

# **Síndrome de dispersão de espécies lenhosas em um fragmento de cerrado sentido restrito na transição Cerrado-Floresta Amazônica\***

Simone Almeida Reis<sup>1,2</sup>, Adriana Mohr<sup>1</sup>, Letícia Gomes<sup>1</sup>, Ana Cristina Santos<sup>1</sup> & Eddie Lenza<sup>1</sup>

\* Artigo nas normas de submissão de manuscritos da Revista Rodriguésia (Anexo)

<sup>1</sup>Universidade do Estado de Mato Grosso, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, Nova Xavantina, MT, Brasil

<sup>2</sup>Autor para correspondência: matias.reis@yahoo.com.br

**Resumo:** (Síndrome de dispersão de espécies lenhosas em um fragmento de cerrado sentido restrito na transição Cerrado-Floresta Amazônica). Este estudo teve como objetivo conhecer a distribuição das síndromes de dispersão entre borda e interior e entre os estratos verticais de um fragmento de cerrado sentido restrito, Ribeirão Cascalheira-MT. A coleta de dados foi realizada em cinco transecções de 100x4 m, distantes 100m entre si. As transecções foram percorridas e todos os indivíduos com DAS (diâmetro à altura do solo)  $\geq 5$  cm foram registrados e medidos a altura e distância da borda. Os primeiros 50 m foram considerados como borda e os últimos 50 metros com interior. As espécies foram classificadas em três estratos com base na altura (h): inferior ( $h \leq 3,0$ ), intermediário ( $3,0 < h \leq 5,1$ ) e superior ( $> 5,1$  m). A zoocoria foi a síndrome de maior frequência (60,9%) seguida da anemocoria (39,1%). As espécies zoocóricas apresentaram maior proporção em relação as anemocóricas tanto na borda (58% e 42%, respectivamente) como no interior (61% e 39%). As espécies zoocóricas também predominaram em todos os estratos (inferior, médio e superior) na borda e interior, com exceção do extrato superior no interior, onde a proporção de espécies anemocóricas e zoocóricas foram iguais. A similaridade florística entre borda e interior pode explicar os resultados encontrados, uma vez que a maioria das espécies encontradas na borda também foram encontradas no interior. A predominância de zoocoria ressalta a importância de conservação e manutenção de corredores interligando os fragmentos para a manutenção da biodiversidade.

**Palavras-chave:** dispersores, estratificação, frutos, diásporos, efeito de borda.

## **Introdução**

As relações entre plantas e seus agentes polinizadores e dispersores são de grande importância para a estruturação das comunidades, uma vez que tais interações podem interferir na riqueza, abundância, estrutura trófica e distribuição espacial das espécies (Janzen 1970, Jordano *et al.* 2006). A reprodução das plantas depende essencialmente dos animais para transportar pólen ou sementes (Stefanello *et al.* 2010) e a remoção desses animais pode levar a perda de espécies vegetais (Machado & Lopes 2004). Além disso, os mecanismos de dispersão são essenciais na distribuição natural das espécies e na movimentação e intercâmbio de material genético dentro e fora das populações (Noir *et al.* 2002, Jordano *et al.* 2006, Almeida *et al.* 2008).

A biodiversidade vegetal do Cerrado é considerada a maior dentre todas as savanas mundiais (Myers *et al.* 2000) e mesmo assim este bioma vem sofrendo com os avanços da agropecuária, que tem diminuindo cada vez mais sua extensão original, principalmente nos estados de Mato Grosso e Goiás (Ratter *et al.* 2006). A área estudada é uma fitofisionomia do bioma Cerrado (cerrado sentido restrito) e está localizada na região leste do estado de Mato Grosso em uma zona de tensão ecológica entre os dois principais biomas brasileiros o Cerrado e Floresta Amazônica (Ratter *et al.* 1973; Marimon *et al.* 2006) e no chamado “arco do desmatamento”, no qual o avanço do cultivo nestas áreas representa uma séria ameaça para a vegetação nativa (Nogueira *et al.* 2008).

Alterações ambientais, como a fragmentação de habitats que vem ocorrendo intensamente nesta região, pode levar a extinção de espécies de plantas, tanto através do corte da vegetação, como através da remoção de seus agentes dispersores e ou polinizadores (Machado & Lopes 2004) e ou ainda através de alterações nos regimes de ventos e maior exposição solar nas bordas dos fragmentos (Alves Jr. *et al.* 2006). Essas modificações na periferia dos fragmentos são conhecidas como efeito de borda e podem causar a extinção de espécies ou redução drástica de suas populações (Nunes *et al.* 2003), além de afetar as interações entre as plantas e seus dispersores (Jordano *et al.* 2006). Essas alterações na interação entre planta e animal podem diminuir bastante a chance de estabelecimento de algumas espécies nas bordas dos fragmentos (Fleury & Galetti 2004).

A dispersão de diásporos para longe da planta mãe é um dos processos que podem acelerar a regeneração de florestas degradadas e é fundamental para a restauração da biodiversidade (Wunderlee 1997). Esse processo pode ocorrer de diversas maneiras: autocoria, anemocoria, zoocoria e hidrocoria, sendo que em ambientes tropicais a forma de dispersão mais comum é a intermediada por animais (zoocoria), sendo este um mecanismo eficiente na disseminação de genes de espécies vegetais (Van der Pijl 1982). O que demonstra

a necessidade de preservação e de um melhor planejamento para a abertura de áreas onde é permitido, de forma que os fragmentos florestais não sejam pequenos e fiquem conectados, contribuindo para a permanência da fauna local (Stefanello *et al.* 2010), pois, muitos animais frugívoros não atravessam áreas abertas (Jordano *et al.* 2006) o que pode comprometer seriamente a dispersão de sementes em áreas fragmentadas.

Conhecer as síndromes de dispersão é fundamental para o entendimento da biologia reprodutiva no nível de comunidade, pois, permite o direcionamento de pesquisas mais específicas e a compreensão de como ocorre a partilha e a competição por recursos e seus efeitos na estruturada comunidade (Machado & Lopes 2004; Kinoshita *et al.* 2006). Mesmo hoje, pouco ou quase nada se sabe sobre as síndromes de dispersão em comunidades de cerrado sentido restrito na região de tensão ecológica entre o Cerrado e Amazônia, o que ressalta a importância do presente estudo. Além disso, estudos como este ajudam a compreender os efeitos da fragmentação de habitats para as comunidades animal e vegetal, permitindo minimizar seus efeitos negativos (Kinoshita *et al.* 2006).

Diante do exposto nosso objetivo foi: i) verificar quais síndromes de dispersão e tipos de diásporos estão presentes em uma comunidade de cerrado sentido restrito do nordeste mato-grossense; ii) conhecer a distribuição das síndromes de dispersão entre a borda e o interior e; iii) entre os estratos verticais de um fragmento de cerrado sentido restrito em Ribeirão Cascalheira – MT. Com as hipóteses de que: i) a síndrome de dispersão predominante é a zoocórica, pois de acordo com Costa *et al.* (2004); Pirani *et al.* (2009) & Corrêa *et al.* (2007), esta é a síndrome mais frequente em fragmentos de cerrado sentido restrito; ii) as síndromes de dispersão diferem entre a borda e o interior do fragmento, pois segundo Yamamoto *et al.* (2007) as diferentes condições climáticas entre borda e interior, principalmente na luminosidade e movimentação do ar, aumentam as diferenças entre os nichos ecológicos entre borda e interior do fragmento; iii) as plantas de maior porte apresentam síndrome de dispersão anemocórica, enquanto nas de médio e pequeno a zoocoria, pois espécies de estratos superiores estão mais sujeitas ao vento e teriam maior chance de estabelecimento (Howe & Smallwood 1982).

## **Material e Métodos**

O fragmento estudado situa-se em uma reserva privada (12°56'43.44"S/51°56'42.02"W) no Município de Ribeirão Cascalheira, Estado de Mato Grosso. É um fragmento natural de cerrado sentido restrito com aproximadamente 18 ha, circundado por pastagem, regeneração natural, mata de galeria e cerradão. Este fragmento

encontra-se na zona de transição entre os biomas Cerrado e Floresta Amazônica. O clima da região é classificado como Tropical de Savana (Aw) segundo a classificação de Köppen, havendo duas estações bem definidas: a chuvosa, que ocorre no período de outubro a abril; e a seca, que corresponde aos meses de maio a setembro. O Município de Cascalheira localiza-se em relevo elevado, na Serra do Roncador (Oliveira 2006).

