

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

WELLINGTON MAURÍCIO DA SILVA

**FLORAÇÃO E FRUTIFICAÇÃO DE *Vanilla bahiana* (ORCHIDACEAE) EM
UM REMANESCENTE FLORESTAL, ANTES E DEPOIS DE UM
DESMATAMENTO NA ÁREA DE ENTORNO.**

UBERLÂNDIA

2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

WELLINGTON MAURÍCIO DA SILVA

**FLORAÇÃO E FRUTIFICAÇÃO DE *Vanilla bahiana* (ORCHIDACEAE)
EM UM REMANESCENTE FLORESTAL, ANTES E DEPOIS DE UM
DESMATAMENTO NA ÁREA DE ENTORNO.**

**Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do Curso de
Ciências Biológicas, da Universidade
Federal de Uberlândia, para a obtenção
do grau de Bacharel em Ciências
Biológicas.**

**Orientadora: Prof^a. Dr^a. Solange Cristina
Augusto**

UBERLÂNDIA

2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

WELLINGTON MAURÍCIO DA SILVA

FLORAÇÃO E FRUTIFICAÇÃO DE *Vanilla bahiana* (ORCHIDACEAE)
EM UM REMANESCENTE FLORESTAL, ANTES E DEPOIS DE UM
DESMATAMENTO NA ÁREA DE ENTORNO.

PROF^a. DR^a. SOLANGE CRISTINA AUGUSTO

Homologado pela coordenação do Curso
de Ciências Biológicas em __/__/__.

PROF. DR. FLÁVIO POPAZOGLO
Coordenador do Curso de Ciências Biológicas

UBERLÂNDIA
2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

WELLINGTON MAURÍCIO DA SILVA

**FLORAÇÃO E FRUTIFICAÇÃO DE *Vanilla bahiana* (ORCHIDACEAE)
EM UM REMANESCENTE FLORESTAL, ANTES E DEPOIS DE UM
DESMATAMENTO NA ÁREA DE ENTORNO.**

Aprovado pela Banca Examinadora em: ___/___/___ Nota: ___

Prof.^a Dr.^a Solange Cristina
Augusto

Uberlândia, ___ de _____ de 2022.

RESUMO

Vanilla é um gênero que compõe cerca de 100 espécies, com diversidade concentrada nos biomas brasileiros. O presente estudo, teve como objetivo verificar a produção de flores e frutos por *Vanilla bahiana*, em uma área com entorno impactado, devido a um processo de desmatamento, bem como identificar seus visitantes florais e possíveis polinizadores. O trabalho foi realizado em uma mata de galeria, localizada em uma área de preservação ambiental, na Fazenda Quilombo, região do córrego do Salto, município de Araguari-MG. A área de estudo possui extensão retangular de 1500m², onde foram traçados três transectos de cinquenta metros de comprimento e dez metros de largura (50x10) cada. Os transectos foram subdivididos em 5 parcelas de 10x10 cada, totalizando 15 sub parcelas. Dentro dessas parcelas foram contabilizados 20 indivíduos de *Vanilla bahiana*, onde observamos a produção de flores e frutos, antes (2014/2015) e depois (2019/2020) de um processo de desmatamento, que ocorreu no entorno do remanescente. Houve uma diminuição significativa na produção de flores e frutos entre os dois períodos estudados. Contudo, quando se analisa a razão de eficiência entre o número de frutos e número de flores produzidas não houve diferença significativa entre os dois períodos estudados. Apesar de não terem sido observados os visitantes florais, sabe-se que *Vanilla bahiana* é uma espécie melitófila. O menor número de flores entre os dois períodos estudados pode ter tido influência no processo de desmatamento, talvez por possíveis variações de temperatura e umidade ocasionado no ambiente, devido a supressão da vegetação nativa no entorno da mata de galeria.

Palavras-chave: Produção de flores, *Vanilla*, Desmatamento, Frutificação

ABSTRACT

Vanilla is a genus that comprises about 100 species, its diversity is concentrated in the Brazilian biomes. The present study aimed to verify the production of flowers and fruits by *Vanilla bahiana* in an impacted area due to a deforestation process, as well as to identify its floral visitors and possible pollinators. The study was carried out in a gallery forest, located in an environmental preservation area, at Fazenda Quilombo, in the region of the Salto stream, municipality of Araguari-MG. The study area has a rectangular extension of 1500m², we delimited three transects of fifty meters long and ten meters wide (50x10) in the study area. The transects were subdivided into five 10x10 plots, totaling 15 subplots. Within these plots, 20 individuals of *Vanilla bahiana* were counted, where we observed the production of flowers and fruits, before (2014/2015) and after (2019/2020) a deforestation process, which occurred in the surroundings of the remnant. There was a significant decrease in the production of flowers and fruits between the two periods studied. However, when analyzing the efficiency ratio between the number of fruits and the number of flowers produced, there was no significant difference between the two periods studied. Although floral visitors were not observed, it is known that *Vanilla bahiana* is a melittophilous species. The lower number of flowers between the two periods studied may have influenced the deforestation process, perhaps due to possible variations in temperature and humidity caused in the environment, due to the suppression of native vegetation around the gallery forest.

