

Universidade Federal da Grande Dourados  
Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais  
Programa de Pós-Graduação em Biologia Geral/Bioprospecção

**A POLINIZAÇÃO DA “GABIROBA” (*Campomanesia pubescens*) (DC.)  
(MYRTACEAE) O. BERG. COMO SERVIÇO DO ECOSISTEMA: UMA  
ESTRATÉGIA ECONÔMICA DE CONSERVAÇÃO EM ÁREA DE CERRADO  
DO MATO GROSSO DO SUL - BRASIL**

ANDRÉA FERNANDA LOURENÇO DA SILVA

Orientador: Prof. Dr Valter Vieira Alves Junior

Co-orientador: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Zefa Valdivina Pereira

DOURADOS-MS

Maio 2013

Universidade Federal da Grande Dourados  
Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais  
Programa de Pós-Graduação em Biologia Geral/Bioprospecção

**A POLINIZAÇÃO DA “GABIROBA” (*Campomanesia pubescens*) (DC.)  
(MYRTACEAE) O. BERG. COMO SERVIÇO DO ECOSISTEMA: UMA  
ESTRATÉGIA ECONÔMICA DE CONSERVAÇÃO EM ÁREA DE  
CERRADODO MATO GROSSO DO SUL - BRASIL**

ANDRÉA FERNANDA LOURENÇO DA SILVA

Orientador: Prof. Dr Valter Vieira Alves Junior

Co-orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Zefa Valdivina Pereira

Exame de Defesa apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Geral/Bioprospecção, Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Biologia Geral/Bioprospecção.

DOURADOS-MS

Maio 2013

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).**

S586p Silva, Andréa Fernanda Lourenço da  
A polinização da “gabiroba” (*Campomanesia pubescens*)  
(DC.) (Myrtaceae) O. Berg. como serviço do ecossistema:  
uma estratégia econômica de conservação em área de Cerrado  
do Mato Grosso do Sul - Brasil. / Andréa Fernanda Lourenço  
da Silva. – Dourados, MS: UFGD, 2013.  
86f. il.

Orientador: Prof. Dr. Valter Vieira Alves Júnior.  
Dissertação (Mestrado em Biologia  
Geral/Bioprospecção) FCBA - (Faculdade de Ciências  
Biológicas e Ambientais) – Universidade Federal da Grande  
Dourados.

1. Gabiroba – Mato Grosso do Sul. 2. Cerrado. 3.  
Polinização. 4. Serviços ecossistêmicos I. Título.

CDD – 631

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central – UFGD.**

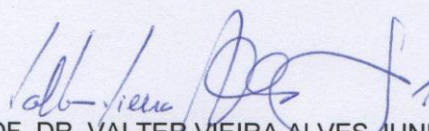
©Todos direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte

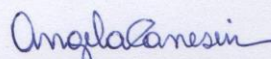
"A polinização da "Gabirola" (*Campomanesia pubescens*) (DC.) O. Berg. como serviço do ecossistema: uma estratégia econômica de conservação em área de cerrado do Mato Grosso do Sul - Brasil"

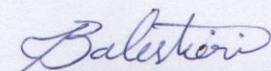
Por

**ANDRÉA FERNANDA LOURENÇO DA SILVA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD),  
como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de  
MESTRE EM BIOLOGIA GERAL - Área de Concentração: "Bioprospecção"

  
PROF. DR. VALTER VIEIRA ALVES JUNIOR  
ORIENTADOR - UFGD

  
PROF<sup>a</sup>. DR<sup>a</sup>. ÂNGELA CANESIN  
MEMBRO TITULAR - UFGD

  
PROF. DR. JOSÉ BENEDITO PERRELLA BALESTIERI  
MEMBRO TITULAR - UFGD

Aprovada em: 28 de Maio de 2013

*A Deus,  
Que me abençoa e me ilumina todos os dias.*

*À minha mãe,*

*Minha maior incentivadora. Aquela que sempre fez de cada conquista uma grande vitória.*

*Dedico.*

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida, orientação, paz, luz e amor concedidos, permitindo a realização deste trabalho.

Agradeço a oportunidade de ter chegado até aqui trabalhando com prazer e dedicação embora muitas vezes tenha encontrado pedras pelo caminho.

Agradeço à minha família, que se fez sempre presente contribuindo a sua maneira para que eu fizesse o melhor possível. Minha mãe Marinei, que foi sempre minha maior incentivadora, valorizando cada pequena conquista que eu tivesse. Carlos meu pai, sempre presente em meu coração. Infelizmente ele não pôde estar aqui pra ver isso. Meu irmão Carlos Fernando, exemplo de coragem e determinação capazes de me guiar por toda a vida. Meu noivo Romano Rafael, por todo carinho e dedicação, companheiro paciente e fiel que jamais me deixou vacilar quanto ao cumprimento dessa meta.

À Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) e à Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais (FCBA), pelas instalações e toda infra-estrutura cedida para a realização deste trabalho.

Ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Geral/Bioprospecção da Universidade Federal da Grande Dourados, pela oportunidade de realização do curso de Mestrado.

Ao Prof. Dr. Valter Vieira Alves Junior, pela oportunidade a mim oferecida de realizar este trabalho sob sua orientação. Que me ensinou a jamais ter medo de pensar e expor minhas ideias, que me ensinou que o sol nasceu para todos, mas a sombra só pra quem merece. Percebemos que pensamos diferente em algumas coisas, mas encontramos o prazer de fazer das diferenças o encantamento de trabalhar bem juntos.

Ao Prof. Dr. Josué Raizer pelas sugestões e orientação da estatística.

À minha amiga Natalia Sunada, pela amizade, convivência, generosidade e pela enorme contribuição que agindo nos bastidores, asua experiência fez dela minha verdadeira guru.

À Morgana Wachter, pelo auxílio na identificação e montagem dos espécimes coletados.

Aos amigos do Departamento de Apicultura da FCBA.

À CAPES, pela concessão da Bolsa.

Em especial a Juci, Sr. Adonias e ao Davi pelo carinho, paciência e boa vontade de me receberem em sua casa durante o experimento, pessoas especiais a qual eu devo muito e nunca esquecerei.

Enfim, aos meus professores e a todas as pessoas que de alguma forma me ajudaram durante todo o percurso da minha história.

## SUMÁRIO

RESUMO GERAL.....	1
ABSTRACT.....	3
INTRODUÇÃO .....	5
OBJETIVOS GERAIS .....	9
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	10

**Esta dissertação está dividida em dois capítulos, sendo eles apresentados na forma de artigos formatados de acordo com as normas da revista selecionada.**



## CAPITULO-I

AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO FENOLÓGICO DE *Campomanesia pubescens* (DC.) O. BERG. (MYRTACEAE) EM ÁREA DE CERRADO DO MATO GROSSO DO SUL – BRASIL

ABSTRACT.....	1
RESUMO.....	2
1. INTRODUÇÃO.....	3
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	5
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	6
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	10
5. REFERÊNCIAS.....	11

O capítulo um está sendo apresentado ao programa de Pós-Graduação em Biologia Geral/Bioprospecção, na forma de artigo a ser submetido ao periódico Acta Botânica Brasilica (Anexo I) para publicação.

## CAPÍTULO-II

VALORAÇÃO DOS SERVIÇOS PRESTADOS PELOS POLINIZADORES E VISITANTES FLORAIS DE *Campomanesia pubescens* (DC.) O. BERG. (MYRTACEAE) EM ÁREA DE CERRADO, MUNICÍPIO DE DOURADOS-MS

RESUMO.....	2
RESUMEN.....	3
ABSTRACT.....	4
1. INTRODUÇÃO.....	5
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	9
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	27
5. REFERÊNCIAS.....	28

O capítulo dois está sendo apresentado ao programa de Pós-Graduação em Biologia Geral/Bioprospecção, na forma de artigo a ser submetido ao periódico Acta Biológica Colombiana (Anexo II) para publicação.

## RESUMO GERAL

O Cerrado reúne o maior número de estudos específicos sobre a biologia reprodutiva de mirtáceas e as abelhas formam o principal grupo de polinizadores dessa família na região central do Brasil. Dentre as espécies com grande potencial econômico do Cerrado, a gabirola *Campomanesia pubescens* (DC) O. Berg. da família das Myrtaceae, vem apresentando um grande potencial de mercado no segmento de frutas tropicais, com possibilidades de aproveitamento tanto para o mercado consumidor interno, quanto para o mercado exportador. Visando ampliar o conhecimento sobre a biologia reprodutiva da *C. pubescens* e fornecer subsídios para programas de conservação e manejo sustentável, este trabalho teve como objetivo estudar a biologia floral e os eventos fenológicos correspondentes da espécie, e avaliar a eficiência das *Apis mellifera* L. na polinização de *C. pubescens*, sua interferência na utilização dos recursos pelas abelhas nativas e estimar o valor desse serviço ecossistêmico no Cerrado do Estado de Mato Grosso do Sul, Município de Dourados-MS, Distrito de Itahum, Assentamento Lagoa Grande. Avaliou-se a fenologia de floração e frutificação, compreendendo o período de brotação até o estágio de produção de frutos maduros. O desenvolvimento foi acompanhado a partir da pré-antese até a formação inicial do fruto, para possibilitar a observação das alterações estruturais e funcionais nas flores durante todo o processo. As flores da *C. pubescens* possuem sistema sexual alógamo, apresentando hercogamia, e mudança de coloração das pétalas relacionada ao início da fase de senescência. O estágio de desenvolvimento completo para *C. pubescens* na região de estudo, compreendeu 65 dias. Considerou-se também que a antese diurna, a estrutura e a disposição morfológica dos verticilos, a coloração, e a oferta de recursos florais como pólen e néctar (ainda que o último em quantidade reduzida), foram atributos de atratividade de seus visitantes florais. Para a avaliação, valoração/produzitividade do trabalho dos polinizadores, marcou-se cinco

grupos de 40 botões florais, sendo eles: avaliação da polinização livre (T1 controle); por *A. mellifera*, (T2); por abelhas nativas (T3); autopolinização (T4); e pelo vento (T5), identificados com fitas coloridas. Para valorar os serviços de polinização, utilizou-se a metodologia da proporção de produção dependente do polinizador. Os resultados foram submetidos à Análise de Variância e ao teste de Tukey. Registrou-se visitantes das seguintes ordens: Hymenoptera (56,07%), Coleoptera (27,14%), Diptera (15%) e Hemiptera (1,78%). *A. mellifera* representou 27,14% dos Hymenoptera, sendo mais frequente. As abelhas nativas não se aproximavam quando a *A. mellifera* forrageava, inferindo-se que o comportamento de domínio por ela, influenciava no forrageio das abelhas nativas. A produtividade indicou eficiência elevada dos polinizadores na transferência do pólen, com produção significativa de frutos. A polinização livre (controle), a realizada por abelhas nativas e aquela apenas pelas *A. mellifera*, apresentaram os maiores índices de frutificação, não diferindo estatisticamente entre si, mas sim, dos demais tratamentos. Valorou-se os serviços naturais de polinização das abelhas nativas, como sendo de R\$ 3,12/kg e de *A. mellifera*, em cerca de R\$ 3,28/kg; esse valor aplicado à comercialização da gabioba (*C. pubescens*) equivale a aproximadamente (1/2) da produção total.

## ABSTRACT

The Cerrado brings together the largest number of specific studies on the reproductive biology of Myrtaceae and bees form the main group of pollinators that family in central Brazil. Among the species with great economic potential of the Cerrado, the gabioba *Campomanesia pubescens* (DC) O. Berg. Family of Myrtacea, has shown great potential market in the segment of tropical fruit, with potential use for both the domestic consumer market, and for the export market. Aiming to expand the knowledge about the reproductive biology of *C. pubescens* (gabioba) and provide grants for programs for conservation and sustainable management, this work aimed to study the floral biology and phenology of the corresponding species, and assess the efficiency of *Apis mellifera* L. the pollination of *C. pubescens*, its interference in the use of resources for native bees and estimate the value of this ecosystem service in the Cerrado of Mato Grosso do Sul, Municipality of Golden, MS, District Itaum, Great Pond Settlement. Reviewed the phenology of flowering and fruiting, the period from sprouting until the stage of production of mature fruits. The development was monitored from pre-anthesis until the initial fruit to facilitate the observation of the structural and functional changes in the flowers throughout the process. The flowers of *C. pubescens*, have sexual system alógamo presenting herkogamy, and change in color of the petals related to the onset of senescence phase. The development stage to full *C. pubescens* in the study region, understood 65 dias. It was also considered that the diurnal anthesis, the structure and arrangement of whorls morphological, staining, and the provision of floral resources such as pollen and nectar (although the latter in small quantities), were attributes of attractiveness of their floral visitors. For the assessment, valuation / labor productivity of pollinators, marked by five groups of 40 buds, which are: evaluation of open pollinated (T1 control), by *A. mellifera*, (T2), for native bees (T3); selfing (T4) and wind (T5), identified with colorful ribbons. To appraise pollination services, we used the methodology of the production rate dependent on the pollinator. The results were submitted to analysis of variance-ANOVA and Tukey's test. Registered visitors of the following orders: Hymenoptera (56,07%), Coleoptera (27,14%), Diptera (15%) and Hemiptera (1,78%). *A. mellifera* represented 27,14% of the Hymenoptera, being more frequent. Native bees not approached when *A. mellifera* forrageava, inferring that the behavior of the field in, influenced the foraging of native bees. Productivity indicated high efficiency of pollinators in pollen transfer, with significant production of fruit. The

open pollinated (control), performed by the native bees and that only by *A. mellifera*, have higher rates of fruit set did not differ statistically among themselves, but rather the other treatments. Valorous services are natural pollinators of native bees, as R \$ 3,12/kg and *A. mellifera*, at around \$ 3,28/kg values applied to marketing gabioba (*C. pubescens*), which equates to approximately (1/2) of total production.

## INTRODUÇÃO

A expansão e intensificação das culturas agrícolas estão entre as principais ações globais do século. A intensificação da agricultura, o uso de fertilizantes e pesticidas têm contribuído com o aumento na produção de alimentos nos últimos 50 anos (MATSON *et al.*, 1997). Mesmo assim, em muitos sistemas o uso da paisagem caracteriza-se pela ineficiente produção agrícola, aliada à degradação dos habitats naturais. Na tentativa de sanar os efeitos negativos da baixa produtividade da cultura, o produtor amplia suas áreas de cultivo desmatando a vegetação natural, o que causa a perda de biodiversidade. Esse é um problema que acomete grandes áreas em regiões como os estados do Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Amazonas e Pará (TREWAVAS, 2001).

O comportamento, a riqueza, a composição de espécies e a abundância dos polinizadores são constantemente afetados negativamente por essas modificações (TAKI & KEVAN, 2007; WINFREE *et al.*, 2009), por gerarem redução na oferta de recursos, pela falta de habitats apropriados e por aumentarem o isolamento de ambientes favoráveis (AIZEN *et al.*, 2009). Como consequência, o fluxo de pólen e a reprodução sexuada das plantas são alterados, decorrendo, na maioria dos casos, em diminuição da quantidade e qualidade de frutos e sementes produzidas (AGUILAR *et al.*, 2006; CHACOFF & AIZEN, 2006).

As alterações na estrutura das paisagens são consideradas as principais causas da limitação dos serviços de polinização em sistemas agrícolas (KREMEN *et al.*, 2002; STEFFAN-DEWINTER & WESTPHAL, 2008).

A conversão da paisagem natural em agricultura altera as interações bióticas e a disponibilidade de recursos no ecossistema, podendo gerar sérias consequências tanto em nível local e regional, quanto global (MATSON *et al.*, 1997).

Estudos mostram que o maior problema da perda de biodiversidade está na extinção local das espécies causada principalmente pelo isolamento das mesmas em pequenos fragmentos inseridos em uma matriz pouco permeável (BURKEY, 1989).

Em parte, o baixo potencial de migração de espécies entre fragmentos deve-se às características dos sistemas intensivos de produção, capazes de gerar problemas ambientais como a erosão e empobrecimento do solo (MATSON *et al.*, 1997).

O desenvolvimento de práticas agrícolas ecologicamente favoráveis (ALTIERI, 1999) tem promovido uma matriz de alta qualidade para a biodiversidade, que mantém maior semelhança com os habitats naturais facilitando a dispersão das espécies

(VANDERMEER & PERFECTO, 2007). Além disso, há cada vez mais o reconhecimento de que a manutenção dessa fauna/flora pode trazer benefícios importantes para as áreas agrícolas em termos de controle de pragas (RICKETTS, 2004) e polinização das culturas (VANDERMEER & PERFECTO, 2006).

Estudos demonstram que a abundância e riqueza de polinizadores nativos pode aumentar significativamente à medida que a distância para ambientes naturais diminui, influenciando inclusive, a produção agrícola (STEFFAN-DEWENTER & TSCHARNTKE, 1999; GREENLEAF & KREMEN, 2006).

No Brasil, o Cerrado ocupa uma área de aproximadamente 21% de todo o território nacional (VARGAS & HUNGRIA, 1997; SANO & ALMEIDA, 1998) e atualmente, 80% de sua área original encontram-se ocupadas por atividades antrópicas destinadas principalmente à produção de grãos e à criação de gado de corte (NOGUEIRA-FERREIRA & AUGUSTO, 2007).

Segundo Durigan *et al.* (2004), o Cerrado tem alta diversidade biológica e, principalmente um grande número de espécies endêmicas, genuinamente brasileiras, sendo que nos últimos 35 anos, mais da metade da sua área foi transformada em pastagens, plantações de grãos e outros tipos de uso (KLINK & MACHADO, 2005). Entretanto muitas espécies do Cerrado são produtoras de frutas que apresentam características organolépticas interessantes, atraindo uma quantidade significativa de insetos (SILVA *et al.*, 1994).

De acordo com Maia *et al.* (2008) existe uma necessidade imediata de se intensificar os estudos sobre o cultivo de plantas nativas, uma vez que é crescente o interesse pelo mercado consumidor em relação a produção de frutos, sementes, fitoterápicos e outros geradores de renda.

Trabalhos envolvendo espécies vegetais do Cerrado brasileiro determinaram como sendo mais representativas, as seguintes famílias: Myrtaceae, Fabaceae, Apocynaceae, Malpighiaceae e Melastomataceae. Observou-se ainda que a maioria das flores polinizadas preferencialmente por abelhas apresentavam quando abertas a cor amarela, branca, creme ou lilás, continham néctar ou óleo e emitiam odores durante a antese. Atributos estes, relatados como sendo de atração para as abelhas tanto no estímulo visual quanto para o sentido olfativo (MARTINS, 2005).

A família Myrtaceae possui cerca de 140 gêneros, mais de 3000 espécies e seus dois principais centros de dispersão são América e Austrália (JOLY, 1993; RIBEIRO, 1999). Várias espécies dessa família, principalmente as nativas do Brasil, têm frutos



comestíveis, tais como goiaba, araçá, jabuticaba, cabeludinha, guavira ou guabiroba, cambuci, entre outras (JOLY, 1993).

Dentre as espécies com grande potencial econômico do Cerrado, a gabioba *Campomanesia pubescens* (DC) O. Berg. da família das Myrtaceae, é um arbusto que pode atingir 60-80 cm de altura e ocorre frequentemente em moitas, sua frutificação dá-se de setembro a outubro (SILVA *et al.*, 2009). Trata-se de espécie nativa do Brasil, encontrada amplamente no Cerrado das regiões Sudeste e Centro-Oeste, bem como em outros países da América do Sul (DOUSSEAU *et al.*, 2011).

Essa frutífera vem apresentando um grande potencial de mercado no segmento de frutas tropicais, com possibilidades de aproveitamento tanto para o mercado consumidor interno, quanto para o mercado exportador. Seus frutos têm boa aceitação, pois possuem sabor adocicado, podendo ser consumidos *in natura* ou processados na forma de polpas, sucos, sorvetes, refrescos, doces, pudins, licores, batidos ou curtidos na cachaça. Além disso, o seu cultivo oferece uma grande oportunidade de renda, sobretudo para os pequenos fruticultores, propiciando um incremento ao agronegócio familiar das regiões produtoras, uma vez que devido ao pequeno porte, a gabioba pode ser cultivada em associação com outras frutíferas arbóreas, possibilitando maior produção de alimentos por área (SANO & ALMEIDA, 1998; DOUSSEAU *et al.*, 2011).

