

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

FRANCIELE NOGUEIRA PAZ

**BANCO DE SEMENTES DO SOLO EM VÁRZEA NO PARQUE ESTADUAL DAS
VÁRZEAS DO RIO IVINHEMA, MS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOURADOS/MS

2019

FRANCIELE NOGUEIRA PAZ

**BANCO DE SEMENTES DO SOLO EM ÁREA DE VÁRZEA NO PARQUE
ESTADUAL DAS VÁRZEAS DO RIO IVINHEMA, MS**

Trabalho de Conclusão de Curso com área de concentração em Ecologia de Ecossistemas aprovado pela Banca Examinadora como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas, da Universidade Federal da Grande Dourados.

Orientador: Sandro Menezes Silva

Aprovado em: 21/11/2019

BANCA EXAMINADORA



Sandro Menezes Silva
Presidente



Zefa Valdivina Pereira
Membro



Shaline Séfara Lopes Fernandes
Membro

BANCO DE SEMENTES DO SOLO EM VÁRZEA NO PARQUE ESTADUAL DAS VÁRZEAS DO RIO IVINHEMA, MS

Abstract

The floodplain areas in the Atlantic Forest have different types of vegetation called Pioneer Formations, which range from grasslands and shrub formations to alluvial forests. This vegetation variation is due to a combination of flood pulse, topography and soil types. We evaluated the seed bank in an alluvial forest area in order to record the vascular plant species, their life forms and ecological strategies to use it in the restoration of degraded areas through soil transposition. The study area is in Várzeas do Rio Ivinhema State Park where alluvial forest seed bank was sampled through 10 soil samples of 20x20x5cm randomly taken at five points along the trail, according to vegetation gradient grassland-forest-riverside totalizing 50 samples. The samples were placed in plastic trays, identified and organized to germinate in nursery under 50% shade. The emerging species were quantified to calculate the richness, species abundance and seed density. The species were classified according to their life forms, life cycles, successional categories, phytogeographic domain and vegetation typology. There were 1615 individuals, belonging to 56 species, 43 genera and 25 families. Cyperaceae, Asteraceae, Poaceae, Melastomataceae, Onagraceae and Rubiaceae were the richest families in species. *Pityrogramma calomelanos* (L.) Link, *Erechtites hieraciifolius* (L.) Raf. ex DC., *Bulbostylis capillaris* (L.) C.B. Clarke, *Emilia sonchifolia* (L.) DC. ex Wight, *Clidemia urceolata* DC., *Ludwigia longifolia* (DC.) H.Hara, *Chaetogastra gracilis* (Bonpl.) DC. and *Cecropia pachystachya* Trécul were the most important species, highlighting the contribution of herbaceous plant species in the seed bank despite the fact of the present cover is represented by shrub and woody vegetation. The dominance of herbs and shrubs in the seed bank represents a huge potential in the process of vegetation restoration after soil transposition and should be considered in revegetation strategies.

Key words: lowland, ecological restoration, ecological succession, natural protected areas.

Resumo

As áreas de várzea na Mata Atlântica têm diferentes tipos de vegetação, denominadas de Formações Pioneiras, que variam de formações campestres e arbustivas abertas, até florestas aluviais multiestratificadas. Essas variações de vegetação se devem a uma combinação de fatores como o regime de inundação, a topografia e os tipos de solo. Esse trabalho avaliou o banco de sementes em área de floresta aluvial, para inventariar as espécies vasculares no banco, suas formas biológicas e estratégias de vida, com vistas ao seu uso na restauração de áreas degradadas por meio da transposição de solo. A área de estudo localiza-se no Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema, onde foram obtidas amostras do banco de sementes em floresta aluvial, sendo retiradas aleatoriamente 10 amostras de solo de 20x20x5cm, em cinco pontos ao longo da trilha, conforme gradiente campo de inundação-floresta-beira do rio, totalizando 50 amostras. As amostras foram dispostas em bandejas plásticas, identificadas e colocadas para germinar em viveiro sob sombrite 50%. Para as espécies emergentes foram quantificadas, calculando os valores de riqueza, abundância de espécies e densidade de sementes. As espécies foram classificadas conforme suas formas biológicas, ciclos de vida, categorias sucessionais, domínio fitogeográfico e tipologia vegetal de

ocorrência. Foram registradas 1615 indivíduos, pertencentes a 56 espécies, 43 gêneros e 25 famílias. Cyperaceae, Asteraceae, Poaceae, Melastomataceae, Onagraceae e Rubiaceae forma as famílias mais ricas em espécies. *Pityrogramma calomelanos*, *Erechtites hieraciifolius*, *Bulbostylis capillaris*, *Emilia sonchifolia*, *Clidemia sp.*, *Ludwigia longifolia*, *Chaetogastra gracilis* e *Cecropia pachystachya* são as espécies mais representativas, com destaque para a contribuição de espécies herbáceas em detrimento das arbustivas e arbóreas florestais, típicas da vegetação atual local. O predomínio de herbáceas e arbustivas na composição do banco representa o potencial florístico deste no processo de regeneração após a transposição do solo, devendo ser levado em consideração em estratégias de restauração.

Palavras-chave: planícies de inundação, restauração ecológica, sucessão ecológica, unidade de conservação.

Introdução

A Mata Atlântica, considerada patrimônio nacional na Constituição Brasileira, é um *hotspot* de biodiversidade e reconhecida como uma grande Reserva da Biosfera pela UNESCO, possuindo altos níveis de endemismo; cobria originalmente uma área de 1.103.961 km², restando atualmente cerca de 22% da sua extensão original, representada por remanescentes isolados e em diferentes estágios de regeneração; menos de 8% desses remanescentes são representados por áreas bem conservadas e de grande extensão (CEPF 2001, MMA 2010, Aguiar et al. 2016, Brasil 2016). Só para exemplificar, são conhecidas cerca de 21 mil espécies na Mata Atlântica, entre plantas, com aproximadamente 19 mil espécies conhecidas, e vertebrados, com destaque para as aves, com pouco mais de mil espécies registradas para a região (Brasil 2016).

A exploração da Mata Atlântica começou com a colonização do Brasil, e seguiu-se no decorrer da história com os sucessivos ciclos econômicos, a expansão da população humana, o desenvolvimento urbano e industrial, abrigando hoje, os centros urbanos mais populosos do Brasil, além de possuir os maiores centros industriais. Além disso, outras ameaças ao bioma são a exploração de madeira, o desmatamento para expansão de áreas agrícolas e a implantação de pastagens, fatores que levaram, e ainda provocam, a desconfiguração e fragmentação da cobertura original da Mata Atlântica, e consequentemente à perda de habitats e biodiversidade, com extinções locais de espécies (CEPF 2001, Galindo-Leal & Câmara 2005, Brasil 2016). O maior número de espécies de fauna e flora ameaçadas no Brasil está na Mata Atlântica, com cerca de 50% do total das espécies ameaçadas de fauna, 38,5% endêmicas; para as plantas, cerca de 57% estão ameaçadas (Martinelli & Moraes 2013, ICMBIO 2018). Mesmo reduzida a fragmentos de

tamanhos variados, a Mata Atlântica ainda mantém elevada biodiversidade, sendo considerado um dos mais ricos ecossistemas do mundo, com grande variedade de formações vegetacionais. Dentre essas, as áreas com Formações Pioneiras com Influência Fluvial representam formas de vegetação de primeira ocupação, geralmente estabelecida em ambientes pedologicamente instáveis, sendo as planícies de inundação e as áreas aluviais exemplos desses ambientes (CEPF 2001, MMA 2010, IBGE 2012, Aguiar et al. 2016).

As planícies de inundação são áreas baixas que acompanham os cursos dos rios, condicionadas a inundações periódicas ou permanentes, com entrada, tempo de permanência e a distribuição da água determinados pelo pulso hidrológico, ou seja, a frequência, intensidade, tensão, recorrência, amplitude e sazonalidade das inundações e períodos de secas (Marchetti & Aceñolaza 2012, Stevaux et al. 2013). Somam-se a esses fatores variáveis ecológicas, como tipo de vegetação ripária, solo, morfologia da planície e nível do lençol freático, já que as águas subterrâneas são um dos meios de entrada de água nessas planícies (Perucca et al. 2006, Stevaux et al. 2013, Egger et al. 2015). Em grandes rios, essas planícies abrigam ecossistemas diversos, com gradientes formados por diferentes padrões de relevo e regimes hidrológicos (Stevaux et al. 2013). A interação entre esses fatores permite que um mesmo ambiente tenha diferentes habitats e tipos de vegetação, com fisionomias que variam desde formações campestres, passando por formações arbustivas abertas e chegando até formações florestais, cada uma, caracterizada por espécies de diferentes formas biológicas e diferentes estratégias de vida e níveis de tolerância às inundações e secas, fazendo das várzeas ambientes com grande biodiversidade (Perucca et al. 2006, Kozera et al. 2008, Pagotto et al. 2011, Souza et al. 2016).

O regime hidrológico também exerce influência na dispersão de sementes, no estabelecimento ou mortalidade de plantas, além de estimular ou inibir a germinação das sementes que formam o banco de sementes solo; este último refere-se às sementes viáveis em estoque na superfície e nas camadas superficiais do solo, mais a serapilheira, com variações verticais e horizontais na sua composição, tendo, em geral, as maiores concentrações de sementes na camada de até cinco centímetros de profundidade (Perucca et al. 2006, Pagotto et al. 2011, Egger et al. 2015, Paz et al. 2016). O estoque de sementes é formado continuamente e de forma dinâmica, com entrada (chuva) e saída de sementes (germinação, predação e morte); as sementes que não germinam logo após a sua dispersão são incorporadas ao banco em estado de dormência, onde, germinarão quando as condições

forem favoráveis, dando origem a indivíduos que vão substituir plantas adultas, anuais ou perenes, que tenham desaparecido por causas naturais ou não (Souza et al. 2006, Lau & Jardim 2014, Medeiros et al. 2015, Paz et al. 2016).