Keywords: Flower production, *Vanilla*, Deforestation, Fruiting

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. MATERIAL E MÉTODOS	9
2.1 Área de estudo	9
2.2 Espécie estudada	11
2.3 Procedimentos	12
3. RESULTADO E DISCUSSÃO	13
4. CONCLUSÃO	17
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	18

1. INTRODUÇÃO

A família Orchidaceae compreende aproximadamente 800 gêneros e 20.000 espécies de plantas epífitas, rupícolas ou terrestres e constituem uma das maiores famílias de angiospermas cujas relações taxonômicas intrafamiliares ainda estão sendo investigadas (SOLTIS et al., 2005).

As espécies de Orchidaceae apresentam atributos anatômicos, morfológicos e fisiológicos que lhes confere sucesso no ambiente epifítico. Na família Orchidaceae, a maioria (69%) das espécies é epífita. Dentre as espécies viventes, 68% são orquídeas. O termo “epífita” abrange indivíduos e grupos plásticos que crescem sobre forófitos, sobre rochas, além das lianas, parasitas ou hemiepífitas (ZOTZ, 2013). O hábito epifítico impõe condições abióticas peculiares às plantas, que crescem sujeitas a variações na disponibilidade de água, nutrientes e luz (BENZING 1998; ZOTZ & BADER 2009).

No Brasil, Orchidaceae aparece entre as 10 famílias mais ricas em quatro dos seis biomas (FORZZA et al. 2010), Mata Atlântica, o mais rico em espécies (1.413), seguido pela Floresta Amazônica (750), pelo Cerrado (669) e pela Caatinga (134). Para o bioma Cerrado, há poucas informações sobre a flora epifítica. Segundo Mendonça et al. (2008), Orchidaceae é a família mais representativa do cerrado, com 666 espécies, das quais 40,7% são epífitas. Segundo esses autores, as outras formas de vida de orquídeas dependentes de umidade atmosférica são as rupícolas e trepadeiras escandentes (*Vanilla* spp.), que correspondem, respectivamente, a 6,6 e 1,5% das espécies da família nesse bioma.

O gênero *Vanilla* é composto por cerca de 100 espécies com a maior diversidade concentrada nos biomas brasileiros (PANSARIN 2010; CHASE et al. 2015). No Brasil, ainda há muito o que ser estudado acerca da biologia reprodutiva e ecologia de polinização de *Vanilla*, devido a uma série de fatores, dentre eles a presença da floração irregular, de flores de curta duração, além da baixa taxa de visitação de polinizadores e a redução populacional de várias espécies (SOTO-ARENAS 2003; CRIBB, 2010; REIS et al. 2011).

Há orquidários de *Vanilla* em que as flores são autopolinizadas manualmente para a produção dos frutos, já em outros, este processo não é necessário, pois ocorre de modo natural por abelhas (; PRIDGEON et al., 2003; PANSARIN; AGUIAR; PANSARIN, 2013). Dentre os principais polinizadores do gênero *Vanilla* têm-se as espécies de abelhas

da tribo Euglossini. (SOTO-ARENAS, 1999; LUBINSKY et al, 2007; HOUSEHOLDER et al, 2010; DRESSLER, 2010). Estas abelhas são conhecidas como “abelhas das orquídeas” e estão distribuídas em diversos biomas da região neotropical, tendo como preferências as florestas tropicais úmidas (DRESSLER 1982).

No Cerrado, a presença de fitofisionomias florestais, como Florestas Estacionais Semidecíduais e de Matas de Galeria, são responsáveis pela maior diversidade dessas abelhas no Bioma (SILVEIRA et al. 2014, TOSTA et al. 2017). Dessa forma, vale a pena destacar a importância das abelhas no processo de polinização, responsáveis pela preservação, manutenção e regeneração de ecossistemas.