O Cerrado reúne o maior número de estudos específicos sobre a biologia reprodutiva de mirtáceas e as abelhas formam o principal grupo de polinizadores dessa família na região central do Brasil, área de ocorrência natural da maior parte do Cerrado no país (PROENÇA & GIBBS, 1994; OLIVEIRA & GIBBS, 2000).

A diversidade vegetal de uma região está relacionada, entre vários fatores, ao sucesso reprodutivo das plantas que compõem aquela área.

Os Apoidea são importantes para o ambiente, principalmente pela ação da polinização, desempenhando papel fundamental na manutenção das comunidades vegetais e conseqüentemente animais, contribuindo para o aumento na produção de frutos e sementes, que por sua vez são responsáveis pela alimentação utilizada por diferentes organismos, invertebrados e vertebrados como mamíferos, aves, peixes e répteis e ainda para o homem em relação aos diversos produtos de valor comercial aproveitado (mel, própolis, cera e geleia real além da polinização em áreas agrícolas) - em relação às abelhas (FREE, 1993; WIESE, 1995).

O papel funcional dos serviços ecossistêmicos prestados pelos polinizadores é fundamental na manutenção da biodiversidade e da composição florística (KEVAN &

VIANA, 2003; BIESMEIJER *et al.*, 2006; KLEIN *et al.*, 2003; POTTS *et al.*, 2010) e sua conservação é de valor incalculável, pois atuam na base da cadeia alimentar dentro dos biomas. Sem polinizadores muitas plantas não se reproduzem nem produzem sementes ou frutos e as populações que delas dependem, também declinam (IMPERATRIZ-FONSECA *et al.*, 2012), pois sustentam as populações de muitos outros organismos que as utilizam como fonte de alimento e abrigo (KLEIN *et al.*, 2003).

Estima-se que existam no país cerca de 2400 espécies de abelhas, sendo que 34% desse total encontram-se no bioma Cerrado (AGUIAR *et al.*, 2004). Nas regiões de Cerrado, por exemplo, cerca de 75% a 80% dos vegetais, são exclusivamente polinizados por abelhas, enquanto que aproximadamente 35% das espécies das plantas da Caatinga e do Pantanal, e até 90% em manchas da Mata Atlântica e diversas áreas da Amazônia, dependem das abelhas (nativas) para sua polinização, frutificação e consequente reprodução (SILBERBAUER-GOTTSBERGER & GOTTSBERGER, 1988).

Ecosistemas são conjuntos funcionais compostos por elementos e processos (KEDDY & LEE, 1993). Os elementos são as espécies biológicas e os processos ou funções, são os mecanismos de funcionamento do ecossistema. Quando funções naturais de um ecossistema podem ser secundariamente utilizadas em processos produtivos humanos, são denominadas serviços do ecossistema (MASOOD & GARWIN, 1998; ALTIERI, 1999; DAILY, 1999).

Esses serviços envolvem processos biológicos, geológicos e químicos (KEARNS *et al.*, 1998) e podem ser representados pela regulação climática, controle biológico, refúgios populacionais, recursos genéticos, beleza explorada no ecoturismo, polinização, entre outros. Os serviços prestados pelos polinizadores referem-se tanto à polinização de espécies vegetais em fragmentos de vegetação natural, como à polinização de cultivares em áreas agrícolas.

A ecologia dos serviços do ecossistema é pouco conhecida, limitando nossa capacidade humana em entender seu valor e em planejar sua conservação e manejo (PALMER *et al.*, 2004), o que poderia funcionar como incentivo à conservação da biodiversidade.

Isso exige um maior conhecimento da história natural das interações ecológicas que ocorrem em sistemas onde a presença de atividades humanas tende a ser dominante (BALMFORD *et al.*, 2002).

## **OBJETIVOS GERAIS**

Teve-se por objetivos:

- 1 - estudar a biologia floral e reprodutiva da *Campomanesia pubescens*;
- 2 - avaliar a eficiência das abelhas no processo de polinização, com os esforços concentrados na *Apis mellifera* africanizada;
- 3 - analisar a possível interferência da *Apis mellifera* em relação às espécies de abelhas nativas na competição durante a atividade de forrageio dos recursos florais utilizados por elas;
- 4 - estimar o valor econômico do serviço ecossistêmico de polinização prestado pelas abelhas em relação à produção da gabioba;
- 5 - avaliar o quanto a espécie *Apis mellifera* é responsável pelo processo de polinização da gabioba.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, L. M. S.; MACHADO, R. B.; MARINHO-FILHO, J. 2004. **A diversidade biológica do Cerrado**. In: AGUIAR, L. M. S.; CAMARGO, A. J. A. (Eds.). Cerrado: ecologia e caracterização. Planaltina: Embrapa Cerrados, 249 p.

AGUILAR, R.; ASHWORTH, L.; GALETTO, L.; AIZEN, M. 2006. "Plant reproductive susceptibility to habitat fragmentation: Review and synthesis through a meta analysis". **Ecology Letters**, 9 (8): 968-980.

AIZEN, M. A.; GARIBALDI, L. A.; CUNNINGHAM, S. A.; KLEIN, A. M. 2009. "How much does agriculture depend on pollinators? Lessons from long-term trends in crop production". **Annals of Botany**, 103 (9): 1579-1588.

ALMEIDA, S. P. 1998. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 464p.

ALTIERI, M. A. 1999. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. **Agriculture Ecosystems & Environment**, 74:19-31.

BALMFORD, A.; BRUNER, A.; COOPER, P.; COSTANZA, R.; FARBER, S.; GREEN, R. E.; JENKINS, M.; JEFFERISS, P.; JESSAMY, V.; MADDEN, J.; MUNRO, K.; MYERS, N.; NAEEM, S.; PAAVOLA, J.; RAYMENT, M.; ROSENDO, S.; ROUGHGARDEN, J.; TRUMPER, K.; TURNER, R. K. 2002. "Ecology-Economic reasons for conserving wild nature." **Science**, 297:950-953.

BIESMEIJER, J. C.; ROBERTS, S. P. M.; REEMER, M.; OHLEMULLER, R.; EDWARDS, M.; PEETERS, T.; SCHAFEFERS, A. P.; POTTS, S.; KLEUKERS, R.; THOMAS, C. D.; SETTELE, J.; KUNIN, W. E. 2006. "Parallel Declines in Pollinators and Insect-pollinated Plants in Britain the Netherlands." **Science**, 313: 351-354.

BURKEY, T. V. 1989. "Extinction in nature reserves: the effect of fragmentation and the importance of migration between reserve fragments." **Oikos**, 50:75-81.

CHACOFF, N. P. & AIZEN, M. A. 2006. "Edge effects on flower visiting insects in grapefruit plantations bordering premontane subtropical forest". **Journal of Applied Ecology**, 43 (1): 18-27.

DAILY, G. C. 1999. "Developing a Scientific Basis for Managing Earth's Life Support Systems." **Conservation Ecology**, 3:1-15.

DOUSSEAU, R. S.; ALVARNGA, A. A.; GUIMARÃES, R. M.; SILVA, T.; TELDE, L.; CUSTÓDIO, N.; CHAVES, I. S. 2011. "Ecofisiologia da germinação de sementes de *Campomanesia pubescens*." **Ciência Rural**, 41 (8): 1362-1368.

DURIGAN, G.; FRANCO, G. A. D. C.; SIQUEIRA, M. F. 2004. A vegetação dos remanescentes de Cerrado no Estado de São Paulo. In: Bittencourt, M. D.; Mendonça, R. R. (Org.). **Viabilidade de Conservação dos Remanescentes de Cerrado no Estado de São Paulo**, Annablume. 29-56 p.

- FREE, J. B. 1993. **Insect pollination of crops**. London: Academic Press, 648 p.
- GREENLEAF, S. S. & KREMEN, C. 2006 “Wild bees enhance honey bees’ pollination of hybrid sunflower”. **Proceeding of the National Academy of Sciences of the United States of America**, 103(37): 13890-13895.
- IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; CANHOS, D. A. L.; ALVES, D. A.; SARAIVA, A. M. 2012. **Polinizadores no Brasil: Contribuição e Perspectivas para a Biodiversidade, Uso Sustentável, Conservação e Serviços Ambientais**. Ed.USP: São Paulo, 488 p.
- JOLY, A. B. 1993. **Botânica: Introdução á Taxonomia Vegetal**. 13ª Ed. Companhia Editora Nacional: São Paulo, 634p.
- PALMER, M.; BERNHARDT, E.; CHORNESKY, E.; COLLINS, S.; DOBSON, A.; DUKE, C. 2004. “Ecology for a crowded planet.” **Science**, 304:1251-1252.
- POTTS, S.; BIESMEIJER, J. C.; KREMEN, C.; NEUMANN, P.; SCHWEIGER, O.; KUNIN, W. 2010. Global Pollinator Declines: Trends, Impacts and Drivers. **Trends in Ecology & Evolution**, 25(6): 345-353.
- KEARNS, C. A.; INOUE, D.W.; WASER, N. M.1998.”Endangered mutualisms: the conservation of plant-pollinator interactions.” **Annual Review of Ecology and Systematics**, 29:83-112.
- KEDDY, P. A. & LEE, H. T. 1993. Choosing indicators of ecosystem integrity: wetlands as a model system. Pages 61-79 *in* S. Woodley, J. Kay, and G. C. Francis editors. **Ecological integrity and the management of ecosystems**. St. Lucie Press VL.
- KEVAN, P. & VIANA, B. F. 2003. “The global decline of pollination services.” **Biodiversity**, 4:3-8.
- KLINK, C. A.& MACHADO, R. B. A 2005. “Conservação do Cerrado Brasileiro.” **Megadiversidade**. 1:147-155.
- KLEIN, A. M.; STEFFAN-DEWENTER, I.; TSCHARNTKE, T. 2003. Pollination of *Coffea canéfora* in relation to local and regional agroforestry management. **Journal of Applied Ecology**, 40:837-845.
- KREMEN, C.; WILLIAMS, N. M.; THORP, R. W. 2002. “Crop pollination from native bees at risk from agricultural intensification”. **Proceedings of the national academy of USA**, 99(26): 16812-16816.
- MAIA, J. T. L. S.; GUILHERME, D. O.; PAULINO, M. A. O.; BARBOSA, F. S.; FERNANDES, R. C.; MAIO, M. M.; VALADARES, S. V.; COSTA, C. A.; MARTINS, E. R. 2008. “Produção de alface e cenoura em cultivo solteiro e consorciado com manjeriço e hortelã.” **Revista Brasileira de Agroecologia**, 3: 58-64.
- MARTINS, F. Q. 2005. **Sistemas de polinização em fragmentos de Cerrado na região do Alto Taquari (GO, MS, MT)** - Dissertação de Mestrado - São Carlos: UFSCar, 90p.

- MASOOD, E. & GARWIN, L. 1998." Costing the Earth: when ecology meets economics." **Nature**, 395:426-427.
- MATSON, P. A.; PARTON, W. J.; POWER, A. G.; SWIFT, M. J. 1997. "Agricultural Intensification and Ecosystem Properties." **Science**, 277:504-509.
- NOGUEIRA-FERREIRA, F. H. & AUGUSTO, S. C. 2007. "Amplitude de nicho e similaridade no uso de recursos florais por abelhas eussociais em uma área de Cerrado." **Bioscience Journal**, 23 (1):45-51.
- OLIVEIRA, P. E. & GIBBS, P. E. 2000. "Reproductive biology of woody plants in a Cerrado community of Central Brazil." **Flora**, 195: 311-329.
- PROENÇA, C. E. B. & GIBBS, P. E. 1994. "Reproductive biology of eight sympatric Myrtaceae from Central Brazil." **New Phytologist**, 126: 343-354.
- RIBEIRO, J. E. L. S. 1999. **Flora da Reserva Ducke: guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra firme na Amazônia Central**. Manaus: INPA.
- RICKETTS, T. H. 2004."Tropical forest fragments enhance pollinator activity in nearby coffee crops." **Conservation Biology**, 18:1262-1271.
- SANO, S. M. & ALMEIDA, S. P. 1998. **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 556 p.
- SILVA, J. A.; SILVA, D. B.; JUNQUEIRA, N. T. V.; ANDRADE, L. R. M. 1994. **Frutas nativas dos Cerrados**. Brasília: EMBRAPA, 166p.
- SILVA, E. P.; VILAS BOAS, E. V. B.; RODRIGUES, L. J.; SIQUEIRA, H. H. 2009. "Caracterização física, química e fisiológica de gabioba (*Campomanesia pubescens*) durante o desenvolvimento." **Ciências Tecnologia de Alimentos**, 29(4): 803-809.
- SILBERBAUER-GOTTSBERGER, I. & GOTTSBERGER, G. 1988. "A polinização de plantas do Cerrado." **Revista Brasileira de Biologia**, 48 (4): 651-663.
- STEFFAN-DEWENTER, I. & TSCHARNTKE, T. 1999. "Effects of habitat isolation on pollinator communities and seed set". **Oecologia**, 121(3): 432-440.
- STEFFAN-DEWENTER, I. & WESTPHAL, C. 2008. "The interplay of pollinator diversity, pollination services and landscape change". **Journal of Applied Ecology**, 45(3): 737-741.
- TAKI, H. & KEVAN, P. G. 2007. "Does habitat loss affect the communities of plants and insects equally in plant-pollinator interactions? Preliminary finding". **Biodiversity and Conservation**, 16 (11): 3147-3161.
- TREWAVAS, A. J. 2001." The Population/Biodiversity Paradox. Agricultural Efficiency to Save Wilderness." **Plant Physiology**, 125:174-179.

VARGAS, M. A. T. & HUNGRIA, M. 1997. **Biologia dos solos do Cerrado**. Brasília: Embrapa Cerrados, 524 p.

VANDERMEER, J. & PERFECTO, I. A. 2006. "Keystone mutualism drives pattern in a power function." **Science**, 311:1000-1002.

VANDERMEER, J. & PERFECTO, I. 2007. The Agricultural Matrix and a Future Paradigm for Conservation. **Conservation Biology**, 21:274-277.

WIESE, H. 1995. **Novo Manual de Apicultura**. Ed. Agropecuária Ltda-RS, 292p.

WINFREE, R.; AGUILAR, R.; VÁZQUEZ, D.; LEBUHN, G.; AIZEN, M. A. 2009. "A meta-analysis of bees' Responses to anthropogenic disturbance". **Ecology**, 90(8): 2068-2076.

1 **CAPITULO I**

2  
3  
4 **AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO FENOLÓGICO DE *Campomanesia***  
5 ***pubescens* (DC.) O. BERG. (MYRTACEAE) EM ÁREA DE CERRADO DO MATO GROSSO DO**  
6 **SUL – BRASIL**

7  
8 Andréa Fernanda Lourenço-Silva<sup>1</sup>; Valter Vieira Alves-Júnior<sup>2</sup>; Zefa Valdivina Pereira<sup>2</sup>

9  
10  
11  
12 <sup>1</sup>Mestranda em Biologia Geral/Bioprospecção - FCBA/UFGD, Rod. Dourados-Itahum, Km 12, CEP  
13 79804-970, Dourados-MS, Brazil. e-mail: andrealourenco\_ss@hotmail.com

14 <sup>2</sup>Docente da FCBA/ UFGD, Rod. Dourados-Itahum, Km 12, CEP 79804-970, Dourados-MS, Brazil. e-  
15 mail:valteralves@ufgd.edu.br

16  
17  
18 **ABSTRACT**

19  
20 (Evaluation of the phenological development of *Campomanesia pubescens* (DC.) O. BERG. (Myrtaceae)  
21 in Cerrado area of Mato Grosso do Sul - Brazil).Aiming to expand the knowledge about the reproductive  
22 biology of *Campomanesia pubescens* (DC.) O. Berg (gabirola) and provide subsidies for conservation  
23 programs and sustainable management, this work aimed to study the floral biology and phenology of the  
24 corresponding species in a fragment of cerrado in Mato Grosso do Sul-MS. Reviewed the phenology of  
25 flowering and fruiting, comprising periods of budding, producing buds, flowering and fruit production  
26 mature. The development was monitored from pre-anthesis until the initial fruit to facilitate the observation  
27 of the structural and functional changes in the flowers throughout the process. The flowers of *C. pubescens*,  
28 have sexual system alógamo presenting herkogamy, and change in color of the petals related to the onset  
29 of senescence phase. The development stage to full *C. pubescens* in the study region, comprised 65 days.  
30 It was also considered that the diurnal anthesis, the structure and arrangement of whorls morphological,  
31 staining, and the provision of floral resources such as pollen and nectar (although the latter in small  
32 quantities), were attributes of attractiveness of their floral visitors.

33  
34 **KEY-WORDS:**Reproductive biology,Cerrado, Myrtaceae,Gabirola, Guavira



42 **RESUMO**

43  
44 (Avaliação do Desenvolvimento Fenológico de *Campomanesia pubescens* (DC.) O. BERG. (Myrtaceae)  
45 em Área de Cerrado do Mato Grosso do Sul – Brasil). Visando ampliar o conhecimento sobre a biologia  
46 reprodutiva da *Campomanesia pubescens*(DC.) O. Berg (gabirola) e fornecer subsídios para programas de  
47 conservação e manejo sustentável, este trabalho teve como objetivo estudar a biologia floral e os eventos  
48 fenológicos correspondentes da espécie, em um fragmento de Cerrado em Mato Grosso do Sul-MS.  
49 Avaliou-se a fenologia de floração e frutificação, compreendendo os períodos de brotação, produção de  
50 botões florais, florescimento e produção de frutos maduros. O desenvolvimento foi acompanhado a partir  
51 da pré-antese até a formação inicial do fruto, para possibilitar a observação das alterações estruturais e  
52 funcionais nas flores durante todo o processo. As flores da *C. pubescens*, possuem sistema sexual alógamo,  
53 apresentando hercogamia, e mudança de coloração das pétalas relacionada ao início da fase de senescência.  
54 O estágio de desenvolvimento completo para *C. pubescens* na região de estudo, compreendeu  
55 65dias.Considerou-se também que a antese diurna, a estrutura e a disposição morfológica dos verticilos, a  
56 coloração, e a oferta de recursos florais como pólen e néctar (ainda que o último em quantidade reduzida),  
57 foram atributos de atratividade para seus visitantes florais.

58  
59 **PALAVRAS-CHAVE:**Biologia reprodutiva, Cerrado, Myrtaceae, Gabirola, Guavira

## 87 **Introdução**

88

89 Myrtaceae é uma das famílias mais importantes de plantas do Brasil Landrum & Kawasaki (1997).  
90 As mirtáceas brasileiras geralmente não produzem madeiras valiosas, restringindo-se ao fornecimento de  
91 lenha, à utilização em pequenas peças ou objetos e outras formas de uso local Marchiori & Sobral (1997).  
92 Por outro lado, há numerosas espécies frutíferas, algumas exploradas comercialmente (e.g. a goiabeira,  
93 *Psidiumguajava* L., a jabuticabeira, *Myrciaria cauliflora* (Mart.) O. Berg, a pitangueira, *Eugenia uniflora*  
94 L., a gabiroba *Campomanesia pubescens* (DC.) O. Berg, dentre outras.

95 Essas espécies representam apenas uma pequena fração do grande potencial econômico da família,  
96 tendo em vista o grande número, não comerciais, que produz em frutos comestíveis Landrum & Kawasaki  
97 (1997).

98 Algumas espécies estão desaparecendo da natureza antes mesmo que se tenha conhecimento básico  
99 de sua biologia Landrum & Kawasaki (1997), de acordo com lista divulgada de espécies de Myrtaceae  
100 ameaçadas no Brasil Biodiversitas (2006).

101 Apesar de sua importância na estrutura dos cerrados e outras formações vegetais nativas, estudos de  
102 cunho ecológico abordando especificamente as mirtáceas brasileiras, ainda são escassos (Souza 1997; Pizo  
103 2003; Sugahara & Takaki 2004; Gressler 2005).