Nas florestas de várzeas, sujeitas às inundações periódicas, o banco de sementes é importante para a manutenção da vegetação, promovendo o recrutamento de novos indivíduos após perturbações decorrentes do regime hidrológico, garantindo a persistência das comunidades vegetais ao longo do tempo (Pagotto et al. 2011, Oliveira et al. 2015). Nesses ambientes, o banco de sementes sofre influência não só de fatores comuns a habitats com boa drenagem, como o histórico de uso da terra, a matriz do entorno, o estado de conservação, o efeito de borda e a composição das espécies da comunidade local, mas também dos processos fluviais (Pagotto et al. 2011, Correia & Martins 2015, Oliveira et al. 2015). Conhecer a composição do banco de sementes é fundamental para o entendimento dos processos ecológicos que envolvem a regeneração natural em regiões de várzea após distúrbios, pode fornecer informações sobre o papel das inundações na formação do banco de sementes e contribui na definição de estratégias para a restauração ecológica de ecossistemas de várzea (Lau & Jardim 2014, Medeiros et al. 2015, Oliveira et al. 2015), essenciais para a manutenção da qualidade da água dos rios, para a estabilidade das margens dos rios, e, conseqüentemente, para garantir a funcionalidade das bacias hidrográficas (Attanasio et al. 2012).

Esse estudo teve como objetivo investigar a composição do banco de sementes do solo de uma área de várzea na bacia do rio Paraná, mais especificamente, no Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema – MS, considerando a possibilidade do uso do banco de sementes do solo como técnica de restauração de áreas degradadas. A pesquisa partiu da hipótese que o banco de sementes em uma área de floresta aluvial é formado por espécies da própria floresta, predominantemente arbustivas e arbóreas, além de lianas e ervas de sobosque, e que, tendo essas características, poderia ser usado para transposição visando à recuperação de áreas degradadas no Parque, outrora ocupadas por pastagens formadas com pastagens exóticas.

As questões que embasaram a pesquisa foram: 1) a composição de espécies no banco de sementes varia conforme a região da floresta (borda com rio, borda com campo de inundação, interior)? 2) as árvores, forma biológica dominante na floresta aluvial, também

são predominantes no banco de sementes?; 3) qual a principal estratégia de dispersão das espécies do banco?

Material e Métodos

1. Área de estudo

O estudo foi realizado no Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema (Figura 1), criado em 1988 com o objetivo de proteger uma das últimas áreas livres de represamento da bacia do Alto do Paraná em território brasileiro. O PEVRI tem área aproximada de 73.300 ha, que inclui territórios dos municípios de Naviraí, Jateí e Taquarussu, na região sudoeste do Mato Grosso do Sul (22°55'7.08"S e 53°39'12.16"W); é uma importante área de refúgio para espécies de fauna e flora da Mata Atlântica, muitas ameaçadas de extinção, tendo grande valor ecológico para a região e para o Estado. Integra as Áreas Prioritárias para Conservação do Bioma Mata Atlântica, como de importância “Extremamente Alta” e prioridade “Muito Alta”, além de ser uma das áreas núcleo da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (MMA 2007, IMASUL 2008).

A maior parte do Parque é formada por áreas sujeitas às inundações periódicas dos rios que chegam ao rio Paraná, com formações vegetacionais relacionadas ao domínio da Mata Atlântica, representadas pelas fitofisionomias de Floresta Estacional Semidecidual aluvial, áreas de transição de Floresta Estacional Semidecidual/Cerrado e Vegetação Pioneira de Influência Fluvial/Lacustre (IMASUL 2008, IBGE 2012).

Os solos predominantes nas várzeas do Parque são do tipo Podzólico Vermelho-Amarelo, Planossolo e areias com associações complexas. O clima é úmido, do tipo Aw, com inverno seco e verão chuvoso, considerado de transição entre o tropical e subtropical; a temperatura média anual varia entre 20 a 22°C e a precipitação média anual de 1.400 a 1.700 mm, com os meses de novembro, dezembro e janeiro formando o trimestre mais chuvoso (Oliveira et al. 2000).

2. Banco de sementes do solo

Os métodos usados nesse estudo tiveram como base Pereira et al. (2010), Franco et al. (2012) e Calegari et al. (2013), com algumas adequações. As amostras do banco de sementes foram obtidas em maio de 2018, em cinco pontos ao longo de uma trilha em Floresta Aluvial (Floresta Estacional Semidecidual Aluvial) (Figura 1), sendo retiradas 10

amostras de solo de 20 x 20 x 5 cm, mais a serapilheira; a coleta seguiu um gradiente no sentido campo de inundação-floresta-borda do rio, com as seguintes áreas amostrais: **Cin** (campo de inundação), **Fbf** (borda da floresta com campo de inundação), **Fi1** (interior da floresta 1), **Fi2** (interior da floresta 2) e **Fbr** (borda da floresta na beira do rio), totalizando 50 amostras. As amostras foram colocadas em sacos plásticos, etiquetadas e identificadas com o local e data da coleta, transportadas para o viveiro da Fazenda Experimental da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), onde foram dispostas em bandejas plásticas perfuradas, identificadas e colocadas para germinar sob sombrite 50%, com irrigação três vezes ao dia. Para controle de contaminação, foram instaladas bandejas contendo somente areia esterilizada entre as amostras, que também foram monitoradas periodicamente.

A avaliação do banco de sementes foi trimestral, durante 12 meses (maio/2018 – abril/2019), sendo quantificadas as plântulas emergentes conforme (Gross 1990, Brown 1992) com a retirada dos indivíduos da bandeja após a identificação. As plântulas emergentes foram identificadas por meio de consulta a especialistas, literatura especializada e comparação com o acervo do herbário da Universidade Federal da Grande Dourados (DDMS). Para a atualização taxonômica e grafia dos autores foram realizadas consultas ao banco de dados da Flora do Brasil 2020. Foram calculados os valores de riqueza e abundância de espécies para o banco de sementes total e para cada área amostral (Cin, Fbf, Fi1, Fi2 e Fbr), assim como a densidade de sementes por metro quadrado. As formas biológicas das espécies registradas no banco de sementes foram estabelecidas com base no sistema de classificação de Whittaker (1975 *apud* Matteucci & Colma, 1982) com adequações referentes principalmente ao aspecto macroscópico da planta e tipo de crescimento do caule, conforme a (Tabela 1). Também foi realizada a classificação das espécies quanto ao tipo de ciclo de vida (TE – temporária, com desenvolvimento anual ou bianual; PE – perene, com tempo de vida da planta superior a dois anos) e a síndrome de dispersão (van der PIJL, 1982). As espécies arbóreas foram classificadas em categorias sucessionais conforme Gandolfi et al. (1995). Foram identificados o domínio fitogeográfico e as tipologias vegetais em que as espécies do banco ocorrem com base na classificação da Flora do Brasil 2020 (Tabela 2).

Resultados

Foram registradas no banco de sementes 1615 indivíduos, pertencentes a 56 espécies, 43 gêneros e 25 famílias. Das 56 espécies, seis foram identificadas apenas ao nível de gênero, três em família e três como morfoespécies (Tabela 3). A densidade de sementes no banco do solo foi de 807,5 sementes/m².

As famílias que apresentaram maior riqueza foram Cyperaceae (7 esp.), Asteraceae (6 esp.), Poaceae (5 esp.), Melastomataceae (5 esp.), Onagraceae (4 esp.) e Rubiaceae (3 esp.), que representam 53,57% da riqueza de espécies do banco de sementes. Euphorbiaceae, Plantaginaceae, Pteridaceae e Urticaceae apresentam duas espécies cada, e as demais famílias aparecem com apenas uma espécie. Cyperaceae, Asteraceae, Pteridaceae, Urticaceae, Melastomataceae e Poaceae são responsáveis por 73,49% dos indivíduos emergentes no banco. A Figura 2 traz as 20 espécies mais abundantes no banco do solo, que juntas representam 86,13% dos indivíduos emergentes.

As espécies identificadas e suas respectivas formas de vida estão representadas na Tabela 2. Houve predomínio do hábito herbáceo (77,4% dos indivíduos do banco), seguidas pelas espécies arbustivas (11,52%), arbóreas (8,48%), trepadeiras (5,6%) e epífitas (1,9%). *Pityrogramma calomelanos*, *Erechtites hieraciifolius*, *Bulbostylis capillaris*, *Emilia sonchifolia* são as espécies herbáceas mais representativas. *Clidemia urceolata*, *Ludwigia longifolia* e *Chaetogastra gracilis* são as principais espécies arbustivas, enquanto *Cecropia pachystachya* e *Heliopsis scabra* são as únicas arbóreas emergentes no banco. Quanto à síndrome de dispersão (Tabela 2), prevaleceu as espécies anemocóricas (52%,19%), seguidas pelas autocóricas (16,65%), zoocóricas (15,54%) e esporocóricas (13,49%).

A distribuição geográfica das espécies registradas, considerando os domínios fitogeográficos e os tipos vegetacionais, pode ser vista na Tabela 4. Os tipos vegetacionais com maior número de espécies foram o Cerrado (latu sensu) (30 esp.), as Áreas Antrópicas (28 esp.), a Floresta Ombrófila (25 esp.), as Florestas Ciliares ou de Galeria (24 esp.), a Floresta Estacional Semidecidual (21 esp.) e a Restinga (21 esp.), denotando o caráter generalista da maior parte das espécies amostradas.

Os valores de riqueza e abundância de espécies por áreas amostrais podem ser vistos na Tabela 5, com os maiores valores de abundância nas áreas limítrofes da floresta, borda do rio (Fbr) e campo de inundação (Cin). As formas de vida podem ser vistas na Figura 3, com as herbáceas, predominantes no banco todo, se destacando principalmente nas extremidades (Cin e Fbr). A síndrome de dispersão pode ser vista Figura 4.