O desmatamento autorizado por políticas públicas e concedido para as atividades de pecuária e agricultura podem conduzir a um declínio na população dos agentes polinizadores (AIZEN, FEISINGER 1994; CASCANTE et al, 2002), afetando-os diretamente, por exemplo, com derrubada de árvores que abrigam colônias de abelhas em ocos e, conseqüentemente, afetando o sucesso reprodutivo das espécies vegetais.

Estudos sobre biologia reprodutiva do gênero *Vanilla* têm sido considerados uma importante ferramenta em direção a uma revisão taxonômica e para uma melhor compreensão da diversidade genética populacional (GIGANT et al. 2011). Dessa forma, o presente estudo, teve como objetivo comparar a variação na floração e produção de frutos por *Vanilla bahiana*, em uma área antes e após o desmatamento do seu entorno, bem como identificar seus visitantes florais e possíveis polinizadores.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O presente trabalho foi desenvolvido no município de Araguari-MG, em uma mata de galeria na região do córrego do Salto (Figura 1), na Fazenda Quilombo, coordenadas 18°46'25,78" S, 48°06'51,77" O. A área do entorno já era antropizada, ou seja, usada para pastagem e com apenas algumas árvores isoladas e um fragmento florestal. Em 2015, ocorreu a supressão dessas árvores e do fragmento florestal (30 ha), distante em 500 metros da área de concentração da população de *Vanilla bahiana*.

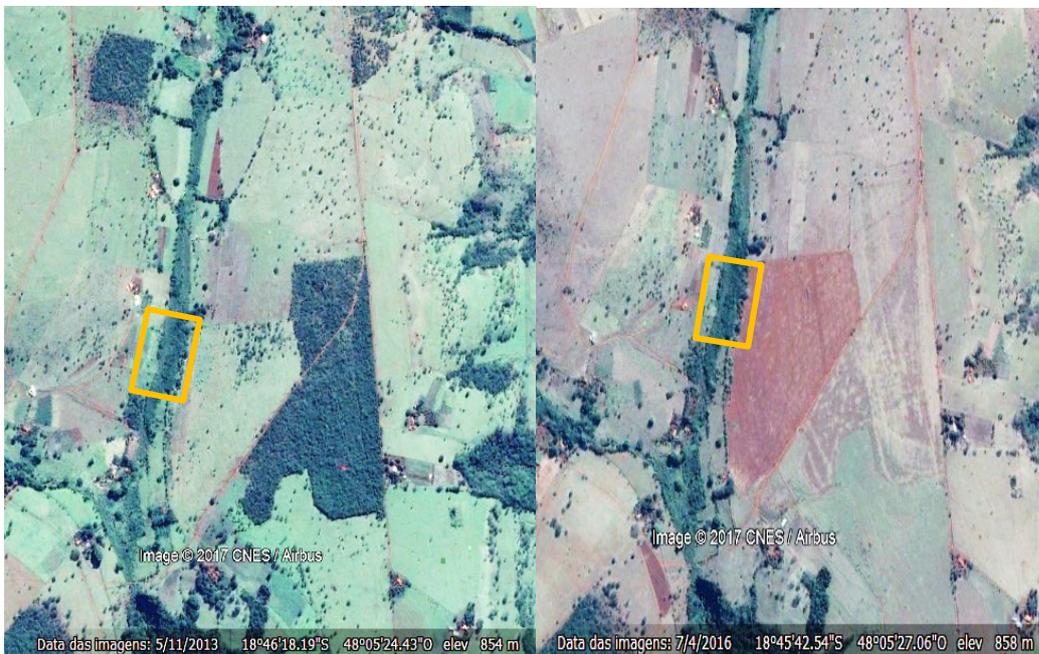


Figura 1. A- Localização do município na região do triângulo mineiro em Minas Gerais, Brasil; B – Área de estudo, localizada na Fazenda Quilombo, antes do desmatamento; C- Área de estudo após o desmatamento, ocorrido em 2015, indicada pelo retângulo. A área em destaque na cor amarela indica o local onde se concentra a população de *Vanilla bahiana*.

O clima do local é tropical do tipo Aw com temperatura e precipitação com médias anuais de 21,4° C e 126,7 mm, respectivamente, sendo estação chuvosa entre os meses de outubro a março e a seca de abril a setembro de acordo com a classificação de Köppen (ALVARES et al, 2013).

2.2 Espécie estudada

Vanilla bahiana possui flores esverdeadas, labelo côncavo e pequenas papilas na região apical (SOTO ARENAS; 2010) (Figura 2). A espécie é restrita ao Brasil e seu estado de conservação é considerado “Em Perigo”. Ademais, a espécie é filogeneticamente adjunta de *V. planifolia*, onde os frutos são a principal fonte natural de vanilina. Os frutos apresentam boa resistência ao estresse abiótico.