104 Da família Myrtaceae, o gênero *Campomanesia*, subfamília Myrtoideae, ocorre em fitofisionomias  
105 de Cerrado, Cerradão e Campo Sujo, com 25 espécies distribuídas do México à Argentina, sendo 15 nativas  
106 do Brasil. Entre as nativas do gênero *Campomanesia*, há espécies frutíferas com potencial para cultivo  
107 comercial em função das suas características agrônômicas desejáveis, como alto rendimento e elevados  
108 teores de brix Melchior *et al.* (2006). Os frutos são ricos em vitamina e apresentam componentes próprios  
109 para fabricação de flavolizantes Vallilo *et al.* (2006).

110 Dentre as espécies com grande potencial econômico do Cerrado, a gabiroba *Campomanesia*  
111 *pubescens* (DC) O. Berg., conhecida como gabiroba, guabiroba, guaviroba, guavirova, gavirova, arará-  
112 congonha ou guavira é uma fruta típica do Cerrado Sul-mato-grossense. Um arbusto que pode atingir 60-  
113 80 cm de altura e ocorre frequentemente em moitas, sua frutificação dá-se de setembro a outubro Silva *et*  
114 *al.* (2009).

115 Trata-se de uma espécie nativa do Brasil, encontrada amplamente no Cerrado das regiões Sudeste e  
116 Centro-Oeste, bem como em outros países da América do Sul Dousseau *et al.* (2011).

117 Considerada mellifera e ornamental, esta frutífera vem apresentando um grande potencial de  
118 mercado no segmento de frutas tropicais, com possibilidades de aproveitamento tanto para o mercado  
119 consumidor interno, quanto para o mercado exportador. Seus frutos têm boa aceitação, pois possuem sabor  
120 adocicado, podendo ser consumidos *in natura* ou processados na forma de polpas, sucos, sorvetes,  
121 refrescos, doces, pudins, licores, batidos ou curtidos na cachaça. Além disso, o seu cultivo oferece uma  
122 grande oportunidade de renda, sobretudo para os pequenos fruticultores, propiciando, portanto, um

123 incremento ao agronegócio familiar das regiões produtoras, uma vez que devido ao pequeno porte, a  
124 gabioba pode ser cultivada em associação com outras frutíferas arbóreas, possibilitando maior produção  
125 de alimentos por área (Almeida *et al.* 1998; Dousseau *et al.* 2011).

126 A polinização por abelhas, tendo o pólen como recurso principal de atração oferecido pela maioria  
127 das espécies de Myrtaceae, parece ser o sistema predominante (Nic Lughadha & Proença 1996), embora  
128 estudos detalhados tenham sido realizados para poucas espécies dessa família.

129 O Cerrado reúne o maior número de estudos específicos sobre a biologia reprodutiva de mirtáceas  
130 e as abelhas formam o principal grupo de polinizadores dessa família na região central do Brasil, área de  
131 ocorrência natural da maior parte do Cerrado no país (Proença & Gibbs 1994; Oliveira & Gibbs 2000).

132 Vários autores reconhecem a escassez de informações sobre a biologia das Mirtacea (Proença 1992;  
133 Proença & Gibbs 1994; Maués & Couturier 2002; Torenzan-Silingardi & Oliveira 2004).

134 Estudos sobre biologia floral visam ao melhoramento, conservação genética e produção de sementes  
135 e devem ser baseados no conhecimento do modo de reprodução da espécie Gusson *et al.* (2006).

136 Em face das exigências legais de planos de manejos no uso das formações florestais, é relevante  
137 conhecer a fenologia reprodutiva das espécies a serem manejadas Reich (1995), sendo necessários para  
138 gerar parâmetros com vistas a conservação e exploração racional, conciliando sustentabilidade com  
139 economicidade.

140 A Myrtaceae é importante para os mecanismos de polinização, de predação e dispersão de frutos e  
141 sementes, pois os aspectos temporais e de disponibilidade de recursos vegetais podem influenciar a  
142 dinâmica populacional de animais relacionados diretamente com esses mecanismos (Gleeson 1981;  
143 Nakagawa *et al.* 2003; Silva & Pinheiro 2007).

144 O mecanismo reprodutivo de cada espécie é importante para assegurar a perpetuação de seus  
145 descendentes e para uma possível colonização de novos habitats, além de constituir a base para o  
146 desenvolvimento dos processos evolutivos naturais Silva & Pinheiro (2007).

147 A reprodução é um dos principais pilares para que se mantenha uma cultura economicamente viável,  
148 seja ela através da produção de frutos e de sementes ou pela propagação vegetativa. Sendo assim, as análises  
149 da biologia floral, o mecanismo de polinização e os registros fenológicos mostram-se de extrema relevância,  
150 tanto para o meio natural quanto para a produção em escala comercial Silva & Pinheiro (2007).

151 Visando ampliar o conhecimento sobre a biologia reprodutiva da *Campomanesia pubescense*  
152 fornecer subsídios para programas de conservação e manejo sustentável, este trabalho teve como objetivo  
153 estudar a biologia floral e os eventos fenológicos correspondentes da espécie, em um fragmento de Cerrado  
154 em Mato Grosso do Sul/MS.

## 157 Metodologia

158  
159 O trabalho foi conduzido em fragmentos de Cerrado localizados no Assentamento Lagoa Grande,  
160 no Distrito de Itahum, município de Dourados, Km 60 da rodovia MS 270, estado de Mato Grosso do Sul,  
161 entre as coordenadas geográficas de 22° 06' 31,8" de latitude Sul e 55° 19' 09,1" de longitude Oeste com  
162 altitude de 475m.O local de estudo constitui-se em uma área de 250 ha, com temperatura média em torno  
163 de 29,89°C e precipitação média anual de 1.315mm, com as chuvas concentradas no verão (EMBRAPA  
164 CPAO, 2012).

165 Avaliou-se a fenologia de floração e frutificação, compreendendo os períodos de brotação, produção  
166 de botões florais, florescimento e produção de frutos maduros, de acordo com Polatto *et al.* (2009), em 20  
167 indivíduos de *C. pubescens* (gabirola), entre os meses de novembro de 2011 a novembro de 2012.

168 Considerou-se como brotamento, o surgimento de folhas novas, pequenas e de cor verde claro; a  
169 caducifolia, como a senescência foliar. O período de floração foi indicado pela presença de botões e a  
170 frutificação pelo início da formação de frutos e sua presença na planta até o amadurecimento.

171 O desenvolvimento foi acompanhado a partir da pré-antese, até a formação inicial do fruto, para  
172 possibilitar a observação das alterações estruturais e funcionais das flores durante todo o processo, até a  
173 frutificação.

174 Para a determinação da altura e do diâmetro geral da copa, 10 indivíduos aleatoriamente definidos,  
175 foram submetidos à avaliação.

176 Quanto à biologia floral, realizou-se a descrição da morfologia das peças florais e das alterações  
177 ocorridas nas flores de *C. pubescens*. Durante a avaliação das peças florais, procurou-se determinar em que  
178 momento do desenvolvimento floral ocorria a oferta de pólen e/ou néctar, como mecanismos relacionados  
179 com a atratividade de visitantes florais.

180 A receptividade do estigma foi avaliada pelo seu aspecto viscoso e úmido, utilizando peróxido de  
181 hidrogênio (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) a 3% e observando a formação de bolhas de ar sobre sua superfície Kearns & Inouye  
182 (1997).

183 A presença ou não de células produtoras de odor (osmóforos) foi detectada utilizando a técnica  
184 proposta por Dafni (1992), quando algumas flores são mantidas em frascos fechados durante 24 horas para  
185 concentrar a substância odorífera. Essas observações ocorreram em três fases distintas de desenvolvimento:  
186 no início da antese, durante o período reprodutivo e na fase de senescência.

## Resultados e Discussão

Os indivíduos de *C. pubescens*, foram avaliados e observou-se a ocorrência ao mesmo tempo, de plantas que se encontravam na fase reprodutiva e outras na fase vegetativa, evidenciando a assincronia de floração entre os indivíduos da população, quanto ao seu desenvolvimento.

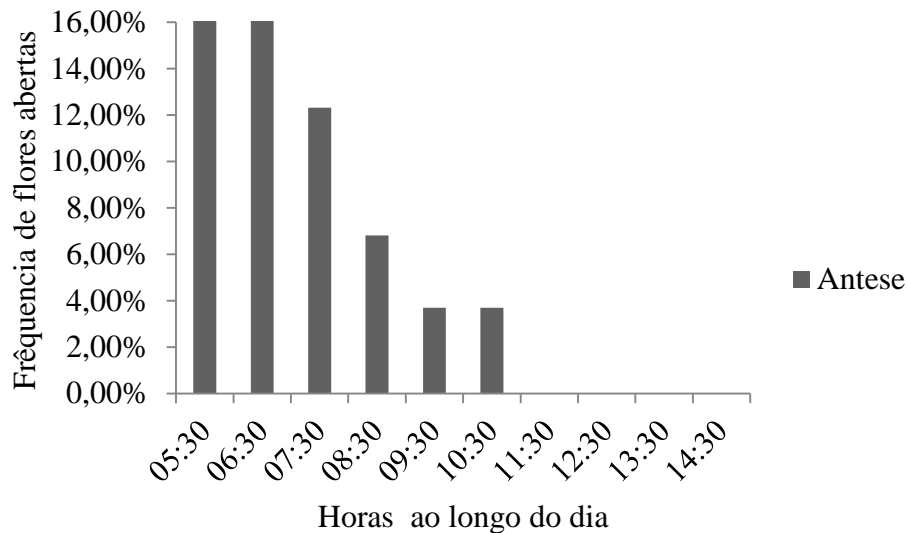
De acordo com Bawa *et al.* (1985), essa é uma característica que pode aumentar as taxas de polinizações cruzadas dentro da população, uma vez que propicia uma maior amplitude temporal para o forrageio dos polinizadores em busca de alimento.

As flores da *C. pubescens*, apresentam 5 pétalas de cor branca, e após a antese, durante a senescência floral, escurecem pouco a pouco, tornando-se bege (creme) em flores mais antigas. A *C. pubescens* possui sistema sexual alógamo, apresentando hercogamia, com o estigma posicionado acima dos estames (flores do tipo longistílicas), e mudança de coloração das pétalas relacionada ao início da fase de senescência.

Em relação ao sistema reprodutivo, existem poucos trabalhos na literatura referentes ao gênero e espécie aqui estudados, poucas menções foram encontradas. Assim, somente pode-se fazer inferência a respeito de que, sendo alógama, ocorrerá fluxo gênico entre as populações, pois isso acontece durante as gerações gametofíticas e esporofíticas, portanto através da dispersão do pólen e de semente Levin & Kerster (1974).

Segundo Arantes & Monteiro (2002), a *C. pubescens* se distingue basicamente pelas folhas glabras que frequentemente adquirem uma tonalidade arroxeadada depois de herborizadas e pelas sépalas também glabras, e extremamente arredondadas.

A antese que aconteceu a partir das 05h00min da manhã, foi do tipo Psidium, quando os filamentos estaminais e o estilete se expandem juntamente com o desabrochar das pétalas durante a abertura floral. O maior número de botões observados com início de antese ocorreu no período das 5h30min às 6h30min, reduzindo gradativamente, com o avançar do dia (Figura 1).



**Figura 1.** Frequência de flores de *C. pubescens* abertas (antese/hora) na primeira semana de novembro 2011 no Cerrado do Assentamento Lagoa Grande no Distrito de Itahum, Município de Dourados-MS.

A receptividade do estigma foi registrada desde o período matutino, a partir das 06h00min, até aproximadamente as 15h00min. O estigma apresentava aspecto viscoso e úmido nas flores em período mais recente de antese.

Borém *et al.* (2009), estudando a *C. pubescens* observou que a viabilidade do estigma durou aproximadamente até as 15h00min, corroborando com os resultados, que foram aqui observados.

Nas Myrtaceae em geral, a abertura das flores ocorre usualmente no início da manhã (entre 04h00min e 06h00min) com a viabilidade floral sendo de apenas um dia (Proença & Gibbs 1994; Fidalgo 2002).

Foi observado em *C. pubescens* que após o início do processo de formação do fruto, todas as estruturas florais, sépalas, pétalas, gineceu e androceu se destacam facilmente do cálice sendo, portanto, encontrados na maioria das inflorescências, somente o fruto.

Nas avaliações em relação às sementes, de acordo com o desenvolvimento do fruto, foi observado que elas apresentavam um contínuo processo de mudanças em sua coloração, passando de brancas na primeira semana de frutificação, tornando-se creme a partir de aproximadamente 2 semanas, e depois rosadas, permanecendo com essa coloração, até o momento quando os frutos foram colhidos.

Os recursos observados oferecidos aos visitantes florais de *C. pubescens*, foram o pólen, tecidos vegetais e o néctar, este último em pequena quantidade, não sendo possível quantificá-lo ou avaliar sua concentração.

A presença do néctar nas flores foi detectada de forma indireta, sendo entendida subjetivamente, ao considerar-se o comportamento que as moscas (Muscidae) apresentaram, de buscar néctar no fundo do cálice floral, resultado este, semelhante ao observado e descrito por Nucci (2012) quando estudava a biologia floral de *Campomanesia adamantium* (Cambessédes) O. Berg, em fragmento de Cerradona região de Ponta Porã-MS.

245 Para Silva & Pinheiro (2007), algumas espécies de dípteros podem atuar tanto como polinizadores  
246 quanto pilhadores dos recursos florais.

247 O odor liberado pelas flores proporcionou um aroma adocicado, sendo percebido desde as primeiras  
248 horas do dia até aproximadamente as 13h00min. Ao analisar as peças florais separadamente, o odor foi  
249 detectado nos estames, sugerindo a concentração de células odoríferas (osmóforos) nessas estruturas.

250 Nic-Lughadha & Proença (1996) também descrevem em seus trabalhos, como sendo geralmente  
251 doce, o odor liberados pelas flores das mirtáceas.

252 Considerou-se em *C. pubescens*, que o odor constituiu-se em um atrativo a longa distância muito  
253 importante para os polinizadores, como também reportado por Nucci (2012), para *C. adamantium* e sendo  
254 assim, o odor, combinado com a cor branca das flores em contraste com a folhagem (atrativo a curta  
255 distância – Faegri & Pijl 1979), provavelmente funcionaram como os principais fatores de atração, para os  
256 polinizadores de *C. pubescens*.

257 De acordo com Martins (2005), a maioria das flores de espécies vegetais do Cerrado, polinizadas  
258 preferencialmente por abelhas apresentam quando abertas, a cor amarela, branca, creme ou lilás, contém  
259 néctar ou óleo como “recompensa” e emitem odores durante a antese. Atributos estes, relatados como sendo  
260 de atração para as abelhas tanto no estímulo visual (curta distância) quanto para o sentido olfativo (longa  
261 distância).

262 As flores de *C. pubescens* ao final da tarde, apresentavam sinais de senescência, com ausência total  
263 de pólen e de odor. As pétalas aos poucos murchavam, caindo ao final do dia e ocorrendo o escurecimento  
264 das anteras.

265 O desenvolvimento da escala fenológica para *C. pubescens*, iniciou-se após um período de repouso,  
266 quando acontece a indução floral, com a diferenciação dos tecidos meristemáticos (fase 1), observado com  
267 o intumescimento das gemas com um período aproximado de duração de 2 dias. Após esse período, ocorre  
268 o desenvolvimento dos botões florais, em média com 17 dias - (fase 2), estendendo-se até a abertura das  
269 flores 1 dia depois (fase 3) conhecido como período de antese, sendo que é nesse período, com a flor  
270 totalmente aberta, que ocorre a fecundação.

271 A fecundação propicia o início da formação dos frutos, com o aumento do ovário na base das flores  
272 (fase 4), em média 16 dias após a fecundação. Posteriormente os frutos se desenvolvem até chegar ao estágio  
273 de frutos imaturos, durante um período de 16 dias (fase 5) que se encerra quando os mesmos começam a  
274 mudar da cor verde para um verde-amarelado mais claro. Nesse período os frutos começam a maturar –  
275 média de 16 dias - (fase 6), (Tabela1).

276

277

278

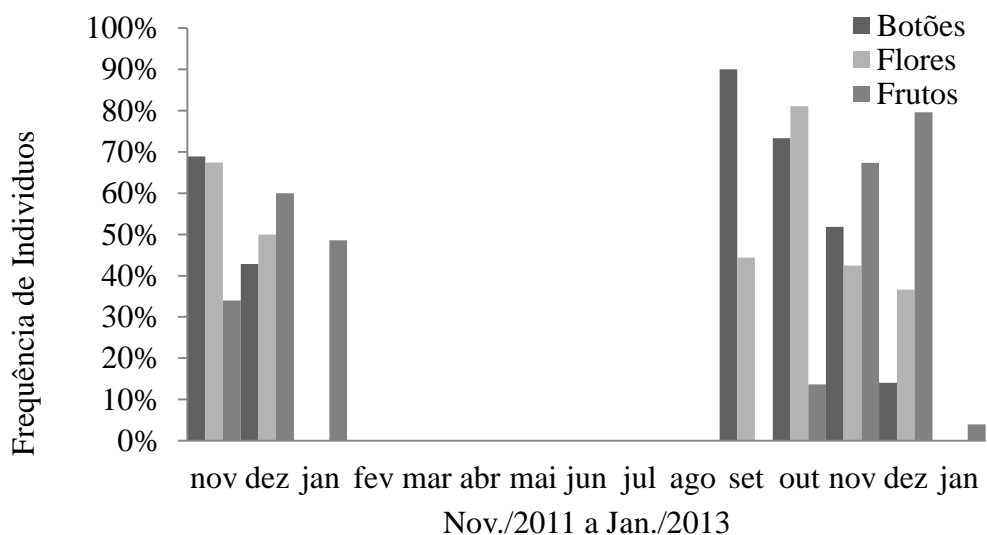
279

280 Tabela1. Fases dos eventos fenológicos reprodutivos da gabioba (*Campomanesia pubescens*) de acordo  
 281 com as observações realizadas no Cerrado do Distrito de Itahum, Município de Dourados-MS.  
 282

FASES	FLORAÇÃO	Médias dias
1	Início do botão floral (indução floral)	2dias
2	Botão floral	17dias
3	Antese-flor totalmente aberta– fecundação	1dia
4	Início da formação dos frutos	16dias
5	Formação do fruto (frutos imaturos)	13dias
6	Fruto maduro	16 dias

283 Os indivíduos de *C. pubescens* possuíam em média  $1,08 \pm 0,31$ m de altura e  $3,67 \pm 1,30$ m de diâmetro,  
 284 tendo sido produzidos em média  $28,14 \pm 7,53$  botões florais, com variação máxima de 38 a mínima de 10  
 285 botões florais,  $4,81 \pm 1,09$  flores e  $2,64 \pm 8,61$  de frutos diariamente. Os primeiros indivíduos com frutos  
 286 formados apareceram no mês de dezembro e em maior número no mês de janeiro de 2012. Após o mês de  
 287 janeiro cessou por completo a produção de botões, flores e frutos (Figura 2).  
 288

289



290

291 **Figura 2.** Fenograma de desenvolvimento e produção de botões florais, flores e frutos em *C.*  
 292 *pubescens*, no Cerrado do Assentamento Lagoa Grande no Distrito de Itahum, no Município de Dourados-  
 293 MS.

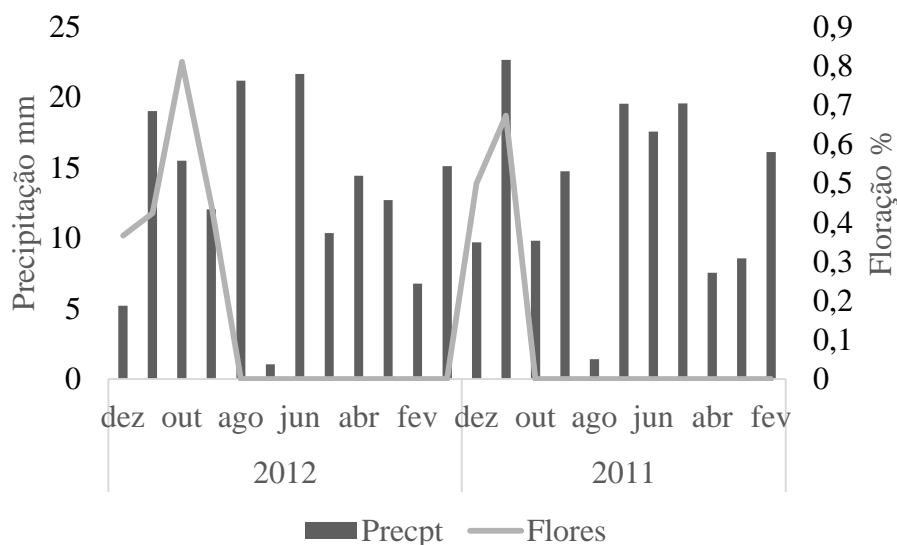
294

295 Para as Myrtaceae, o início da transição para o período mais úmido do ano, corresponde ao começo  
 296 do florescimento, e o mais intenso período de florescimento da espécie, coincide com o progressivo  
 297 aumento das chuvas, e ocorre durante a transição da estação seca para a chuvosa (Proença & Gibbs 1994;  
 298 Silva & Pinheiro 2007; Fidalgo & Kleinert 2009).