A coleta de dados foi realizada em cinco transecções de 100m de comprimento por 4m de largura, distantes 100m entre si. As transecções foram percorridas e todos os indivíduos com DAS (diâmetro à altura do solo)  $\geq 5$  cm localizados a uma distância aproximada de 2m em ambos os lados de cada trajeto foram registrados. As transecções foram medidas da borda da regeneração natural (pastagem abandonada) para o interior do cerrado, sendo considerados como borda os primeiros 50 metros. Também foram coletadas a altura e a distância de cada indivíduo em relação à borda.

Foram coletadas amostras de material botânico das espécies para identificação e inclusão no Herbário NX, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Nova Xavantina. As espécies foram identificadas por meio de consultas a especialistas ou por comparações em herbários (NX e UB). O sistema de classificação adotado foi o “Angiosperm Phylogeny Group” (APG III 2009) e a revisão e atualização dos nomes dos táxons foram realizadas a partir do banco de dados eletrônico disponibilizado pela Flora do Brasil (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/>) (Forzza *et al.* 2010).

Após a identificação, as espécies registradas foram caracterizadas quanto à síndrome de dispersão de diásporos em três grupos básicos, conforme proposto por Van der Pijl (1982): 1) espécies anemocóricas - apresentam mecanismos que facilitam a dispersão pelo vento; 2) zoocóricas - aquelas que possuem características relacionadas à dispersão por animais; e 3) autocóricas - as espécies que dispersam os diásporos por gravidade ou apresentam mecanismos de auto-dispersão, como a deiscência explosiva. Para auxiliar a caracterização das síndromes de dispersão, foi feita uma classificação morfológica dos frutos de acordo com Barroso *et al.* (1999).

As informações sobre o tipo de síndrome de dispersão foram levantadas através de consultas à literatura científica (Anexo 1) e o material coletado em áreas próximas por outros autores, cujos exemplares estão depositados no herbário da Coleção Zoobotânica James Alexander Ratter do Campus Universitário de Nova Xavantina/UNEMAT.

A análise da distribuição das síndromes foram feitas separadamente para cada estrato e para a borda e interior do fragmento. Para verificar a similaridade florística entre borda e interior foi utilizado o índice qualitativo de similaridade de Sørensen:

$$S = 2a/b+c$$

a = número de espécies comuns à borda e ao interior, b = número total de espécies na borda, e c = número total de espécies no interior (Brower & Zar 1977).

Para observar qual síndrome está mais presente em cada estrato arbóreo na borda e no interior separadamente, as espécies foram classificadas em três estratos dependendo da classe de altura (h): inferior ( $h \leq 3,0$ ), intermediário ( $3,0 < h \leq 5,1$ ) e superior ( $> 5,1$  m). Foi aplicado o teste qui-quadrado (Zar 2010) para verificar a distribuição das síndromes de dispersão entre os ambientes (borda e interior). Para verificar se a distribuição das síndromes se diferiam entre os estratos de um mesmo ambiente (borda ou interior), aplicou-se o teste do qui-quadrado com partição. O mesmo teste foi aplicado para verificar se o tipo de fruto estava relacionado com o ambiente (borda e interior) e para verificar se o tipo de fruto estava relacionado com a síndrome de dispersão.

## Resultados e Discussão

Foram encontradas 687 indivíduos, pertencentes à 69 espécies, 52 gêneros e 33 famílias botânicas. A família mais representativa em número de espécies foi Fabaceae com dez, seguida por Vochysiaceae (6) e Myrtaceae (5). Já em relação ao número de indivíduos se destacaram Vochysiaceae (94 indivíduos) e Myrtaceae (82), seguida por Rubiaceae (78) (Tabela 1). Estas famílias são bem representadas em áreas de cerrado sentido restrito, como pode ser verificado por Felfili *et al.* (2002) no município de Água Boa (MT), Assunção & Felfili (2004) na APA do Paranoá (DF), Weiser & Godoy (2001) na ARIE - Cerrado Pé-de-Gigante em Santa Rita do Passa Quatro (SP) e Nogueira *et al.* (2001) no município de Canarana (MT) entre outras áreas.

A espécie com maior representatividade na área foi *Ferdinandusa elliptica* (Pohl) Pohl (72 indivíduos), seguida por *Qualea parviflora* Mart. com 60 indivíduos (Tabela 1). Segundo Ratter *et al.* (1973) *Ferdinandusa elliptica* é uma espécie de Cerrado que ocorre em áreas mais abertas e é comumente encontrada em declives rochosos, como pode ser observado por Amaral *et al.* (2006) em um cerrado rupestre. Por outro lado, *Qualea parviflora* é amplamente distribuída e encontrada em outras áreas de cerrado sentido restrito (Felfili *et al.* 2002; Assunção & Felfili 2004; Weiser & Godoy 2001).

**Tabela 1.** Espécies arbóreas amostradas no fragmento de cerrado sentido restrito em Ribeirão Cascalheira – MT, com respectivas síndromes de dispersão. NI – Número de indivíduos, Est - Estrato: Sup – superior, Int – intermediário, Inf - inferior, L - local de coleta: b-borda, i-interior; Diásp – Diásporo; Sínd - Síndrome: Zoo - zoocoria, Ane - anemocoria.

<b>Família/Espécie</b>	<b>NI</b>	<b>Est</b>	<b>L</b>	<b>Diásp</b>	<b>Sínd</b>
<b>ANNONACEAE</b>					
<i>Annona crassiflora</i> Mart.	3	Int	i	Múltiplo estrobiliforme	Zoo
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	1	Sup	b	Folículo	Zoo
<i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil.	12	Sup	b, i	Folículo	Zoo
<b>APOCYNACEAE</b>					
<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	2	Int	i	Folículo	Ane
<i>Aspidosperma nobile</i> Müll.Arg.	1	Inf	b	Folículo	Ane
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	7	Int	b, i	Folículo	Ane
<b>ARECACEAE</b>					
<i>Syagrus comosa</i> (Mart.) Becc.	48	Int	b, i	Drupóide	Zoo
<b>ASTERACEAE</b>					
<i>Eremanthus</i> sp.	2	Inf	b, i	Nucóide	Ane
<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker	6	Inf	b, i	Nucóide	Ane
<b>BIGNONIACEAE</b>					
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore	3	Sup	b, i	Cápsula	Ane
<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl.	3	Int	b, i	Cápsula	Ane
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) G.Nicholson	1	Int	b	Cápsula	Ane
<b>CARYOCARACEAE</b>					
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess	2	Int	b	Drupóide	Zoo
<b>CELASTRACEAE</b>					
<i>Plenckia populnea</i> Reissek	1	Int	b	Nucóide	Ane
<i>Salacia crassifolia</i> (Mart..exSchult.) G.Don	5	Int	b, i	Bacóide	Zoo
<b>CHRYSOBALANACEAE</b>					
<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth	1	Inf	i	Drupóide	Zoo
<i>Licania humilis</i> Cham. & Schtdl.	5	Int	b, i	Drupóide	Zoo
<b>CLUSIACEAE</b>					
<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	1	Int	b	Cápsula	Ane
<b>COMBRETACEAE</b>					
<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler	1	Inf	b	Drupóide	Zoo
<b>CONNARACEAE</b>					
<i>Connarus suberosus</i> Planch.	3	Int	i	Folículo	Zoo
<i>Rourea induta</i> Planch.	1	Inf	i	Folículo	Zoo
<b>DILLENACEAE</b>					
<i>Davilla elliptica</i> A. St.-Hil.	27	Int	b, i	Múltiplo livre	Zoo
<b>EBENACEAE</b>					
<i>Diospyros hispida</i> A.DC	38	Sup	b, i	Bacóide	Zoo
<b>EMMOTACEAE</b>					
<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	4	Sup	b, i	Drupóide	Zoo
<b>ERYTHROXYLACEAE</b>					
<i>Erythroxylum suberosum</i> A. St.-Hil.	8	Int	b, i	Drupóide	Zoo
<b>FABACEAE</b>					
<i>Andira cujabensis</i> Benth.	4	Sup	b, i	Drupóide	Zoo
<i>Andira paniculata</i> Benth.	1	Inf	b	Drupóide	Zoo
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	7	Sup	b, i	Legume	Ane
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	1	Int	b	Legume	Zoo
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	4	Int	b, i	Legume	Zoo