Vanilla bahiana apresenta uma ampla distribuição geográfica ocorrendo em diferentes fitofisionomias e domínios fitogeográficos como a Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica (FLORA DO BRASIL 2020). A espécie é resistente a condições de seca, alta luminosidade e temperatura apresentando um longo período de floração (mais de oito meses em áreas de restinga).

As adaptações de *V. bahiana* a fatores abióticos adversos são responsáveis por favorecer o cultivo dessas culturas em locais secos e com maior luminosidade, condições essas, que também diminuem a aptidão a doenças. (ANJOS et al. 2017).

Apresenta um alto número de flores por racemo, portanto é possível ter flores e frutos por um período prolongado ao longo do ano. O período de floração da *Vanilla bahiana* varia de acordo com a região onde ela é encontrada. Sendo assim, na região do cerrado essa espécie floresce nos meses de setembro e outubro (BATISTA et al, 2005).

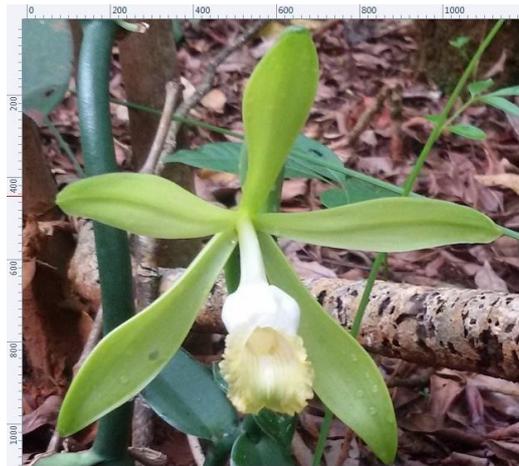


Figura 2- Flor de *Vanilla bahiana*.

2.3 Procedimentos

O estudo foi feito nos anos de 2014/2015 e 2019/2020, no período de floração e frutificação de *V. bahiana* que compreende os meses de setembro/outubro e abril/maio, respectivamente. Após 5 anos, este procedimento foi repetido, ou seja, foi analisado o período de floração nos meses de setembro e outubro de 2019 e frutificação nos meses de abril e maio de 2020.

A área de estudo possui extensão retangular de 1500m², onde foram traçados três transectos de cinquenta metros de comprimento e dez metros de largura (50x10) cada. Os transectos foram subdivididos em 5 parcelas de 10x10 cada, totalizando 15 sub parcelas, (Figura 1B e 1C).

As observações dos visitantes florais foram realizadas por 15 dias (cerca de 2 visitas por semana). As observações focais foram feitas em um período de quatro horas diárias totalizando, portanto, 60 horas de observação. Foi utilizado o teste de sinais de Wilcoxon para identificar diferenças significativas entre o número de flores e frutos de *Vanilla bahiana*, antes e depois do desmatamento.

3. RESULTADO E DISCUSSÃO

Dentro desses transectos foram contabilizados 20 indivíduos de *Vanilla bahiana*, acompanhados antes e depois do desmatamento, como apresentado na tabela a seguir:

Tabela 1. Número de indivíduos de *Vanilla bahiana*, amostrados nos transectos e parcelas delimitadas na área de estudos, nos anos de 2014/2015 e 2019/2020, respectivamente, antes e depois do desmatamento, onde, T1 (Transecto 1), T2 (Transecto 2) e T3 (Transecto 3).

ANO	TRANSECTOS					Total
	/PARCELAS					
2014	T1	1	0	1	2	2
Antes do	T2	0	1	1	3	2
desmate	T3	2	1	1	2	1
Total						20
2019	T1	1	0	1	2	2
Após o	T2	0	1	1	3	2
desmate	T3	2	1	1	2	1
Total						20

Nos anos de 2014 e 2019, o número de flores de *V. bahiana*, variou de 0 a 5 em 2014 e 0 a 2 em 2019, respectivamente (Tabela 2). O número médio de flores nos transectos foi significativamente maior ($V=91$, $p=0,001545$) antes do desmatamento nas parcelas observadas da Mata de Galeria (Tabela 2; Figura 5). O número de frutos variou de 0 a 3 (2015) e 0 a 1 (2020). Analisando a razão entre o número de frutos e o número de flores em cada transecto nos dois períodos estudados, verificou-se que a frutificação não foi significativamente diferente ($V=24,5$, $p=0,271$). (Tabela 3; Figura 6).

