

PESQUISAS

BOTÂNICA, N° 74

Ano 2020

LEGUMINOSAS ARBÓREAS EM FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL DE TABULEIROS COSTEIROS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL

Elenice Aparecida Fortes, Marcelo Trindade Nascimento & Haroldo Cavalcante de Lima

FLORA DO RIO DE JANEIRO: MYRCIA SECT. EUGENIOPSIS (MYRTACEAE)

Thiago Fernandes, Matheus F. Santos & Adriana Q. Lobão

FITOGEOGRAFIA DAS ESPÉCIES DE ALTERNANTHERA FORSSK. (AMARANTHACEAE) NO RIO GRANDE DO SUL

Maria Salete Marchioretto & Giulia Frias dos Santos

ESTRUTURA ARBÓREA DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL NA REGIÃO FISIOGRAFICA MISSÕES, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Suzana dos S. de Souza, Rodrigo F. Ramos, Nestor Bremm, Patrícia B. Garcia Neli Grzybowski, Tiago S. Ferrera, Tatiane Chassot & Mardiore Pinheiro

CHARACTERIZING URBAN FOREST REMNANTS IN GUARULHOS COUNTY/SP

Rosana Cornelsen Duarte, Fernanda Dall'ara Azevedo, Patricia Bulbovas & Edna Ferreira Rosini

FENOLOGIA DE *Ilex paraguariensis* A.ST.-HIL. DE OCORRÊNCIA NATURAL NO SUL DO BRASIL

Jaçanan Eloisa de Freitas Milani, Geisfa Percio do Prado, Edmilson Bianchini, Thiago Wendling Gonçalves de Oliveira & Manuela Gazzoni dos Passos

ASPECTOS DA BIOLOGIA FLORAL DE *Verbesina macrophylla* (CASS.) S.F.BLAKE (HELIANTHEAE CASS.: ASTERACEAE)

Itajilanda do Nascimento Santana & Gracineide Selma Santos de Almeida

NÍVEIS DE HERCOGAMIA FLORAL EM *Amasonia obovata* GLEASON (LAMIACEAE) EM TRÊS POPULAÇÕES NATURAIS OCORRENTES NO ESTADO DE MATO GROSSO

Jeison Lisboa Santos

Vasconcellea quercifolia A.St.-Hil. (CARICACEAE) GERMINATION UNDER GIBBERELLIC ACID INFLUENCE

Carla Roberta Orlandi, Julia Gastmann, Mara Cíntia Winhelmann, Zabelita Fardin Foharini, Fernanda Bruxel, Claudimar Sidnei Fior & Elisete Maria de Freitas

ECOLOGICAL AND REPRODUCTIVE ASPECTS OF *Syngonanthus caulescens* RUHLAND (ERIOCAULACEAE) IN SÃO FRANCISCO DE ASSIS, RIO GRANDE DO SUL STATE, BRAZIL

Andressa Palharini Machado, Mara Lisiane Tissot-Squalli, Agatha do Canto Shubeita, Maicon da Silva Schreiber & Juliana Fachinetto

IMPORTÂNCIA DA CONSERVAÇÃO IN SITU DE *Copaifera langsdorffii* DESF. EM REMANESCENTES DE CERRADO, COM BASE EM PARÂMETROS DE ESTRUTURA E DIVERSIDADE GENÉTICA

Renata Gabriela Villegas de Castro e Souza, Lia Maris Orth Ritter Antiqueira & Paulo Yoshio Kageyama

SINOPSE DO GÊNERO DICRANELLA (MÜLL. HAL.) SCHIMP. (DICRANELLACEAE, BRYOPHYTA) PARA O BRASIL COM LECTOTIPIFICAÇÕES E CITAÇÕES DE NOVAS OCORRÊNCIAS

Dimas Marchi do Carmo & Denilson Fernandes Peralta

BRIÓFITAS DO PARQUE ESTADUAL DO FORNO GRANDE, ESPÍRITO SANTO - MATA ATLÂNTICA, BRASIL

Allan Laid Alkimim Faria, Daiane Valente Valente, Amanda Leal da Silva, Marcos João da Cunha, Eduardo Toledo de Amorim & Denilson Fernandes Peralta

BRIOFLORES ASSOCIADA A ARROIO RURAL NO MUNICÍPIO DE MORRO REDONDO, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL, COM NOVAS OCORRÊNCIAS PARA O PAMPA

Elisa Teixeira Aires, Marinês Garcia & Juçara Bordin

BRIÓFITAS DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA Densa, FAZENDA PATIOBA, ALAGOINHAS, BAHIA, BRASIL

Milena Evangelista & Gracineide Selma Santos de Almeida

FIRST REPORT OF *Entocybe haastii* (ENTOLOMATACEAE, AGARICOMYCETES) FROM BRAZIL

Fernando Augusto Bertazzo da Silva, Lilian Pedroso Maggio & Jair Putzke

OBSERVAÇÃO DE PLANTAS NA NATUREZA - UMA NOVA OPORTUNIDADE DE TURISMO ECOLÓGICO

Francielle Paulina de Araújo, Pamela Boelter Herrmann, Juçara Bordin & Felipe Gonzatti

PARÁBOLA FITOANTRÓPICA DAS MUDANÇAS TAXONÔMICAS

Josafá Carlos de Siqueira SJ.