Houve a emergência de espécies exclusivas para todos as regiões da floresta, sendo duas espécies para Cin (Melastomataceae e *Trichantheicum parvifolium*), quatro para Fbf (Morfoespécie 2, Morfoespécie 3, *Commelina difusa* e *Richardia brasiliensis*), quatro para Ff1 (*Rhynchospora sp.*, *Ludwigia rigida*, *Microgramma squamulosa* e *Pilea microphylla*), três para Fi2 (Morfoespécie 1, *Helietta apiculata* e *Psychotria carthagenensis*) e quatro para Fbr (*Mikania cordifolia*, *Conyza sp.*, *Lysimachia arvensis* e *Tibouchina cerastifolia*).

Discussão

O predomínio de espécies herbáceas, típicas de campos de inundação e de áreas antropizadas no banco de sementes da área florestal estudada, tanto em riqueza quanto em abundância de espécies, não reflete as espécies da vegetação florestal estabelecida na área de estudo, na qual árvores e arbustos são as formas biológicas principais. Na região do campo de inundação com a borda da floresta a composição de espécies do banco é compatível com as espécies de várzeas, herbáceas e arbustivas, com destaque para *Ludwigia longifolia*, *Tibouchina gracilis*, *Xyris jupicai*, *Trichantheicum parvifolium*, registradas no estudo de Kozera et al. (2009) em planície de inundação no estado do Paraná

Somente duas espécies tipicamente arbóreas, *Cecropia pachystachya* e *Helietta apiculata*, forma registradas nas amostras florestais (Fbf, Fi1, Fi2, Fbr), *Cecropia pachystachya* aparece em vários levantamentos florísticos na região do Alto Paraná (Romagnolo & Souza 2000, Souza & Monterio 2005, Slusarski & Souza 2012, Cruz & Campos 2015), sendo também relatada em estudos sobre o banco de sementes (Chapla & Campos 2011, Correia & Martins 2015). Trata-se de uma espécie pioneira, com alta produtividade de sementes, longa viabilidade, colonizadora de clareiras naturais e tolerantes a baixa umidade (Correia & Martins 2015, Lau & Jardim 2014) É uma espécie generalista (Romagnolo & Souza 2000), de ocorrência em diferentes domínios fitogeográficos e tipos de vegetação. Outras espécies comuns de ambientes florestais foram registradas nas amostras florestais (Fbf, Fi1, Fi2, Fbr), como *Doliocarpus dentatus*, *Psychotria carthagenensis* e *Piper amalago* que foram registradas em inventários florísticos no Alto Paraná (Romagnolo & Souza 2000, Souza & Monteiro 2005, Slusarski & Souza 2012, Cruz & Campos 2015). *Microgramma squamulosa* foi registrada no estudo de Dettke et al. (2008) no estado do Paraná.

Cyperaceae, Asteraceae, Pteridaceae e Poaceae destacaram-se entre as espécies herbáceas emergentes no banco, com 73,04% do total, com destaque para Cyperaceae,

Asteraceae e Poaceae, que estão entre as famílias com os maiores valores para riqueza e abundância no banco de sementes; essas famílias são frequentemente apontadas como as principais em termos de abundância e riqueza de espécies em banco de sementes (Baider et al. 2001, Martins et al. 2008, Pereira et al. 2010, Scoti et al. 2011, Franco et al. 2012, Silva-Weber et al. 2012, Avila et al. 2013, Lau & Jardim et al. 2014) sendo também, registradas em levantamentos florísticos de áreas úmidas (Cruz & Campos 2015, Kozera et al. 2009, Franco et al. 2012).

Para Greulich et al. (2019), a similaridade florística do banco de sementes com a vegetação estabelecida varia com tipo de ecossistema avaliado. Pereira et al. (2010) apontam que a composição do banco de sementes florestal poucas vezes reflete a vegetação estabelecida no local, sendo ele, formado principalmente por espécies herbáceas e arbustivo-arbóreas pioneiras. Esse padrão pode ser percebido em outros estudos de banco de sementes do solo, que também relatam o predomínio de espécies herbáceas e arbustivas (Lau & Jardim 2014, Silva-Weber et al. 2012, Scoti et al. 2011, Baider et al. 2001, Araújo et al. 2004, Lopes et al. 2006, Souza et al. 2006, Tres et al. 2007, Martins et al. 2008, Kozera et al. 2009, Chapla & Campos 2011, Franco et al. 2012, Avila et al. 2013, Souza et al. 2016).

Vários fatores podem estar relacionados a essa discordância entre as espécies dominantes na vegetação atual, nesse caso em floresta aluvial, e as espécies presentes no banco de sementes. Espécies herbáceas possuem uma série de atributos que favorecem seu estabelecimento no ambiente e na formação do banco de sementes, como a alta produtividade de sementes, longa viabilidade, dormência facultativa, mecanismos eficientes de dispersão, em geral, anemocoria, síndrome de dispersão predominante no banco da área de estudo (52,19%), essas sementes possuem maior facilidade de incorporação ao solo devido ao tamanho reduzido e baixa predação (Souza et al. 2006, Calegari et al. 2013, Lau & Jardim 2014, Souza et al. 2016, Souza et al. 2018). Kozera et al. (2009), relatam que espécies herbáceas de áreas inundáveis possuem estratégias de sobrevivência e reprodução que permite que se adaptem facilmente às condições ambientais extremas nas áreas inundáveis, como a produção de sementes e esporos resistentes aos períodos de inundação e seca, propagação vegetativa por meio de estolões, altas taxas de reprodução e de ciclos curtos.

A maior parte das espécies registradas no banco de sementes tem ampla distribuição geográfica, com comportamento generalista, registradas em diversos tipos de

vegetação, desde tipos vegetacionais mais úmidos (campos de várzea, floresta ombrófila (=floresta pluvial), manguezal), até tipos mais secos (caatinga, campo rupestre, carrasco). Dentre as 20 espécies mais abundantes no banco, *Pityrogramma calomelanos* ocorre em tipos vegetacionais que vão desde o campo rupestre, formação típica de áreas elevadas no domínio do Cerrado, até as Restingas, formas vegetacionais características da região litorânea brasileira. *Erechtites hieracifolius*, ocorre em campos de várzea, campos rupestres, florestas de várzea, floresta estacional semidecidual, restinga e savana amazônica; *Cecropia pachystachya*, espécie pioneira típica da vegetação secundária, que ocorre em diversos tipos vegetacionais, florestais e savânicos; *Bulbostylis capillaris*, espécie herbácea de áreas úmidas, que ocorre também em áreas antrópicas, além de formações savânicas e florestais, somente para citar alguns exemplos.

O método de amostragem utilizado nesse estudo certamente contribuiu para os resultados obtidos, pois conforme Gross (1990), o método usado para determinar a composição do banco pode exercer influência sobre as espécies que irão emergir na amostra, assim como a tempo de amostragem e a época do ano em que é realizada a coleta do material para estudo. O método de germinação em viveiro tende a favorecer espécies heliófilas, ou seja, espécies que germinam na presença de luz solar, que é o caso das espécies herbáceas e arbustivas-arbóreas pioneiras. Gross (1990) ressalta que este método pode não registrar todas as espécies presentes no banco, devido às características específicas de germinação dessas espécies. Espécies arbóreas de sucessão tardia, por exemplo, necessitam de certos níveis de sombreamento para a germinação, não sendo favorecidas pela luz solar, o que pode levar a subestimativa dessas espécies no banco de sementes.

Existe ainda a possibilidade das espécies arbustivas e arbóreas formadoras da floresta aluvial não formarem banco de sementes, seja pelo baixo índice de dispersão de sementes na área de estudo, baixa viabilidade das sementes, predação ou até mesmo pela rápida saída por meio da germinação, visto que dentro da floresta, as espécies esciófilas, como as arbóreas de sucessão tardia e outras espécies esciófilas podem estar sendo beneficiadas pela existência de um dossel capaz de proporcionar um nível de sombreamento favorável para o seu desenvolvimento, deixando de fazer parte da composição do banco de sementes para compor o banco de plântulas (Souza et al. 2006, Paz et al. 2016, Souza et al. 2018). Scoti et al. (2011), observou em seu estudo sobre o banco de sementes, o predomínio das espécies herbáceas (74%), arbustivas (10%) e arbóreas (9%), sendo, 43% das espécies arbustivas-arbóreas pioneiras; porém, ao avaliar o banco de plântulas e a

regeneração natural, registraram o predomínio de espécies esciófilas, que se desenvolvem em ambientes sombreados. Souza et al. (2018), ao estudar uma área de citricultura, observou na chuva de sementes o predomínio das espécies arbustivas-arbóreas, enquanto no banco de sementes, as herbáceas foram as dominantes, com baixa presença de indivíduos arbustivo-arbóreas, mas registradas com maior riqueza no estrato regenerante, apesar da prevalência das herbáceas. Portanto, as espécies arbóreas típicas das formações florestais podem estar sendo dispersas pela chuva de sementes nesses ambientes, não formando banco de sementes devido à morte, predação ou germinação, e sim um banco de plântulas.