Tabela 2. Número de flores de *Vanilla bahiana* nos transectos e parcelas delimitadas na área de estudos, nos anos de 2014 e 2019, antes e depois do desmatamento, onde, T1 (Transecto 1), T2 (Transecto 2) e T3 (Transecto 3).

ANO	TRANSECTOS					Total
	/PARCELAS					
	1	2	3	4	5	
2014	T1	5	0	5	4	3
Antes do	T2	0	5	3	5	4
desmate	T3	2	4	3	4	2
Total						49
2019	T1	1	0	1	2	2
Após o	T2	0	1	1	2	2
desmate	T3	1	1	1	1	1
Total						17

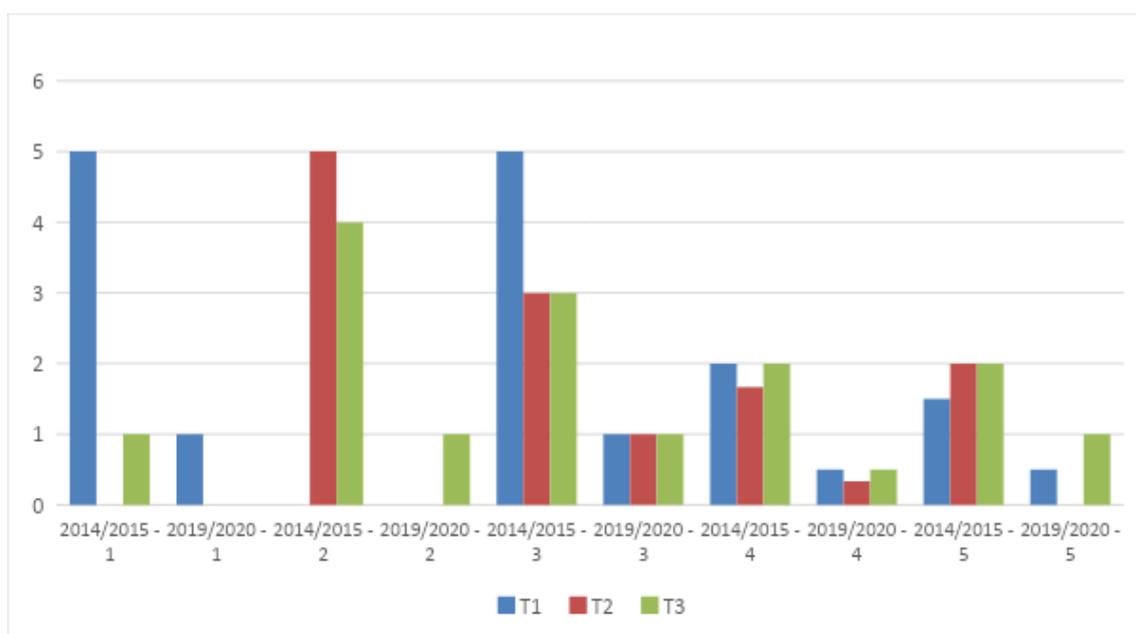


Figura 3 – Variação do número de flores em cada um dos transectos e parcelas analisados - T1 (Transecto 1), T2 (Transecto 2) e T3 (Transecto 3).

Tabela 3. Número de frutos de *Vanilla bahiana* nos transectos e parcelas delimitadas na área de estudos, nos anos de 2015 e 2020, antes e depois do desmatamento, onde, T1 (Transecto 1), T2 (Transecto 2) e T3 (Transecto 3).

ANO	TRANSECTOS					Total
	/PARCELAS					
	1	2	3	4	5	
2015	T1	3	0	3	2	2
Antes do	T2	0	3	1	3	1
desmate	T3	2	1	1	0	1
Total						23
2020	T1	1	0	1	1	1
Após o	T2	0	0	1	1	0
desmate	T3	0	1	1	1	1
Total						10