COMPOSIÇÃO DA COMUNIDADE LIQUÊNICA NA ÁREA DA NASCENTE DO RIO DOS SINOS, CARAÁ, RS, BRASIL

Márcia Isabel Käffer, Vanessa Piasa, Daniela Dalke Weber, Jessica Fonseca de Araújo & Suzana Maria de Azevedo Martins

FITOPLÂNCTON DO PARQUE AQUÍCOLA PONTE PENSA, RESERVATÓRIO DE ILHA SOLTEIRA, SP

Edna Ferreira Rosini & Andréa Tucci

INSTITUTO ANCHIETANO DE PESQUISAS - UNISINOS

Av. Unisinos, 950 - Bloco B05 108 - Bairro Cristo Rei
93022-000 - São Leopoldo, RS – Brasil - Caixa Postal 275
www.anchietano.unisinos.br anchietano@unisinos.br

PESQUISAS

PUBLICAÇÕES DE PERMUTA INTERNACIONAL

Editor: Pedro Ignácio Schmitz, S.J.

Editor Assistente: Maria Salete Marchioretto

Comissão Editorial

Josafá Carlos de Siqueira, S.J.
Pedro Ignácio Schmitz, S.J.
Carlos Alberto Jahn, S.J.
Maria Salete Marchioretto
Marcus Vinícius Beber

Conselho Editorial

Luis Fernando Medeiros Rodrigues, S.J.
Maria Gabriela Martin Ávila
Ana Luiza Vietti Bitencourt
Jairo Henrique Rogge
Paulo Günter Windisch

Conselho Científico de Botânica

Andrea Pereira Luiz Ponzo (UFJF)
Augusto Santiago (UFPE)
Denilson Fernandes Peralta (IB-SP)
Jorge Luiz Waechter (UFRGS)
Jairo Lizandro Schmitt (FEEVALE)
Liliana Essi (UFSM)

Mara Rejane Ritter (UFRGS)
Maria de Lourdes A. de Oliveira (FZP-RS)
Pia Parolin (MAX-PLANK INSTITUTE)
Rafaela Campostrini Forzza (JB-RJ)
Regina Helena P. Andreatta (USU-RJ)
Rogério Ribeiro de Oliveira (PUC-RJ)

PESQUISAS publica trabalhos de investigação científica e documentos inéditos em línguas de uso corrente na ciência.

Os autores são os únicos responsáveis pelas opiniões emitidas nos trabalhos assinados.

A publicação de colaborações espontâneas depende da Comissão Editorial.

Pesquisas aparece em 2 secções independentes: Antropologia e Botânica.

PESQUISAS publishes original scientific contributions in current western languages.

The author is response for his (her) undersigned contribution.

Publication of contributions not specially requested depends upon the redactorial staff.

Pesquisas is divided into 2 independent series: Anthropology and Botany.

Pesquisas / Instituto Anchietano de Pesquisas. - (2020). São Leopoldo :
Unisinos, 2020

440 p. (Botânica, nº 74)

ISSN: 2525-7412

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca da
Universidade do Vale do Rio dos Sinos

NÍVEIS DE HERCOGAMIA FLORAL EM *Amasonia obovata* GLEASON (LAMIACEAE) EM TRÊS POPULAÇÕES NATURAIS OCORRENTES NO ESTADO DE MATO GROSSO

Jeison Lisboa Santos¹

Recebido 29.11.2019; Aceito 07.01.2020

ABSTRACT

Herkogamy can prevent self-pollination by supplying a spatial separation of anthers and stigma. Reduction of Herkogamia and a limitation of pollination may be a reason for the occurrence of about 35% rate in self-pollination in *Amasonia obovata* (Lamiaceae). The objective of this study was to evaluate floral herkogamia levels of *A. obovata* species from three natural populations in the State of Mato Grosso, Brazil. As studied populations were collected in three forest fragments, two of the municipality of Tangará da Serra-MT, Brazil, named population 1 and population 2 and the third population was collected in the municipality of Colíder-MT, Brazil. The plants were kept in a greenhouse until their flowering. For each population were collections five open flowers of five different individuals. For the statistical analyzes of floral morphometry the mean and standard deviation of the height of floral structures were obtained. To compare the means among the populations, the analysis of variance and Tukey's test were also performed. The floral herkogamy levels of *A. obovata* among the three natural populations are different from each other, in the population 1, 0,04cm is floral herckogamy; 0,57cm in population 2 and 0,39cm in population 3. With this, it was found that there is a reduction in levels in population 1, not maintaining the reduction in populations 2 and 3. This reduction in the herkogamy of population 1, can facilitate a self-pollination. Studies of floral biology, reproductive systems and floral visitors are needed to elucidate the reproductive biology of this species in different populations.

Keywords: *Amasonia obovata*; Herkogamy floral; Floral morphometry.