Mesmo com a baixa diversidade e abundância de espécies arbóreas presentes no banco de sementes, ainda é um componente fundamental para a manutenção da vegetação, mesmo em ambientes florestais, onde as espécies herbáceas pioneiras podem apresentar funções ecológicas importantes, principalmente no processo de sucessão ecológica. Plantas herbáceas e podem atuar no primeiro estágio de colonização da vegetação após distúrbios naturais, como por exemplo, longos períodos de inundação, ou outros processos que acarretem na abertura de clareiras (Araujo et al. 2004, Baider et al. 2001). As espécies herbáceas geralmente possuem crescimento rápido, enquanto as lenhosas tendem a ter um crescimento mais lento (Souza et al. 2016). Essa característica torna as espécies herbáceas importantes para a colonização inicial após perturbações, tendo as espécies heliófilas (herbáceas e arbustivas) papel fundamental na ocupação de áreas abertas, com alta incidência de luz solar, formando um sub-bosque, ao mesmo tempo em que as espécies arbóreas pioneiras desenvolvem-se e estabelecem-se no ambiente. Sob condições de sombreamento, espécies arbóreas de sucessão tardia, intolerantes à luz, germinam e se desenvolvem, levando ao declínio das espécies herbáceas e posteriormente, após o fechamento do dossel, o declínio de espécies arbóreas, arbustos e lianas intolerantes à sombra, com aumento contínuo do recrutamento das espécies de sombra (Chazdon 2012). Ou seja, as espécies pioneiras e intermediárias, são capazes de modificar o ambiente biótico e abiótico, dando condições para processo sucessional (Tres & Reis 2009). Além disso, espécies herbáceas e arbustivas podem atuar como abrigo para agentes dispersores e contribuir na melhora das condições de fertilidade do solo e umidade (Araujo et al. 2004, Baider et al. 2001). E para os campos de inundação, onde a comunidade vegetal sofre mais com os efeitos das inundações e seca, o banco de sementes é fundamental para garantir à persistência das espécies vegetais ao longo do tempo e a capacidade de resposta da comunidade às perturbações, atuando no recrutamento e estabelecimento de novos

indivíduos após inundações (Capon & Brock 2006, Oliveira et al. 2015, Greulich et al. 2019).

Para Baider et al. (2001) o banco de sementes representa a composição potencial florística em um processo de sucessão, após distúrbios naturais ou antrópicos, e pode ser utilizado para a restauração de áreas degradadas, por meio da técnica de transposição do solo. Essa técnica consiste na transposição do solo superficial de uma comunidade vegetal em bom estado de conservação para uma área degradada da mesma tipologia vegetal, permitindo que sejam reintroduzidos na área degradada sementes e propágulos de espécies vegetais, além de espécies da micro, meso e macro fauna do solo (microrganismos decompositores, fungos, minhocas, bactérias nitrificantes e outros), essenciais para a ciclagem de nutrientes, fertilização e reestruturação do solo degradado (Reis et al. 2003). Mas para o sucesso desta técnica, é necessário compreender os processos ecológicos que envolvem as comunidades vegetais e o ecossistema como um todo (Tres et al. 2007), e, por isso, é importante estudos de banco de sementes, que indicarão o potencial de regeneração após a transposição do solo. Na área de estudo, o caráter pioneiro das espécies que compõem o banco e o predomínio das espécies herbáceas não diminuem seu potencial de uso na restauração de áreas degradadas de mesma tipologia. Espécies herbáceas, quando nativas, possuem um papel importante na regeneração natural após a transposição do solo, pois rapidamente colonizam a área degradada, atuando na melhoria da qualidade do solo, juntamente com espécies da fauna do solo, ao mesmo tempo em que age no primeiro estágio da sucessão, proporcionando condições ambientais para o desenvolvimento de espécies de outras formas de vida e classes sucessionais (Chazdon, 2012, Reis et al. 2003). Tres & Reis (2009), apontam que o processo de sucessão deve ser o mais próximo possível aos processos naturais, pois tende a formar comunidades com estágios sucessionais mais estáveis ao longo do tempo; cada fase da sucessão contribui de maneiras diferentes para a construção da comunidade vegetal como um todo.

Agradecimentos

Agradeço a Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD pela oportunidade de cursar Ciências Biológicas, por fornecer bons professores, disponibilizar materiais e laboratórios para a realização das aulas, e proporcionar o uso do viveiro para a realização da pesquisa;

A meus professores/orientadores Prof.^a Dra Zefa Valdivina Pereira e Prof. Dr. Sandro Menezes Silva por todo conhecimento passado, apoio na coleta do material de pesquisa, identificação, produção final do trabalho de conclusão do curso e toda a disposição e paciência na orientação. Quero agradecer em especial a Zefa Valdivina Pereira que me esteve orientando desde o início da graduação, por todo o ensinamento passado ao longo dos anos, pelas oportunidades e experiências que me proporcionou que foram importantíssimas para o meu crescimento como profissional e como pessoa, pelos momentos memoráveis compartilhados, por todo o carinho que recebi e pelo exemplo de professora/pesquisadora/mulher que me foi ao longo da graduação.

Aos amigos e colegas que colaboraram com o trabalho de campo, identificação botânica, produção do mapa e apoio ao longo da realização do TCC e graduação;

Ao Programa de Educação Tutorial do MEC - PET Ciências Biológicas da Universidade Federal da Grande Dourados pela concessão da bolsa entre os anos de 12/2016 a 07/2019;

Ao CNPq, pela bolsa concedida de Iniciação Científica – PIBIC – no ano início e final da graduação;

Ao Instituto de Meio Ambiente do Mato Grosso do Sul – IMASUL, pela autorização da coleta do material para a realização da pesquisa no Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema.

Referências bibliográficas

AGUIAR, S., SANTOS, I-DE SOUZA, ARÊDES, N., SILVA, S. 2016. Redes-Bioma: informação e comunicação para ação sociopolítica em ecorregiões. *Ambiente & Sociedade*. 19(3):1414-753X.

ARAUJO, M.M., LONGI, S.J., BARROS, P.L.C-DE, BRENA, D.A. 2004. Caracterização da chuva de sementes, banco de sementes do solo e banco de plântulas em Floresta Estacional Decidual ripária Cachoeira do Sul, RS, Brasil. *Scientia Forestalis*, v.66, n.1, p.128-141.

ATTANASIO, C.M., GANDOLFI, S., ZAKIA, M.J.B., JUNIOR, J.C.T.V., LIMA, W-DE P. 2012. A importância das áreas ripárias para a sustentabilidade hidrológica do uso da terra em microbacias hidrográficas. *Bragantia*. 71(4):0006-8705.

AVILA-DE ANGELA, L., ARAUJO, M.M., GASPARIN, E., LONGHI, S.J. 2013. Mecanismos de regeneração natural em remanescente de Floresta Ombrófila Mista, RS, Brasil. *Cerne*. 19(4):0104-7760

BAIDER, C., TABARELLI, M., MANTOVANI, W. 2001. The soil seed bank during Atlantic Forest regeneration in southeast Brazil. *Revista Brasileira de Biologia*. 61(1):0034-7108.

- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. 2016. 5º relatório nacional para a Convenção Sobre Diversidade Biológica. Série Biodiversidade, n.50, p.240, Brasília:MMA.
- CALEGARI, L., MARINS, S.V., CAMPOS, L.C., SILVA, E., GLERIANI, J.M. 2013. Avaliação do banco de sementes do solo para fins de restauração florestal em Carandaí, MG. *Revista Árvore*. 37(5):0100-6762.
- CAPON, S.J. & BROCK, M.F. 2006. Flooding, soil seed bank dynamics and vegetation resilience of a hydrologically variable desert floodplain. *Freshwater Biology*, v.51, n.2, p.206-223.
- CEPF, Critical Ecosystem Partnership Fund. 2001. Perfil do ecossistema: Mata Atlântica *Hotspot* de Biodiversidade Brasil. Critical Ecosystem Partnership Fund.
- CHAPLA, T.E. & CAMPOS, J.B. 2011. Soil seed bank during succession at an abandoned pasture in the upper Paraná river-floodplain, Brazil. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*. 33(1):1679-9283.
- CHAZDON, R. 2012. Regeneração de florestas tropicais. *Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi de Ciências Naturais*, v.7, p.195-218.
- CORREIA, G.G-DE S., MARTINS, S.V. 2015. Banco de sementes do solo de floresta restaurada, Reserva Natural Vale, ES. *Floresta e Ambiente*. 22(1):2179-8087.
- CRUZ-DA MARCOS, P., CAMPOS, J.B. 2015. Estrutura e composição do estrato herbáceo-arbustivo em duas áreas florestais com diferentes idades de recuperação, na Planície de Inundação do Alto Rio Paraná. *Ambiência Guaraouava*. 11(2):1808- 0251).
- 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*, v.39, n. 4, p.859-872.
- EGGER, G., POLITTI, E., LAUTSCH, E., BENJANKAR, R., GILL, K.M., ROOD, S.B. 2015. Floodplain forest succession reveals fluvial processes: a hydrogeomorphic model for temperate riparian woodlands. *Journal of environmental management*.161, p.72-82.
- FLORA DO BRASIL 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 03 Nov. 2019.
- FRANCO, B.K.S., MARTINS, S.V., FARIA, P.C.L., RIBEIRO, G.A. 2012. Densidade e composição florística do banco de sementes de um trecho de floresta estacional semidecidual no campus da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. *Rev. Árvore*. 36(3):0100-6762.
- GALINDO-LEAL Carlos & CÂMARA, I-DE G. 2005. Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas. Fundação SOS Mata Atlântica, Belo Horizonte: Conservação Internacional.
- GANDOLFI, S., LEITÃO FILHO, H-DE F., BEZERRA, C.L.F. 1995. Levantamento florístico e caráter sucessionar das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de Guarulhos, SP. *Revista Brasileira de Biologia*. 55(4):0034-7108.
- GREULICH, S., CHEVALIER, R., VILLAR, M. 2019. Soil seed banks in the floodplain of a large river: A test of hypotheses on seed bank composition in relation to flooding and established vegetation. *Journal of Vegetation Science*, v.30, n.4, p.732-745.
- GROSS, K.L. 1990. A comparison of methods for estimating seed numbers in the soil. *The Journal of Ecology*. 78(4):1079-1093.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2012. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. 2 ed. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro.