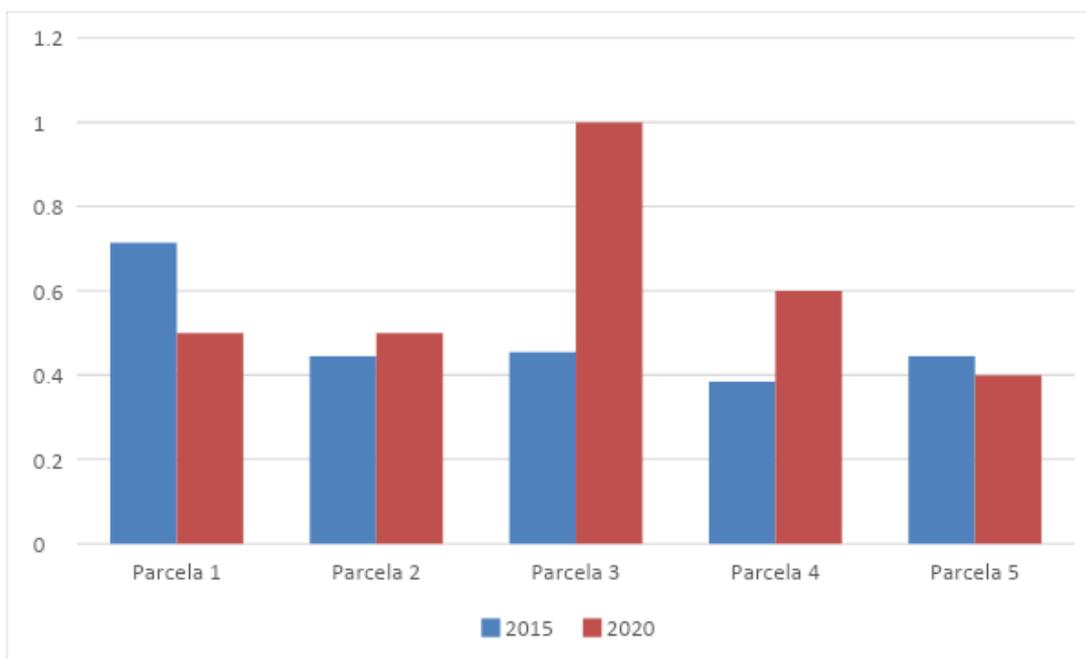


Figura 4 - Variação entre a razão do número de frutos e flores dentro das Parcelas em 2015 e 2020.

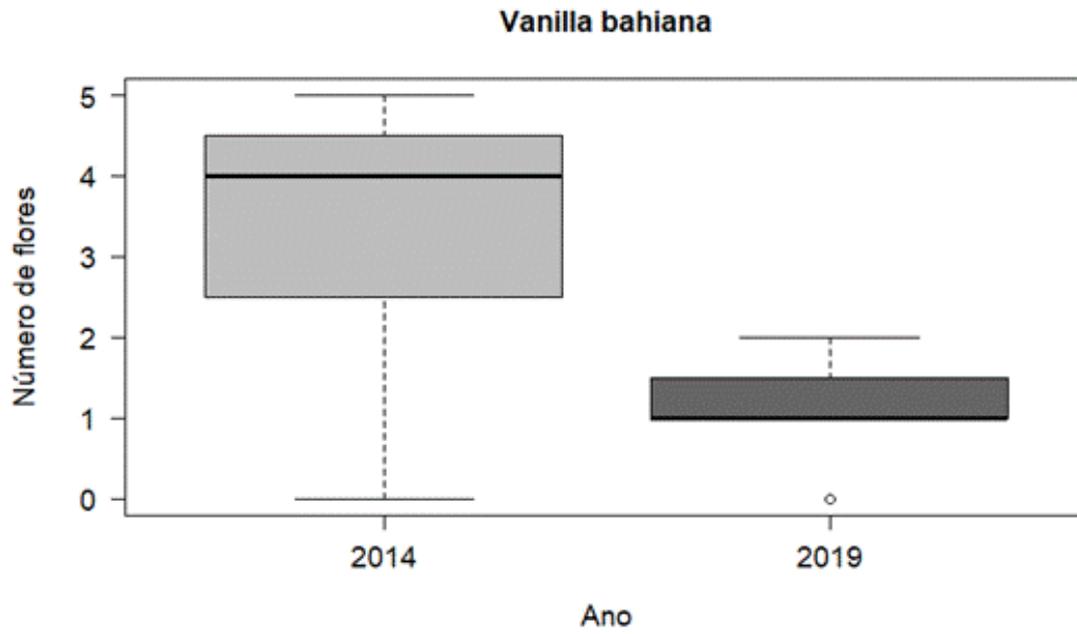


Figura 5. Número médio de flores nos transectos, nos anos de 2014 e 2019.