RESUMO

Hercogamia pode evitar a autofecundação através de separação espacial das anteras e estigma. A redução da hercogamia e a limitação do polinizador podem ser a razão da ocorrência de cerca de 35% de taxa na autofecundação em *Amasonia obovata* (Lamiaceae). Este estudo teve por objetivo comparar os níveis da hercogamia floral da espécie *A. obovata* ocorrentes de três populações naturais do estado de Mato Grosso. As populações estudadas foram coletadas em fragmentos florestais, sendo duas do município de Tangará da Serra-MT, denominadas população 1 e população 2. A terceira população foi coletada no município de Colíder-MT. As plantas foram mantidas em casa de vegetação até seu florescimento. Para cada população foram coletadas cinco flores abertas de cinco indivíduos diferentes. Nas flores foram mensurados, com o auxílio de papel milimétrico, a altura de todas as estruturas florais. Para as análises estatísticas da morfometria floral foram obtidas as médias e desvio padrão da altura das estruturas florais. Para comparação das médias entre as populações, foi realizada também a análise de variância e teste de Tukey. Os níveis na hercogamia floral de *A. obovata* entre as três populações naturais

1 Especialização em Educação Ambiental pela Faculdade de Educação São Luis, Graduado em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado de Mato Grosso, Tangará da Serra – MT. E-mail: jeison18lisboa@gmail.com.

são diferentes entre si, sendo, na população 1, 0,04cm a hercogamia floral; 0,57cm na população 2 e 0,39cm na população 3. Com isso, verificou-se que há uma redução nos níveis na população 1, não se mantendo a redução nas populações 2 e 3. Essa redução na hercogamia da população 1 pode facilitar uma autopolinização. Estudos da biologia floral, sistemas reprodutivos e visitantes florais são necessários para elucidar a biologia reprodutiva dessa espécie em diferentes populações.

Palavras-chave: *Amasonia obovata*; Hercogamia floral; Morfometria floral.

INTRODUÇÃO

A família Lamiaceae está representada no Brasil por 46 gêneros e 525 espécies (Harley *et al.*, 2015).

Dentre os gêneros da família Lamiaceae, *Amasonia* spp. possui oito espécies com distribuição na floresta Amazônica da Colômbia, Venezuela, Guianas, Brasil, Bolívia e Peru, sendo encontrada também em áreas secas no Cerrado brasileiro e Paraguai (Santos, 2011).

O gênero *Amasonia* é composto por ervas e subarbustos com folhas alternas, espiraladas, em geral agrupadas abaixo da inflorescência, formando uma roseta. Inflorescência geralmente vermelha. Flores com quatro estames, didínamos, epipétalos; anteras dorsifixas com deiscência longitudinal. Estigma bífido. Fruto do tipo drupa, esverdeado quando imaturo, purpúreo na maturidade (Santos *et al.*, 2012).

Amasonia obovata (Lamiaceae) é um subarbusto que apresenta distribuição nos biomas Floresta Amazônica e Cerrado, nos estados brasileiros de Amazonas, Pará, Mato Grosso, Piauí e Tocantins (Santos *et al.*, 2012). Floresce entre os meses de agosto e janeiro e frutifica no mês de setembro (Schvinn *et al.*, 2014).

Algumas características florais, como dicogamia e hercogamia, são interpretadas, como adaptações para reduzir autopolinizações em flores hermafroditas (Richards, 1997). Hercogamia pode evitar a autofecundação através de separação espacial das anteras e estigma (Webb; Lloyd, 1986). Dicogamia consiste na separação temporal dos órgãos reprodutivos florais para dificultar a autopolinização (Rech *et al.*, 2014).

A dicogamia parcial de *Amasonia obovata* foi evidenciada pela expressão simultânea das funções sexuais masculina e feminina entre indivíduos de uma população natural no município de Tangará da Serra – MT. Além disso, medidas obtidas a partir de material de herbário para a mesma espécie, evidenciaram que os indivíduos da população de Tangará da Serra apresentavam redução de 42% nos níveis de hercogamia floral, quando comparados aos indivíduos do estado do Piauí. A redução da hercogamia e a limitação do polinizador podem ter sido a razão da ocorrência de cerca de 35% na taxa de autofecundação em *A. obovata* (Schvinn *et al.*, 2014).

Em trabalho realizado por Moeller (2006), comparando populações naturais de bordas e de interior de matas de *Clarkia xantiana* (Onagraceae), foi evidenciado que houve uma redução na hercogamia, de aproximadamente 22%, nas populações de borda em comparação com os níveis de hercogamia das populações de interior de mata, possivelmente por uma menor abundância de polinizadores.

Plantas com populações pequenas e isoladas demonstram problemas de polinização e reprodução sexual devido à falta de polinizadores, ou à alteração no comportamento do polinizador e padrões de voo (Aguilar *et al.*, 2006).

Em estudo realizado por Vallejo-Marín e Barrett (2009), os autores descrevem uma forma de plasticidade que produz flores autofecundadas em *Eichhornia paniculata* (Pontederiaceae). Essa espécie exibe níveis muito reduzidos de hercogamia, sendo essa a principal modificação que se inicia para um sistema reprodutivo de autopolinização.

Essa redução nos níveis de hercogamia ocorre independentemente do tamanho da flor. E quanto maiores os níveis de estresse hídrico e nutrientes a que essas plantas são expostas, maior é a proporção de flores com níveis de hercogamia quase zero e maiores as taxas de autofecundação. As plantas dessa espécie podem mudar de um sistema de polinizações cruzadas para autopolinizações em condições inóspitas do ambiente.

Em estudo realizado por Brys *et al.* (2013), trabalhando com limitação de polinizadores em populações naturais de *Blackstonia perfoliata* (Gentianaceae), as flores apresentaram alterações, como a redução na hercogamia e na dicogamia, alterações essas que garantam o sucesso reprodutivo da espécie, enquanto isso, outras modificações, como o tamanho das flores, foram consideradas pelos autores uma resposta evolutiva secundária as condições do ambiente.

