rtf ou Principal.doc com os títulos, resumos e palavras-chave em português ou espanhol e inglês, texto integral do trabalho, referências bibliográficas, tabelas e legendas de figuras. Esse arquivo não deve conter figuras, que deverão estar em arquivos separados, conforme descrito a seguir. O manuscrito deverá seguir o seguinte formato:

Título conciso e informativo

- Títulos em português ou espanhol e em inglês (Usar letra maiúscula apenas no início da primeirapalavra e quando for pertinente, do ponto de vista ortográfico ou de regras científicas pré-estabelecidas);
- Título resumido

Autores

- Nome completo dos autores com numerações (sobrescritas) para indicar as respectivas filiações;
- Filiações e endereços completos, com links eletrônicos para as instituições. Indicar o autor para correspondência e respectivo e-mail

Resumos/Abstract - com no máximo, 300 palavras.

- Título em inglês e em português ou espanhol
- Resumo em inglês (Abstract)

- Palavras-chave em inglês (Key words) evitando a repetição de palavras já utilizadas no título
- Resumo em português ou espanhol
- Palavras-chave em português ou espanhol evitando a repetição de palavras já utilizadas no título As palavras-chave devem ser separadas por vírgula e não devem repetir palavras do título. Usar letra maiúscula apenas quando for pertinente, do ponto de vista ortográfico ou de regras científicas pré-estabelecidas.

Corpo do Trabalho

1. Seções

No caso do trabalho estar nas categorias "Artigo Científico", "Short Communication", "Inventário" e "Chave de Identificação", ele deverá ter a seguinte estrutura:

- Introdução (Introduction)
- Material e Métodos (Material and Methods)
- Resultados (Results)
- Discussão (Discussion)
- Agradecimentos (Acknowledgments)
- Referências bibliográficas (References)

A critério do autor, os itens Resultados e Discussão podem ser fundidos no caso de Short Communications. Não use notas de rodapé, inclua a informação diretamente no texto, pois torna a leitura mais fácil e reduz o número de links eletrônicos do manuscrito.

2. Casos especiais

No caso da categoria "Inventários" a listagem de espécies, ambientes, descrições, fotos etc., devem ser enviadas separadamente para que possam ser organizadas conforme formatações específicas. Além disso, para viabilizar o uso de ferramentas eletrônicas de busca, como o XML, a Comissão Editorial enviará aos autores dos trabalhos aceitos para publicação instruções específicas para a formatação da lista de espécies citadas no trabalho. Na categoria "Chaves de Identificação" a chave em si deve ser enviada separadamente para que possa ser formatada adequadamente. No caso de referência de material coletado é obrigatória a citação das coordenadas geográficas do local de coleta. Sempre que possível a citação deve ser feita em graus, minutos e segundos (Ex. 24°32'75" S e 53°06'31" W). No caso de referência a espécies ameaçadas especificar apenas graus e minutos.

3. Numeração dos subtítulos

O título de cada seção deve ser escrito sem numeração, em negrito, apenas com a inicial maiúscula (Ex. Introdução, Material e Métodos etc.). Apenas dois níveis de subtítulos serão permitidos, abaixo do título de cada seção. Os subtítulos deverão ser numerados

em algarismos arábicos seguidos de um ponto para auxiliar na identificação de sua hierarquia quando da formatação final do trabalho. Ex. Material e Métodos; 1. Subtítulo; 1.1. Sub-subtítulo).

4. Citações bibliográficas

Colocar as citações bibliográficas de acordo com o seguinte padrão:

Silva (1960) ou (Silva 1960)

Silva (1960, 1973)

Silva (1960a, b)

Silva & Pereira (1979) ou (Silva & Pereira 1979)

Silva et al. (1990) ou (Silva et al. 1990)

(Silva 1989, Pereira & Carvalho 1993, Araújo et al. 1996, Lima 1997)

Citar referências a resultados não publicados ou trabalhos submetidos da seguinte forma: (A.E. Silva, dados não publicados). Em trabalhos taxonômicos, detalhar as citações do material examinado, conforme as regras específicas para o tipo de organismo estudado.