<b>Família/Espécie</b>	<b>NI</b>	<b>Est</b>	<b>L</b>	<b>Diásp</b>	<b>Sínd</b>
<i>Leptolobium dasycarpum</i> Vogel	4	Inf	b, i	Nucóide	Ane
<i>Luetzelburgia praecox</i> (Harms) Harms	1	Sup	b	Nucóide	Ane
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	1	Int	i	Nucóide	Ane
<i>Tachigali vulgaris</i> L.G. Silva & H.C. Lima	2	Sup	b, i	Criptossâmara	Ane
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	24	Sup	b, i	Nucóide	Ane
<b>LAURACEAE</b>					
<i>Mezilaurus crassiramea</i> (Meissn.) Taub.ex Mez	12	Sup	b, i	Bacóide	Zoo
<b>LOGANIACEAE</b>					
<i>Strychnos pseudoquina</i> A. St.-Hil.	5	Sup	b, i	Bacóide	Zoo
<b>LYTHRACEAE</b>					
<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	22	Sup	b, i	Cápsula	Ane
<b>MALPIGHIACEAE</b>					
<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth	4	Sup	b	Drupóide	Zoo
<i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss.	8	Int	b, i	Drupóide	Zoo
<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.	2	Inf	b, i	Drupóide	Zoo
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss.	1	Inf	b	Nucóide	Ane
<b>MALVACEAE</b>					
<i>Eriotheca gracilipes</i> (K. Schum.) A. Robyns	3	Sup	b, i	Cápsula	Ane
<b>MELASTOMATACEAE</b>					
<i>Miconia ferruginea</i> (Desr.) DC.	2	Int	i	Bacóide	Zoo
<i>Miconia rubiginosa</i> (Bonpl.) DC.	1	Sup	i	Bacóide	Zoo
<i>Mouriri pusa</i> Gardner	19	Sup	b, i	Bacóide	Zoo
<i>Mouririelliptica</i> Mart.	6	Sup	b, i	Bacóide	Zoo
<b>MORACEAE</b>					
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul	2	Sup	b	Composto	Zoo
<b>MYRTACEAE</b>					
<i>Eugenia aurata</i> O. Berg.	2	Inf	i	Bacóide	Zoo
<i>Myrcia cf. lanuginosa</i> O. Berg	3	Int	b, i	Bacóide	Zoo
<i>Myrcia sellowiana</i> O.Berg	51	Sup	b, i	Bacóide	Zoo
<i>Myrtaceae</i> 1	23	Sup	b, i	Bacóide	Zoo
<i>Myrtaceae</i> 2	3	Inf	b, i	Bacóide	Zoo
<b>NYCTAGINACEAE</b>					
<i>Guapira</i> sp.	1	Sup	b	Nucóide	Zoo
<b>OCHNACEAE</b>					
<i>Ouratea hexasperma</i> (A. St.-Hil.) Baill.	4	Inf	i	Múltiplo livre	Zoo
<b>OLACACEAE</b>					
<i>Heisteria ovata</i> Benth.	1	Inf	b	Drupóide	Zoo
<b>OPILIACEAE</b>					
<i>Agonandra brasiliensis</i> Miersex Benth. & Hook.f.	3	Sup	b	Drupóide	Zoo
<b>PROTEACEAE</b>					
<i>Roupala Montana</i> Aubl.	40	Sup	b, i	Folículo	Ane
<b>RUBIACEAE</b>					
<i>Cordia elliptica</i> (Cham.) Kuntze	3	Int	b, i	Bacóide	Zoo
<i>Cordia sessilis</i> (Vell.) Kuntze	3	Inf	b, i	Bacóide	Zoo
<i>Ferdinandusa elliptica</i> (Pohl) Pohl	72	Sup	b, i	Cápsula	Ane
<b>SAPOTACEAE</b>					
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	24	Int	b, i	Bacóide	Zoo
<b>SIMAROUBACEAE</b>					

<b>Família/Espécie</b>	<b>NI</b>	<b>Est</b>	<b>L</b>	<b>Diásp</b>	<b>Sínd</b>
<i>Simarouba versicolor</i> A. St.-Hil.	1	Inf	b	Drupóide	Zoo
<b>VOCHYSIACEAE</b>					
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	19	Sup	b, i	Cápsula	Ane
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	3	Sup	b, i	Cápsula	Ane
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	60	Int	b, i	Cápsula	Ane
<i>Salvertia convallariodora</i> A. St.-Hil.	5	Sup	b, i	Cápsula	Ane
<i>Vochysia haenkeana</i> Mart.	1	Sup	b	Cápsula	Ane
<i>Vochysia</i> sp.	6	Int	b, i	Cápsula	Ane

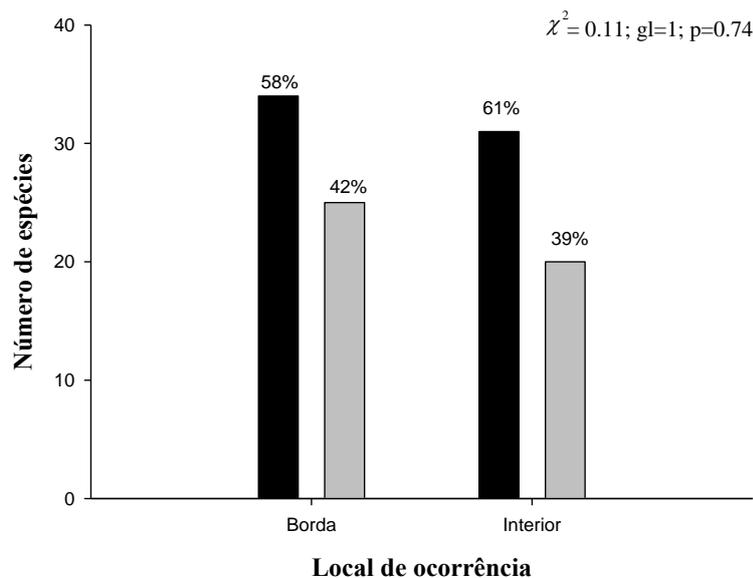
Das 69 espécies, 26% foram encontradas exclusivamente na borda, 15% no interior e 59% estavam presentes tanto na borda como no interior do fragmento amostrado. Dessas espécies, 42 (60,9%) apresentaram síndromes de dispersão zoocórica, 27 (39,1%) anemocória (Tabela 1). A maior ocorrência de espécies zoocóricas em áreas de cerrado sentido restrito também foi observada em Itirapina (SP) em três fragmentos: Presídio (63,5%), Graúna (74%) e Estrela (75%) (Corrêa *et al.* 2007). No Parque estadual da Serra Azul em Barra do Garças (MT) 75% apresentaram dispersão zoocórica (Pirani *et al.* 2009) e na Chapada do Araripe em Barbalha (CE) 71,6 % (Costa *et al.* 2004). Em outras áreas de cerrado também tem se observado maior proporção de espécies zoocóricas (Batalha & Mantovani 2000, Lenza & Klink 2006, Tannus *et al.* 2006). Esses resultados corroboram a hipótese do presente estudo de que em áreas de Cerrado há uma maior proporção de espécies zoocóricas. Espécies que são dispersas por animais, possuem oferta regular de seus frutos, mesmo em ambientes sazonais, mantendo recursos para os dispersores (Morellato 1991, Costa *et al.* 2004), o que pode explicar a maior proporção de espécies zoocóricas na área estudada e em outras áreas de Cerrado.