Este estudo teve por objetivo comparar os níveis da hercogamia floral de *Amasonia obovata* ocorrentes de três populações naturais do estado de Mato Grosso para subsidiar estudos de Biologia reprodutiva da espécie.

MATERIAL E MÉTODOS

Áreas de Estudo

As populações estudadas foram coletadas em três fragmentos florestais, sendo duas do município de Tangará da Serra, denominadas população 1 (14° 38' 59.42" S, 57° 25' 14.79" W; alt 452m) e população 2 (14° 38' 20.9076" S, 57° 26' 19.986" W; alt 434m), com aproximadamente 2,3 km de distância entre essas populações. E a terceira população foi coletada no município de Colíder-MT (10° 48' 19" S, 55° 27' 03" W; alt 301m).

O estudo foi realizado no período de março de 2015 a setembro de 2017 no Laboratório de Botânica – CEPEDA - Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Tangará da Serra - MT.

A cidade de Tangará da Serra – MT, possui clima tropical úmido megatérmico (AW), com temperatura média anual de 24,4° C, precipitação média anual de 1800 mm e altitude de 321,5 metros (Dallacort *et al.*, 2011).

As populações de Tangará da Serra, foram coletadas em fragmentos florestais de Floresta Estacional Semidecidual e com o solo areno-argiloso, distrófico com baixa fertilidade (Schvinn *et al.*, 2014). A população 3 (Colíder) foi coletada em Floresta Ombrófila Densa (IBGE, 1992).

Foram coletados um total de dezoito indivíduos em estágio vegetativo, sendo, seis plantas da população 1, sete da população 2 e cinco da população 3. Todos os indivíduos foram transplantados para vasos de plástico de 15cm altura x 19cm comprimento x 19cm de largura. Utilizando como substrato 1/3 de areia, 1/3 de terra vegetal e 1/3 de esterco bovino. As plantas foram mantidas em casa de vegetação, com malha de sombreamento de 50% por cerca de um ano até o florescimento das plantas.

Morfometria Floral

Para cada população foram coletadas cinco flores abertas de cinco indivíduos diferentes. Nas flores foram mensurados, com o auxílio de papel milimétrico e de um estereomicroscópio, altura do cálice, do tubo da corola, dos lóbulos da corola, dos filamentos de estames superiores e inferiores (filamento e antera), do pistilo (estilete e estigma) e do ovário, seguindo metodologia realizada por Schvinn *et al.* (2014).

Para as análises estatísticas da morfometria floral foram obtidas as médias e desvio padrão das alturas das estruturas florais. Para comparação entre as populações foi

realizado também a análise de variância e teste de Tukey com auxílio do software SISVAR®.

Para verificar os níveis de hercogamia entre altura dos pistilos e dos estames das flores de cada população foi utilizada a metodologia proposta por Faivre e McDade (2001), no qual foi calculado pela diferença entre as alturas médias do pistilo e as alturas médias dos estames superiores e inferiores das 25 flores de cada população.

RESULTADOS

Com as análises morfométricas das flores de *Amasonia obovata*, foi possível obter o padrão de altura das estruturas florais nas três populações de estudo, estando os valores das médias, desvio padrão e análise de variância apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Morfometria floral de *Amasonia obovata*, $\bar{X}$ (médias) e desvio padrão (DP) em três populações naturais do estado de Mato Grosso, Brasil. N=25 flores

Estruturas Florais/Altura (cm)	População-1		População-2		População-3	
	$\bar{X}$	DP	$\bar{X}$	DP	$\bar{X}$	DP
Cálice	0,90 ±	0,10 a*	1,19 ±	0,08 b	0,92 ±	0,11 a
Tubo da Corola	2,22 ±	0,13 a	2,41 ±	0,11 b	2,30 ±	0,20 ab
Lóbulos da Corola	0,55 ±	0,06 b	0,48 ±	0,04 a	0,55 ±	0,08 b
Pistilo	2,89 ±	0,26 a	3,12 ±	0,20 a	3,08 ±	0,34 a
Estame Inferior	2,67 ±	0,21 a	2,39 ±	0,13 a	2,52 ±	0,30 a
Estame Superior	2,85 ±	0,14 b	2,55 ±	0,12 a	2,69 ±	0,28 ab
Ovário	0,22 ±	0,04 a	0,29 ±	0,03 b	0,25 ±	0,04 a

* As médias nas linhas seguidas por letras iguais não diferem entre si ao nível de significância de 5% (Tukey).

A altura média do cálice não diferiu, nas populações 1 e 3. Já a população 2, apresentou uma altura média do cálice, significativamente, maior que as outras duas populações. Sendo 24% maior o cálice nas flores da população 2 quando comparado à população 1. E aproximadamente 23% maior o cálice nas flores da população 2 quando comparado à população 3.

A altura do tubo da corola variou entre 2,22 – 2,41cm entre as populações (Tabela 1). A população 1, apresentou redução no comprimento do tubo da corola de 0,19cm em relação à população 2 e de 0,08cm em relação à população 3 (Tabela 1). Já a população 3, não apresentou diferença significativa entre as outras duas populações, apresentando valor intermediário entre as outras duas populações.