299

300 Pode ser observado na Figura 3, que a floração de *C. pubescens* também estaria sendo influenciada  
 301 com o aumento do índice de precipitação pluviométrica.  
 302





303  
304

305 **Figura 3.** Taxa de floração em relação ao índice mensal de precipitação, para os anos de 2011 e 2012 em  
306 *C. pubescens*, no Cerrado do Assentamento Lagoa Grande no Distrito de Itahum, no Município de  
307 Dourados-MS. (Índice de precipitação fonte: EMBRAPA CPAO, 2012).

308

309 Em estudos com *C. pubescens*, Silva (2009) observou que o ápice de floração ocorreu no mês de  
310 setembro, quando também foi observada a frutificação inicial, com o pico de ocorrência, no mês de outubro.

311 O estágio de desenvolvimento completo para *C. pubescens* na região de avaliação, compreendeu 65  
312 dias, tendo sido considerado a partir da antese até a colheita dos frutos maduros.

313 Resultados semelhante foi observado por Nucci (2012) em estudos com *C. adamantium*, na região  
314 de Cerrado de Ponta Porã-MS.

315

### 316 **Considerações Finais**

317

318 Em relação ao sistema reprodutivo, os indivíduos da população de *C. pubescens* na região de  
319 Cerrado em Itahum, Dourados-MS, apresentaram sistema sexual alógamo. Em *C. pubescens*, os indivíduos  
320 apresentaram floração assincrônica, as flores hercogâmicas e longistílicas, tem duração de apenas 1 dia, se  
321 abrem preferencialmente no período matutino, a antese que aconteceu a partir das 05h00min da manhã, é  
322 do tipo Psidium. Os estames foram as peças florais onde foi detectado a presença de odor, evidenciando a  
323 presença de osmóforos, ou células produtoras de odor nessas estruturas. Suas sementes variam da cor  
324 branca, passando a creme e posteriormente ao rosa, de acordo com o estágio de maturação em que se  
325 encontra o fruto. Os recursos observados oferecidos aos visitantes florais de *C. pubescens*, foram o pólen,  
326 tecidos vegetais e o néctar, este último determinado de forma indireta devido a pequena quantidade  
327 produzida.

328 **Referência Bibliográficas**

329

330 ALMEIDA, S. P.; 1998. **Cerrado: espécies vegetais úteis. Planaltina:** EMBRAPA-CPAC, 464p.

331

332 ARANTES, A. A.; MONTEIRO, R. 2002. A família Myrtaceae na Estação Ecológica do Panga,  
333 Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. **Lundiana**,3 (2): 111-127.

334

335 BAWA, K. S.; PERRY, D. R.; BEACH, J. H. 1985. Reproductive biology of tropical lowland rain forest  
336 trees. I. Sexual systems and incompatibility mechanisms. **American Journal of Botany**, 72 (3): 331-345.

337

338 BIODIVERSITAS. 2006. **Lista da flora ameaçada de extinção com ocorrência no Brasil** IUCN.  
339 [http://www.biodiversitas.org.br/floraBr/listas\\_flora.asp](http://www.biodiversitas.org.br/floraBr/listas_flora.asp)

340

341 BORÉM, R. A. T.2009. **Biologia reprodutiva de *Campomanesia pubescens* Mart. (Myrtaceae) uma**  
342 **espécie arbustiva dos cerrados do Brasil e sua ocorrência no Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito.**  
343 **Anais do III Congresso Latino Americano de Ecologia.** São Lourenço- MG.

344

345 DAFNI, A. 1992. **Pollination ecology: a practical approach.** IRL, Oxford, 250p.

346

347 DOUSSEAU, R. S.; ALVARNGA, A. A.; GUIMARÃES, R. M.; SILVA, T.; TELDE, L.; CUSTÓDIO,  
348 N.; CHAVES, I. S. 2011. Ecofisiologia da germinação de sementes de *Campomanesia pubescens*. **Ciência**  
349 **Rural**, 41 (8): 1362-1368.

350

351 EMBRAPA, C.P.A.O. 2012. **Dados fornecidos pela Embrapa Dourados** – (Disponível em:  
352 [www.cpao.embrapa.br/clima/](http://www.cpao.embrapa.br/clima/) acesso em: 05/12/2012).

353

354 FAEGRI, K. L. & VANDER, P. I. J. L.1979. **The Principles of Pollination Ecology.** New York, Pergamon  
355 Press, 291 p.

356

357 FIDALGO, A.O. 2002. **Interação entre abelhas e plantas da família Myrtaceae numa floresta de**  
358 **planície litorânea em Ubatuba.** Brasil. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo-SP.

359

360 GLEESON, S. K. 1981. Character displacement in flowering phenologies. **Oecologia**, 51 (1): 294-295.

361

362 GRESSLER, E. 2005. **Floração e frutificação de Myrtaceae de floresta atlântica: limitações ecológicas**  
363 **e filogenéticas.** Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro-SP.

- 364 GUSSON, E.; SEBBENNA, M.; KAGEYAMA, P. Y. 2006. Sistema de reprodução em populações de  
365 *Eschweilera ovata* (Cambess.) Miers. **Revista Árvore**, 4 (1): 491-502.
- 366
- 367 LANDRUM, L. R. & KAWASAKI, M. L. 1997. The genera of Myrtaceae in Brazil: an illustrated synoptic  
368 treatment and identification keys. **Brittonia**, 49 (4): 508-536.
- 369
- 370 LEVIN, D. A. & KERSTER, H.W. 1974. Gene flow in seed plants. **Evolutionary Biology**, 7:139–220.
- 371
- 372 KEARNS, C. A. & INOUE, D. W. 1997. Pollinators, flowering plants, and conservation biology.  
373 **BioScience**, 47 (5): 297-306.
- 374
- 375 MARCHIORI, J. N. C. & SOBRAL, M. 1997. **Dendrologia das Angiospermas: Myrtales**. Editora da  
376 UFSM: Santa Maria, 304p.
- 377
- 378 MARTINS, F. Q. 2005. **Sistemas de polinização em fragmentos de Cerrado na região do Alto Taquari**  
379 **(GO, MS, MT)** - Dissertação de Mestrado - São Carlos: UFSCar, 90p.
- 380
- 381 MAUÉS, M. M. & COUTURIER, G. 2002. Biologia floral e fenologia reprodutiva do camu-camu  
382 (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh, Myrtaceae) **Revista Brasileira de Botânica**, 25 (4): 441-448.
- 383
- 384 MELCHIOR, S. J.; CUSTÓDIO, C. C.; MARQUES, T. A.; MACHADO NETO, N.B. 2006. Colheita e  
385 armazenamento de sementes de gabioba (*Campomanesia adamantium* Camb. – Myrtaceae) e implicações  
386 na germinação. **Revista Brasileira de Sementes**, 28 (3): 141-150.
- 387
- 388 NAKAGAWA, M.; ITIOTKA, T.; MOMOSE, K.; YUMOTO, T.; KOMAI, F.; MORIMOTO, K.;  
389 JORDAL, B. H.; KATO, M.; KALIANG, H.; HAMID, A. A.; INOUE, T.; NAKASHIZUKA, T.  
390 2003. Resource use of insect seed predators during general flowering and seeding events in a Bornean  
391 dipterocarp rain forest. **Bulletin of Entomological Research**, 93: 455-466.
- 392
- 393 NIC-LUGHADHA, E. N. & PROENÇA, C. 1996. A survey of the reproductive biology of the Mystoideae  
394 (Myrtaceae). **Annals of the Missouri Botanical Garden**, 83: 480-503.
- 395
- 396 NUCCI, M. 2012. **Visitantes florais em *Campomanesia adamantium* (Cambessédes) O. Berg –**  
397 **Myrtaceae: uma avaliação dos processos e interação entre planta-polinizadores**. Dissertação Mestrado  
398 – CBA/UFMG, Dourados-MS.

399 OLIVEIRA, P. E. & GIBBS, P. E. 2000. Reproductive biology of woody plants in a Cerrado community of  
400 Central Brazil. **Flora**, 195: 311-329.

401

402 PIZO, M. A. 2003. **The seed dispersers and fruit syndromes of Myrtaceae in the Brazilian Atlantic**  
403 **Forest**. In: Seed dispersal and frugivory – ecology, evolution and conservation. (D. J. Levey, W. R. Silva  
404 & M. Galetti, eds.). CABI Publishing, Oxon, 129-143.

405

406 POLATTO, L. P. & ALVES-JUNIOR, V. V. 2009. Sistema reprodutivo de *Sparattosperma leucanthum*  
407 (Vell.) K. Schum. (Bignoniaceae). **Revista Árvore**, 33 (2).

408

409 PROENÇA, C. E. B. & GIBBS, P. E. 1994. Reproductive biology of eight sympatric  
410 Myrtaceae from Central Brazil. **New Phytologist**, 126: 343-354.

411

412 PROENÇA, C. 1992. Buzz-pollination – older and more widespread than we think? **Journal of Tropical**  
413 **Ecology**, 8: 115-120.

414

415 REICH, P. B. 1995. Phenology of tropical forest: patterns, causes and consequences. **Canadian Journal**  
416 **of Botany**, 73:164-174.

417

418 SILVA, A. L. G. & PINHEIRO, M. C. B. 2007. Biologia floral e da polinização de quatro espécies de  
419 *Eugenia* L. (Myrtaceae). **Acta botânica**, 21(1): 235-247.

420

421 SILVA, E. P.; VILAS BOAS, E. V. B.; RODRIGUES, L. J.; SIQUEIRA, H. H. 2009. Caracterização física,  
422 química e fisiológica de gabioba (*Campomanesia pubescens*) durante o desenvolvimento. **Ciências**  
423 **Tecnologia de Alimentos**, 29(4): 803-809.

424

425 SOUZA, L. L.; FERRARI, S. F.; PINA, A.L.C.B. 1997. Feeding behaviour and predation of a bat by  
426 *Saimiri sciurus* in a semi-natural Amazonian environment. **Folia Primatologica**, 68:194-198.

427

428 SUGAHARA, V.Y. & TAKAKI, M. 2004. Effect of light and temperature on seed germination in guava  
429 (*Psidium guajava* L., Myrtaceae). **Seed Science and Technology**, 32:759-764.

430

431 TORENZAN-SILINGARDI, H. M. & OLIVEIRA, P. E. A. M. 2004. Phenology and reproductive ecology  
432 of *Myrcia rostrata* and *M. tomentosa* (Myrtaceae) in Central Brazil. **Phyton**, 44 (1): 23-43.

433

434 VALLILO, M. I.; LAMARDO, L.C. A.; GABERLOTTI, M. L.; OLIVEIRA, E.; MORENO, P. R. H.  
435 2006.Composição química dos frutos de *Campomanesia adamantium* (Cambessédes) O. Berg. **Ciência**  
436 **Tecnologia de Alimentos**, 4 (26): 805-810.

## **CAPITULO II**

### **VALORAÇÃO DOS SERVIÇOS PRESTADOS PELOS POLINIZADORES DE *Campomanesia pubescens* (DC.) O. BERG. (MYRTACEAE) EM ÁREA DE CERRADO DO MATO GROSSO DO SUL - BRASIL**

### **VALUATION OF SERVICES PROVIDED BY THE POLLINATOR *Campomanesia pubescens* (DC.) O. BERG. (MYRTACEAE) IN SAVANNAH AREA OF MATO GROSSO - BRAZIL**

### **VALORACIÓN DE LOS SERVICIOS PRESTADOS POR LA POLINIZACIÓN *Campomanesia pubescens* (DC.) O. BERG. (MYRTACEAE) EN SABANA AREA DE MATO GROSSO DO SUL - BRASIL**

Andréa Fernanda Lourenço-Silva<sup>1</sup>, Bióloga; Zefa Valdivina Pereira<sup>2</sup>, Dra; Valter Vieira Alves-Júnior<sup>2</sup>, Ph. D.

<sup>1</sup>Mestranda em Biologia Geral/Bioprospecção – Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais FCBA/ Universidade Federal a Grande Dourados/UFGD, Rod. Dourados-Itahum, Km 12, CEP 79804-970, Dourados-MS, Brazil. e-mail: andrealourenco\_ssa@biologia.bio.br

<sup>2</sup>Docente da Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais FCBA/ Universidade Federal a Grande Dourados /UFGD, Rod. Dourados-Itahum, Km 12, CEP 79804-970, Dourados-MS, Brazil. E-mail:valteralves@ufgd.edu.br; zefapereira@ufgd.edu.br

Autor de correspondência: Andréa Fernanda Lourenço-Silva, deananda\_n@hotmail.com

## RESUMO

Avaliou-se a eficiência de *Apis mellifera* L. e das abelhas nativas na polinização de *Campomanesia pubescens* (DC.) O. Berg. (Myrtaceae), e o valor desse serviço ecossistêmico no Cerrado do Estado de Mato Grosso do Sul, Município de Dourados-MS. Para a avaliação, valoração/produktividade do trabalho dos polinizadores, marcou-se cinco grupos de 40 botões florais em pré-antese, identificados com fitas coloridas, sendo eles: avaliação da polinização livre (T1 controle); por *A. mellifera*, (T2); abelhas nativas (T3); autopolinização (T4) e pelo vento (T5). Para valorar os serviços de polinização, utilizou-se a metodologia da proporção de produção dependente do polinizador. Os resultados foram submetidos à Análise de Variância-ANOVA e ao teste de Tukey. Registraram-se visitantes das seguintes ordens: Hymenoptera (56,07%), Coleoptera (27,14%), Diptera (15%) e Hemiptera (1,78%). *A. mellifera* representou 27,14% dos Hymenoptera, sendo a espécie mais frequente. As abelhas nativas não se aproximavam quando havia campeiras de *A. mellifera* forrageando as flores, inferindo-se que o comportamento de domínio por ela, influenciava no forrageio das abelhas nativas. Os serviços de polinização prestados pelas abelhas foram relevantes, resultando em um aumento significativo na produção de frutos. A polinização livre (controle), a realizada por abelhas nativas e aquela apenas pelas *A. mellifera*, apresentaram os maiores índices de frutificação, não diferindo estatisticamente entre si, mas sim, dos demais tratamentos. Valorou-se os serviços naturais de polinização das abelhas nativas, como sendo de R\$ 3,12/kg e de *A. mellifera*, em cerca de R\$ 3,28/kg; esse valor aplicado à comercialização da gabioba (*C. pubescens*) equivale a aproximadamente (1/2) da produção total.

**Palavras Chave:** Cerrado, polinização, gabioba, *Apis mellifera*, serviços ecossistêmico.

## RESUMEN

Se evaluó la eficiencia de las *Apis mellifera* L. en la polinización de *Campomanesia pubescens* (DC.) O. Berg. (Myrtaceae), y el valor de ese servicio ecosistémico en el Cerrado del Estado de Mato Grosso del Sur, Ayuntamiento de Dourados-MS. Para la evaluación, valoración/productividad del trabajo de los polinizadores, se marcaron cinco grupos de 40 botones florales en preantesis, identificados con cintas de colores, siendo ellos: evaluación de la polinización libre (T1 control), por *A. mellifera*, (T2); abejas nativas (T3); autopolinización (T4) y por el viento (T5). Para valorar los servicios de polinización, se utilizó la metodología de la proporción de producción dependiente del polinizador. Los resultados fueron sometidos a Análisis de Varianza-ANOVA y al test de Tukey. Se registraron visitantes de los siguientes órdenes: Hymenoptera (56.07%), Coleoptera (27.14%), Diptera (15%) y Hemiptera (1.78%). *A. mellifera* representó 27.14% de los Hymenoptera, siendo la más frecuente. Las abejas nativas no se acercaban cuando *A. mellifera* forrajeaba, se infiere que el comportamiento de dominio por ella, ejercía influencia en el forrajeo de abejas nativas. La productividad indicó eficiencia elevada de los polinizadores, con producción significativa de frutos. La polinización libre (control), la realizada por abejas nativas y la realizada por *A. mellifera*, presentaron el mayores índices de fructificación, no difiriendo estadísticamente entre sí, pero sí, de los demás tratamientos. Se valoró los servicios naturales de polinización de las abejas nativas, en R\$ 3,12/kg y de *A. mellifera*, al rededor de R\$ 3,28/kg; ese valor aplicado a comercialización de la gabirola (*C. pubescens*) equivale a aproximadamente a (1/2) de la producción total.

**Palabras Clave:** Cerrado, polinización, gabirola, *Apis mellifera*, servicios ecosistémico.



## ABSTRACT

We evaluated the efficiency of *Apis mellifera* L. in pollinating *Campomanesia pubescens* (DC.) O. Berg. (Myrtaceae), and estimated the value of this ecosystem service in the Cerrado of Mato Grosso do Sul, Municipality of Dourados, MS. For the evaluation, assessment / labor productivity of pollinators, scored five groups of 40 flower buds, which are: evaluation of natural pollination (T1) by *A. mellifera*, (T2), by native bees (T3); selfing (T4) and wind (T5), identified with colorful ribbons. Value for the pollination services, we used the methodology of the production rate dependent on the pollinator. Results were subjected to analysis of variance-ANOVA and Tukey's test. It registered visitors of the following orders: Hymenoptera (56,07%), Coleoptera (27,14%), Diptera (15%) and Hemiptera (1,78%). *A. mellifera* represented 27,14% of the Hymenoptera, being more frequent. Native bees not approached when the *Apis* forageava, inferring that the dominance behavior for her, influenced the foraging bees native. Productivity showed high efficiency of pollinators in transferring pollen, with significant production of fruits. The open pollinated (control) performed by native bees and that only by *Apis*, have higher rates of fruit, with no differences between them, but rather the other treatments. Valorous services are natural pollinators of native bees, as R \$ 3,12/kg and *A. mellifera*, at around \$ 3,28/kg values applied to marketing gabioba (*C. pubescens*), which equates to approximately (1/2) of total production.

**Key Words:** Cerrado, pollination, gabioba, *Apis mellifera*, ecossistêmicos services.

## INTRODUÇÃO

Muitas plantas do Cerrado destacam-se tanto pelos recursos naturais e econômicos que representam para as populações humanas, como pelo seu papel ecológico. Dentre as espécies com grande potencial econômico do Cerrado, a *Campomanesia pubescens* (DC.) O. Berg. (Myrtaceae), conhecida como gabioba, é um arbusto que pode atingir 60-80 cm de altura, ocorre frequentemente em moitas, e sua frutificação acontece de setembro a outubro (Silva *et al* 2009).

Trata-se de uma espécie nativa do Brasil, encontrada amplamente no Cerrado das regiões Sudeste e Centro-Oeste, bem como em outros países da América do Sul (Dousseau *et al* 2011). Esta espécie está sendo considerada em risco de extinção, pois o que antes era Cerrado, agora foi substituído por plantações de soja, milho e pastagem e ainda mais recentemente, a cana, o que eliminou grande parte dos guavirais ou gabirobeiras que eram encontrados facilmente na beira das estradas do Cerrado Sul-matogrossense (Dousseau *et al* 2011).

Considerada mellífera e ornamental, essa frutífera apresenta grande potencial no segmento de frutas tropicais, com possibilidades de aproveitamento tanto para o mercado consumidor interno, quanto para o mercado exportador (Sano & Almeida 1998, Dousseau *et al* 2011).

Seus frutos têm boa aceitação, pois possuem sabor adocicado, podendo ser consumidos *in natura* ou processados na forma de polpas, sucos, sorvetes, refrescos, doces, pudins, licores, batidos ou curtidos na cachaça. Além disso, o seu cultivo oferece grande oportunidade de renda, sobretudo para os pequenos fruticultores, propiciando, excelente incremento ao agronegócio familiar das regiões produtoras e devido ao seu pequeno porte, a gabioba pode ser cultivada em associação com outras frutíferas

arbóreas, possibilitando maior produção de alimentos por área (Sano & Almeida 1998, Dousseau *et al* 2011).