5. Números e unidades

Citar números e unidades da seguinte forma:

- escrever números até nove por extenso, a menos que sejam seguidos de unidades;
- utilizar, para número decimal, vírgula nos artigos em português ou espanhol (10,5 m) ou ponto nos escritos em inglês (10.5 m);
- utilizar o Sistema Internacional de Unidades, separando as unidades dos valores por um espaço (exceto para porcentagens, graus, minutos e segundos);
- utilizar abreviações das unidades sempre que possível. Não inserir espaços para mudar de linha caso a unidade não caiba na mesma linha.

6. Fórmulas

Fórmulas que puderem ser escritas em uma única linha, mesmo que exijam a utilização de fontes especiais (Symbol, Courier New e Wingdings), poderão fazer parte do texto. Ex. $a = p.r^2$ ou Na_2HPO_4 , etc. Qualquer outro tipo de fórmula ou equação deverá ser considerada uma figura e, portanto, seguir as regras estabelecidas para figuras.

7. Citações de figuras e tabelas

Escrever as palavras por extenso (Ex. Figura 1, Tabela 1, Figure 1, Table 1)

8. Referências bibliográficas

Adotar o formato apresentado nos seguintes exemplos, colocando todos os dados solicitados, na seqüência e com a pontuação indicadas, não acrescentando itens não mencionados:

FERGUSON, I.B. & BOLLARD, E.G. 1976. The movement of calcium in woody stems. *Ann. Bot.* 40(6):1057-1065.

SMITH, P.M. 1976. *The chemotaxonomy of plants*. Edward Arnold, London.

SNEDECOR, G.W. & COCHRAN, W.G. 1980. *Statistical methods*. 7 ed. Iowa State University Press, Ames.

SUNDERLAND, N. 1973. Pollen and anther culture. In *Plant tissue and cell culture* (H.F. Street, ed.). Blackwell Scientific Publications, Oxford, p.205-239.

BENTHAM, G. 1862. Leguminosae. Dalbergiae. In *Flora Brasiliensis* (C.F.P. Martius & A.G. Eichler, eds). F. Fleischer, Lipsiae, v.15, pars 1, p.1-349.

MANTOVANI, W., ROSSI, L., ROMANIUC NETO, S., ASSAD-LUDEWIGS, I.Y., WANDERLEY, M.G.L., MELO, M.M.R.F. & TOLEDO, C.B. 1989. Estudo fitossociológico de áreas de mata ciliar em Mogi-Guaçu, SP, Brasil. In *Simpósio sobre mata ciliar* (L.M. Barbosa, coord.). Fundação Cargil, Campinas, p.235-267.

STRUFFALDI-DE VUONO, Y. 1985. *Fitossociologia do estrato arbóreo da floresta da Reserva Biológica do Instituto de Botânica de São Paulo, SP*. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.

FISHBASE. <http://www.fishbase.org/home.htm> (último acesso em dd/mmm/aaaa) Abreviar títulos dos periódicos de acordo com o "World List of Scientific Periodicals"

(<http://library.caltech.edu/reference/abbreviations/>) ou conforme o banco de dados do Catálogo Coletivo Nacional (CCN -IBICT) (busca disponível em <http://ccn.ibict.br/busca.jsf>).

Para citação dos trabalhos publicados na BIOTA NEOTROPICA seguir o seguinte exemplo:

PORTELA, R.C.Q. & SANTOS, F.A.M. 2003. Alometria de plântulas e jovens de espécies arbóreas: copa x altura. *Biota Neotrop.* 3(2): <http://www.biotaneotropica.org.br/v3n2/pt/abstract?article+BN00503022003> (último acesso em dd/mm/aaaa)

Todos os trabalhos publicados na BIOTA NEOTROPICA têm um endereço eletrônico individual, que aparece imediatamente abaixo do(s) nome(s) do(s) autor(es) no PDF do trabalho. Este código individual é composto pelo número que o manuscrito recebe quando submetido (005 no exemplo acima), o número do volume (03), o número do fascículo (02) e o ano (2003).

9 - Tabelas

Nos trabalhos em português ou espanhol os títulos das tabelas devem ser bilíngües, obrigatoriamente em português/espanhol e em inglês, e devem estar na parte superior das respectivas tabelas. O uso de duas línguas facilita a compreensão do conteúdo por leitores do exterior quando o trabalho está em português. As tabelas devem ser numeradas sequencialmente com números arábicos.