Já os lóbulos da corola, apresentaram médias iguais nas populações 1 e 3, enquanto a população 2 apresentou altura média significativamente menor que as demais populações, sendo, aproximadamente 13% menor na população 2 em comparação com a população 1 e 3.

Entre as três populações não houve diferença significativa na altura das estruturas reprodutivas, pistilo e estame inferior. O pistilo variou entre 2,89 - 3,12cm de altura. O estame inferior variou entre 2,39 - 2,67cm (Tabela 1).

Já o estame superior, apresentou variação na média da altura entre as populações, variando entre 2,55 - 2,85cm. A altura do estame superior, na população 1 foi 11% maior

em relação a população 2 e 6% maior comparando a população 1 em relação a população 3.

A altura média do ovário, não diferiu, nas populações 1 e 3, já a população 2, apresentou significativamente, uma altura média do ovário maior que as outras duas populações. Sendo, 24% maior o ovário da população 2 quando comparado à população 1 e aproximadamente, 14% maior o cálice da população 2 quando comparado à população 3.

Analizando somente as estruturas reprodutivas nas flores de *A. obovata*, é possível verificar que os indivíduos da população 1 apresentam uma redução na hercogamia em relação às demais populações, podendo, dessa forma, facilitar o contato entre o estigma e a antera em flores dos indivíduos dessa população. Sendo possível verificar a aproximação dessas estruturas na Figura 1 e 2.

Os níveis de hercogamia das três populações de *A. obovata* estão descritas na Tabela 2, comparando a altura dos estames inferiores com a altura do pistilo e a altura dos estames superiores com a altura do pistilo.

Tabela 2. Níveis de Hercogamia floral de *Amasonia obovata* nas três populações estudadas do estado de Mato Grosso, Brasil.

Populações	Estruturas	Níveis da Hercogamia (cm)
População-1	Estame inferior X Pistilo	0,22
	Estame Superior X Pistilo	0,04
População-2	Estame inferior X Pistilo	0,73
	Estame Superior X Pistilo	0,57
População-3	Estame inferior X Pistilo	0,56
	Estame Superior X Pistilo	0,39

Comparando os níveis da hercogamia entre as flores dos indivíduos da população 1 e população 2, nota-se que a hercogamia floral da população 1 é aproximadamente 93% menor do que os níveis da hercogamia da população 2, quando comparado o estame superior x pistilo (Tabela 2).

Comparando os níveis da hercogamia entre as flores dos indivíduos da população 1 e população 3, a hercogamia floral da população 1 é aproximadamente 90% menor do que os níveis da hercogamia da população 3.

Já a relação entre as populações 2 e 3, os níveis da hercogamia floral da população 3 foi 32% menor que os níveis da hercogamia floral da população 2.

Com relação à altura dos estames inferiores, a população 1 apresenta estames inferiores 70% menores do que os estames inferiores encontrados nas flores da população 2. E a população 1 apresenta estames inferiores 61% menores que os estames inferiores da população 3. Já a população 2 e 3, apresentaram estames 23% menores na população 3 do que os estames inferiores da população 2 (Tabela 2).

Já a diferença entre as alturas os estames superiores e inferiores nas três populações foi de 0,18cm na população 1; 0,16cm na população 2 e 0,17cm na população 3, sendo semelhante entre as populações a diferença dessas estruturas nas populações.

É ilustrada, na figura 2, as flores de *A. obovata* nas três populações, onde as setas apontam para as estruturas reprodutivas (estame superior e estigma), sendo possível verificar que as flores da população apresentam redução nos níveis de hercogamia.

As flores na figura 2, se apresentam na zona de transição da fase masculina para feminina, já que essa espécie apresenta dicogamia. Segundo Schvinn *et al.* (2014), em *A. obovata*, dicogamia é parcial, sendo evidenciada pela expressão simultânea das funções sexuais masculina e feminina.

DISCUSSÃO

A população 1 de *A. obovata* apresentou menor valor na média da altura do tubo da corola, o que pode favorecer uma redução dos níveis de hercogamia, pois segundo Faivre e McDade (2001), a oscilação na hercogamia ocorre em função do comprimento do tubo da corola, devido seus estames serem epipétalos. Todavia, essa característica não ocorre em *A. obovata*, pois mesmo os estames sendo epipétalos, não houve influência do tubo da corola na altura dos estames. Corroborando com os resultados encontrados por Furtado (2015), que estudando *Psychotria nitidula* (Rubiaceae), relata que a força que parece guiar a hercogamia em *P. nitidula* é o comprimento do filete e não o comprimento da corola.

Em estudos com *A. obovata* realizados nos anos de 2009 - 2012, com indivíduos da mesma população 1, a hercogamia floral obtida por Schvinn *et al.* (2014), da população 1 foi de 0,12cm, comparando filamento superior e antera com estilete e estigma. A hercogamia floral na mesma população, no trabalho aqui apresentado foi de 0,04cm, quando comparado essas mesmas estruturas. Havendo redução de aproximadamente 0,08cm em cinco anos.

Essa redução da hercogamia pode facilitar a autopolinização, pois segundo Chen *et al.* (2009), observaram que a expressão variável da hercogamia, em *Gesneria citrina* Urb. (Gesneriaceae) facilitou a autopolinização em flores com curta distância entre os órgãos reprodutivos.