As folhas e a casca do caule são utilizadas na medicina popular na forma de decocto ou infusão, no combate a infecções do aparelho urinário e na diarreia, sendo conferida ação adstringente a ela (Rodrigues & Carvalho 2001).

A conversão de florestas e a expansão da agricultura têm transformado a paisagem em todo o planeta, resultando na perda de biodiversidade e causando danos aos serviços do ecossistema (Achard *et al* 2002, Balmford *et al* 2002). Embora mudanças no uso da paisagem possam afetar ecológica e economicamente os serviços do ecossistema, seus efeitos sobre os aspectos socioeconômicos são pouco explorados (Ferreira 2008).

Entre os serviços prestados pelo ecossistema está a polinização, da qual depende a reprodução da maioria das espécies vegetais. Seu efeito sobre a comunidade de plantas vai desde a formação de frutos e sementes até a manutenção da variabilidade genética proporcionada pela fecundação cruzada (Kevan & Viana 2003).

*Apis mellifera* (Linnaeus 1758), apesar de ser uma espécie introduzida no Brasil, apresenta-se amplamente adaptada aos biomas, sendo extremamente relevante a investigação das interações ecológicas que essa espécie apresenta com as demais abelhas nativas existentes nesses locais (Nogueira-Ferreira & Augusto 2007).

A presença dessa espécie sempre causou muita discussão, particularmente no que se refere ao efeito que causa (ou estaria causando) sobre as espécies nativas e o impacto que as criações intensivas da abelha africanizada poderiam ter nos ecossistemas americanos (Alves-dos-Santos 2007).

A presença da *A. mellifera* no Cerrado ainda é pouco estudada e os efeitos dessa “invasão” devem ser pesquisados com obstinação.

O inventariamento, a identificação e o estudo das interações entre as espécies de abelhas e suas relações com as plantas constituem-se em importante passo para se conhecer os polinizadores e traçar estratégias de exploração racional de recursos naturais (Kevan & Baker 1983, Bonacina 2009, Zambão 2011, Nucci 2012).

Em biomas como o Cerrado, estudos sobre a composição da fauna de abelhas (nativas ou não) e o impacto da presença de espécies introduzidas, são necessários tanto para determinar padrões das comunidades das abelhas, como para possibilitar estratégias futuras de utilização racional da fauna apícola e de conservação e valoração dos serviços prestados pelas espécies de cada região (Minussi & Alves-dos-Santos 2007).

As abelhas africanizadas são dominantes na visitação de flores sendo capazes de gerar um aumento de 49% em média, na produção de culturas e em torno de 25% em ganho de massa dos frutos (Roubik 2002). Desta forma, os polinizadores podem garantir ganhos na produtividade agrícola e contribuir para a melhoria da qualidade e quantidade dos produtos obtidos.

A identificação dos visitantes florais e o estudo do papel deles na polinização das plantas são de extrema importância para se traçar alternativas de manejo adequado dos polinizadores, reduzindo os danos causados pela sua escassez e aumentando a produtividade de frutos e sementes em áreas naturais ou agrícolas.

As interações entre plantas e polinizadores são vitais para a integridade estrutural e funcional dos ecossistemas naturais, assim como para a manutenção ou aumento na produção de alimento para o ser humano (Figueiredo 2003).

Para a espécie *C. pubescens*, as relações inseto-planta ainda não foram adequadamente estudadas e o conhecimento dos visitantes florais constitui-se em importante instrumento para a compreensão dos padrões sobre a organização das visitas

de forrageamento desses visitantes para a identificação dos efetivos polinizadores da gabioba, proporcionando conhecimentos importantes para sua preservação em seu estado natural, além de fornecer subsídios para a sua inserção no mercado consumidor a partir da implantação de lavouras comerciais.

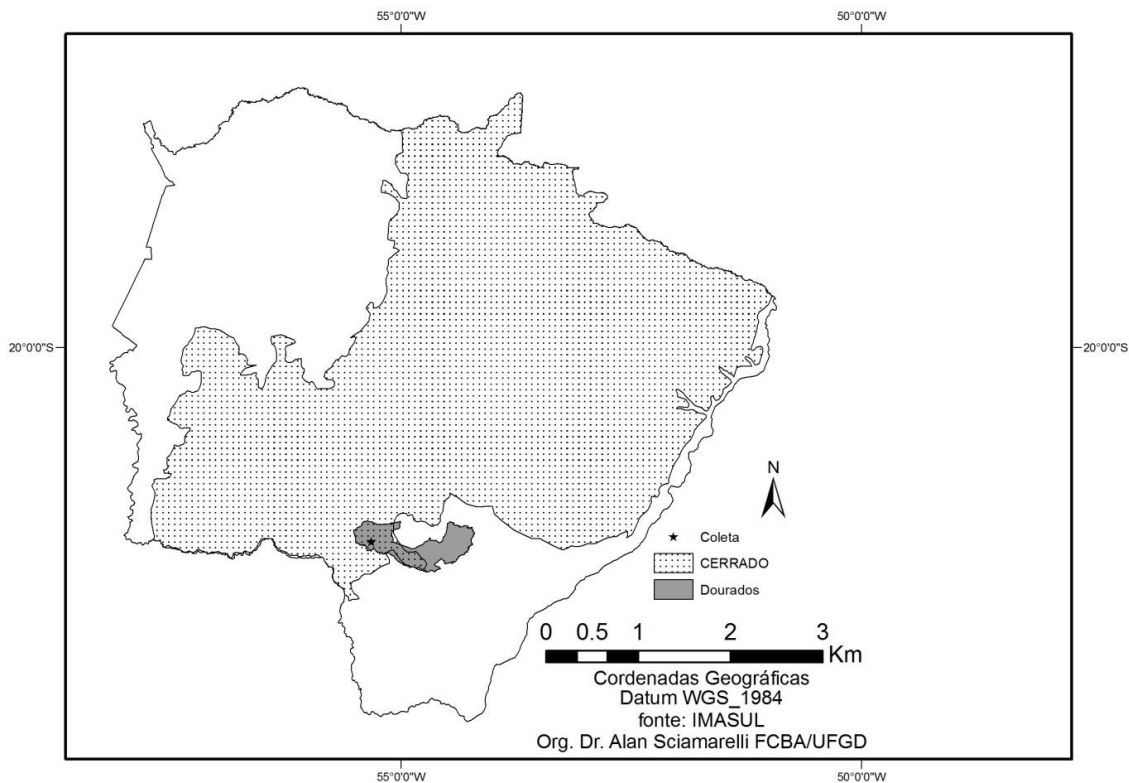
O conhecimento da planta, é importante para sua inserção no mercado consumidor, preservação em seu estado natural e implantação de futuras lavouras comerciais. Entretanto, não há estudos inerentes à gabiobeira, em especial em relação a sua polinização (Philpott & Dietsch 2003), e a importância econômica e ecológica da gabioba é uma excelente oportunidade para construir programas de desenvolvimento sustentável combinando conservação e economia.

Sendo assim, objetivou-se, avaliar a eficiência das abelhas no processo de polinização, com os esforços concentrados na *A. mellifera* e a sua interferência em relação à competição com abelhas nativas, na utilização dos recursos florais utilizados por elas, e estimar o valor econômico do serviço ecossistêmico de polinização prestado pelas abelhas em relação a *C. pubescens* em uma área de Cerrado do Estado de Mato Grosso do Sul.

## METODOLOGIA

### Caracterização da área

O trabalho foi conduzido em um fragmento de Cerrado localizado no Estado de Mato Grosso do Sul, Município de Dourados-MS, Distrito de Itahum, Assentamento Lagoa Grande, rodovia MS 270, Km 60, entre as coordenadas geográficas de 22° 06' 31,8" de latitude Sul e 55° 19' 09,1" de longitude Oeste, com altitude de 475m (Figura 1). O local de estudo possui uma área de 250 hectares, (temperatura média em torno de 29,9 °C e com precipitação média anual de 1.315mm), dados fornecidos pela (EMBRAPA CPAO, 2012).



**Figura 1.** Localização da área de estudo em relação aos períodos de obsevação, no Cerrado do Assentamento Lagoa Grande no Distrito de Itahum, no Município de Dourados-MS.

O entorno da vegetação no fragmento onde as atividades foram desenvolvidas consiste predominantemente em pastagem (*Brachiaria* sp.). Os indivíduos de *C. pubescens* utilizados no estudo, encontram-se em uma faixa adjacente a cerca que delimita a divisa com a área de pastagem e mata de Cerrado preservada.

A área se constitui predominantemente em arbustos e semi-arbustos típicos do Cerrado, ocorrendo entre eles algumas árvores de maior porte, como o Angico (*Anadenanthera* sp Benth), Pequi (*Caryocar brasiliense* Camb) e Mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes), dentre outras.

## **Relação de competição entre a *A. mellifera* e as abelhas nativas**

Em relação à competição da *A. mellifera* com as espécies de abelhas nativas, foi realizado um inventário das abelhas forrageadoras na *C. pubescens* em floração, por um coletor que se deslocou ao longo de um transecto com 1500 metros de extensão e quatro metros de largura de acordo com (Almeida 2002, Bonacina 2009), no período das 06h às 18h, sendo a trilha percorrida duas vezes, (uma vez no período matutino e outra no período vespertino).

As coletas nas flores da *C. pubescens*, foram realizadas nos primeiros 15 minutos de cada intervalo de hora e as observações comportamentais dos visitantes, nos 45 minutos restantes. Os indivíduos observados visitando as flores durante a coleta foram capturados com o auxílio de redes entomológicas, sacrificados em câmara mortífera contendo acetato de etila e armazenados em frascos de 30 ml, providos de etiqueta com a data e a hora da coleta.

Os espécimes foram preparados em alfinetes entomológicos, para posterior identificação taxonômica no Laboratório de Apicultura (LAP) da FCBA/UFGD, utilizando-se a chave elaborada por Silveira *et al.* (2002) e quando necessário, enviados à especialistas da área.

As abelhas devidamente identificadas foram depositadas na coleção entomológica do Museu da Biodiversidade (MuBio – FCBA/UFGD) e as exsiccatas da planta, no Herbário da Cidade Universitária de Dourados (DDMS – FCBA/UFGD), na Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais – FCBA/UFGD.



## **Avaliação da produtividade**

Para a avaliação da produtividade pelos polinizadores da *C. pubescens*, foram marcados aleatoriamente nas plantas, 200 botões florais, divididos em cinco grupos de 40.

Para determinar o nível de polinização livre da *C. pubescens*, 40 botões formando o grupo (T1-controle), foram marcados, com fita impermeável colorida amarrada ao pecíolo e sem passar por manuseio posterior, tornando possível, a avaliação da produção de frutos em condições naturais.

Os outros 160 botões em pré-antese, foram isolados com sacos de organza e em razão da diferença no momento da abertura floral, já que a antese das flores não ocorre em todos eles ao mesmo tempo.

Após a antese, foi retirada a proteção de 80 das 160 flores, permitindo assim o livre forrageamento dos visitantes florais.

Dessas 80 flores sem proteção, 40 delas foram novamente protegidas após a visita da *A. mellifera*, constituindo-se no grupo (T2), e as outras 40 foram protegidas após receberem visitantes florais nativos (abelhas) e formaram o grupo (T3).

Dos 80 botões restantes, 40 permaneceram protegidos formando o grupo (T4), para a avaliação do índice de autopolinização natural da gabirola e 40 botões que constituíram o grupo (T5), foram protegidos com sacos de tecido do tipo tule (malha de  $\pm 1,5\text{mm}$ ), impedindo o contato com as flores, por abelhas ou outros visitantes florais, para avaliar a possibilidade da polinização pelo vento, ou outro vetor, capaz de passar pelas malhas do tecido de proteção.

Cada um dos cinco tratamentos foi identificado por fitas de cores diferentes, e aqueles que receberam a visita dos insetos, foram etiquetados com a identificação do tratamento, a data e a hora da visitação.

Posteriormente, o desenvolvimento foi acompanhado até o início do processo da frutificação (quando este ocorria), a fim de avaliar a eficiência dos visitantes florais como agentes polinizadores e valorar os serviços prestados por eles. Os procedimentos sobre a avaliação da produção de frutos foram realizados aos 30, 60 e 90 dias após o início do experimento.

Foi assumido que a formação do fruto sugere que a espécie visitante foi eficiente no processo de polinização, o que permite identificar seu potencial de contribuição biológico e econômico.

### **Valoração dos serviços de polinização**

Foi utilizada a metodologia da proporção de produção dependente do polinizador (Morse & Calderone 2000). Essa metodologia foi aplicada a partir da colheita dos frutos resultantes dos processos de polinização, aos 30, 60 e 90 dias após o início do experimento.

As análises do número de flores e da proporção de frutos produzidos em relação à visita de polinizadores foram submetidas à Análise de Variância-ANOVA, e o teste de Tukey a 5% de probabilidade na comparação das médias, utilizando o Programa R (R CORE TEAM, 2010) para essas análises, quando para isso, as amostras foram ordenadas aleatoriamente por sorteio considerando-se os 4 tratamentos que apresentaram ao final do processo, sucesso de frutificação.

Investigou-se o processo de comercialização da gabioba no mercado da região, e verificou-se que as frutas eram vendidas em lata de 1 litro. Estimou-se também, seu custo para o consumidor em diversos pontos de vendas. Posteriormente, verificou-se quantas frutas eram contidas dentro de uma lata, repetindo-se o processo por cinco vezes para se ter uma média de frutos/lata, estabelecendo-se posteriormente a quantidade de frutos equivalentes a 1 kg.

Assim sendo, foi possível estabelecer uma relação quantitativa dos frutos formados após a visitação da *A. mellifera* ou de outra abelha e aqueles formados no tratamento T1 (polinização livre) e determinar a diferença em relação a produtividade entre os tratamentos, estabelecendo-se o valor do trabalho ecossistêmico prestado pelos polinizadores (abelhas).

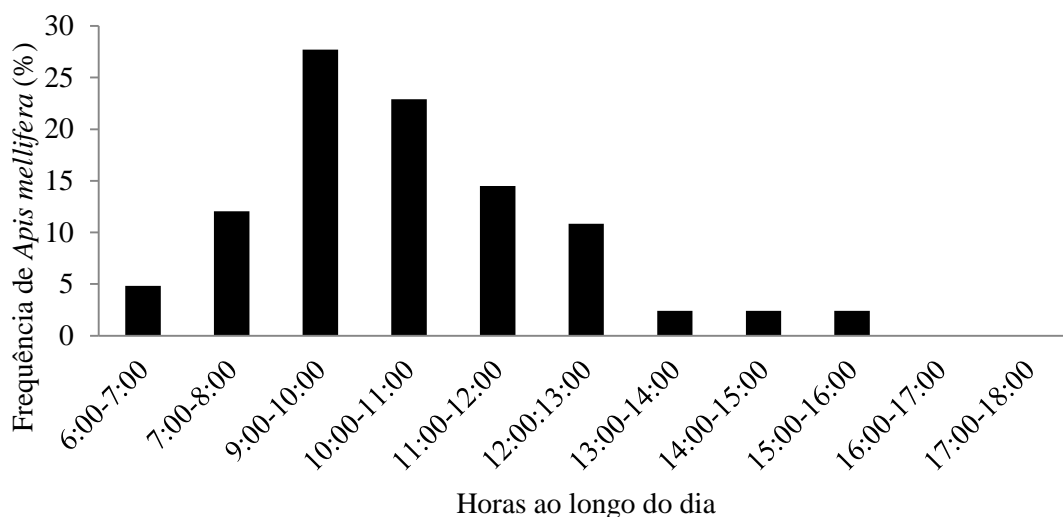
## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Quanto aos visitantes de *Campomanesia pubescens*, foram registrados indivíduos das seguintes ordens, nas frequências de: Hymenoptera (56,07%), Coleoptera (27,14%), Diptera (15%) e Hemiptera (1,78%) (Tabela 1).

**Tabela 1.** Insetos visitantes capturados em plantas de *Campomanesia pubescens* (DC.) O. Berg. (Myrtaceae) em relação aos períodos de observação, no Cerrado do Assentamento Lagoa Grande no Município de Dourados-MS.

<b>Visitantes florais</b>	<b>Total</b>
<i>Apis mellifera</i>	76
<i>Exomalopsis</i> sp	15
Halictidae sp. 1	4
Halictidae sp. 2	3
<i>Brachygastra</i> sp.	37
<i>Polybia ignobilis</i>	16
Eumeninae sp.	6
Syrphidae sp. 1	3
Syrphidae sp. 2	5
<i>Asilidae</i> sp. 1	9
<i>Sarcophagidae</i> sp. 2	12
Muscidae sp.	10
<i>Bombyiidae</i> sp. 3	3
<i>Diabrotica speciosa</i>	6
Tenebrionidae sp.1	9
Tenebrionidae sp. 2	12
<i>Eumolpinae</i> sp. 1	7
Chrysomelidae sp. 2	35
Pentatomidae sp.	5
<i>Curculionidae</i> sp.	7
<b>Total</b>	<b>280</b>

A espécie *A. mellifera* africanizada, representou 27,14% das abelhas capturadas, tendo sido o grupo mais representativo e que permaneceu por mais tempo nas flores, principalmente no período matutino entre 09h e 10h, forrageando pólen (Figura 2).



**Figura 2.** Frequência de *Apis mellifera* L. em *Campomanesia pubescens* (DC.) O. Berg. (Myrtaceae) em relação aos períodos de observação, no Cerrado do Assentamento Lagoa Grande no Distrito de Itahum, no Município de Dourados-MS.

Observou-se que ao se deslocarem sobre as flores, as abelhas *Apis*, contataram todas as estruturas reprodutivas de uma mesma flor, e ao se deslocaram entre as flores de uma mesma planta e entre flores de plantas distintas, criam a possibilidade de promoverem a autopolinização (autogamia), ou a geitonogamia e a xenogamia, como processos de polinização nas flores da gabiroba.

Evento similar foi observado por Silva & Pinheiro (2007) em *Eugenia uniflora* O. Berg, *E. punicifolia* (Humb., Bompl. & Kunth) DC. e *E. rotundifolia* (Casar). Esses autores relataram a presença de *A. mellifera* iniciando seu forrageio logo ao amanhecer,

por volta das 05h30min, com pico das atividades entre 06h e 07h. Nucci (2012) em *C. adamantium* (Cambessédes) O. Berg observou *A. mellifera* forrageando pólen nas anteras das flores, a partir das 06h, atingindo o pico de atividade entre as 07h e 09h, apresentando os mesmos comportamentos de forrageamento observado em *C. pubescens*.

As abelhas abordavam as flores frontalmente, “abraçando” um grupo de estames com as pernas anteriores e médias para a coleta do pólen e assim, faziam contato direto entre a região ventral do tórax e abdome com o estigma, muitas vezes promovendo a queda de estames ao movimentarem as pernas para coletar os recursos florais (pólen).

Durante as visitas de *A. mellifera* nas flores de *C. pubescens*, foi pouco observada à presença de outras espécies de abelhas visitantes, sugerindo que a presença da *A. mellifera* poderia estar inibindo a aproximação das espécies nativas, limitando seu forrageamento, como também foi observado por Paton (1993), Aguiar & Martins (2003), em relação a outras espécies vegetais do Cerrado e por Nucci (2012) para *C. adamantium*.

Malerbo et al (1991), observaram que a frequência de visitas das abelhas nativas aumenta conforme diminui a frequência de *A. mellifera* nas flores de *Myrciaria cauliflora*, jabuticabeira.

Almeida (2002) sugere que o sucesso da polinização de *Campomanesia* spp. era devido a atividade das *A. mellifera* e descreve que as espécies de *Campomanesia*, podem ser dependentes das abelhas para a efetivar o processo da polinização.