A frequência de espécies anemocóricas observadas no presente estudo (39,1%) esteve entre os valores observados por Vieira *et al.* (2002) em nove áreas de cerrado sentido restrito, onde a proporção de espécies anemocóricas variaram de 26,7% à 46,7%. Porém foi superior aos encontrados em outras áreas de Cerrado por Batalha & Mantovani (2000) (25,9%), por Tannus *et al.* (2006) (27,8%) e por Corrêa *et al.* 2007 em três fragmentos de cerrado sentido restrito: Presídio (32,5%), Graúna (16%) e Estrela (21,5%). Estes resultados confirmam a importância de espécies anemocóricas em fisionomias mais abertas, como de cerrado sentido restrito. Os frutos anemocóricos são em geral secos, o que pode facilitar sua dispersão em áreas de cerrado, aumentando assim a chance de estabelecimento.

Não foi encontrada nenhuma espécie com síndrome de dispersão autocórica no presente estudo e segundo Vieira *et al.* (2002) esta estratégia raramente é encontrada nesta

fitofisionomia e o tamanho de área amostral utilizada pode dificultar a detecção dessas espécies, outro fator que pode influenciar é baixa eficiência destas espécies se dispersarem para áreas distantes ou isoladas, como é o caso de muitos fragmentos.

Houve uma maior proporção de espécies zoocóricas em relação as anemocóricas, tanto na borda como no interior do fragmento, porém esta variação não foi maior do que a esperada ao acaso ( $\chi^2 = 0.11$ ;  $gl=1$ ;  $p=0.74$ ) (Figura 1). Este resultado pode estar relacionado com a elevada similaridade florística entre a borda e interior (0,75), ou seja, a maioria das espécies que ocorreram na borda ocorreu também no interior, como pode ser observado na tabela 1. A maior ocorrência de espécies com dispersão zoocórica tanto na borda como no interior demonstra a importância da preservação e conexão de fragmentos, pois muitos animais necessitam de grandes áreas para forragear e a redução do tamanho do fragmento e falta de conexão entre um fragmento e outro pode comprometer a manutenção da comunidade, por falta de dispersores.



**Figura 1.** Síndrome de dispersão (zoocórica ■ ou anemocórica □) em relação as espécies presentes na borda e interior do fragmento de cerrado sentido restrito em Ribeirão Cascalheira – MT.

As frequências das síndromes não diferiram entre os estratos na borda e no interior do fragmento (Tabela 3), porém tanto na borda como no interior houve predomínio das espécies zoocóricas em todos os estratos, com exceção do extrato superior no interior, onde a proporção de espécies anemocóricas e zoocóricas foram iguais (Tabela 2). Segundo (Howe & Smallwood 1982) plantas de maior porte apresentam tendência a se dispersar pelo vento, enquanto que as plantas de pequeno e médio porte por animais, entretanto esse padrão não foi

observado em nosso estudo, refutando a nossa hipótese de que plantas de maior porte apresentariam maior dispersão anemocórica. Corrêa *et al.* (2007) encontraram maior dispersão por animais em estratos superiores em fragmentos de Cerrado em São Paulo, corroborando com os resultados do presente estudo.

A intensidade de cada síndrome de dispersão pode variar de uma área para outra dependendo do grau de conservação, do estágio de sucessão, da umidade do ambiente e da estrutura vertical da vegetação. A maior frequência de espécies zoocóricas observadas em todos os estratos pode estar relacionada com a preservação do ambiente estudado, pois em fragmentos mais preservados, com uma maior comunidade de dispersores, a dispersão por animais é favorecida, enquanto que em áreas menos preservadas, que apresente uma comunidade menor, a estratégia de anemocoria é beneficiada (Corrêa *et al.* 2007). Comunidades mais preservadas em estágios mais avançados de sucessão garantem maior proteção e oferta de recursos para a ocorrência de animais dispersores (Stefanelo *et al.* 2010).

Yamamoto *et al.* (2007) encontraram maior frequência de espécies zoocóricas no estrato superior no interior do fragmento, porém, encontraram maior frequência de espécies anemocóricas no estrato superior na borda de uma floresta estacional. Este resultado sugere que fragmentos florestais sofrem maior efeito de borda, quando comparados com fragmentos de cerrado sentido restrito, pois, segundo Conceição *et al.* (2011) a fragmentação e perturbação do ambiente pode favorecer a dispersão anemocórica. Infelizmente, é difícil fazer comparações e apresentar maiores conclusões da forma como as síndromes ocorrem entre os estratos de borda e interior, pela carência de estudos sobre o assunto em áreas de Cerrado, principalmente, quando se trata do cerrado sentido restrito.

**Tabela 2.** Distribuição das espécies segundo sua síndrome de dispersão por estrato na borda e no interior do fragmento de cerrado sentido restrito em Ribeirão Cascalheira – MT. Sínd. – síndrome, Zoo – zoocórica, Ane – anemocórica, Est – estrato: sup. – superior, int. – intermediário, inf. – inferior, ( ) em porcentagem %.

Sínd.	Borda				Interior			
	A Est. sup.	B Est. int.	C Est. inf.	D Total	E Est. sup.	F Est. inter.	G Est. inf.	H Total
1 Zoo	15(25,4)	12(20,3)	7(11,9)	34(57,6)	11(21,5)	13(25,6)	7(13,7)	31(60,8)
2 Ane	13(22,0)	7(11,9)	5(8,5)	25(42,4)	11(21,5)	6(11,8)	3(5,9)	20(39,2)
Total	28(47,4)	19(32,2)	12(20,4)	59(100)	22(43,0)	19(37,4)	10(19,6)	51(100)

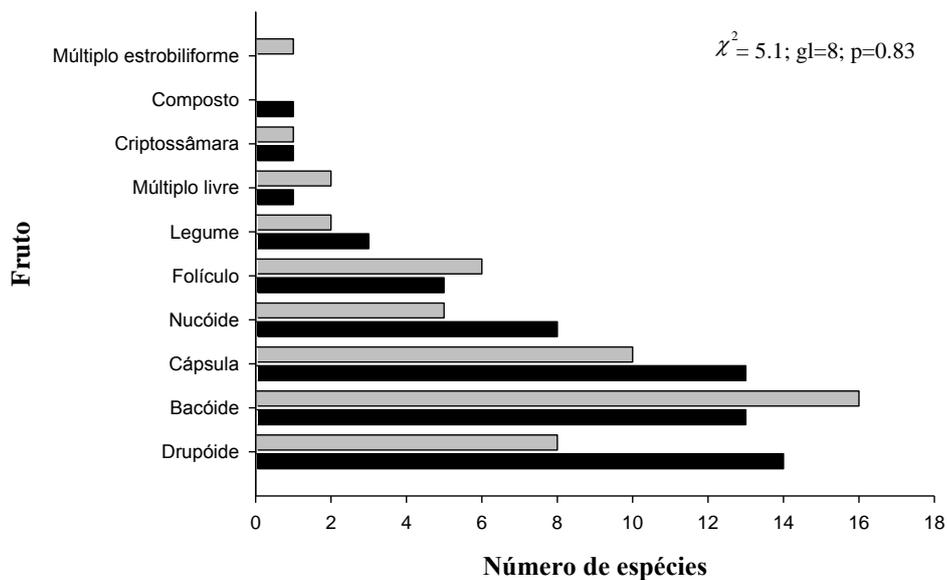
**Tabela 3.** Teste do qui-quadrado realizado sobre os dados da tabela 2. Part – partição,  $\chi^2$  - qui-quadrado, Prob – probabilidade.

Tipo de teste	Colunas	$\chi^2$ / Gl	Prob
Part total (borda)		0,4291 / 2	0,8069

Part (borda)	A, B	0,4260 / 1	0,5140
Part (borda)	A, B, C	0,0031 / 1	0,9558
Part total (interior)		1,8945 / 2	0,3878
Part (interior)	E, F	1,4513 / 1	0,2283
Part (interior)	E, F, G	0,4432 / 1	0,5056
Independência	A, E	0,0630 / 1	0,8019
Independência	B, F	0,1169 / 1	0,7324
Independência	C, G	0,3208 / 1	0,5711
Independência	D, H	0,1128 / 1	0,7370

De maneira geral entre as 69 espécies amostradas foram encontradas 10 tipos de frutos. Os de maior ocorrência foram bacóides (Barroso *et al.* 1999), que representaram 23,2% (N=16), drupóide com 21,7% (N=15), cápsula com 18,8% (N=13), núcoide com 13% (N=9) e folículo com 11,6% (N=8). Os demais representaram 11,6% (N=8) do total de espécies (Tabela 1). Porém quando analisado as espécies de borda e interior separadamente os tipos de frutos variaram, na borda as drupas foram mais representativas com 23,7% (N=14), seguidos por bacóide e cápsula com 22% (N=13) cada. Já no interior os que mais ocorreram foram os bacóides 31,4% (N=16) (Figura 2; Tabela 1), porém esta diferença nos tipos de frutos em relação à distribuição das espécies não foram maiores do que à esperada ao acaso ( $\chi^2 = 5,1$ , gl=8, p=0,83).