Estudos sugerem que a ocorrência da autofecundação em *A. obovata* pode estar relacionada pela diminuição dos níveis de hercogamia entre estames e pistilo e limitação do polinizador (Schvinn *et al.*, 2014). Logo, a redução nos níveis da hercogamia em *A. obovata* na população 1, pode estar relacionada pela limitação de polinizadores. Segundo Brys e Jacquemyn (2012), com a redução de polinizadores, *Centaurium erythraea* (Gentianaceae) produziu flores menores que apresentavam menor hercogamia e menores taxas de Pólen/Óvulo. A capacidade de autopolinização espontânea foi 36,1% maior nesses ambientes de polinização limitada do que em ambientes naturais e ricos em polinizadores, onde as plantas desenvolveram flores maiores e níveis de hercogamia também maiores. Porém, no estudo aqui apresentado, não foi possível verificar os polinizadores de *A. obovata* nas diferentes populações.

A população onde foi coletada e se encontra os indivíduos da população 1 de *A. obovata*, estão localizadas em fragmento florestal que sofre por ações antrópicas. Segundo Schvinn *et al.* (2014), a autogamia apresentada por *A. obovata* parece vantajosa, tendo em conta a história do desmatamento e forte pressão antrópica na área de estudo.

Em ambientes desfavoráveis, como em condições hídricas, deficiência nutricional, declínio de polinizadores, a autofecundação pode ser aumentada em algumas espécies de plantas que apresentam hercogamia floral, através da redução nos níveis dessa hercogamia, o que resulta em níveis mais elevados de autopolinização (Levin, 2011). Como já relatado em *Lycopersicon esculentum* (Solanaceae), *Datura wrightii* (Solanaceae), *Arabidopsis thaliana* (Brassicaceae), *Mimulus guttatus* (Phrymaceae), *Eichornia paniculata* (Pontederiaceae) (LEVIN, 2010).

A redução nos níveis de hercogamia em *A. obovata* pode facilitar o contato entre essas estruturas reprodutivas e consequentemente gerar sementes por autofecundação. Schvinn *et al.* (2014), relatam que uma possível autopolinização espontânea em *A. obovata* pode acontecer na zona de transição da fase masculina para feminina, quando o estigma assume uma posição vertical em conjunto com as anteras. Em trabalho realizado por Sosenski *et al.* (2017), confirmam que flores de *Turnera velutina* (Passifloraceae) exibem hercogamia de aproximação, com média de 5,48 mm e variando entre 2,74 - 8,58 mm. Os resultados indicam que em *T. velutina* a hercogamia de aproximação pode ser suficiente para causar autopolinização, na ausência de polinizadores e reduzir a produção de sementes. Em trabalho com *Guettarda platypoda* (Rubiaceae) a espécie apresenta autopolinização, resultante da queda do pólen em seu próprio estigma, através da proximidade entre anteras e estigma (Novo *et al.*, 2018).

Com relação à população 3, a qual apresentou valores intermediários entre a população 1 e 2. Em estudo realizado por Medrano *et al.* (2005), em população estudada de *Narcissus longispathus* (Amaryllidaceae), as flores com valores intermediários de hercogamia podem estar em uma vantagem relativa de cruzamento cruzado sobre aqueles com distâncias físicas menores ou maiores separando anteras e estigmas.

Com os resultados apresentados é possível verificar, que a redução na hercogamia floral de *A. obovata*, não se mantém nas populações 2 e 3, como na população 1. Essa redução na hercogamia na população 1 poderá elevar a taxa de autofecundação.

As populações 1 e 2 são as populações com valores mais divergentes entre as três, mesmo essas duas populações estando no mesmo município, no caso Tangará da Serra - MT. Isso pode ser atribuído, ao fragmento florestal onde se localiza a população 1, provavelmente estar sendo perturbado por ação antrópica e limitando a ação do polinizador dessa espécie.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os níveis na hercogamia floral de *A. obovata* entre as três populações naturais são diferentes entre si, sendo possível notar que há uma redução nos níveis de hercogamia floral na população 1 dentre as outras populações, podendo facilitar uma autopolinização.

Os níveis na hercogamia floral de *A. obovata* na população 2 é superior que nas populações 1 e 3, podendo ser uma barreira contra autopolinização.

Já a população 3 apresentou valores intermediários das estruturas florais em comparação com a população 1 e 2.

Estudos com biologia floral, sistemas reprodutivos e visitantes florais são necessários para elucidar a biologia reprodutiva dessa espécie em diferentes populações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUILAR, R.; ASHWORTH, L.; GALETTO, L.; AIZEN, M.A. 2006. Plant reproductive susceptibility to habitat fragmentation: review and synthesis through a meta analysis. *Ecology Letters* 9(8): 968-980.
- BRYN, R.; GEENS, B.; BEECKMAN, T.; JACQUEMYN, H. 2013. Differences in dichogamy and herkogamy contribute to higher selfing in contrasting environments in the annual *Blackstonia perfoliata* (Gentianaceae). *Annals of Botany* 111(4): 651-661.
- BRYN, R.; JACQUEMYN, H. 2012. Effects of human-mediated pollinator impoverishment on floral traits and mating patterns in a short lived herb: an experimental approach. *Functional Ecology* 26(1): 189-197.
- CHEN, X.S.; MARTÍN RODRÍGUEZ, S.; LI, Q.J.; FENSTER, C.B. 2009. Potential autonomous selfing in *Gesneria citrina* (Gesneriaceae), a specialized hummingbird pollinated species with variable expression of herkogamy. *Journal of Integrative Plant Biology* 51(10): 973-978.