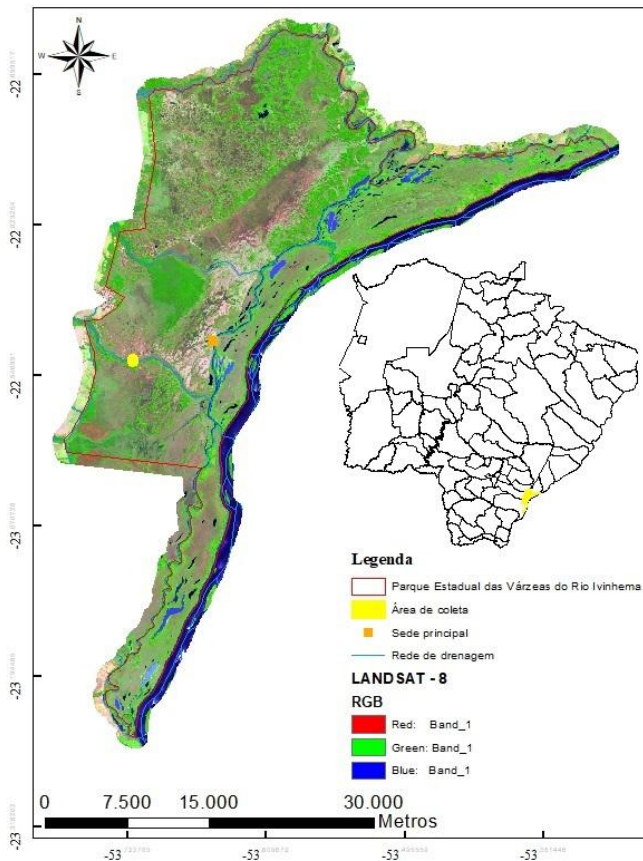
- ICMBIO, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2018. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Volume I, 1 ed. ICMBio/MMA, Brasília, DF.
- IMASUL, Instituto de Meio Ambiente do Mato Grosso do Sul. 2008. Plano de Manejo do Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema. IMASUL, Campo Grande.
- KOZERA, C, KUNIYOSHI, Y.S., GALVÃO, F., CURCIO, G.R. 2009. Composição florística de uma formação pioneira com influência fluvial em Balsa Nova, PR, Brasil. *Floresta*, v.39, n.2, p.309-322.
- LAU, A.V. & JARDIM, A.G. 2014. Composição e densidade do banco de sementes em uma floresta de várzea, Ilha do Combu, Belém-PA, Brasil. *Biota Amazônia*. 4(3):2179-5746.
- LOPES, K.P., SOUZA, V.C., ANDRADE, L.A., DORNELAS, G.V., BRUNO, R-DE L.A. 2006. Estudo do banco de sementes em povoamentos florestais puros e em uma capoeira de Floresta Ombrófila Aberta, no município de Areia, PB, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v.20, n.1, p.105-113.
- MARCHETTI, Z.Y. & ACEÑOLAZA, P.G. 2012. Pulse regime and vegetation communities in fluvial systems: The case of the Parana River floodplain, Argentina. *Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*. 207(11):0367-2530.
- MARTINELLI, G. & MORAES, M.A. 2013. Livro vermelho da flora do Brasil. 1 ed. Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- MARTINS, S.V., ALMEIDA-DE DIEGO, P., FERNANDES, L.V., RIBEIRO, T.M. 2008. Banco de sementes como indicador de restauração de uma área degradada por mineração de caulim em Brás Pires, MG. *Revista Árvore*. 32(5):0100-6762.
- MATTEUCCI, S.D., COLMA, A. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. The General Secretariat of the Organization of American States Washington, DC.
- MEDEIROS, J.X., SILVA, G.H., RAMOS, T.M., OLIVEIRA, R.B, NOBREGA, A.M.F. 2015. Composição e diversidade florística de banco de sementes em solos de área de caatinga. *Holos*. 31(8):1807-1600.
- MMA, Ministério do Meio Ambiente. 2007. Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira: Atualização - Portaria MMA nº9, de 23 de janeiro de 2007. Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Brasília.
- MMA, Ministério do Meio Ambiente. 2010. Mata Atlântica: Patrimônio Nacional dos brasileiros. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.
- OLIVEIRA-DE H., URCHEI, M.A. & FIETZ, C.R. 2000. Aspectos físicos e socioeconômicos da bacia hidrográfica do Rio Ivinhema. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS.
- OLIVEIRA-DE PATRICIA, C., TOREZAN, J.M.D., CUNHA-DA, N. 2015. Effects of flooding on the spatial distribution of soil seed and spore banks of native grasslands of the Pantanal wetland. *Acta Botanica Brasilica*. 29(3):1677-941X.
- PAGOTTO, M.A., SILVEIRA, R-DE M.L., CUNHA, C.N-DA, FATIN-CRUZ, I. 2011. Distribution of herbaceous species in the soil seed bank of a flood seasonality area, Northern Pantanal, Brazil. *International Review of Hydrobiology*, v.96, n.2, p.149-163.
- PAZ-DA GYALAINNE, V., SILVA-DA KLEBER, A. ALMEIDA-CORTEZ, JARCILENE SILVA. 2016. Banco de sementes em áreas de caatinga com diferentes graus de antropização. *Journal of Environmental Analysis and Progress*. 01(1):2525-815X.

- PERUCCA, E., CAMPOREALE, C. RIDOLFI, L. 2006. Influence of river meandering dynamics on riparian vegetation pattern formation. *Journal of Geophysical Research: Biogeosciences*, v.111, n.G1.
- PEREIRA, I.M., ALVARENGA, A.P., BOTELHO, S.A. 2010. Banco de sementes do solo, como subsídio à recomposição de mata ciliar. *Floresta*. 40(4):1982-4688.
- REIS, A., BECHARA, F.C., ESPINDOLA-DE MARIA, B., VIEIRA, N.K., SOUZA, L.L-DE. 2003. Restauração de áreas degradadas: nucleação como base para incrementar os processos sucessionais. *Natureza & Conservação*, v.1, n.1, p. 28-36.
- ROMAGNOLO, M.B., SOUZA-DE MARIA, C. 2000. Análise florística e estrutural de florestas ripárias do Alto Rio Paraná, Taquaruçu, MS. *Acta botanica brasílica*, v.14, n.2, p.163-174.
- SCCOTI, M.S.V., ARAUJO, M.M., WENDLER, C.F., LONGHI, S.J. 2011. Mecanismos de regeneração natural em remanescente de Floresta Estacional Decidual. *Ciência Florestal*. 21(3):1980-5098.
- SLUSARSKI, S.R., SOUZA-DE MARIA, C. 2012. Inventário florístico ampliado na mata do Araldo, planície de inundação do alto rio Paraná, Brasil. *Revista de estudos ambientais*. 14(1): 1983 1501.
- SOUZA-DE MARIA, C. & MONTEIRO, R. 2005. Levantamento florístico em remanescente de floresta ripária no Alto Rio Paraná: Mata do Araldo, Porto Rico, Paraná, Brasil. *Acta Scientiarum: Biological Sciences*, p. 405-414.
- SOUZA-DE, SILVANA, C.P.M., GANDOLFI, S., RODRIGUES, R.R. 2018. A influência da cobertura vegetal e da distância do remanescente florestal no processo de regenera o natural na Floresta Ombrófila Densa Montana. *Hoehnea*. 45(1): 0073-2877.
- SOUZA-DE PATRÍCIA, VENTUTIN, N. GRIFFITH, J.J., MARTINS, S.V. 2006. Avalia o do banco de sementes contido na serapilheira de um fragmento florestal visando recupera o de áreas degradadas. *Cerne*.12(1):0104-7760.
- SOUZA-DE EVALDO, B., FERREIRA, F.A., POTT, ARNILDO. 2016. Effects of flooding and its temporal variation on seedling recruitment from the soil seed bank of a Neotropical floodplain. *Acta Botanica Brasílica*. 30(4):1677-941X.
- STEVAUX, J.C., CORRADINI, F.A., AQUINO, S. 2013. Connectivity processes and riparian vegetation of the upper Paraná River, Brazil. *Journal of South American Earth Sciences*, v.46, p.113-121.
- TRES, D.R., ANNA, C.S.S., LANGA, S.B.R., RIBAS-JR, U. REIS, A. 2007. Banco e chuva de sementes como indicadores para a restaura o ecológica de matas ciliares. *Revista Brasileira de Biociências*, v.5, n.1, p.309-311.
- TRES, D.R & REIS, A. 2009. Técnicas nucleadoras na restaura o de floresta ribeirinha em área de Floresta Ombrófila Mista, Sul do Brasil. *Biotemas*. 22(4): 0103-1643.
- VAN DER PIJL, L. 1982. Principles of dispersal in higher plants. New York: Springer-Verlag,. 214p.

ANEXO A – FIGURAS

Figura 1. Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema no estado do Mato Grosso do Sul (MS) e localização das áreas amostrais na Floresta Aluvial.

Figure 1. Várzeas do Rio Ivinhema State Park, Mato Grosso do Sul State (MS) and the location of sample areas in the Alluvial Forest.



Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema - MS

Distribuição das áreas amostrais (Cin, Fbf, Fi1, Fi2 e Fbr)



Projeção UTM, Fuso 21s - DATUM WGS84
Fonte: Malha Digital Municipal: Cartas temáticas,
Informações Ambientais, Instituto
Brasileiro de Geografia e
Estatística -
IBGE, 2016 - Escala 1:500.000
Elaborado no Laboratório de Geotecnologias
FCBA/UFGD; PAZ, F. N., 2019.

Figura 2. Espécies mais abundantes no banco de sementes do solo, Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema, MS.

Figure 2. Most abundant species in the soil seed bank, Várzeas do Rio Ivinhema State Park, MS.