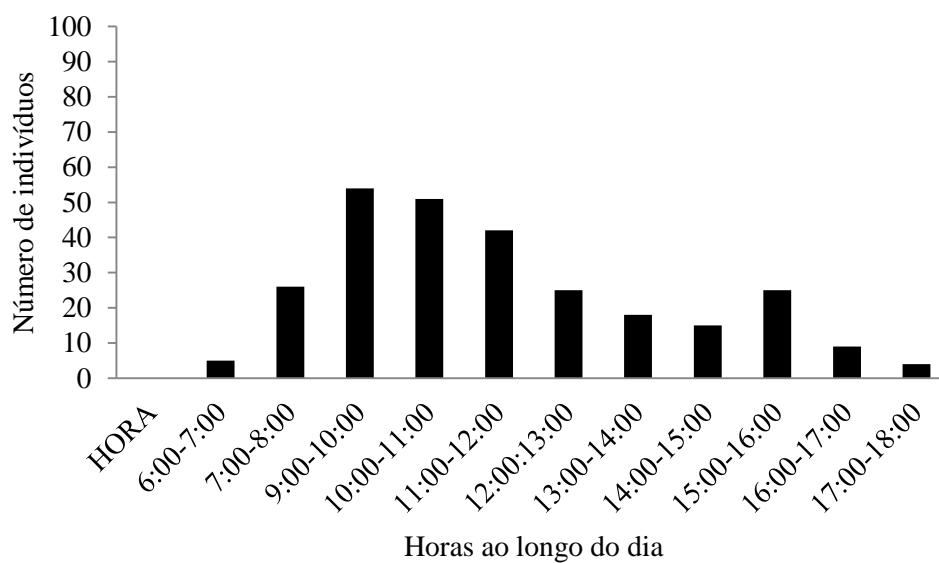
Desse modo, *A. mellifera*, uma vez que foi introduzida, estaria concorrendo diretamente com as abelhas nativas pela fonte de alimento que nesse caso é representada pela *Campomanesia*.

Borém (2009) observou que em *C. pubescens*, que na presença da *A. mellifera*, as abelhas nativas não se aproximavam da planta, inferindo que o comportamento

agressivo no domínio da área de forrageamento pela *A. mellifera*, pode influenciar na atividade de forrageio de outras espécies de abelhas, reforçando registros anteriores (Paton 1993, Aguiar & Martins 2003, Nucci 2012) de que a presença da abelha exótica desestimula o forrageio das abelhas nativas.

Para Fidalgo & Kleinert (2009), a *A. mellifera* tem modificado o padrão de forrageamento de outros insetos nas flores de algumas espécies de mirtáceas, tendo relatado que o número de insetos coletores de pólen que visitam *Myrcia multiflora* diminui na presença da *Apis* o que interfere, portanto, no comportamento desses visitantes, resultando em visitas mais rápidas ou interrupção da visita às flores com a aproximação das *A. mellifera*.

A não observação de competição direta entre as abelhas nativas e *A. mellifera*, pode ter sofrido a influência da grande quantidade de plantas que se encontravam em processo de floração ao mesmo tempo em que *C. pubescens* na área de estudo, proporcionando abundância de alimento para o forrageio de diferentes visitantes florais, sendo que o pico de atividade nas flores da *C. pubescens*, independente da ordem taxonômica (Figura 3) foi coincidente com o pico de forrageamento da abelha exótica *A. mellifera* (Figura 2).



**Figura 3.** Número absoluto de insetos capturados durante o período de avaliação, em plantas de *Campomanesia pubescens* (DC.) O. Berg. (Myrtaceae), no Assentamento Lagoa Grande no Distrito de Itahum no Município de Dourados-MS.

Com relação ao sucesso de frutificação da gabioba, as observações realizadas 90 dias após a manipulação das flores não mostraram diferenças significativas entre os tratamentos T1, T2 e T3. Entretanto, diferiram estatisticamente dos tratamentos T4 e T5, que também apresentaram diferença significativa entre si (Tabela 2).



**Tabela 2.** Sucesso de frutificação de *Campomanesia pubescens* (DC.) O. Berg. (Myrtaceae), com flores submetidas a diferentes métodos de polinização, em área de Cerrado, Município de Dourados-MS.

Tratamentos	N° de Flores	N° de Frutos Vingados		N° de Frutos Colhidos
		30 dias (%)	60 dias (%)	90 dias (%)
(T1)-Polinização livre (controle)	40	33a (82,5)	32a (80,0)	32a (80,0)
(T2)-Polinização por <i>A. mellifera</i>	40	36a (90,0)	32a (80,0)	25a (62,5)
(T3)-Polinização por abelhas nativas	40	32a (80,0)	32a (80,0)	31a (77,5)
(T4)-Autopolinização	40	0c (00,0)	0c (00,0)	0c (00,0)
(T5)-Polinização pelo vento (anemofilia) ou outro agente não identificado	40	3b (07,5)	3b (07,5)	3b (07,5)

Valores seguidos pelas mesmas letras nas colunas não diferem a  $P < 0,05$  por Tukey a 5%

A polinização livre, (visitantes florais nativos ou *A. mellifera*), a polinização realizada exclusivamente por espécies nativas, e a polinização realizada por *A. mellifera*, apresentaram os maiores índices de frutificação e não diferiram estatisticamente entre si, mas foram quantitativamente superiores aos demais tratamentos (Tabela 1 e Figura 4).

Nenhum fruto se desenvolveu em relação às flores isoladas para os testes de autopolinização, sugerindo a existência de autoincompatibilidade para *C. pubescens* (Tabela 1), indicando que ela precisa de um agente transferidor de pólen para a sua própria reprodução.

Em estudo com *C. adamantium*, Nucci (2012) relata que a espécie possui um sistema de reprodução misto, frutificando tanto por geitonogamia como por xenogâmia. Nic-Lughadha & Proença (1996) relatam a ocorrência desses tipos de reprodução em algumas espécies de Myrtaceae, e sugerem que tal estratégia de diversidade reprodutiva é uma das causas para a representatividade dessa família em muitos habitats.

Avaliando a polinização pelo vento (anemofilia) ou outro agente polinizador não identificado, uma vez que se impediu o contato físico das abelhas com as flores, o baixo índice de frutificação observado (Tabela 1 e Figura 4), descaracteriza esses “agentes” como um polinizador eficiente.

Essa pouca ou nenhuma participação do vento na polinização de fruteiras tropicais, já foi demonstrada por outros autores (Freitas & Paxton 1996, Freitas *et al.* 1999, Holanda-Neto 1999).

A colheita dos frutos foi feita quando estes se encontravam maduros, o que ocorreu em média aos 90 dias após a manipulação para a polinização das flores, tendo sido registrada a queda de alguns frutos, após o primeiro mês de avaliação.

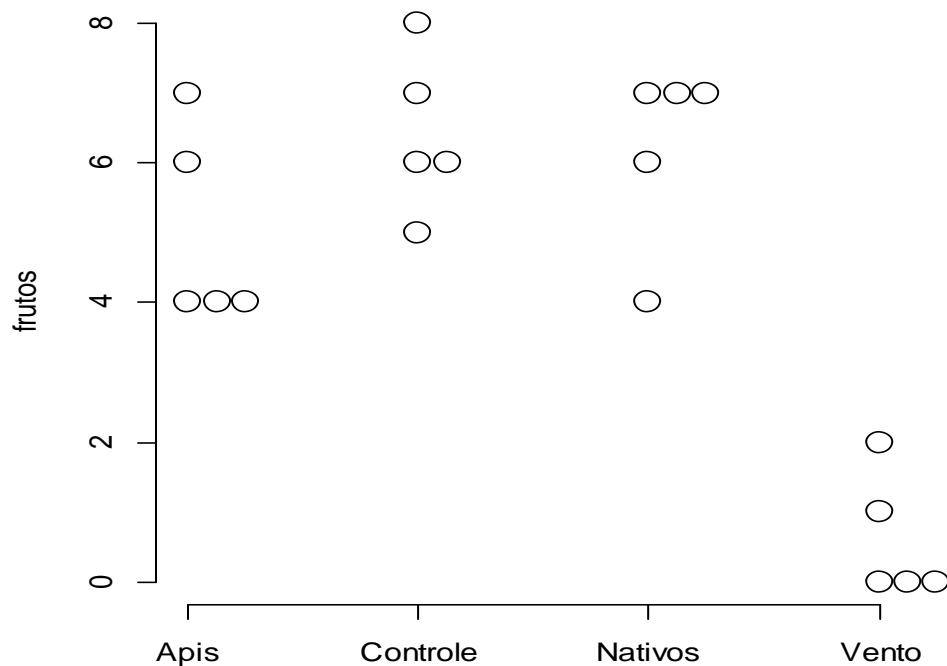
Foi registrada a queda de alguns frutos, após um mês de avaliação e acredita-se que devido as intempérie do clima local, como a chuva o vento, que possam ter contribuído para esse processo.

A quantidade de frutos colhidos ao final do experimento não foi igual àquele observado aos 30 e 60 dias após o início dos tratamentos, portanto, foi verificado o aborto ou a queda devido a ação de algum tipo de agente no desenvolvimento de 20% dos frutos no tratamento controle, 22, 5% no tratamento relativo aos visitantes nativos, 37,5% no tratamento onde se considerou a *A. mellifera* como agente polinizador, 92,5% na polinização pelo vento (ou outro vetor) e para o processo de autopolinização em *C. pubescens*, não houve o desenvolvimento de frutos (Tabela 1).

No tratamento onde se impediu o contato das abelhas com as flores (polinização pelo vento ou algum outro agente) foi observado o desenvolvimento de três frutos durante o período de avaliação, entretanto para as flores submetidas a autopolinização, não foi observado o desenvolvimento de nenhum fruto (Tabela1), sugerindo que esse “agente” poderia conduzir alguns grãos de pólen para as flores.

A ocorrência de frutificação em relação aos diferentes tratamentos (T1, T2, T3, T5) aplicados nas flores de *C. pubescens*, pode ser avaliada na Figura 4.

Pode-se verificar que nos tratamentos para a avaliação da polinização livre (controle) e os tratamentos de polinização envolvendo a *A. mellifera* e/ou visitantes florais nativos não houve diferenças significativas, porém eles diferiram significativamente ( $P < 0,05$ ) do tratamento para avaliar a influência do vento (ou outro agente não identificado), no processo da polinização de *C. pubescens*.



**Figura 4.** Ordenação das amostras por produção de frutos mostrando a diferença do sucesso de frutificação em relação aos tratamentos de polinização das flores de *Campomanesia pubescens* (DC.) O. Berg. (Myrtaceae), utilizando o programa R (R CORE TEAM, 2010) para as análises estatística sem área de Cerrado, Município de Dourados-MS.

A análise sobre a eficácia reprodutiva indicou uma eficiência elevada dos polinizadores (abelhas) na transferência do pólen viável ao estigma da flor, garantindo uma produção significativa de frutos, o que deve garantir também, o sucesso na dispersão da espécie.

Relativamente, a maior parte das visitas às flores de *C. pubescens* foram realizadas por abelhas africanizadas *A. mellifera* que transportando o pólen de uma planta para outra, garantia o sucesso da polinização cruzada, podendo ser consideradas os

polinizadores efetivos durante na região de estudo. As plantas por ocorrerem em moitas e estarem próximas umas às outras facilitavam a ação dos polinizadores.

Uma vez que não ocorreu autopolinização (T4) (Tabela 2), o sucesso da polinização por outros vetores, pode ser avaliado na condição de frutos formados após o forrageamento do visitante floral (abelhas).

Na primeira avaliação, feita após 30 dias depois da realização dos tratamentos, observa-se na Tabela 2, que no tratamento T2 (*A. mellifera*) haviam 36 frutos formados, entretanto, essa quantidade não difere estatisticamente para os tratamentos T1 e T3, o que pode sugerir que numa amostragem maior, a atividade polinizadora realizada pela abelha exótica *A. mellifera*, devido ao tamanho populacional nas colônias e ao comportamento eficiente de recrutamento e forrageamento, pode fazer diferença na produtividade de frutos pela *C. pubescens*, ainda que nas avaliações seguintes, aos 60 e 90 dias, tenha ocorrido um número maior de perdas de frutos, em relação aos tratamentos T1 e T3.

Considerando que T2 e T3 não diferiram estatisticamente de T1 quanto à produção em 90 dias, o que resultou numa média de 29,3 frutos, ou seja, 73,3% dos botões florais frutificaram, pode ser assumido que o conjunto de abelhas nativas e a *A. mellifera* seriam as responsáveis por esse total de frutificação, entretanto, 7,5% dos frutos não dependeriam das abelhas (T5 – Tabela 2). Dessa forma, elas seriam responsáveis por 65,8% do processo de frutificação. Os números indicam as abelhas como os principais polinizadores de *C. pubescens*, concordando com Almeida (2002), em relação ao gênero *Campomanesia*.

Das abelhas capturadas nas flores 77,1% eram *A. mellifera*, sendo elas então, responsáveis por 50,79% dos frutos formados.

100% das abelhas — 65,8% frutificação

77,1% (*Apis*) — X X= 50,7%

Se 50,7% dos frutos são formados devido a ação da *A. mellifera*, os demais 49,3%, dependeriam da ação polinizadora das abelhas nativas.

Quanto aos cinco pontos de vendas consultados da gabioba, pode-se obter o peso total dos frutos contidos em uma lata de 1 litro (instrumento de comercio) média 224,6, peso medio em cada lata de 1 litro 733,6g e o número de frutos contidos em cada uma das avaliações e o preço cobrado pelo comerciante pela lata de gabioba (Tabela 3).

**Tabela 2.** Avaliação do custo ao consumidor no mercado informal, da gabioba, na região de Dourados/Ponta Porã – MS.

Litro de frutos de gabioba	Peso	Nº de frutos	Custo/e ou Valor	Região/MS
1ºlt	705g	224	\$ 6,00	Dourados/MS
2ºlt	690g	212	\$ 6,00	Dourados/MS
3ºlt	890g	233	\$ 5,00	Ponta Porã/MS
4ºlt	686g	220	\$ 5,00	Ponta Porã/MS
5ºlt	697g	234	\$ 10,00	Dourados/MS
Média	733,6g	224,6	\$ 6,40	

Considerando a frutificação resultante devido à atividade de qualquer abelha (nativa), (T3) tem-se que, de 100% das flores 77,5% se tornaram frutos devido a polinização por abelhas nativas, entretanto, 7,5% foram formados pela a ação de um outro agente, que poderia ser o vento, logo, a diversidade de abelhas nativas foi responsável por 70% dos

frutos, então, 214,4 frutos/kg, se desenvolveram pela ação de polinização, considerando qualquer abelha nativa.

Do mesmo modo, a frutificação resultante devido a ação de forrageamento exclusivo da *A. mellifera* (T2) é de 62,5%, logo, se dar 100% das flores, excluindo os 7,5% de frutificação pela ação de outro agente, 55,0% frutificaram em decorrência da polinização pela *A. mellifera*, então, a quantidade de frutos produzidos/kg, devido a ação dessa abelha, foi de 168,4 frutos.

Entretanto, esses resultados não refletem a ação natural dos polinizadores de *C. pubescens*, mas indicam as abelhas, incluindo a *A. mellifera*, como os polinizadores efetivos dessa planta, concordando com Almeida (2002). Em uma situação natural, as *A. mellifera* seriam responsáveis por 50,7% dos frutos formados, ou seja, 155,3 frutos para cada 1kg (306,2 frutos) de gabioba.

Considerando que 49,3% (201,5) dos frutos, são resultantes do serviço ecossistêmico de polinização das abelhas nativas, tendo o valor médio de comércio praticado em relação a 1 quilo de frutos (R\$ 6,40 – Tabela 3), o custo do serviço de polinização desenvolvido, pelas abelhas nativas seria de R\$ 3,12.

Sendo assim, a *A. mellifera*, seria responsável pelo valor em torno de R\$ 3,28 do preço aplicado na comercialização da gabioba, podendo-se considerá-lo como sendo o custo de seu serviço ecossistêmico de polinização para a produção de 1 kg de gabioba.

Ainda que considerando os resultados apresentados por Polatto & Chaud-Netto 2013, que a rápida ocupação do ambiente pela *A. mellifera* possivelmente se tornou dominante após perturbações sucessivas no ambiente, e que fatores como, a quantidade e qualidade dos recursos florais disponíveis, o tamanho da área ocupada pelo visitante, a heterogeneidade de habitats, bem como o impacto causada por inimigos naturais

influenciam na distribuição de abundância de visitantes florais, em consequência do domínio dos recursos pela *A. mellifera*, pode ocorrer redução na taxa de visitas dos polinizadores nativos, devido à exploração competitiva.

Os resultados apresentados, indicam que a abelha exótica *A. mellifera* (mais de 50% das abelhas capturadas), estaria interferindo intensamente por competição, com as abelhas nativas, concordando com Paton (1993), Aguiar & Martins (2003), Borém (2009), e Nucci (2012) e estaria “tomando” áreas de forrageamento das abelhas nativas, ou ocupando um espaço “deixado” por elas, devido a uma possível redução populacional das mesmas, resultante de atividades antrópicas, tais como a aplicação de pesticidas, o revolvimento dos solos, queimadas, entre outras ações que reduzam drasticamente as áreas de nidificação dessas abelhas e conseqüentemente sua população.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os polinizadores efetivos são os insetos da família Apidae, indicando grande adaptação entre a gabioba (*C. pubescens*) e abelhas dessa família.

As abelhas nativas não se aproximam da planta quando a *A. mellifera* está presente nesta, podendo-se inferir que o comportamento de domínio da área de forrageamento, por saturação pela *Apis*, interferia na atividade de forrageio das abelhas nativas.

Sugere-se que o serviço ecossistêmico de polinização prestado pela abelha *A. mellifera* fica entorno de R\$ 3,28 para cada quilo da gabioba comercializado na região; em torno de (1/2) do valor praticado no comercio, e a diferença R\$ 3,12, estaria dividida entre os demais grupos de abelhas. Assim sendo a abelha exótica *A. mellifera* pode ser



considerada como o principal agente transferidor de pólen entre as flores de *C. pubescens*, que resultam em efetiva frutificação.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Achard F, Eva HD, Stibig HJ, Mayaux P, Gallego J, Richards T, Malingreau JP. Determination of deforestation rates of the world's humid tropical forests. *Science*. 2002; 297:999-1002.

Aguiar AJC, Martins CF. The bee diversity of the Tabuleiro vegetation in the Guaribas Biological Reserve (Mamanguape, Paraíba, Brazil). 2003.p.209-216.

Almeida D. Espécies de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) e tipificação dos méis por elas produzidos em áreas de cerrado no município de Pirassununga, Estado de São Paulo. Dissertação (Mestrado em Ciências, Área de concentração: Entomologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba-SP. 2002.

Alves-dos-Santos I. Bees of the Brazilian Savanna. In: DEL-CLARO K, BARBOSA A A, RAMIREZ N (2007) (Eds.). *Tropical Biology Theme/ Zoology Session/ Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS)*. Developed under the Auspices of the UNESCO, Eolss Publishers, Oxford,UK. 2007.

Balmford A, Bruner A, Cooper P, Costanza R., Farber S, Green RE, Jenkins M, Jefferiss P, Jessamy V, Madden J, Munro K, Myers N, Naeem S, Paavola J, Rayment M, Rosendo

S, Roughgarden J, Trumper K, Turner RK. Ecology - Economic reasons for conserving wild nature. Science. 2002; 297:950-953.

Bonacina AKB. Presença de *Apis mellifera* L. em uma região de cerrado em Dourados (MS) e sua relação com a fauna de abelhas nativas, Brasil. Tese (Doutorado) – UNESP, Rio Claro-SP. 2009.

Borém RAT. Biologia reprodutiva de *Campomanesia pubescens* Mart. (Myrtaceae) uma espécie arbustiva dos cerrados do Brasil e sua ocorrência no Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito. Anais do III Congresso Latino Americano de Ecologia. São Lourenço- MG. 2009.

Brown JR.KS. Borboletas da Serra do Japi: diversidade, habitats, recursos alimentares e variação temporal. 1992.p.142 - 187.

Dousseau, RS, Alvarnga AA, Guimarães RM, Silva T, Telde L, Custódio N, Chaves IS. Ecofisiologia da germinação de sementes de *Campomanesia pubescens*. Ciência Rural. 2011; 41 (8):1362-1368.

Embrapa CPAO. Dados fornecidos pela Embrapa Dourados – (Disponível em: [www.cpaocpao.br/clima/](http://www.cpaocpao.br/clima/) acesso em: 05/12/2012). 2012.