Caso uma tabela tenha uma legenda, essa deve ser incluída nesse arquivo, contida em um único parágrafo, sendo identificada iniciando-se o parágrafo por Tabela N, onde N é o número da tabela.

10 - Figuras

Mapas, fotos, gráficos são considerados figuras. As figuras devem ser numeradas sequencialmente com números arábicos.

Na submissão inicial do trabalho, as imagens devem ser enviadas na menor resolução possível, para facilitar o envio eletrônico do trabalho para assessoria "ad hoc".

Na submissão inicial, todas as figuras deverão ser inseridas em um arquivo único, tipo ZIP, de no máximo 2MBytes. Em casos excepcionais, poderão ser submetidos mais de um arquivo de figuras, sempre respeitando o limite de 2MBytes por arquivo. É encorajada, como forma de reduzir o tamanho do(s) arquivo(s) de figura, a submissão em formatos compactados. Para avaliação da editoria e assessores, o tamanho dos arquivos de imagens deve ser de 10 x 15 cm com 72 dpi de definição (isso resulta em arquivos JPG da ordem de 60 a 100 Kbytes). O tamanho da imagem deve, sempre que possível, ter uma proporção de 3x2 ou 2x3 cm entre a largura e altura.

No caso de pranchas os textos inseridos nas figuras devem utilizar fontes sans-serif, como Arial ou Helvética, para maior legibilidade. Figuras compostas por várias outras devem ser identificadas por letras (Ex. Figura 1a, Figura 1b). Utilize escala de barras para indicar tamanho. As figuras não devem conter legendas, estas deverão ser especificadas em arquivo próprio.

Quando do aceite final do manuscrito, as figuras deverão ser apresentadas com alta resolução e em arquivos separados. Cada arquivo deve ser denominado como figura N.EXT, onde N é o número da figura e EXT é a extensão, de acordo com o formato da figura, ou seja, jpg para imagens em JPEG, gif para imagens em formato gif, tif para imagens em formato TIFF, bmp para imagens em formato BMP. Assim, o arquivo contendo a figura 1, cujo formato é tif, deve se chamar figura1.tif. Uma prancha composta por várias figuras a, b, c, d é considerada uma figura. Aconselha-se o uso de formatos JPEG e TIFF para fotografias e GIF ou BMP para gráficos. Outros formatos de imagens poderão também ser aceitos, sob consulta prévia. Para desenhos e gráficos os detalhes da resolução serão definidos pela equipe de produção do PDF em contacto com os autores.

As legendas das figuras devem fazer parte do arquivo texto Principal.rtf ou Principal.doc. inseridas após as referências bibliográficas. Cada legenda deve estar

contida em um único parágrafo e deve ser identificada, iniciando-se o parágrafo por Figura N, onde N é o número da figura. Figuras compostas podem ou não ter legendas independentes.

Nos trabalhos em português ou espanhol todas as legendas das figuras devem ser bilíngües, obrigatoriamente, em português/espanhol e em inglês. O uso de duas línguas facilita a compreensão do conteúdo por leitores do exterior quando o trabalho está em português.

11 - Arquivo de conteúdo

Todas as submissões deverão conter necessariamente 4 arquivos: carta encaminhamento (doc ou rtf) indicando título do manuscrito, autores e filiação, autor para correspondência (email) e manifestando por escrito a concordância com o pagamento da taxa de R\$ 25,00 (vinte e cinco reais) por página impressa, caso o trabalho seja aceito para publicação na Biota Neotropica; principal (doc ou rtf), reunindo todos os arquivos de texto do trabalho; figuras (doc ou zip) - pode haver mais de um arquivo figuras (figuras 1, figuras 2...) se o tamanho ultrapassar 2Mb; assessores (doc ou rtf), com a indicação dos possíveis assessores para o trabalho. Os arquivos podem ser enviados separadamente ou incluídos em um único arquivo zip.

Juntamente com os arquivos que compõem o artigo, deve ser enviado um arquivo denominado Índice.doc ou Índice.rtf, que contenha a relação dos nomes de todos os arquivos que fazem parte do documento, especificando um por linha.

Esta publicação é financiada com recursos da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo/FAPESP (Processo 07/50856-8).