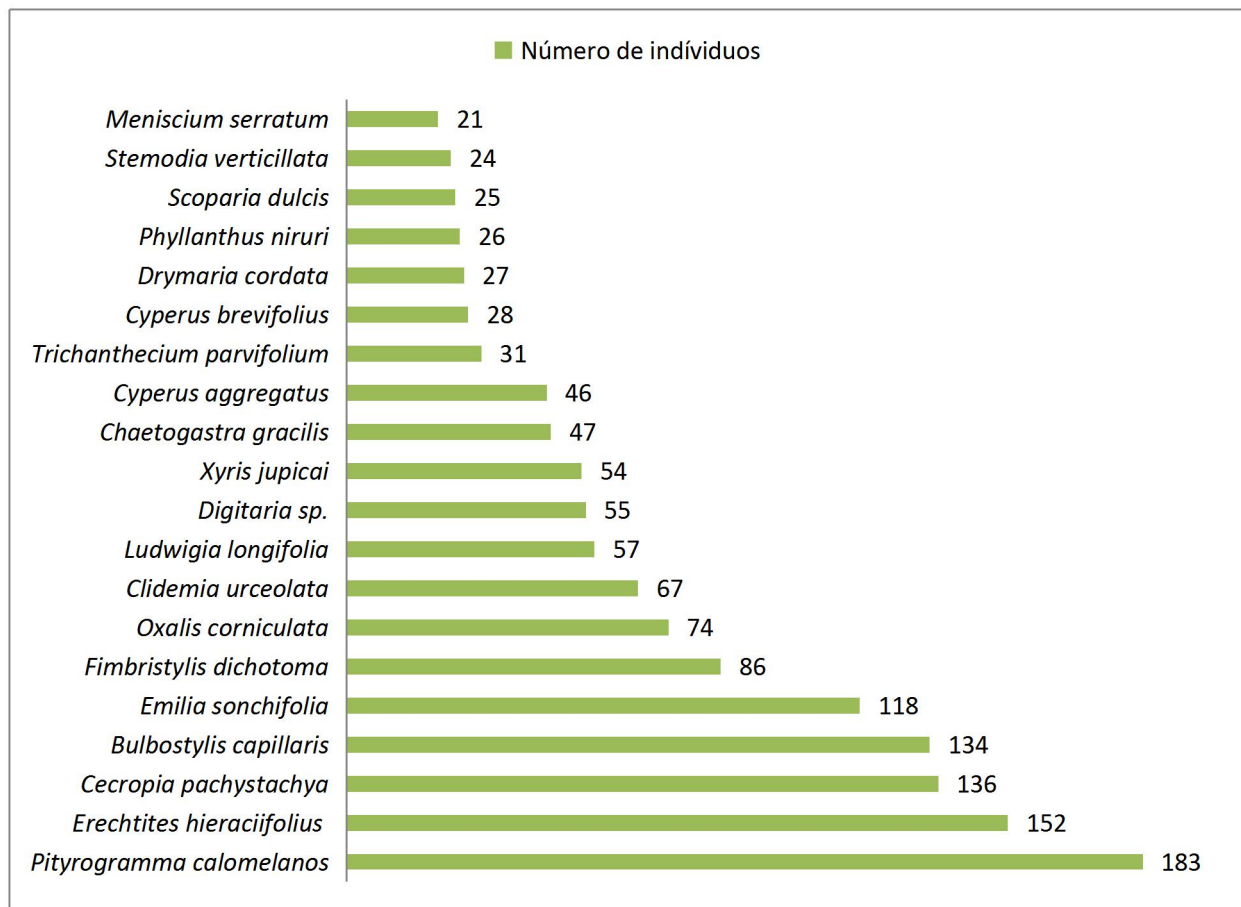


Figura 3. Formas de vida por áreas amostrais, Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema, MS.

Figure 3. Plant life forms in the soil seed bank sampled areas, Várzeas do Rio Ivinhema State Park, MS.

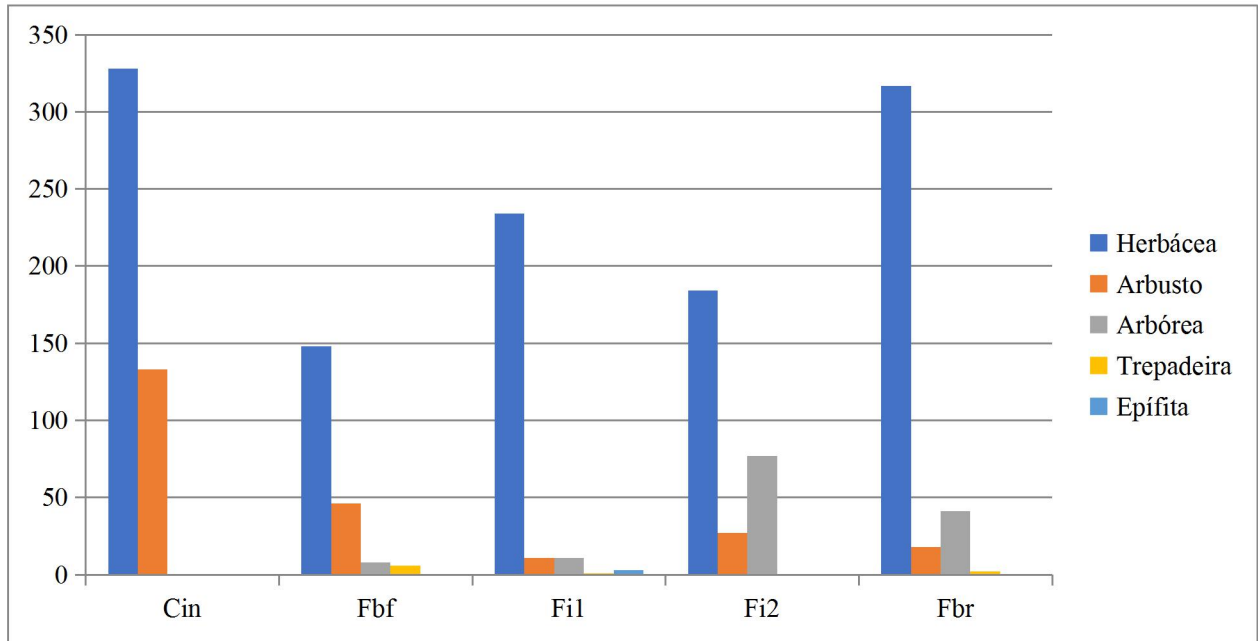
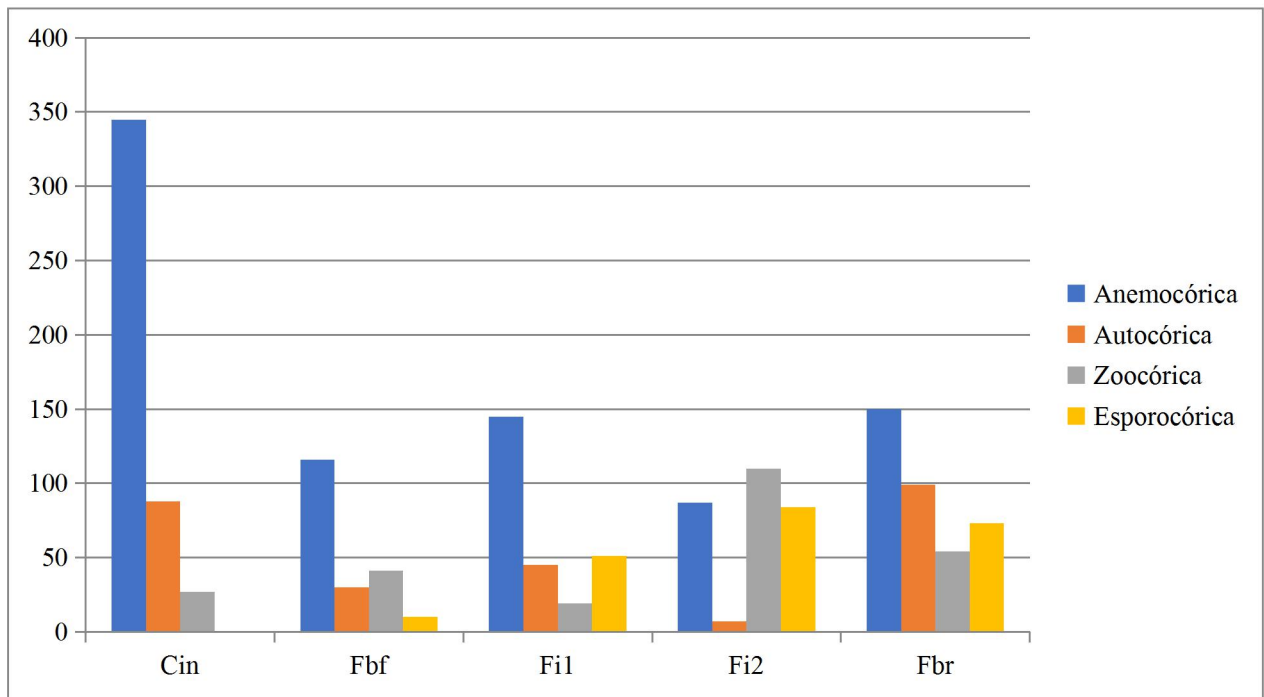


Figura 4. Síndromes de dispersão por áreas amostrais, Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema, MS.

Figure 4. Plant dispersion syndromes in the soil seed bank samples, Várzeas do Rio Ivinhema State Park, MS.



ANEXO B – TABELAS

Tabela 1. Formas biológicas empregadas na caracterização das espécies registradas no banco de sementes de uma área de várzea no Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema, MS.

Table 1. Plant life forms represented in the soil seed bank at floodplain area, Várzeas do Rio Ivinhema State Park, MS.