- DALLACORT, R.; ARAUJO MARTINS, J.; HIROKO INOUE, M.; LOURENÇO DE FREITAS, P.S.; JUNIOR COLETTI, A. 2011. Distribuição das chuvas no município de Tangará da Serra, médio norte do Estado de Mato Grosso, Brasil. *Acta Scientiarum. Agronomy* 33(2).
- FAIVRE, A.E.; MCDADE, L.A. 2001. Population-level variation in the expression of heterostyly in three species of Rubiaceae: does reciprocal placement of anthers and stigmas characterize heterostyly? *American Journal of Botany* 88(5): 841-853.
- FURTADO, M.T.R. 2015. A funcionalidade da distília em *Psychotria nitidula* Cham & Schltdl. (Rubiaceae): o papel do polinizador na transferência de pólen.
- HARLEY, R.; FRANÇA, F.; SANTOS, E.P.; SANTOS, J.S.; PASTORE, J.F. 2015. Lamiaceae in *Flora do Brasil 2020 em construção*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB142>>. Acesso em: 05 Set. 2017.
- IBGE. 1992. Manual técnico da vegetação brasileira. *Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – Derna*, Rio de Janeiro.
- LEVIN, D.A. 2010. Environment-enhanced self fertilization: implications for niche shifts in adjacent populations. *Journal of Ecology* 98(6): 1276-1283.
- LEVIN, D.A. 2011. Mating system shifts on the trailing edge. *Annals of Botany* 109(3): 613-620.
- MEDRANO, M.; HERRERA, C.M.; BARRETT, S.C.H. 2005. Herkogamy and mating patterns in the self-compatible daffodil *Narcissus longispathus*. *Annals of Botany* 95(7): 1105-1111.
- MOELLER, D.A. 2006. Geographic structure of pollinator communities, reproductive assurance, and the evolution of self-pollination. *Ecology* 87(6): 1510-1522.
- NOVO, R.R.; CONSOLARO, H.; ALMEIDA, N. M.; CASTRO, C.C. 2018. Floral biology of the velvetseed *Guettarda platypoda* DC. (Rubiaceae): Atypical distyly or style dimorphism? *Flora* 239: 62-70.
- RECH, A.R.; AGOSTINI, K.; OLIVEIRA, P.E.; MACHADO, I.C. (Ed.). 2014. *Biologia da polinização*. Projeto Cultural.
- RICHARDS, A.J. 1997. *Plant breeding systems*. Garland Science.
- SANTOS, J.S. 2011. *Sistemática do gênero Amasonia L. nom. cons. (Lamiaceae)*.
- SANTOS, J.D.; FRANÇA, F.; SILVA, M.J.; SALES, M.F. 2012. Levantamento das espécies de *Amasonia* (Lamiaceae) para o Brasil. *Rodriguesia* 63(4): 1101-1116.
- SCHVINN, T.A.; MIRANDA, A.F.; SILVA, C.A. 2014. Reproductive biology of *Amasonia obovata* Gleason (Lamiaceae). *Acta Amazonica* 44(4): 427-434.
- SOSENSKI, P.; RAMOS, S.E.; DOMÍNGUEZ, C.A.; BOEGE, K.; FORNONI, J. 2017. Pollination biology of the hexaploid self-compatible species *Turnera velutina* (Passifloraceae). *Plant Biology* 19(2): 101-107.
- VALLEJO-MARÍN, M.; BARRETT, S.C.H. 2009. Modification of flower architecture during early stages in the evolution of self-fertilization. *Annals of Botany* 103(6): 951-962.
- WEBB, C.J.; LLOYD, D.G. 1986. The avoidance of interference between the presentation of pollen and stigmas in angiosperms II. Herkogamy. *New Zealand Journal of Botany* 24(1): 163-178.