Ferreira FMC. O efeito da paisagem sobre a produtividade dos cafezais, Brasil. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-graduação em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre, Belo Horizonte-MG. 2008.

Freitas BM, Paxton RJ. The role of wind and insects in cashew (*Anacardium occidentale* L.) pollination in NE Brazil. *Journal of Agricultural Science*. 1996; 126:319-326.

Freitas BM, Alves, JE, Brandão GF, Araújo ZB. Pollination requirements of west Indian cherry (*Malpighia emarginata*) and its putative pollinators, *Centris* bees, in NE Brazil. *Journal of Agricultural Science*. Cambridge. 1999; 133: 303-311.

Fidalgo AO, Kleinert AMP. Reproductive biology of six Brazilian Myrtaceae: is there a syndrome associated with buzz-pollination? *New Zealand Journal of Botany*. 2009;47: 355-365.

Figueiredo RA. Biologia floral de plantas cultivadas. Aspectos teóricos de um tema praticamente desconhecido no Brasil. *Revista Semestral das Faculdades de Educação, Ciências e Letras e Psicologia*. 2003; 3: 8–27.

Holanda-Neto JP. O papel do comportamento de pastejo da abelha mellifera (*Apis mellifera* L.) e o tipo de polinização na produtividade do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) 60f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE. 1999.

Kevan PG, Baker HG. Insects as flower visitors and pollinators. Annual Review of Entomology. Palo Alto (Califórnia). 1983; 28: 407-453.

Kevan P, Viana BF. The global decline of pollination services. Biodiversity. 2003; 4:3-8.

Kremen C, Williams NM, Bugg R.L, Fay JP, Thorp RW. The area requirements of an ecosystem service: crop pollination by native bee communities in California. Ecol Letters. 2004;7:1109-1119.

Malerbo DTS, Toledo VAA, Couto R.HN. Polinização entomófila em jaboticabeira (*Myrciaria cauliflora* Berg.). Ciência Zootécnica. Jaboticabal. 1991.p. 6: 3-5.

Melchior SJ, Custódio CC, Marques TA, Neto NBM. Colheita e armazenamento de sementes de gabioba (*Campomanesia adamantium* Camb. – Myrtaceae) e implicações na germinação. Revista Brasileira de Sementes. 2006; 28:3.

Minussi LC, Alves-Dos-Santos I. Abelhas nativas *versus Apis mellifera* Linnaeus, espécie exótica (Hymenoptera: Apidae). Bioscience Journal. 2007; 23(1): 58-62.

Morse RA, Calderone NW. The value of honey bees as pollinators of U.S. crops in 2000. Bee Culture Magazine, No. 2000.p. 128: 1-14.

Nogueira-Ferreira FH, Augusto SC. Amplitude de nicho e similaridade no uso de recursos florais por abelhas eussociais em uma área de Cerrado. *Bioscience Journal*. 2007;23 (1): 45-51.

Nucci M. Visitantes florais em *Campomanesia adamantium* (Cambessédes) O. Berg – Myrtaceae: uma avaliação dos processos e interação entre planta-polinizadores. Dissertação (Mestrado) – FCBA/UFGD, Dourados-MS. 2012.

Parente TV, Machado JWB. Aspectos fenológicos de fruteiras nativas do Cerrado do Distrito Federal em condições de cultivo. In: Anais do CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA. Fortaleza: SBF. 1989.p.487-492.

Paton DC. Honeybees in the australian environment. Does *Apis mellifera* disrupt or benefit the native biota? *Bioscience*.1993; 43 (2): 95 - 103.

Philpott SM, Dietsch T. Coffee and conservation: a global context and the value of farmers involvement. *Conservation Biology*. 2003; 17:1844-1846.

Rodrigues VEG, Carvalho DA. Plantas medicinais no domínio dos cerrados. Viçosa, UFLA. 2001.p.180.

Roubik DW Tropical agriculture: The value of bees to the coffee harvest. *Nature*. 2002; 417:708.

Sano MS, Almeida SP. Cerrado: ambiente e flora. (Eds.) Planaltina: Embrapa Cerrados. 1998.p.287- 556.

Silva JA, Silva DB, Junqueira NTV, Andrade LRM. Frutas Nativas dos Cerrados. Brasília: EMBRAPA. 1994.p.166.

Silva ALG, Pinheiro MCB. Biologia floral e da polinização de quatro espécies de *Eugenia* L. (Myrtaceae). Acta Botanica Brasilica. 2007;21(1): 235-247.

Silva EP, Vilas-Boas EVB, Rodrigues LJ, Siqueira HH. Caracterização física, química e fisiológica de gabioba (*Campomanesia pubescens*) durante o desenvolvimento. Ciências. Tecnologia de Alimentos. 2009; 29 (4): 803-809.

Silveira FA, Melo GAR, Almeida EAB. Abelhas Brasileiras: sistemática e identificação. Belo Horizonte: Fundação Araucária. 2002.p. 253.

Zambão FR. Polinização do “murici” (*Byrsonima intermedia*): floração, visitantes florais e sistema reprodutivo, em área de cerrado no distrito de Itahum, município de Dourados-MS. Mestrado – Dissertação – FCBA/UFGD, Dourados-MS. 2011.

## **Anexo I**

### **INSTRUÇÕES AOS AUTORES**

A Acta Botanica Brasilica (Acta bot. bras.) publica artigos originais, comunicações curtas e artigos de revisão, estes últimos apenas a convite do Corpo Editorial. Os artigos são publicados em Português, Espanhol e Inglês e devem ser motivados por uma pergunta central que mostre a originalidade e o potencial interesse dos mesmos aos leitores nacionais e internacionais da Revista. A Revista possui um espectro amplo, abrangendo todas as áreas da Botânica. Os artigos submetidos à Acta bot.bras. devem ser inéditos, sendo vedada a apresentação simultânea em outro periódico.

Sumário do Processo de Submissão. Manuscritos deverão ser submetidos por um dos autores, em português, inglês ou espanhol. Para facilitar a rápida publicação e minimizar os custos administrativos, a Acta Botanica Brasilica aceita somente Submissões On-line. Não envie documentos impressos pelo correio. O processo de submissão on-line é compatível com os navegadores Internet Explorer versão 3.0 ou superior, Netscape Navigator e Mozilla Firefox. Outros navegadores não foram testados.

O autor da submissão será o responsável pelo manuscrito no envio eletrônico e por todo o acompanhamento do processo de avaliação. Figuras e tabelas deverão ser organizadas em arquivos que serão submetidos separadamente, como documentos suplementares. Documentos suplementares de qualquer outro tipo, como filmes, animações, ou arquivos de dados originais, poderão ser submetidos como parte da publicação.

Se você estiver usando o sistema de submissão on-line pela primeira vez, vá para a página de 'Cadastro' e registre-se, criando um 'login' e 'senha'. Se você está realmente registrado, mas esqueceu seus dados e não tem como acessar o sistema, clique em 'Esqueceu sua senha'.

O processo de submissão on-line é fácil e auto-explicativo. São apenas 5 (cinco) passos. Tutorial do processo de submissão pode ser obtido em <http://www.botanica.org.br/ojs/public/tutorialautores.pdf>. Se você tiver problemas de acesso ao sistema, cadastro ou envio de manuscrito (documentos principal e suplementares), por favor, entre em contato com o nosso Suporte Técnico.

Custos de publicação. O artigo terá publicação gratuita, se pelo menos um dos autores do manuscrito for associado da SBB, quite com o exercício correspondente ao

ano de publicação, e desde que o número de páginas impressas (editadas em programa de editoração eletrônica) não ultrapasse o limite máximo de 14 páginas (incluindo figuras e tabelas). Para cada página excedente assim impressa, será cobrado o valor de R\$ 35,00. A critério do Corpo Editorial, mediante entendimentos prévios, artigos mais extensos que o limite poderão ser aceitos, sendo o excedente de páginas impressas custeado pelo(s) autor(es). Aos autores não-associados ou associados em atraso com as anuidades, serão cobrados os custos da publicação por página impressa (R\$ 35,00 por página), a serem pagos quando da solicitação de leitura de prova editorada, para correção dos autores. No caso de submissão de figuras coloridas, as despesas de impressão a cores serão repassadas aos autores (associados ou não-associados), a um custo de R\$ 600,00 reais a página impressa.

Seguindo a política do Open Access do Public Knowledge Project, assim que publicados, os autores receberão a URL que dará acesso ao arquivo em formato Adobe® PDF (Portable Document Format). Os autores não mais receberão cópias impressas do seu manuscrito publicado. Publicação e processo de avaliação. Durante o processo de submissão, os autores deverão enviar uma carta de submissão (como um documento suplementar), explicando o motivo de publicar na Revista, a importância do seu trabalho para o contexto de sua área e a relevância científica do mesmo. Os manuscritos submetidos serão enviados para assessores, a menos que não se enquadrem no escopo da Revista. Os manuscritos serão sempre avaliados por dois especialistas que terão a tarefa de fornecer um parecer, tão logo quanto possível. Um terceiro assessor será consultado caso seja necessário. Os assessores não serão obrigados a assinar os seus relatórios de avaliação, mas serão convidados a fazê-lo. O autor responsável pela submissão poderá acompanhar o progresso de avaliação do seu manuscrito, a qualquer tempo, desde que esteja logado no sistema da Revista.

Preparando os arquivos. Os textos do manuscrito deverão ser formatados usando a fonte Times New Roman, tamanho 12, com espaçamento entre linhas 1,5 e numeração contínua de linhas, desde a primeira página. Todas as margens deverão ser ajustadas para 1,5 cm, com tamanho de página de papel A4. Todas as páginas deverão ser numeradas sequencialmente.

O manuscrito deverá estar em formato Microsoft® Word DOC (versão 2 ou superior). Arquivos em formato RTF também serão aceitos. Arquivos em formato



Adobe® PDF não serão aceitos. O documento principal não deverá incluir qualquer tipo de figura ou tabela. Estas deverão ser submetidas como documentos suplementares, separadamente. O manuscrito submetido (documento principal, acrescido de documentos suplementares, como figuras e tabelas), poderá conter até 25 páginas (equivalentes a 14 páginas impressas, editadas em programa de editoração eletrônica). Assim, antes de submeter um manuscrito com mais de 25 páginas, entre em contato com o Editor-Chefe. Todos os manuscritos submetidos deverão ser subdivididos nas seguintes seções:

1. DOCUMENTO PRINCIPAL

1.1. Primeira página. Deverá conter as seguintes informações: a) Título do manuscrito, conciso e informativo, com a primeira letra em maiúsculo, sem abreviações. Nomes próprios em maiúsculo. Citar nome científico completo. b) Nome(s) do(s) autor (es) com iniciais em maiúsculo, com números sobrescritos que indicarão, em rodapé, a afiliação Institucional. Créditos de financiamentos deverão vir em Agradecimentos, assim como vinculações do manuscrito a programas de pesquisa mais amplos (não no rodapé). Autores deverão fornecer os endereços completos, evitando abreviações. c) Autor para contato e respectivo e-mail. O autor para contato será sempre aquele que submeteu o manuscrito.

1.2. Segunda página. Deverá conter as seguintes informações: a) RESUMO: em maiúsculas e negrito. O texto deverá ser corrido, sem referências bibliográficas, em um único parágrafo. Deverá ser precedido pelo título do manuscrito em Português, entre parênteses. Ao final do resumo, citar até 5 (cinco) palavras-chave à escolha do(s) autor (es), em ordem alfabética, não repetindo palavras do título. b) ABSTRACT: em maiúsculas e negrito. O texto deverá ser corrido, sem referências bibliográficas, em um único parágrafo. Deverá ser precedido pelo título do manuscrito em Inglês, entre parênteses. Ao final do abstract, citar até 5 (cinco) palavras-chave à escolha do(s) autor (es), em ordem de alfabética. Resumo e abstract deverão conter cerca de 200 (duzentas) palavras, contendo a abordagem e o contexto da proposta do estudo, resultados e conclusões.

1.3. Terceira página e subsequentes. Os manuscritos deverão estar estruturados em Introdução, Material e métodos, Resultados e discussão, Agradecimentos e Referências bibliográficas, seguidos de uma lista completa das legendas das figuras e tabelas (se houver), lista das figuras e tabelas (se houver) e descrição dos documentos suplementares (se houver).

1.3.1. Introdução. Título com a primeira letra em maiúsculo, em negrito, alinhado à esquerda. O texto deverá conter: a) abordagem e contextualização do problema; b) problemas

científicos que levou(aram) o(s) autor(es) a desenvolver o trabalho;c) conhecimentos atuais no campo específico do assunto tratado;d) objetivos.

**1.3.2. Material e métodos.** Título com a primeira letra em maiúsculo, em negrito, alinhado à esquerda. O texto deverá conter descrições breves, suficientes à repetição do trabalho. Técnicas já publicadas deverão ser apenas citadas e não descritas. Indicar o nome da(s) espécie(s) completo, inclusive com o autor. Mapas poderão ser incluídos (como figuras na forma de documentos suplementares) se forem de extrema relevância e deverão apresentar qualidade adequada para impressão (ver recomendações para figuras). Todo e qualquer comentário de um procedimento utilizado para a análise de dados em Resultados deverá, obrigatoriamente, estar descrito no item Material e métodos.

**1.3.3. Resultados e discussão.** Título com a primeira letra em maiúsculo, em negrito, alinhado à esquerda. Tabelas e figuras (gráficos, fotografias, desenhos, mapas e pranchas), se citados, deverão ser estritamente necessários à compreensão do texto. Não insira figuras ou tabelas no texto. Os mesmos deverão ser enviados como documentos suplementares. Dependendo da estrutura do trabalho, Resultados e discussão poderão ser apresentados em um mesmo item ou em itens separados.

**1.3.4. Agradecimentos.** Título com a primeira letra em maiúsculo, em negrito, alinhado à esquerda. O texto deverá ser sucinto. Nomes de pessoas e Instituições deverão ser escritos por extenso, explicitando o motivo dos agradecimentos.

**1.3.5. Referências bibliográficas.** Título com primeira letra em maiúsculo, em negrito, alinhado à esquerda. Se a referência bibliográfica for citada ao longo do texto, seguir o esquema autor, ano (entre parênteses). Por exemplo: Silva (1997), Silva & Santos (1997), Silva et al. (1997) ou Silva (1993; 1995), Santos (1995; 1997) ou (Silva 1975; Santos 1996; Oliveira 1997). Na seção Referências bibliográficas, seguir a ordem alfabética e cronológica de autor (es).

Nomes dos periódicos e títulos de livros deverão ser grafados por extenso e em negrito. Exemplos: Santos, J.; Silva, A. & Oliveira, B. 1995. Notas palinológicas. *Amaranthaceae*. *Hoehnea* 33(2): 38-45. Santos, J. 1995. Estudos anatômicos em *Juncaceae*. Pp. 5-22. In: Anais do XXVIII Congresso Nacional de Botânica. Aracaju 1992. São Paulo, HUCITEC Ed. v.I. Silva, A. & Santos, J. 1997. *Rubiaceae*. Pp. 27-55.

Não serão aceitas referências bibliográficas de monografias de conclusão de curso de graduação, de citações de resumos de Congressos, Simpósios, Workshops e assemelhados. Citações de Dissertações e Teses deverão ser evitadas ao máximo e serão

aceitas com justificativas consistentes. 1.3.6. Legendas das figuras e tabelas. As legendas deverão estar incluídas no fim do documento principal, imediatamente após as Referências bibliográficas. Para cada figura, deverão ser fornecidas as seguintes informações, em ordem numérica crescente: número da figura, usando algarismos arábicos (Figura 1, por exemplo; não abrevie); legenda detalhada, com até 300 caracteres (incluindo espaços). Legendas das figuras necessitam conter nomes dos táxons com respectivos autores, informações da área de estudo ou do grupo taxonômico. Itens da tabela, que estejam abreviados, deverão ser escritos por extenso na legenda. Todos os nomes dos gêneros precisam estar por extenso nas legendas das tabelas.

Normas gerais para todo o texto. Palavras em latim no título ou no texto, como por exemplo: *in vivo*, *in vitro*, *in loco*, *et al.* deverão estar grafadas em itálico. Os nomes científicos, incluindo os gêneros e categorias infragenéricas, deverão estar em itálico. Citar nomes das espécies por extenso, na primeira menção do parágrafo, acompanhados de autor, na primeira menção no texto. Se houver uma tabela geral das espécies citadas, o nome dos autores deverá aparecer somente na tabela. Evitar notas de rodapé.

As siglas e abreviaturas, quando utilizadas pela primeira vez, deverão ser precedidas do seu significado por extenso. Ex.: Universidade Federal de Pernambuco (UFPE); Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). Usar abreviaturas das unidades de medida de acordo com o Sistema Internacional de Medidas (por exemplo 11 cm, 2,4  $\mu\text{m}$ ). O número deverá ser separado da unidade, com exceção de percentagem, graus, minutos e segundos de coordenadas geográficas (90%, 17°46'17" S, por exemplo).

Para unidades compostas, usar o símbolo de cada unidade individualmente, separado por um espaço apenas. Ex.: mg kg<sup>-1</sup>,  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ , mg L<sup>-1</sup>. Litro e suas subunidades deverão ser grafados em maiúsculo. Ex.: L, mL,  $\mu\text{L}$ . Quando vários números forem citados em seqüência, grafar a unidade da medida apenas no último (Ex.: 20, 25, 30 e 35 °C). Escrever por extenso os números de zero a nove (não os maiores), a menos que sejam acompanhados de unidade de medida. Exemplo: quatro árvores; 10 árvores; 6,0 mm; 1,0-4,0 mm; 125 exsiccatas.

Para normatização do uso de notações matemáticas, obtenha o arquivo contendo as instruções específicas em <http://www.botanica.org.br/ojs/public/matematica.pdf>. O Equation, um acessório do Word, está programado para obedecer as demais convenções matemáticas, como espaçamentos entre sinais e elementos das expressões, alinhamento

das frações e outros. Assim, o uso desse acessório é recomendado. Em trabalhos taxonômicos, o material botânico examinado deverá ser selecionado de maneira a citarem-se apenas aqueles representativos do táxon em questão, na seguinte ordem e obedecendo o tipo de fonte das letras: PAÍS. Estado: Município, data, fenologia, coletor(es) número do(s) coletor(es) (sigla do Herbário).

O tratamento taxonômico no texto deverá reservar o itálico e o negrito simultâneos apenas para os nomes de táxons válidos. Basiônimo e sinonímia aparecerão apenas em itálico. Autores de nomes científicos deverão ser citados de forma abreviada, de acordo com o índice taxonômico do grupo em pauta (Brummit & Powell 1992 para Fanerógamas). Subdivisões dentro de Material e métodos ou de Resultados e/ou Discussão deverão ser grafadas com a primeira letra em maiúsculo, seguida de um traço (-) e do texto na mesma linha.

## 2. DOCUMENTOS SUPLEMENTARES

2.1. Carta de submissão. Deverá ser enviada como um arquivo separado. Use a carta de submissão para explicitar o motivo da escolha da Acta Botanica Brasilica, a importância do seu trabalho para o contexto de sua área e a relevância científica do mesmo.

2.2. Figuras. Todas as figuras apresentadas deverão, obrigatoriamente, ter chamada no texto. Todas as imagens (ilustrações, fotografias, eletromicrografias e gráficos) são consideradas como 'figuras'. Figuras coloridas poderão ser aceitas, a critério do Corpo Editorial, que deverá ser previamente consultado. O(s) autor (es) deverão se responsabilizar pelos custos de impressão. Não envie figuras com legendas na base das mesmas. As legendas deverão ser enviadas no final do documento principal. As figuras deverão ser referidas no texto com a primeira letra em maiúsculo, de forma abreviada e sem plural (Fig.1, por exemplo).