FORMA BIOLÓGICA		DESCRIÇÃO	ACRÔNIMO
Herbácea Planta não lenhosa ou lenhosa apenas na base, geralmente com até 50 cm de altura.	Ereta	Planta com ramos de crescimento perpendicular ou oblíquo ao substrato, geralmente bem visíveis e com diferentes padrões de ramificação.	HBER
	Cespitosa	Planta com folhas alongadas formando “touceiras”, com gemas protegidas pelas bainhas das folhas senescentes.	HBCE
	Reptante	Planta com caules rasteiros que usam o substrato como apoio, eventualmente enraizando-se a partir dos nós e/ou encoberto pela serapilheira.	HBRE
	Rizomatosa	Planta com caule rasteiro e intumescido, geralmente coberto pela serapilheira e/ou pelo solo, enraizando-se ao longo de toda a sua extensão.	HBRI
	Rosulada	Planta com folhas agrupadas na extremidade de um caule curto e não bulboso, em geral com gemas no nível do solo e protegidas pelas bainhas foliares.	HBRO
Arbustiva Planta lenhosa ramificada desde a base, raramente acima de 4 m de altura.	Ereta	Planta com ramos ascendentes, perpendiculares ou oblíquos ao substrato, com gemas aéreas e, geralmente, sem proteção de folhas modificadas.	ABER
Arbórea Planta lenhosa com caule bem definido (“tronco”), com mais de 4 m de altura	Ereta	Planta com tronco bem definido, pouco ou não ramificado, com crescimento perpendicular ou oblíquo ao substrato.	AVER
Trepadora Planta que se desenvolve sobre outras plantas como apoio.	Autoapoiante	Planta que possui estruturas especializadas para escalar outras plantas ou o substrato, como gavinhas e ramos volúveis.	TPAA
	Escandente	Plantas que crescem sobre outras plantas ou diretamente sobre o substrato, sem produzir estruturas especializadas para escalar o apoio; eventualmente podem ter espinhos caulinares que auxiliam no suporte.	TPES
Epífita Planta que se fixa sobre outra planta (forófito), sem relações nutricionais com essa.	Rizomatosa	Planta com caule conspicuo e de crescimento paralelo à superfície do forófito, lançando raízes ao longo de toda a extensão de contato com substrato.	EPRI

Tabela 2. Tipos de vegetações empregadas para a classificação quanto à distribuição das espécies registradas no banco de sementes de uma área de várzea no Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema, MS. Utilizaram-se como base os dados presentes no site Flora do Brasil.

Table 2. Vegetation types used to classify the sampled plant species in the soil seed bank floodplain area, Várzeas do Rio Ivinhema State Park, MS.

TIPO DE VEGETAÇÃO	ACRÔNIMO	TIPO DE VEGETAÇÃO	ACRÔNIMO
Área Antrópica	AANT	Floresta Estacional Decidual	FLED
Caatinga (stricto sensu)	CAAT	Floresta Estacional Perenifólia	FLEP
Campinarana	CAMP	Floresta Estacional Semidecidual	FLES
Campo de Altitude	CAMA	Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial)	FLOP
Campo de Várzea	CAMV	Floresta Ombrófila Mista	FLOM
Campo Limpo	CAML	Manguezal	MANG
Campo Rupestre	CAMR	Palmeiral	PALM
Carrasco	CARR	Restinga	REST
Cerrado (lato sensu)	CERR	Floresta de Igapó	FLIG
Floresta Ciliar ou Galeria	FLCI	Savana Amazônica	SAVA
Floresta de Igapó	FLIG	Vegetação Aquática	VAQU
Floresta de Terra Firme	FLTF	Vegetação Sobre Afloramentos Rochosos	VSAR
Floresta de Várzea	FLVA		

Tabela 3. Espécies amostradas no banco de sementes e suas respectivas famílias; formas biológicas (ver Tabela 1); tipo de ciclo de vida (TE – temporária, com desenvolvimento anual ou bianual; PE – perene, com tempo de vida da planta superior a dois anos); síndrome de dispersão (ANE – Anemocórica; AUT – Autocórica; ESP – Esporocórica; ZOO – Zoocórica); abundância de espécies por tratamento (Cin, Fbf, Fi1, fi2, Fbr) e abundância e densidade/ m² do banco de sementes do Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema, MS.

Table 3. Plant species sampled in the soil seed bank followed by its botanical families, life forms, (see Table 2), life cycle (TE – annual or biannual; PE – perennial), dispersion syndrome (ANE – anemochory; AUT – autochory; ESP – sporochory; ZOO – zoochory), abundance in the samples and seed density, Várzeas do Rio Ivinhema State Park, MS.

Espécies	Família	Forma biológica	Ciclo de vida	Síndrome de dispersão	Abundância de espécies por tratamento					Banco de sementes total	
					Cin	Fbf	Fi1	Fi2	Fbr	Abundância de espécies	Densidade/ m ²
<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link	Pteridaceae	HBRI	PE	ESP	0	7	48	56	72	183	457,5
<i>Erechtites hieracifolius</i> (L.) Raf. ex DC.	Asteraceae	HBER	TE	ANE	9	12	75	18	38	152	380,0
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	AVER	PE	ZOO	0	8	11	76	41	136	340,0
<i>Bulbostylis capillaris</i> (L.) C.B. Clarke	Cyperaceae	HBCE	TE	ANE	130	0	0	4	0	134	335,0
<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. ex Wight	Asteraceae	HBER	TE	ANE	3	7	35	16	57	118	295,0
<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl	Cyperaceae	HBCE	TE	ANE	53	17	2	14	0	86	215,0
<i>Oxalis corniculata</i> L.	Oxalidaceae	HBER	PE	AUT	0	8	23	2	41	74	185,0
<i>Clidemia urceolata</i> DC.	Melastomataceae	ABER	PE	ZOO	26	23	3	10	5	67	167,5
<i>Ludwigia longifolia</i> (DC.) H.Hara	Onagraceae	ABER	PE	AUT	55	0	0	1	1	57	142,5
<i>Digitaria</i> sp.	Poaceae	HBRE	PE	ANE	1	7	1	5	41	55	137,5
<i>Xyris jupicai</i> Rich.	Xyridaceae	HBRO	PE	ANE	53	1	0	0	0	54	135,0
<i>Chaetogastra gracilis</i> (Bonpl.) DC.	Melastomataceae	HBER	PE	ANE	40	2	0	5	0	47	117,5
<i>Cyperus aggregatus</i> (Willd.) Endl.	Cyperaceae	HBCE	PE	ANE	1	34	6	5	0	46	115,0
<i>Trichantheium parvifolium</i> (Lam.) Zuloaga & Morrone	Poaceae	HBCE	-	ANE	31	0	0	0	0	31	77,5
<i>Cyperus brevifolius</i> (Rottb.) Endl. ex Hassk.	Cyperaceae	HBCE	PE	ANE	17	10	0	1	0	28	70,0
<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. ex Roem. & Schult.	Caryophyllaceae	HBER	TE	AUT	0	0	3	13	11	27	67,5
<i>Phyllanthus niruri</i> L.	Phyllanthaceae	HBER	TE	AUT	3	4	7	0	12	26	65,0

<i>Scoparia dulcis</i> L.	Plantaginaceae	ABER	TE	AUT	8	13	2	0	2	25	62,5
<i>Stemodia verticillata</i> (Mill.) Hassl.	Plantaginaceae	HBER	TE	AUT	0	0	0	3	21	24	60,0
<i>Meniscium serratum</i> Cav.	Thelypteridaceae	HBRI	PE	ESP	0	0	0	18	3	21	52,5
<i>Sauvagesia erecta</i> L.	Ochnaceae	HBER	PE	AUT	19	1	0	0	0	20	50,0
<i>Geophila repens</i> (L.) I.M. Johnst.	Rubiaceae	HBER	PE	ZOO	1	0	4	14	1	20	50,0
<i>Cyperus eragrostis</i> Lam.	Cyperaceae	HBCE	PE	ANE	0	14	4	0	0	18	45,0
<i>Euphorbia hirta</i> L.	Euphorbiaceae	HBER	TE	AUT	0	3	5	0	9	17	42,5
<i>Adiantum tetraphyllum</i> Willd.	Pteridaceae	HBRI	PE	ESP	0	3	0	10	0	13	32,5
<i>Rhynchospora</i> sp.	Cyperaceae	HBCE	PE	ANE	0	0	12	0	0	12	30,0
<i>Begonia cucullata</i> Willd.	Begoniaceae	HBER	PE	AUT	0	1	4	3	3	11	27,5
Poaceae 1	Poaceae	-	-	ANE	1	9	0	0	0	10	25,0
<i>Eupatorium</i> sp.	Asteraceae	ABER	PE	ANE	4	5	0	0	0	9	22,5
<i>Miconia chamissois</i> Naudin	Melastomataceae	ABER	PE	ZOO	0	1	0	4	3	8	20,0
Melastomataceae 1	Melastomataceae	-	PE	-	8	0	0	0	0	8	20,0
<i>Piper amalago</i> L.	Piperaceae	ABER	PE	ZOO	0	0	3	4	1	8	20,0
<i>Doliocarpus dentatus</i> (Aubl.) Standl.	Dilleniaceae	TPES	PE	ZOO	0	6	1	0	0	7	17,5
Euphorbiaceae 1	Euphorbiaceae	-	-	-	0	0	0	4	3	7	17,5
<i>Conyza</i> sp.	Asteraceae	HBER	TE	ANE	0	0	0	0	5	5	12,5
<i>Scleria distans</i> Poir.	Cyperaceae	HBCE	PE	ANE	3	2	0	0	0	5	12,5
<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) P.Beauv.	Poaceae	HBCE	PE	ANE	0	3	2	0	0	5	12,5
<i>Solanum</i> sp.	Solanaceae	ABER	PE	ZOO	0	0	0	1	3	4	10,0
<i>Hyptis brevipes</i> Poit.	Lamiaceae	-	-	AUT	3	0	1	0	0	4	10,0
<i>Gnaphalium</i> sp.	Asteraceae	HBER	TE	ANE	0	1	1	0	1	3	7,5
<i>Commelina diffusa</i> Burm.f.	Commelinaceae	HBRE	TE	ZOO	0	3	0	0	0	3	7,5
<i>Ludwigia sericea</i> (Cambess.) H.Hara.	Onagraceae	ABER	PE	AUT	0	2	0	1	0	3	7,5
<i>Paspalum conjugatum</i> P.J.Bergius	Poaceae	HBRI	PE	ANE	0	0	0	2	1	3	7,5