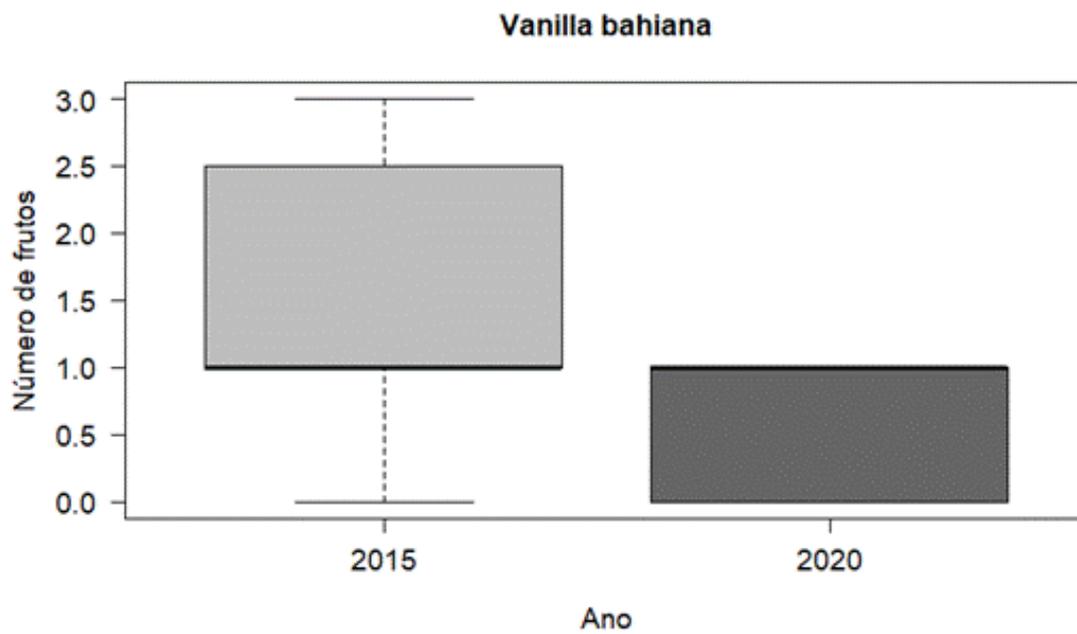


Figura 6. Número de frutos de *Vanilla bahiana*, produzidos nos anos de 2015 e 2020.

Apesar do número de frutos formados, não foram verificados visitantes florais durante as observações realizadas nos dois períodos de estudo.

A morfologia floral de *Vanilla bahiana* apresenta flores inodoras, abertura floral ao amanhecer, rostelo inteiro e não possui crista longitudinal na parte mediana do labelo (ANJOS et al. 2017). A antese em *V. bahiana* é diurna, contém flores com uma plataforma de pouso, labelo alvo e guias de néctar (VAN DER PIJL & DODSON, 1966). Essas espécies produzem até sete vezes mais flores do que outras espécies do gênero, até 31 flores por inflorescência (PANSARIN et al, 2014). No entanto, apresenta intervalos irregulares de floração (ANJOS et al, 2017), sendo o número de flores abertas por inflorescência menor.

Em *Vanilla bahiana* há a ocorrência de melitofilia e além das abelhas, outros insetos também são atraídos e contribuem para que a polinização ocorra (ANJOS et al., 2017). Estudos realizados na Amazônia constataram que o desmatamento implicou na redução significativa de espécies de abelhas sem ferrão, espécies essas, que são de extrema importância para a manutenção da vegetação na região. Sendo assim, a diminuição do número de abelhas reduz também as espécies que são polinizadas por elas impactando diretamente na polinização e, portanto, na formação do fruto (BROWN & OLIVEIRA, 2014).

Contudo, no trabalho em questão, visitantes florais não foram observados durante os períodos de observação, o que pode ser explicado pelo fato das flores de *Vanilla bahiana* serem efêmeras, ou seja, possui ciclo de vida curto, e com antese começando de madrugada (ANJOS et al, 2017). Além disso, como já observado para outras espécies do gênero *Vanilla*, elas possuem uma baixa taxa de visitação de polinizadores (REIS et al. 2011).

4. CONCLUSÃO

Houve uma diminuição significativa na floração e na frutificação entre os períodos estudados, analisando a razão de eficiência entre o número de frutos e número de flores produzidas não houve diferença significativa entre os dois períodos estudados, o que pode significar que não houve alteração dos agentes polinizadores e que o menor número de flores entre os dois períodos estudados pode ter tido influência do processo de

desmatamento, talvez por possíveis variações de temperatura e umidade ocasionado no ambiente, devido a supressão da vegetação nativa no entorno da mata de galeria, diminuindo a floração das *Vanillas* e em consequência a diminuição dos números absolutos de frutos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIZEN M, A., FEINSINGER, P. Habitat Fragmentation, Native Insect Pollinators, and Feral Honey Bees in Argentine 'Chaco Serrano' 1994. Disponível em: <<https://doi.org/10.2307/1941941>>.