Os frutos carnosos, como é o caso de drupóides e bacóides, registrados em maior frequência neste estudo, tanto na borda como no interior, são frequentemente comestíveis, com elevados valor nutritivos (Noir *et al.* 2002) e por isso altamente atrativos para os animais, o que favorece a dispersão (Stefanello *et al.* 2010). As cápsulas, segundo tipo de diásporo mais bem representado, abrem para expor sementes aladas ou lanuginosas, esse processo ocorre para algumas espécies estudadas, entre elas as espécies do gênero *Qualea* e *Eriotheca gracilipes* (Approbato & Godoy 2006). A elevada ocorrência de cápsulas pode estar relacionada com a eficiência desse tipo de fruto, uma vez que suas sementes são liberadas quando alcança a maturidade (Noir *et al.* 2002).



**Figura 2.** Tipos de frutos em relação à distribuição das espécies (borda ■ e interior □) no fragmento de cerrado sentido restrito em Ribeirão Cascalheira – MT.

O tipo de fruto foi fortemente relacionado com o tipo de dispersão ( $\chi^2 = 54,07$ ,  $gl = 9$ ,  $p < 0,001$ ). Sendo que todas as espécies que apresentaram frutos carnosos, apresentaram síndrome zoocória e das 39 espécies das quais foram observadas frutos secos, 69,23% apresentaram dispersão anemocórica e 23,08% por animais. Algumas espécies que apresentaram frutos secos e dispersão zoocórica como *Xylopia aromatica* e *Rourea induta* apresentam em suas sementes excrescências carnosas (arilo ou arilóides) que servem para atrair animais que realizam sua dispersão (Approbato & Godoy 2006). Outras como *Hymenaea stigonocarpa* possui polpa farinácea que serve de atrativo para animais. Além disso, há espécies que possuem estruturas auxiliares nos diásporos que se prendem ao corpo dos animais facilitando sua dispersão.

A principal síndrome de dispersão de diásporo foi zoocórica, demonstrando a necessidade de se estabelecer fragmentos maiores e ou que fragmentos menores possuam conexão com outros através de corredores para que as populações de espécies arbóreas sejam mantidas. Além disso, estes resultados reforçam a importância da conservação dessa área para o mantimento da diversidade local, principalmente por sua riqueza florística e particularidade em relação à espécie de maior abundância.

### Agradecimentos

À CAPES pela concessão de bolsa de mestrado, ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT),

FAPEMATe PROCAD pelo apoio financeiro e estrutural. A Fazenda Destino pelo apoio estrutural para a realização do curso de campo.

### **Referências Bibliográficas**

Almeida, S.R.; Watzlawick, L.F.; Myszka, E.; Valerio, A.F. 2008. Florística e síndromes de dispersão de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista em sistema faxinal. *Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais* 4: 289-297.

Alves Jr., F.T.; Brandão, C.F.L.S.; Rocha, K.D.; Marangon, L.C. & Ferreira, R.L.C. 2006. Efeito de borda na estrutura de espécies arbóreas em um fragmento de floresta ombrófila densa, Recife, PE. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*: 49-56.

Amaral, A.G.; Pereira, F.F.O. & Munhoz, C.B.R. 2006. Fitossociologia de uma área de Cerrado Rupestre na Fazenda Sucupira, Brasília-DF. *Cerne* 12: 350-359.

APG III- Angiosperm Phylogeny Group. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161: 105-121.

Approbato, A.U. & Godoy, S.A.P. 2006. Levantamento de diásporos em áreas de Cerrado no Município de Luiz Antônio, SP. *Hoehnea* 33(3): 385-401.

Assunção, S.L. & Felfili, J.M. 2004. Fitossociologia de um fragmento de cerrado sensu stricto na APA do Paranoá, DF, Brasil. *Acta Botânica Brasílica* 18(4): 903-909.

Barroso, G.M; Morim, M.P.; Peixoto, A.L. & Ichaso, C.L.F. 1999. Frutos e Sementes: Morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas. Editora da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 443pp.

Batalha, M.A. & Mantovani, W. 2000. Reproductive phenological patterns of cerrado plant species at the Pé-de-Gigante Reserve (Santa Rita do Passa Quatro, SP, Brazil): A comparison between the herbaceous and woody floras. *Revista Brasileira de Biologia* 60: 129-145.

Brower, J.E. & Zar, J.H. 1977. *Field and laboratory methods for general ecology*. Iowa, W.C. Brown Co. Pub.

Conceição, G.M.; Ruggieri, A.C.; Silva, E.O.; Gomes, E.C. & Roche, H.M.V. 2011. Especies vegetales y síndromes de dispersión del área de protección ambiental municipal de Inhamum, Caxias, Maranhão, Brasil. *Revista Ambiente & Água* 6: 129-142.

Corrêa, C.; Corneta, C.M.; Scultori, C. & Matter, S.V. 2007. Síndromes de dispersão em fragmentos de cerrado no município de Itirapina/SP. Pp. 1-17.

Costa, I.R.; Araújo, F.S. & Lima-Verde, L.W. 2004. Flora e aspectos auto-ecológicos de um enclave de cerrado na chapada do Araripe, Nordeste do Brasil. *Acta Botânica Brasílica* 18: 759-770.

Felfili, J.M.; Nogueira, P.E.; Silva-Júnior, M.C.; Marimon, B.S. & Delitti, W.B.C. 2002. Composição florística e fitossociologia do cerrado sentido restrito no município de Água Boa –MT. *Acta Botânica Brasílica* 16: 103-112.

- Fleury, M. & Galetti, M. 2004. Effects of microhabitat on palm seed predation in two forest fragments in southeast Brazil. *Acta Oecologica* 26: 179–184.
- Forzza, R.C.; Leitman, P.M.; Costa, A.F.; Carvalho Jr., A.A.; Peixoto, A.L.; Walter, B.M.T.; Bicudo, C.; Zappi, D.; Costa, D.P.; Lleras, E.; Martinelli, G.; Lima, H.C.; Prado, J.; Stehmann, J.R.; Baumgratz, J.F.A.; Pirani, J.R.; Sylvestre, L.; Maia, L.C.; Lohmann, L.G.; Queiroz, L.P.; Silveira, M.; Coelho, M.N.; Mamede, M.C.; Bastos, M.N.C.; Morim, M.P.; Barbosa, M.R.; Menezes, M.; Hopkins, M.; Secco, R.; Cavalcanti, T.B. & Souza, V.C. 2010. Introdução. Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/> (Acesso em 15/11/2011).
- Howe, H.F. & Smallwood, J. 1982. Ecology of seed dispersal. *Annual Review of Ecology and Systematics* 13: 201-228.
- Janzen, D.H. 1970. Herbivores and the number of tree species in Tropical Forests. *The American Naturalist* 104: 501-528.
- Jordano, P.M.; Galetti, M.; Pizo, M.A. and Silva, W.R. 2006. Ligando Frugivoria e dispersão de sementes à biologia da conservação. In: Rocha, C.F.D.; Bergallo, H.G.; Van Sluys, M. & Alves, M.A.S. *Biologia da conservação: essências*. Editorial Rima, São Paulo. Pp 411-436.
- Kinoshita, L.S.; Torres, R.B.; Forni-Martins, E.R.; Spinelli, T.; Ahn, Y.J. & Constâncio, S.S. 2006. Composição florística e síndromes de polinização e de dispersão da mata do Sítio São Francisco, Campinas, SP, Brasil. *Acta Botânica Brasílica*: 313-327.
- Lenza, E. & KLINK, C.A. 2006. Comportamento fenológico de espécies lenhosas em um cerrado sentido restrito de Brasília, DF. *Revista Brasileira Botânica* 29: 627-638.
- Machado, I.C. & Lopes, A.V. 2004. Floral traits and pollination systems in the Caatinga, a brazilian tropical dry forest. *Annals of Botany* 94: 365-376.
- Marimon, B.S.; Lima, E.S.; Duarte, T.G.; Chierogatto, L.C. & Ratter, J.A. 2006. Observations on the vegetation of northeastern Mato Grosso, Brazil. IV. Analysis of the Cerrado–Amazonian Forest Ecotone. *Edinburgh Journal of Botany* 63: 323 - 341.
- Morellato, L.P.C. 1991. Estudo da fenologia de árvores, arbustos e lianas de uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo. 203p.
- Myers, N.; Mittermeier, R.A.; Mittermeier, C.G.; Fonseca, G.A.B. & Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.
- Nogueira, E.M.; Nelson, B.W.; Fearnside, P.M.; França, M.B. & Oliveira, A.C.A. 2008. Tree height in Brazil's "arc of deforestation": Shorter trees in south and southwest Amazonia imply lower biomass. *Forest Ecology and Management* 255: 2963-2972.
- Nogueira, P.E.; Felfili, J.M.; Silva-Júnior, M.C.; Delitti, W. & Sevilha, A. 2001. Composição florística e fitossociologia de um cerrado sentido restrito no município de Canarana – MT. *Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer* 8: 28-43.
- Noir, F.A.; Bravo, S. & Abdala, R. 2002. Mecanismos de dispersión de algunas especies de leñosas nativas del Chaco Occidental y Serrano. *Quebracho* 9: 140-150.