<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	Polypodiaceae	EPRI	PE	ESP	0	0	3	0	0	3	7,5
Morfoespécie 2	-	HBER	PE	-	0	3	0	0	0	3	7,5
<i>Tibouchina cerastifolia</i> Cogn.	Melastomataceae	HBER	PE	ANE	0	0	0	0	2	2	5,0
<i>Mikania cordifolia</i> (L.f.) Willd.	Asteraceae	TPAA	PE	ANE	0	0	0	0	2	2	5,0
<i>Ludwigia nervosa</i> (Poir.) H.Hara	Onagraceae	ABER	PE	AUT	0	0	1	0	1	2	5,0
<i>Ludwigia rigida</i> (Miq.) Sandwith	Onagraceae	ABER	PE	AUT	0	0	2	0	0	2	5,0
<i>Lysimachia arvensis</i> (L.) U. Manns & Anderb.	Primulaceae	HBER	TE	AUT	0	0	0	0	1	1	2,5
<i>Helietta apiculata</i> Benth.	Rutaceae	AVER	PE	ANE	0	0	0	1	0	1	2,5
<i>Pilea microphylla</i> (L.) Liebm.	Urticaceae	HBRE	PE	AUT	0	0	1	0	0	1	2,5
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	Rubiaceae	ABER	PE	ZOO	0	0	0	1	0	1	2,5
<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes	Rubiaceae	HBRE	TE	AUT	0	1	0	0	0	1	2,5
Morfoespécie 1	-	-	-	-	0	0	0	1	0	1	2,5
Morfoespécie 3	-	-	-	-	0	1	0	0	0	1	2,5
Total					469	212	260	293	381	1615	4037,5

Tabela 4. Espécies amostradas no banco no Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema, MS e seus respectivos domínios fitogeográficos e tipologias vegetais de ocorrência.

Table 4. Sampled species in the soil seed bank and its phytogeographical domain and occurrence at Brazilian vegetation types, Várzeas do Rio Ivinhema State Park, MS.

ESPÉCIES	DOMÍNIO FITOGEOGRÁFICO	TIPO DE VEGETAÇÃO
<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal	CAMP, CAMR, CERR, FLCI, FLTF, FLED, FLOP, REST, SAVA
<i>Erechtites hieracifolius</i> (L.) Raf. ex DC.	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal	CAMV, CAML, CAMR, CERR, FLVA, FLES, REST, SAVA
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal	CERR, FLCI, FLTF, FLES, FLOP, FLOM, REST
<i>Bulbostylis capillaris</i> (L.) C.B. Clarke	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal	AANT, CERR, FLOP, REST, SAVA, VSAR
<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. ex Wight	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica	AANT, CAAT, CAMR, CERR, FLCI, FLES, REST
<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal	AANT, CAMP, CAMV, CAML, MANG, PALM, REST
<i>Oxalis corniculata</i> L.	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal	AANT
<i>Clidemia urceolata</i> DC.	Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica	AANT, CAAT, CAMR, CERR, FLOP
<i>Ludwigia longifolia</i> (DC.) H.Hara	Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica	AANT, CAMA, CERR, FLCI, FLOP, FLOM, REST
<i>Digitaria</i> sp.	-	-
<i>Xyris jupicai</i> Rich	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal	AANT, CAMP, CAMA, CAMV, CAML, CAMR, REST
<i>Chaetogastra gracilis</i> (Bonpl.) DC.	Cerrado, Mata Atlântica, Pampa	CAMA, CAML, CERR
<i>Cyperus aggregatus</i> (Willd.) Endl.	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal	AANT, CAMA, CAMV, CAML, CERR, FLVA, FLES, REST, VSAR
<i>Trichantheicum parvifolium</i> (Lam.) Zuloaga & Morrone	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal	AANT, CAMP, CAMA, CAML, CERR, FLCI, FLOP, REST, SAVA, VAQU
<i>Cyperus brevifolius</i> (Rottb.) Endl. ex Hassk.	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal	AANT, CAMV, CAML

<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. ex Roem. & Schult.	Amazônia, Caatinga, Mata Atlântica, Pampa	AANT, CAMA, CAMV, CAML, FLCI, FLOP, FLOM, REST
<i>Phyllanthus niruri</i> L.	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica	AANT, CAAT, CAMP, CAMV, CAML, CERR, FLOP, REST
<i>Scoparia dulcis</i> L.	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal	AANT, CAAT, CAMP, CAMA, CAMV, CAML, CAMR, CARR, CERR, FLCI, FLIG, FLTF, FLVA, FLED, FLEP, FLES, FLOP, FLOM, PALM, REST, SAVA, VSAR
<i>Stemodia verticillata</i> (Mill.) Hassl.	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal	AANT, CAAT, CAMA, CAML, CERR, FLTF, FLES, FLOP, FLOM
<i>Meniscium serratum</i> Cav.	Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica	FLES, FLOP
<i>Sauvagesia erecta</i> L.	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica	AANT, CAMA, CAML, CAMR, CERR, FLCI, FLOP, FLOM, REST, SAVA
<i>Geophila repens</i> (L.) I.M. Johnst.	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica	AANT, FLTF, FLES, FLOP
<i>Cyperus eragrostis</i> Lam.	Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal	AANT, CAML, PALM
<i>Euphorbia hirta</i> L.	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa	AANT
<i>Adiantum tetraphyllum</i> Willd.	Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica	CERR, FLTF, FLOP
<i>Rhynchospora</i> sp.	-	-
<i>Begonia cucullata</i> Willd.	Cerrado, Mata Atlântica	AANT, CAMR, CERR, FLCI, FLES, FLOP
Poaceae 1	-	-
<i>Eupatorium</i> sp.	-	-
<i>Miconia chamissois</i> Naudin	Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica	CERR, FLCI, FLES
Melastomataceae 1	-	-
<i>Piper amalago</i> L.	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica	CERR, FLCI, FLED, FLES, FLOP, FLOM, REST, VSAR
<i>Doliocarpus dentatus</i> (Aubl.) Standl.	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal	CAAT, CAMP, CAMV, CERR, FLCI, FLIG, FLTF, FLVA, FLOP

Euphorbiaceae 1	-	-
<i>Conyza</i> sp.	-	-
<i>Scleria distans</i> Poir.	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal	AANT, CAMP, CAMV, CAML, CARR, CERR, FLCI, PALM, REST, SAVA, VSAR
<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) P.Beauv.	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal	AANT, FLES
<i>Solanum</i> sp.	-	-
<i>Hyptis brevipes</i> Poit.	Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal	CAMV, CAMR, CERR, FLCI, FLVA, FLOP
<i>Gnaphalium</i> sp.	-	-
<i>Commelina diffusa</i> Burm.f.	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal	AANT, CAAT, CERR, FLCI, FLIG, FLOP, REST, VSAR
<i>Ludwigia sericea</i> (Cambess.) H.Hara.	Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal	AANT, CAMA, CAMR, CERR, FLCI, FLES, FLOM
<i>Paspalum conjugatum</i> P.J.Bergius	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal	AANT, CAMV, CERR, FLCI, FLES
<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	Cerrado, Mata Atlântica	FLCI, FLES, FLOP, FLOM
Morfoespécie 2	-	-
<i>Tibouchina cerastifolia</i> Cogn.	Cerrado, Mata Atlântica	CAMA, CAML, FLCI, FLES, FLOM
<i>Mikania cordifolia</i> (L.f.) Willd.	Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa	AANT, CAML, CERR, FLCI, FLED, FLES, FLOP, FLOM, REST
<i>Ludwigia nervosa</i> (Poir.) H.Hara	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal	AANT, CAMP, CAMA, CAMV, CAML, CERR, FLCI, FLTF, FLVA, FLOP, PALM, REST, SAVA
<i>Ludwigia rigida</i> (Miq.) Sandwith	Amazônia, Caatinga, Cerrado	CAMV, CERR, FLCI, FLES
<i>Lysimachia arvensis</i> (L.) U. Manns & Anderb.	Cerrado, Mata Atlântica	CAMR, CERR, FLOP, FLOM
<i>Helietta apiculata</i> Benth.	Cerrado, Mata Atlântica	AANT, FLES
<i>Pilea microphylla</i> (L.) Liebm.	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica	CERR, FLCI, FLTF, FLES, FLOP, FLOM, VSAF

<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal	CAMV, FLCI, FLIG, FLVA, FLEP, FLES, FLOP, REST
<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal	AANT, CAAT, CAMA, CAML, CAMR, CARR, CERR, REST, VSAR
Morfoespécie 1	-	-
Morfoespécie 3	-	-

Tabela 5. Valores de riqueza (número de espécies), abundância (número de indivíduos emergentes), porcentagem de indivíduos emergentes por amostras (%) e densidade total de sementes por áreas amostrais (D/m²), Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema, MS.

Table 5. Richness (number of species), abundance (number of emerging individuals), percentage of emerging individuals per sampled area (%) and total seed density by sampled area (D / m²), Várzeas do Rio Ivinhema State Park, MS.

Regiões da floresta	Riqueza	Abundância	%	Densidade/m²
Cin	21	469	29,04%	1172,5
Fbf	31	212	13,13%	530
Fi1	26	260	16,10%	650
Fi2	28	293	18,14%	732,5
Fbr	27	381	23,59%	952,5
Total	56	1615	100	807,5

APÊNDICE A – NORMA DE SUBMISSÃO REVISTA 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 International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology.

Os trabalhos deverão ser enviados em arquivos em formato DOC (MS-Word for Windows versão 6.0 ou superior) ou, preferencialmente, em formato RTF (Rich Text Format). 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 2 MBytes 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 Rich Text Format, .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 primeira palavra 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. $a = p \cdot r^2$ 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 2 MBytes. Em casos excepcionais, poderão ser submetidos mais de um arquivo de figuras, sempre respeitando o limite de 2 MBytes 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).