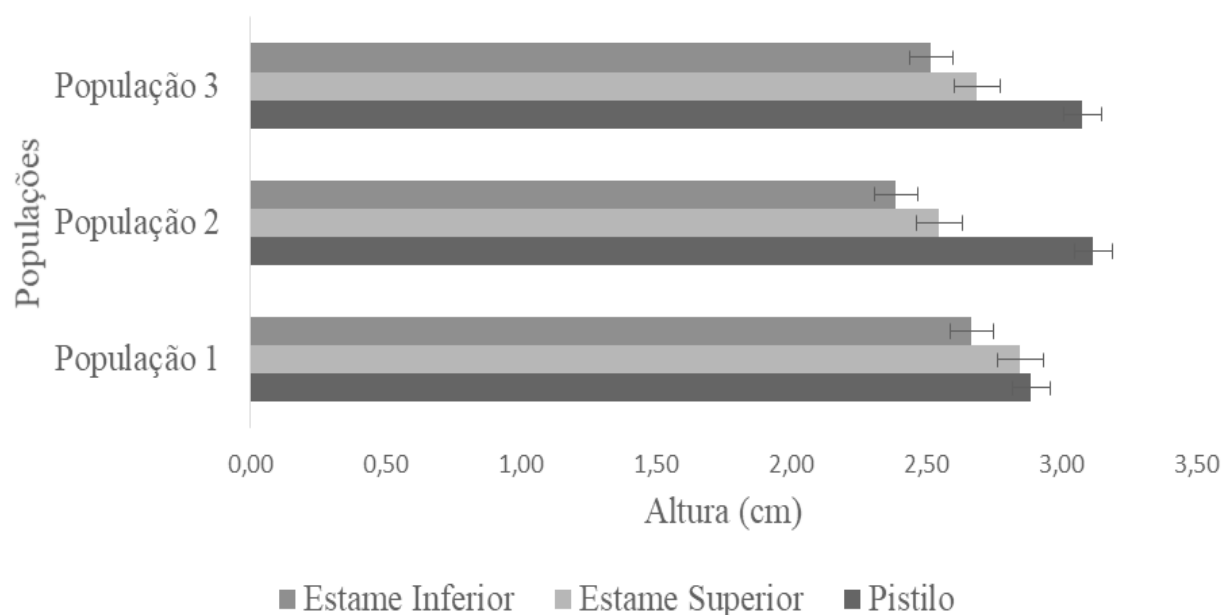


Figura 1. Representação da morfometria floral das estruturas reprodutivas de *Amasonia obovata* nas três populações estudadas do estado de Mato Grosso, Brasil.

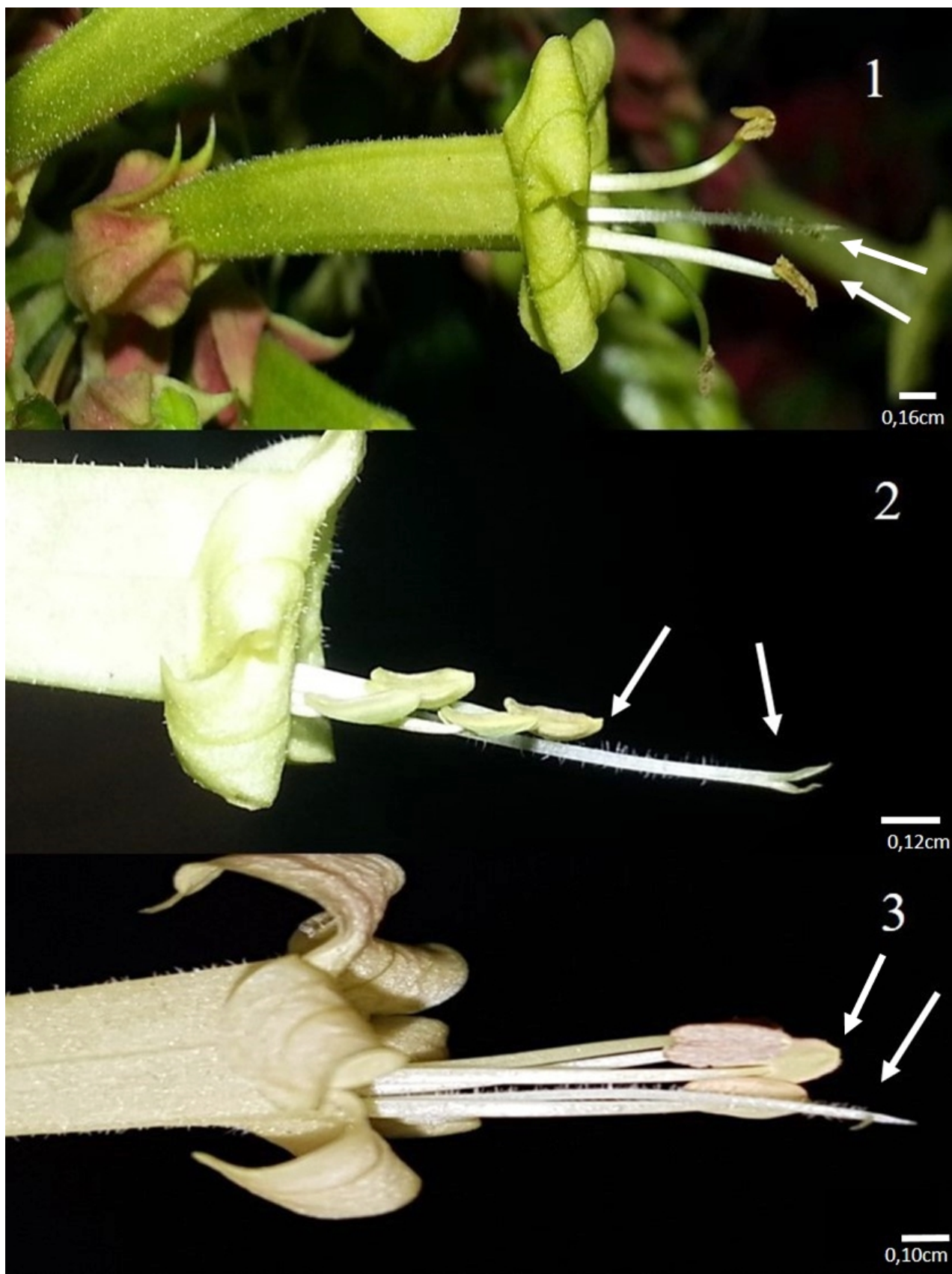


Figura 2. Flores de *Amasonia obovata* evidenciando os níveis da hercogamia das três populações estudadas do estado de Mato Grosso, Brasil, em populações 1, 2 e 3 respectivamente, setas indicando estruturas reprodutivas. **Fonte:** o autor.