- Nunes, Y.R.F.; Mendonça, A.V.R.; Botezelli, L.; Machado, E.L.M. & Oliveira-Filho, A.T. 2003. Variações da fisionomia, diversidade e composição de guildas da comunidade arbórea em um fragmento de floresta semidecidual em Lavras, MG. *Acta Botânica Brasílica* 17: 213-229.
- Oliveira, O.V. 2006. O processo de produção da política de currículo em Ribeirão Cascalheira – MT (1969 a 2000): diferentes atores, contextos e arenas de uma luta cultural. Tese de doutorado. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ. 264p.
- Pijl, L. van der. 1982. Principles of dispersal in higher plants. Springer – Verlag, Berlin. Heidelberg. New York.
- Pirani, F.R.; Sanchez, M. & Pedroni, F. 2009. Fenologia de uma comunidade arbórea em cerrado sentido restrito, Barra do Garças, MT. *Acta Botânica Brasílica* 23: 1096-1109.
- Ratter, J.A.; Bridgewater, S. & Ribeiro, F. 2006. Biodiversity patterns of the woody vegetation of the Brazilian Cerrado. In: *Neotropical Savannas and Seasonally Dry Forests*. Pp. 31-66.
- Ratter, J.A.; Richards, P.W.; Argent, G. & Gifford, D.R. 1973. Observations on the vegetation of northeastern Mato Grosso: I. The woody vegetation types of the Xavantina-Cachimbo expedition area. *Biological Sciences* 266: 449-492.
- Stefanello, D.; Ivanauskas, N.M.; Martins, S.V.; Silva, E. & Kunz, S.H. 2010. Síndromes de dispersão de diásporos das espécies de trechos de vegetação ciliar do rio das Pacas, Querência – MT. *Acta Amazônica* 40: 141 - 150.
- Tannus, J.L.S.; Assis, M.A. & Morellato, L.P.C. 2006. Fenologia reprodutiva em campo sujo e campo úmido numa área de Cerrado no sudeste do Brasil, Itirapina - SP. *Biota Neotropica* 6.
- Vieira, D.L.M.; Aquino, F.G.; Brito, M.A.; Fernandes-Bulhão, C. & Henriques, R.P.B. 2002. Síndromes de dispersão de espécies arbustivo-arbóreas em cerrado *sensu stricto* do Brasil Central e savanas amazônicas. *Revista Brasileira de Botânica* 25: 215-220.
- Weiser, V.L. & Godoy, S.A.P. 2001. Florística em um hectare de cerrado *stricto sensu* na ARIE - Cerrado Pé-de-Gigante, Santa Rita do Passa Quatro, SP. *Acta Botânica Brasílica* 15: 201-212.
- Wunderlee Jr., J.M. 1997. The role of animal seed dispersal in accelerating native forest regeneration on degraded tropical lands. *Forest Ecology and Management* 99: 223-235.
- Yamamoto, L.F.; Kinoshita, L.S. & Martins, F.R. 2007. Síndromes de polinização e de dispersão em fragmentos da Floresta Estacional Semidecídua Montana, SP, Brasil. *Acta botânica Brasílica* 21: 553-573.
- Zar, J.H. 2010. *Biostatistical analysis*. 5 ed. Prentice Hall, New Jersey. 947p.

## **Anexo 1.** Bibliografia consultada para a determinação das síndromes de dispersão.

---

- Approbato, A.U. & Godoy, S.A.P. 2006. Levantamento de diásporos em áreas de Cerrado no Município de Luiz Antônio, SP. *Hoehnea* 33(3): 385-401.
- Silva-Júnior, M.C. 2005. 100 árvores do Cerrado: guia de campo. Brasília, DF. Ed. Rede de Sementes do Cerrado.
- Cara, P.A.A. 2006. Efeito de borda sobre a fenologia, as síndromes de polinização e a dispersão de sementes de uma comunidade arbórea na floresta atlântica ao norte do Rio São Francisco. Tese de doutorado. Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 249p.
- Corrêa, C.; Corneta, C.M.; Scultori, C. & Matter, S.V. 2007. Síndromes de dispersão em fragmentos de cerrado no município de Itirapina/SP. Pp. 1-17.
- Dutra, V.F.; Vieira, M.F.; Garcia, F.C.P. & Lima, H.C. 2009. Fenologia reprodutiva, síndromes de polinização e dispersão em espécies de leguminosae dos campos rupestres do Parque Estadual do Itacolomi, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia* 60: 371-387.
- Miachir, J.I. 2009. Caracterização da vegetação remanescente visando à conservação e restauração florestal no município de Paulínia – SP. Tese de Doutorado. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, São Paulo. 135p.
- Noguchi, D.K.; Nunes, G.P. & Sartori, A.L.B. 2009. Florística e síndromes de dispersão de espécies arbóreas em remanescentes de Chaco de Porto Murtinho, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Rodriguésia* 60: 353-365.
- Pirani, F.R.; Sanchez, M. & Pedroni, F. 2009. Fenologia de uma comunidade arbórea em cerrado sentido restrito, Barra do Garças, MT. *Acta Botânica Brasílica* 23: 1096-1109.
- Ribeiro J.E.L.S.; Hopkins. M.J.G.; Vicentitni. A.; Sothers, C.A.; Costa, M.A.S., Brito, J.M., Souza, M.A.D.; Martins, L.H.P.; Lohmann, L.G.; Assunção, P.A.C.L.; Pereira, E.C.; Silva, C.F.; Mesquita, M.R. & Procópio, L.C. (Eds.). 1999. Flora da Reserva Ducke: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central. INPA-DFID, Manaus, Amazonas, Brasil. 798pp.
- Rocha, P.L.B.; Queiroz, L.P. & Pirani, J.R. 2004. Plant species and habitat structure in a sand dune field in the Brazilian Caatinga: a homogeneous habitat harbouring an endemic biota. *Revista Brasileira de Botânica* 27: 739-755.
- Rufino, M.S.M. 2008. Propriedades funcionais de frutas tropicais brasileiras não tradicionais. Tese de Doutorado. Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró-RN. 263p.
- Santos, T.R.R. 2011. Fitogeografia da vegetação arbustivo-arbórea em áreas de cerrado rupestre no estado de Goiás. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, Brasília. 110p.
- Saravy, F.P.; Freitas, P.J.; Lage, M.A.; Leite, S.J.; Braga, L.F. & Sousa, M.P. 2003. Síndrome de dispersão em estratos arbóreos em um fragmento de floresta ombrófila aberta e densa em Alta Floresta – MT. *Revista do Programa de Ciências Agro-Ambientais* 2: 1-12.