As figuras deverão ser numeradas sequencialmente, com algarismos arábicos, colocados no canto inferior direito. Na editoração final, a largura máxima das figuras será de: 175 mm, para duas colunas, e de 82 mm, para uma coluna. Cada figura deverá ser editada para minimizar as áreas com espaços em branco, otimizando o tamanho final da ilustração. Escalas das figuras deverão ser fornecidas com os valores apropriados e deverão fazer parte da própria figura (inseridas com o uso de um editor de imagens, como o Adobe® Photoshop, por exemplo), sendo posicionadas no canto inferior esquerdo, sempre que possível. Ilustrações em preto e branco deverão ser fornecidas com

aproximadamente 300 dpi de resolução, em formato TIF. Ilustrações mais detalhadas, como ilustrações botânicas ou zoológicas, deverão ser fornecidas com resoluções de, pelo menos, 600 dpi, em formato TIF. Para fotografias (em preto e branco ou coloridas) e eletromicrografias, forneça imagens em formato TIF, com pelo menos, 300 dpi (ou 600 dpi se as imagens forem uma mistura de fotografias e ilustrações em preto e branco). Contudo, atenção! Como na editoração final dos trabalhos, o tamanho útil destinado a uma figura de largura de página (duas colunas) é de 170 mm, para uma resolução de 300 dpi, a largura das figuras não deverá exceder os 2000 pixels. Para figuras de uma coluna (82 mm de largura), a largura máxima das figuras (para 300 dpi), não deverá exceder 970 pixels. Não fornecer imagens em arquivos Microsoft® PowerPoint, geralmente geradas com baixa resolução, nem inseridas em arquivos DOC. Arquivos contendo imagens em formato Adobe® PDF não serão aceitos. Figuras deverão ser fornecidas como arquivos separados (documentos suplementares), não incluídas no texto do trabalho. As imagens que não contiverem cor deverão ser salvas como 'grayscale', sem qualquer tipo de camada ('layer'), como as geradas no Adobe® Photoshop, por exemplo. Estes arquivos ocupam até 10 vezes mais espaço que os arquivos TIF e JPG. A Acta Botanica Brasílica não aceitará figuras submetidas no formato GIF ou comprimidas em arquivos do tipo RAR ou ZIP. Se as figuras no formato TIF forem um obstáculo para os autores, por seu tamanho muito elevado, estas poderão ser convertidas para o formato JPG, antes da sua submissão, resultando em uma significativa redução no tamanho. Entretanto, não se esqueça que a compressão no formato JPG poderá causar prejuízos na qualidade das imagens. Assim, é recomendado que os arquivos JPG sejam salvos nas qualidades 'Máxima' (Maximum). O tipo de fonte nos textos das figuras deverá ser o Times New Roman. Textos deverão ser legíveis. Abreviaturas nas figuras (sempre em minúsculas) deverão ser citadas nas legendas e fazer parte da própria figura, inseridas com o uso de um editor de imagens (Adobe® Photoshop, por exemplo). Não use abreviaturas, escalas ou sinais (setas, asteriscos), sobre as figuras, como "caixas de texto" do Microsoft® Word. Recomenda-se a criação de uma única estampa, contendo várias figuras reunidas, numa largura máxima de 175 milímetros (duas colunas) e altura máxima de 235 mm (página inteira). No caso de estampa, a letra indicadora de cada figura deverá estar posicionada no canto inferior direito. Inclua "A" e "B" para distingui-las, colocando na legenda, Fig. 1A, Fig. 1B e assim por diante. Não use bordas de qualquer tipo ao redor das figuras.É

responsabilidade dos autores obter permissão para reproduzir figuras ou tabelas que tenham sido previamente publicadas. 2.3. Tabelas. As tabelas deverão ser referidas no texto com a primeira letra em maiúsculo, de forma abreviada e sem plural (Tab. 1, por exemplo). Todas as tabelas apresentadas deverão, obrigatoriamente, ter chamada no texto. As tabelas deverão ser sequencialmente numeradas, em arábico (Tabela 1, 2, 3, etc; não abrevie), com numeração independente das figuras. O título das tabelas deverá estar acima das mesmas. Tabelas deverão ser formatadas usando as ferramentas de criação de tabelas ('Tabela') do Microsoft®Word. Colunas e linhas da tabela deverão ser visíveis, optando-se por usar linhas pretas que serão removidas no processo de edição final. Não utilize padrões, tons de cinza, nem qualquer tipo de cor nas tabelas. Dados mais extensos poderão ser enviados como documentos suplementares, os quais estarão disponíveis como links para consulta pelo público. Mais detalhes poderão ser consultados nos últimos números da Revista.

## **Anexo II**

### **INSTRUÇÕES AOS AUTORES**

ACTA BIOLÓGICA COLOMBIANA (ABC) se publica cuatrimestralmente y divulga resultados originales inéditos de investigación básica y aplicada sobre temas biológicos. Los manuscritos pueden ser artículos de investigación, artículos de revisión, artículos de reflexión, notas breves o notas de actualización. Los Editores de la revista evalúan inicialmente el mérito científico de los artículos y que estos cumplan con las normas de publicación de la revista. En caso de cumplir con los requisitos preliminares, cada manuscrito es asignado a un editor de sección encargado y son enviados con revisión a ciegas a pares académicos que conservan el anonimato durante el proceso. Los manuscritos se aceptan escritos en español, inglés o portugués, sin embargo, siempre el título, resumen y palabras claves deben presentarse en inglés y español. En caso de ser un artículo en portugués, deben aparecer título, resumen y palabras claves, en los tres idiomas. Los artículos publicados aparecerán además en la página web de la revista.

Los trabajos enviados a la revista ABC deben ceñirse a las normas que aparecen como Instrucciones a los Autores. La revista se reserva el derecho de hacer modificaciones de forma al texto original. La revista recibe contribuciones permanentes de quien desee someterlas mientras estas sean en el área temática de la revista o afines y pueden ser considerados los manuscritos presentados en alguno de los siguientes formatos: Artículos de revisión. Es aquella que consigna el estado actual del conocimiento sobre un tema en particular donde el autor establece su aporte y criterio sobre dicho tema. Los temas tratados en este tipo de artículos deberán ser de suma relevancia en el área. El número máximo en páginas del documento Word a doble espacio es de 30 páginas. Debe tener por lo menos 50 referencias bibliográficas. Artículos de investigación. Son escritos científicos cuyo contenido debe incluir resumen, introducción, materiales y métodos, resultados-discusión, agradecimientos y bibliografía. En general no deben exceder 30 páginas. Artículos de reflexión. Son escritos en los cuales los autores presentan una posición determinada sobre un tema en particular, y basan su argumentación en su trabajo y literatura consultada. Debe tener por lo menos 30 referencias bibliográficas. Notas breves. Son comentarios concisos y críticos que consignan un resultado original de un tema, con máximo cinco páginas. Haga el texto

corrido sin dividirlo en introducción, materiales y métodos, etc. Cuando estrictamente necesario, pueden ser incluidas figuras o tablas, con el límite de dos figuras o tablas por trabajo. Notas de actualización. Son comentarios concisos que consignan el estado actual de un tema en aproximadamente cinco páginas

## PREPARACIÓN Y ENVÍO DE MANUSCRITOS

Los manuscritos enviados a Acta Biológica Colombiana para su posible publicación deben ser inéditos (no publicados previamente en ninguna revista). Dichos manuscritos no deben haber sido enviados para el mismo fin a otras revistas con anticipación o simultáneamente. Los autores son responsables por todo lo declarado en el manuscrito. La precisión de la información en los manuscritos, incluyendo figuras, gráficos y citas bibliográficas es responsabilidad completa del autor o de los autores. Cuando el manuscrito es aceptado para publicación los autores deben firmar el formulario de declaración de publicación y divulgación. Los manuscritos pueden ser modificados editorialmente para que cumplan con los requisitos de estilo de la revista. Los cambios editoriales se hacen para mejorar la redacción y evitar errores gramaticales. Los cambios editoriales serán enviados la autor principal antes de la publicación para su aprobación.

ACTA BIOLÓGICA COLOMBIANA admite comentarios y opiniones sobre el material publicado, acepta retractaciones argumentadas de los autores y corregirá oportunamente los errores tipográficos que se hayan cometido al publicar un manuscrito (Fe de erratas).

## INSTRUCCIONES ENVÍO DE MANUSCRITO E ILUSTRACIONES

Autor(es) favor seguir las siguientes instrucciones para desarrollar y someter su manuscrito. No se revisarán aquellos manuscritos que al ser sometidos no se ajusten a la temática o no sigan las instrucciones.

La revista sigue las normas Vancouver para la preparación de los manuscritos, modificadas parcialmente como sigue: Formato. Se deben presentar en tamaño carta, a doble espacio, incluyendo tablas, figuras, sus títulos y bibliografía. Justifique márgenes de 3 cm en los cuatro lados, utilice letra Times New Roman 12. Use letra itálica solo para nombres científicos y vocablos en otro idioma. La página inicial constará lo siguiente: Título. El título debe ser conciso pero informativo y no debe exceder 120 caracteres



incluyendo los espacios. Para nombres científicos escriba entre paréntesis la familia taxonómica después del nombre de la especie. No adicione autoría de especies en el título. Autor (es). Debe aparecer en letra mayúscula el nombre de cada autor y autora, con su rango académico más elevado y su afiliación o centro de trabajo, ciudad y país. Igualmente debe aparecer el nombre y dirección del autor responsable de la correspondencia sobre el manuscrito.

Ejemplo: PEDRO PERÉZ<sup>1</sup>, Biólogo; MARIA ROJAS<sup>2</sup>, M. Sc; ROSA CASTRO<sup>3</sup>, Ph. D.

**Resumen.** El resumen incluye el objetivo central del trabajo, procedimientos básicos (selección de los sujetos del estudio; métodos de observación y de análisis), hallazgos más importantes (consignando información específica o datos y su significación estadística siempre que sea posible) y conclusiones principales. Para palabras claves en inglés se puede consultar la Biblioteca Nacional de Medicina de Estados Unidos o afines (<http://www.nlm.nih.gov/mesh/> <http://regional.bvsalud.org/php/decsws.php>). Verificar que las palabras utilizadas son indexadas.

**Texto.**

1. Numere a partir de la segunda hoja.
2. Los títulos de las secciones (RESUMEN, INTRODUCCIÓN, etc.) deben ir centrados con mayúscula sostenida y negrilla. Los subtítulos primarios y secundarios deben ir justificados al margen izquierdo y en negrilla; los subtítulos primarios con mayúscula sostenida y secundarios solo la primera letra en mayúscula.
3. Siempre se definirán los términos estadísticos, abreviaturas y los símbolos.
4. Los géneros de los binomios se escriben completos únicamente la primera vez que se usan en el resumen, texto principal y claves, a menos que haya ambigüedad (p.e. dos o más géneros que empiecen con la misma letra).
5. Los nombres en latín de los taxones hasta el nivel de orden deben ir en letra itálica. Aparte de esto, no utilice ningún tipo especial de letra dentro del texto. Las abreviaturas como sp., sp. nov., spp., etc. no son nombres propiamente dichos y no van en itálica. Note que en castellano, la palabra taxón se escribe con tilde (plural, taxones); en latín, los términos correspondientes son taxón y taxa.

6. Para las unidades de medida use el sistema métrico decimal, excepto en citas textuales, y no utilice puntos después de cada abreviatura (g, mm, m, km, ha, l, etc.). Cuando no van seguidos de unidades, los números enteros hasta diez se escriben con la palabra (uno, dos, diez) y mayores de diez con números (11, 12, 102). Cuando se utilicen números, éstos deberán ir seguidos de su símbolo y se mantendrá un espacio entre uno y otro (100 m, 50 mL). Para los símbolos o abreviaturas se recomiendan las minúsculas; algunas excepciones son: la K de la unidad Kelvin de temperatura; la A de la unidad de corriente eléctrica, el amperio; M de concentración molar; y la L de litro. Ningún símbolo deberá expresarse como plural; todos los símbolos serán singulares (kg, m, etc.). Para los valores "p" de significancia estadística será utilizada la letra p en minúscula.

**Introducción.** Debe contener el propósito del trabajo y resumir los fundamentos lógicos para la realización del mismo. Solo se darán las referencias estrictamente oportunas y no incluirá datos o conclusiones del trabajo que se está publicando.

**Métodos.** Identifique los métodos, aparatos (reseñar el nombre del fabricante entre paréntesis), y los procedimientos utilizados con detalle suficiente como para permitir a otros profesionales reproducir la investigación. Incluya las referencias de los métodos, métodos estadísticos y se suministre referencias y breves descripción de los métodos que aunque ya estén publicados no sean muy conocidos; describa los métodos nuevos o sustancialmente modificados y sustente las razones para utilizarlos, evaluando sus limitaciones. Identifique con precisión todos los reactivos utilizados.

Cuando corresponda se describirán los métodos estadísticos con detalle suficiente como para permitir a los lectores entendidos en el objeto de estudio con acceso a la información original, verificar los resultados. Siempre que sea posible, se cuantificarán y presentarán los hallazgos con indicación apropiada del margen de error o la fiabilidad (como por ejemplo los intervalos de confianza). Evite apoyarse únicamente en las pruebas de hipótesis estadísticas, como el uso de valores "p" puesto que omite información cuantitativa y cualitativa importante. Justifique la elección de los sujetos que participan en la investigación, detalle la aleatorización, informe sobre las posibles complicaciones de la intervención, número de observaciones, pérdida de sujetos, (tales como las bajas en un ensayo clínico). Siempre que sea posible, las referencias sobre el diseño del estudio y los métodos estadísticos serán de trabajos vigentes, mejor que de los originales dónde se describieron por primera vez. Si se han utilizado programas informáticos indique cuales.

Los autores que envíen revisiones deberán incluir una sección que describa los métodos empleados para localizar, seleccionar, extractar y sintetizar la información. Estos métodos se deberán resumir también de forma estructurada. Resultados. Se presentarán en un orden lógico y se destacarán o resumirán solo las observaciones relevantes. La información contenida en el texto no debe estar repetida en tablas y figuras.

Discusión. Se destacarán los aspectos nuevos y relevantes del estudio, así como las conclusiones que de ellos se derivan. Hay que evitar repetir de forma detallada información u otro material ya facilitado en las secciones Introducción o Resultados. Las conclusiones se vincularán a los objetivos del estudio y se evitará realizar afirmaciones no cualificadas y conclusiones que no estén plenamente respaldadas por los datos. Se establecerán nuevas hipótesis cuando estén claramente justificadas. Cuando sea conveniente se incluirán recomendaciones con referencia al tema investigado.

Agradecimientos. Explícite apoyos recibidos para la realización del estudio en forma de becas, equipos, reactivos, o todos ellos. Deberá nombrarse a aquellas personas que hayan prestado su ayuda intelectual al trabajo pero cuyas contribuciones no justifiquen la autoría y se describirá la contribución llevada a cabo, por ejemplo, "asesoría científica", "revisión crítica del proyecto de investigación", "recolección de datos". Se agradecerá la ayuda técnica en un párrafo separado de aquellos destinados a expresar agradecimiento por otro tipo de contribuciones.

Las referencias bibliográficas en el texto se escriben así:

Un autor: Lozano (1995) o (Lozano, 1995).

Dos autores: Lozano y Barrera (1994) o (Lozano y Barrera, 1994).

Más de dos autores: Lozano et al. (1993) o (Lozano et al., 1993). Usar *itálica* para et al. Los artículos aceptados pero aún no publicados: Jones y Smith (en prensa) o (Jones y Smith, en prensa).

Cuando se citan varias referencias para una misma idea debe realizarse en orden cronológico y cada una de las citas separadas por punto y coma. Cuando se trata de varias referencias en el texto se deben citar en orden cronológico (de la más antigua a la más reciente).

Bibliografía. Utilice las citas estrictamente necesarias. Antes de enviar el manuscrito por favor revise que todas las citas en el texto concuerden con las citadas en esta sección y que estén correctamente escritas en todo el manuscrito. Es conveniente evitar citar como referencia los resúmenes presentados en congresos u otras reuniones. Las alusiones a trabajos admitidos para su publicación pero aún no publicados deberán aparecer como "En prensa" indicando el nombre de la revista; los autores deberán obtener permiso escrito para citar estos trabajos así como tener constancia de que están admitidos para su publicación. La información sobre trabajos presentados pero que no han sido aceptados deberá aparecer en el texto como "observaciones no publicadas" y siempre con consentimiento escrito por parte de los responsables de la fuente de información.

En la medida de lo posible, se evitará utilizar expresiones como "comunicación personal", a menos que lo citado suministre información esencial que no se pueda obtener de fuentes publicadas, en cuyo caso el nombre de la persona y la fecha en que se efectuó la comunicación deberán constar entre paréntesis en el texto. Se debe anotar el apellido y las iniciales del nombre de todos los autores. Ordene la bibliografía alfabéticamente, comenzando por el apellido del primer autor. Se deberán escribir en abreviatura los títulos de las revistas según el estilo empleado en NCBI Journals:<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?CMD=search&DB=journals>

Ações

29/08/2013

**Revista Acta Biologica Colombiana (racbiocol\_fcbog@unal.edu.co)**

Lina María Caballero Villalobos

Bióloga, Gestor Editorial Acta Biológica Colombiana

Universidad Nacional de Colombia

Programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

----- Mensaje reenviado -----

De: **Nubia E. Matta Camacho. M.Sc, Ph.D** <[nemattac@unal.edu.co](mailto:nemattac@unal.edu.co)>

Fecha: 27 de agosto de 2013 17:23

Asunto: [ABC] Envío recibido

Para: Andréa Fernanda Lourenço da Silva Scanferla Andréa  
<[andrealourenco\\_ss@hotmail.com](mailto:andrealourenco_ss@hotmail.com)>

Andréa Fernanda Lourenço da Silva Scanferla Andréa:

Gracias por enviarnos su manuscrito "VALORACIÓN DE LOS SERVICIOS PRESTADOS

POR LOS POLINIZADORES DE *Campomanesia pubescens* (DC.) O. BERG. (MYRTACEAE)

EN ÁREA DE CERRADO EN EL MATO GROSSO DEL SUR-BRASIL" a Acta Biológica Colombiana. Gracias al sistema de gestión de revistas online que usamos podrá seguir su progreso a través del proceso editorial identificándose en el sitio web de la revista:

URL del manuscrito:

<http://www.revista.unal.edu.co/index.php/actabiol/author/submission/39656>

Nombre de usuaria/o: andrealourenco

Si tiene cualquier pregunta no dude en contactar con nosotros/as. Gracias por tener en cuenta esta revista para difundir su trabajo.

Nubia E. Matta Camacho. M.Sc, Ph.D

Acta Biológica Colombiana

---

Acta Biologica Colombiana <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/actabiol>

Nubia Estela Matta Camacho

11/12/2013

**Revista Acta Biologica Colombiana (racbiocol\_fcbog@unal.edu.co)**

Prezados Autores

Hemos terminado la revisión de su manuscrito: VALORACIÓN DE LOS SERVICIOS PRESTADOS POR LOS POLINIZADORES DE *Campomanesia pubescens* (DC.) O. BERG. (MYRTACEAE) EN ÁREA DE CERRADO EN EL MATO GROSSO DEL SUR-BRASIL. Los comentarios de los revisores ya están disponibles en la página web de la revista.

El manuscrito es de interés potencial para la revista. Sin embargo uno de los evaluadores sugiere cambios mayores en su artículo, que pueden enriquecer su trabajo para ser publicado. La Decisión editorial por tanto es aceptar con correcciones mayores. La versión corregida de su manuscrito debe ser enviada antes de 3 semanas.

Los invitamos a que revise y reenvíe su artículo respondiendo una a una las consideraciones del (los) revisor(es) en el formato de respuesta al editor que adjunto. Para facilitar la edición y publicación de su trabajo, en la versión corregida, favor indicar los cambios hechos usando la herramienta de Word "seguir cambios" o simplemente marcándolas con color (p.e. amarillo). Por favor, revisen cuidadosamente el formato de la revista en que debe ser presentado el manuscrito y que todas las referencias citadas en el texto estén en la literatura citada en el formato de la revista. Aquí también pueden ver la instrucción para los autores:

<http://www.virtual.unal.edu.co/revistas/actabiol/>

Favor enviar una carta al editor donde justifiquen los cambios o comentarios realizados por los revisores que no son por ustedes ajustados en esta nueva versión. El editor especialista tomará decisión sobre la nueva versión.

Cualquier duda estaré atenta.

Nubia Estela Matta Camacho

MSc Ph.D Editora Acta Biológica Colombiana Profesora Titular, Departamento de Biología Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá

Teléfono 57-1-3165000 ext 11337/11338

Fax: 57-1-3165310

---

Acta Biologica Colombiana <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/actabiol>