- Schaffer, C. & Libano, A.M. 2011. Tipologia de frutos e síndromes de dispersão de um fragmento de cerrado *sensu stricto* da APA do Gama e Cabeça de Veado e montagem de coleção didática de frutos – carpoteca. *Universitas: Ciências da Saúde* 9: 29-46.
- Sobreira, J.C.; Imaña-Encinas, J.; Paula, J.E.; Almeida, C. & Imaña, C.R. 2010. Espécies arbóreas da Caverna da Garapa, na APA de Cafuringa, DF. *Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal* 15.
- Stefanello, D.; Fernandes-Bulhão, C. & Martins, S.V. 2009. Síndromes de dispersão de sementes em três trechos de vegetação ciliar (nascente, meio e foz) ao longo do rio Pindaíba, MT. *Revista Árvore* 33: 1051-1061.
- Stefanello, D.; Ivanauskas, N.M.; Martins, S.V.; Silva, E. & Kunz, S.H. 2010. Síndromes de dispersão de diásporos das espécies de trechos de vegetação ciliar do rio das Pacas, Querência – MT. *Acta Amazônica* 40: 141 - 150.
- Venturoli, F. 2008. Manejo de floresta estacional semidecídua secundária em Pirenópolis, Goiás. Tese de doutorado. Universidade de Brasília, Brasília. 203p.
- Viani, R.A.G. & Vieira, A.O.S. 2007. Flora arbórea da bacia do rio Tibagi (Paraná, Brasil): Celastrales *sensu* Cronquist. *Acta Botânica Brasílica* 21(2): 457-472.

## **Anexo - Normas para submissão de manuscritos da revista**

### **Revista Rodrigésia**

#### **Foco e Escopo**

A Revista publica artigos científicos originais, de revisão, de opinião e notas científicas em diversas áreas da Biologia Vegetal (taxonomia, sistemática e evolução, fisiologia, fitoquímica, ultraestrutura, citologia, anatomia, palinologia, desenvolvimento, genética, biologia reprodutiva, ecologia, etnobotânica e filogeografia), bem como em História da Botânica e atividades ligadas a Jardins Botânicos.

Preconiza-se que os manuscritos submetidos à Rodrigésia excedam o enfoque essencialmente descritivo, evidenciando sua relevância interpretativa relacionada à morfologia, ecologia, evolução ou conservação.

Artigos de revisão ou de opinião poderão ser aceitos mediante demanda voluntária ou a pedido do corpo editorial.

Os manuscritos deverão ser preparados em Português, Inglês ou Espanhol. Ressalta-se que os manuscritos enviados em Língua Inglesa terão prioridade de publicação.

A Rodrigésia aceita o recebimento de manuscritos desde que:

- todos os autores do manuscrito tenham aprovado sua submissão;

- os resultados ou idéias apresentados no manuscrito sejam originais;
- o manuscrito enviado não tenha sido submetido também para outra revista, a menos que sua publicação tenha sido recusada pela *Rodriguésia* ou que esta receba comunicado por escrito dos autores solicitando sua retirada do processo de submissão;
- o manuscrito tenha sido preparado de acordo com a última versão das Normas para Publicação da *Rodriguésia*.

Se aceito para publicação e publicado, o artigo (ou partes do mesmo) não deverá ser publicado em outro lugar, exceto:

- com consentimento do Editor-chefe;
- se sua reprodução e o uso apropriado não tenham fins lucrativos, apresentando apenas propósito educacional.

Qualquer outro caso deverá ser analisado pelo Editor-chefe.

O conteúdo científico, gramatical e ortográfico de um artigo seja de total responsabilidade de seus autores.

### **Processo de Avaliação por Partes**

Os manuscritos submetidos à *Rodriguésia*, serão inicialmente avaliados pelo Editor-Chefe e Editor(es) Assistente(s), os quais definirão sua área específica; em seguida, o manuscrito será enviado para o respectivo Editor de Área. O Editor de Área, então, enviará o mesmo para dois consultores *ad hoc*. Os comentários e sugestões dos revisores e a decisão do Editor de Área serão enviados para os respectivos autores, a fim de serem, quando necessário, realizadas modificações de forma e conteúdo. Após a aprovação do manuscrito, o texto completo com os comentários dos *ad hoc* e Editor de Área serão avaliados pelo Editor-Chefe. Apenas o Editor-chefe poderá, excepcionalmente, modificar a recomendação dos Editores de Área e dos revisores, sempre com a ciência dos autores.

Uma prova eletrônica será enviada, através de correio eletrônico, ao autor indicado para correspondência, para aprovação. Esta deverá ser devolvida, em até cinco dias úteis a partir da data de recebimento, ao Corpo Editorial da Revista. Os manuscritos recebidos que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidos.

Os trabalhos, após a publicação, ficarão disponíveis em formato PDF neste site. Além disso, serão fornecidas gratuitamente 10 separatas por artigo publicado.

### **Periodicidade**

Publicação trimestral

### **Política de Acesso Livre**

Esta revista oferece acesso livre imediato ao seu conteúdo, seguindo o princípio de que disponibilizar gratuitamente o conhecimento científico ao público proporciona maior democratização mundial do conhecimento.

### **Diretrizes para Autores**

#### **Forma de Publicação:**

Os artigos devem ter no máximo 30 laudas, aqueles que ultrapassem este limite poderão ser publicados após avaliação do Corpo Editorial. O aceite dos trabalhos depende da decisão do Corpo Editorial.

*Artigos Originais:* somente serão aceitos artigos originais nas áreas anteriormente citadas para Biologia Vegetal, História da Botânica e Jardins Botânicos.

*Artigos de Revisão:* serão aceitos preferencialmente aqueles convidados pelo corpo editorial, porém, eventualmente, serão aceitos aqueles provenientes de contribuições voluntárias.

*Artigos de Opinião:* cartas ao editor, comentários a respeito de outras publicações e idéias, avaliações e outros textos que caracterizados como de opinião, serão aceitos.

*Notas Científicas:* este formato de publicação compõe-se por informações sucintas e conclusivas (não sendo aceitos dados preliminares), as quais não se mostram apropriadas para serem incluídas em um artigo científico típico. Técnicas novas ou modificadas podem ser apresentadas.

#### **Artigos originais e Artigos de revisão**

Os manuscritos submetidos deverão ser formatados em A4, com margens de 2,5 cm e alinhamento justificado, fonte Times New Roman, corpo 12, em espaço duplo, com no máximo 2MB de tamanho. Todas as páginas, exceto a do título, devem ser numeradas, consecutivamente, no canto superior direito. Letras maiúsculas devem ser utilizadas apenas se as palavras exigem iniciais maiúsculas, de acordo com a respectiva língua do manuscrito. Não serão considerados manuscritos escritos inteiramente em maiúsculas. Palavras em latim devem estar em itálico, bem como os nomes científicos genéricos e infragenéricos. Utilizar nomes científicos completos (gênero, espécie e autor) na primeira menção, abreviando o nome genérico subsequentemente, exceto onde referência a outros gêneros cause confusão. Os nomes dos autores de táxons devem ser citados segundo Brummitt & Powell (1992), na obra ““AuthorsofPlantNames”” ou de acordo com o site do IPNI ([www.ipni.org](http://www.ipni.org)).

**Primeira página** - deve incluir o título, autores, instituições, apoio financeiro, autor e endereço para correspondência e título abreviado. O título deverá ser conciso e objetivo, expressando a idéia geral do conteúdo do trabalho. Deve ser escrito em negrito com letras

maiúsculas utilizadas apenas onde as letras e as palavras devam ser publicadas em maiúsculas.

**Segunda página** - deve conter Resumo (incluindo título em português ou espanhol), Abstract (incluindo título em inglês) e palavras-chave (até cinco, em português ou espanhol e inglês, em ordem alfabética). Resumos e Abstracts devem conter até 200 palavras cada.

**Texto** – Iniciar em nova página de acordo com seqüência apresentada a seguir: Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Agradecimentos e Referências Bibliográficas.

O item Resultados pode estar associado à Discussão quando mais adequado.

Os títulos (Introdução, Material e Métodos etc.) e subtítulos deverão ser apresentados em negrito.

As figuras e tabelas deverão ser enumeradas em arábico de acordo com a seqüência em que as mesmas aparecem no texto.

As citações de referências no texto devem seguir os seguintes exemplos: Miller (1993), Miller & Maier (1994), Baker *et al.* (1996) para três ou mais autores; ou (Miller 1993), (Miller & Maier 1994), (Baker *et al.* 1996), (Miller 1993; Miller & Maier 1994). Artigos do mesmo autor ou seqüência de citações devem estar em ordem cronológica. A citação de Teses e Dissertações deve ser utilizada apenas quando estritamente necessária. Não citar trabalhos apresentados em Congressos, Encontros e Simpósios.

O material examinado nos trabalhos taxonômicos deve ser citado obedecendo a seguinte ordem: local e data de coleta, bot., fl., fr. (para as fases fenológicas), nome e número do coletor (utilizando *et al.* quando houver mais de dois) e sigla(s) do(s) herbário(s) entre parêntesis, segundo *Index Herbariorum* (Thiers, continuously updated).

Quando não houver número de coletor, o número de registro do espécime, juntamente com a sigla do herbário, deverá ser citado. Os nomes dos países e dos estados/províncias deverão ser citados por extenso, em letras maiúsculas e em ordem alfabética, seguidos dos respectivos materiais estudados.

Exemplo: BRASIL. BAHIA: Ilhéus, Reserva da CEPEC, 15.XII.1996, fl. e fr., R.C. Vieira *et al.* 10987 (MBM, RB, SP).

Para números decimais, use vírgula nos artigos em Português e Espanhol (exemplo: 10,5 m) e ponto em artigos em Inglês (exemplo: 10.5 m). Separe as unidades dos valores por um espaço (exceto em porcentagens, graus, minutos e segundos).

Use abreviações para unidades métricas do Systeme International d'Unités (SI) e símbolos químicos amplamente aceitos. Demais abreviações podem ser utilizadas, devendo ser precedidas de seu significado por extenso na primeira menção.

**Ilustrações-** Mapas, desenhos, gráficos e fotografias devem ser denominados como Figuras. Fotografias e ilustrações que pertencem à mesma figura devem ser organizados em pranchas (Ex.: Fig. 1a-d – A figura 1 possui quatro fotografias ou desenhos). Todas as figuras devem ser citadas na sequência em que aparecem e nunca inseridas no arquivo de texto.

As pranchas devem possuir 15 cm larg. x 19 cm comp. (altura máxima permitida); também serão aceitas figuras que caibam em uma coluna, ou seja, 7,2 cm larg.x 19 cm comp.

Os gráficos devem ser elaborados em preto e branco.

No texto as figuras devem ser sempre citadas de acordo com os exemplos abaixo:

“Evidencia-se pela análise das Figuras 25 e 26...”

“Lindman (Fig. 3a) destacou as seguintes características para as espécies...”

**Envio das imagens para a revista:**

- **FASE INICIAL – submissão eletrônica** (<http://rodriguesia-seer.jbrj.gov.br/index.php/rodriguesia>): as imagens devem ser submetidas em formato PDF ou JPEG, com tamanho máximo de 2MB. Os gráficos devem ser enviados em arquivos formato Excel. Caso o arquivo tenha sido feito em Corel Draw, ou em outro programa, favor transformar em imagem PDF ou JPEG. Ilustrações que não possuírem todos os dados legíveis resultarão na devolução do manuscrito.
- **SEGUNDA FASE – somente se o artigo for aceito para publicação:** nessa fase todas as imagens devem ser enviadas para a Revista Rodriguésia através das seguintes opções:
  - em mídia digital (CD ou DVD) para o endereço da revista que consta em nosso site;
  - através de sites de uploads da preferência do autor (disponibilizamos um link para um programa de upload chamado MediaFire como uma opção para o envio dos arquivos, basta clicar no botão abaixo). O autor deve enviar um email para a revista avisando sobre a disponibilidade das imagens no site e informando o link para acesso aos arquivos.

Neste caso, as imagens devem ter 300 dpi de resolução, nas medidas citadas acima, em formato TIF. No caso dos gráficos, o formato final exigido deve ser Excel ou Corel Draw (versão 12 ou inferior).

**IMPORTANTE:** Lembramos que as **IMAGENS** (pranchas escaneadas, fotos, desenhos, bitmaps em geral) não podem ser enviadas dentro de qualquer outro programa (Word, Power Point, etc), e devem ter boa qualidade (obs. caso a imagem original tenha baixa resolução, ela não deve ser transformada para uma resolução

maior, no Photoshop ou qualquer outro programa de tratamento de imagens. Caso ela possua pouca nitidez, visibilidade, fontes pequenas, etc., deve ser escaneada novamente, ou os originais devem ser enviados para a revista.)

Imagens coloridas serão publicadas apenas na versão eletrônica.

**\*\*\* Use sempre o último número publicado como exemplo ao montar suas figuras. \*\*\***

**Legendas** – devem vir ao final do arquivo com o manuscrito completo. Solicita-se que as legendas, de figuras e gráficos, em artigos enviados em português ou espanhol venham acompanhadas de versão em inglês.

**Tabelas** – não inserir no arquivo de texto. Incluir a(s) tabela(s) em um arquivo separado. Todas devem ser apresentadas em preto e branco, no formato Word for Windows. No texto as tabelas devem ser sempre citadas de acordo com os exemplos abaixo:

“Apenas algumas espécies apresentam indumento (Tab. 1)...”

“Os resultados das análises fitoquímicas são apresentados na Tabela 2...”

Solicita-se que os títulos das tabelas, em artigos enviados em português ou espanhol, venham acompanhados de versão em inglês.

**Referências Bibliográficas** - Todas as referências citadas no texto devem estar listadas neste item. As referências bibliográficas devem ser relacionadas em ordem alfabética, pelo sobrenome do primeiro autor, com apenas a primeira letra em caixa alta, seguido de todos os demais autores. Quando o mesmo autor publicar vários trabalhos num mesmo ano, deverão ser acrescentadas letras alfabéticas após a data. Os títulos de periódicos não devem ser abreviados.

Exemplos:

Tolbert, R.J. & Johnson, M.A. 1966. A survey of the vegetative shoot apices in the family Malvaceae. *American Journal of Botany* 53: 961-970.

Engler, H.G.A. 1878. Araceae. *In*: Martius, C.F.P. von; Eichler, A. W. & Urban, I. *Flora brasiliensis*. Munchen, Wien, Leipzig. Vol. 3. Pp. 26-223.

Sass, J.E. 1951. *Botanical microtechnique*. 2ed. Iowa State College Press, Iowa. 228p.

Punt, W.; Blackmore, S.; Nilsson, S. & Thomas, A. 1999. Glossary of pollen and spore Terminology. Disponível em <<http://www.biol.ruu.nl/~palaeo/glossary/glos-int.htm>>. Acesso em 15 outubro 2006.

Costa, C.G. 1989. Morfologia e anatomia dos órgãos vegetativos em desenvolvimento de *Marcgraviapolyantha* Delp. (Marcgraviaceae). Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 325p.

**Notas Científicas**

Devem ser organizadas de maneira similar aos artigos originais, com as seguintes modificações:

Texto – não deve ser descrito em seções (Introdução, Material e Métodos, Discussão), sendo apresentado como texto corrido. Os Agradecimentos podem ser mencionados, sem título, como um último parágrafo. As Referências Bibliográficas são citadas de acordo com as instruções para manuscrito original, o mesmo para Tabelas e Figuras.

### **Artigos de Opinião**

Deve apresentar resumo/abstract, título, texto, e referências bibliográficas (quando necessário). O texto deve ser conciso, objetivo e não apresentar figuras (a menos que absolutamente necessário).

### **Conflitos de Interesse**

Os autores devem declarar não haver conflitos de interesse pessoais, científicos, comerciais, políticos ou econômicos no manuscrito que está sendo submetido. Caso contrário, uma carta deve ser enviada diretamente ao Editor-chefe.

### **Declaração de Direito Autoral**

Os autores concordam: (a) com a publicação exclusiva do artigo neste periódico; (b) em transferir automaticamente direitos de cópia e permissões à publicadora do periódico. Os autores assumem a responsabilidade intelectual e legal pelos resultados e pelas considerações apresentados.

### **Política de Privacidade**

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.