ANJOS, A, M., BARBERENA, F, F, V, A., PIGOZZO, C, M. Biologia reprodutiva de *Vanilla bahiana* Hoehne (Orchidaceae). Orquidário, vol. 30, nº 3-4, 2017.

BATISTA, J.A.N.; BIANCHETTI, L.B. & PELLIZZARO, K.F. 2005. Orchidaceae da Reserva Ecológica do Guará, DF, Brasil. Acta Botanica Brasilica 19: 221-232.

BENZING D.H. (1998) Vulnerabilities of tropical forests to climate change: the significance of resident epiphytes. Climatic change, 39, 519-540. https://doi.org/10.1007/978-94-017-2730-3_19.

BROWN JC & OLIVEIRA ML. 2014. The impact of agricultural colonization and deforestation on stingless bee (Apidae: Meliponini) composition and richness in Rondônia, Brazil. Apidologie 45: 172-188.

CRIBB, P.; CHASE, M.; RASMUSSEN, F. (Eds.). Genera orchidacearum, v.3. Oxford University, Oxford, p.281–334.

CASCANTE, A.; QUESADA, M.; LOBO, J.J. & FUCHS, E.A. 2002. Effects of dry Forest fragmentation on the reproductive success and genetic structure of the tree *Samanea saman*. Conservation Biology 16:137-147.

CHASE, MARK W. et al. An updated classification of Orchidaceae. *Botanical Journal of the Linnean Society*, v. 177, n. 2, p. 151-174, 2015.

CRIBB, S. L. S. P.; CRIBB, ANDRÉ YVES. Agricultura urbana: alternativa para aliviar a fome e para a educação ambiental. In: XLVII Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2009, Porto Alegre. Anais -XLVII

Dressler R L (1982) Biology of the Orchid Bees (Euglossini). *Ann Rev Ecol Syst* 13: 373-394.

FORZZA, R. C., BAUMGRATZ, J.F.A., BICUDO, C.M.E., CARVALHO JR., A.A., COSTA, A., COSTA, D.P., HOPKINS, M., LEITMAN, P.M., LOHMANN, L.G., COSTA MAIA, L.C., MARTINELLI, G., MENEZES, M., MORIM, M.P., COELHO, M.A.N., PEIXOTO, A.L., PIRANI, J.R., PRADO, J., QUEIROZ, L.P., SOUZA, V.C., STEHMANN, J.C., SYLVESTRE, L.S., BRUNO M. T. WALTER, B.M.T. & ZAPPI, D. 2010. Catálogo de plantas e fungos do Brasil. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio - Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/PrincipalUC/PrincipalUC.do?jsessionid=8B90B8401D1B781A9AB104C589D5D5EB#CondicaoTaxonCP>.

HOUSEHOLDER, E., JANOVEC, J., BALAREZO MOZAMBITE, A., HUINGA MACEDA, J., WELLS, J. & VALEGA, R. 2010. Diversity, Natural history, and Conservation of Vanilla (Orchidaceae) in Amazonian wetlands of Madre de Dios, Peru. *Journal of the Botanical Research Institute of Texas*, 4(1) 227–243. Disponível em: <<https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>>.

LUBINSKY, P. 2007. Historical and Evolutionary Origins of Cultivated Vanilla. Ph.D. thesis, Botany and Plant Sciences, University of California, Riverside, California.

MENDONÇA, R.C.; FELFILI, J.M.; WALTER, B.M.T.; SILVA- JÚNIOR, M.C.; REZENDE, A.V.; FILGUEIRAS, T.S.; NOGUEIRA, P.E. & FAGG, C.W. 2008. Flora vascular do cerrado: checklist com 12.356 espécies; pp. 423-442, in S.M. Sano, S.P.

Almeida, J.F. Ribeiro (eds.). Cerrado: ecologia e flora. Brasília: Embrapa Tecnologia e Informação.v 2.

PANSARIN E.R., AGUIAR J.M.R.B.V., PANSARIN L.M. 2013. Floral biology and histochemical analysis of *Vanilla edwallii* Hoehne (Orchidaceae: Vanilloideae): an orchid pollinated by *Epicharis* (Apidae: Centridini). *Plant Species Biology* (in press).

PANSARIN, E.R. & PANSARIN, L.M. 2010. The family Orchidaceae in the Serra do Japi, state of São Paulo, Brazil. Springer Wien New York, Wien. 290p.

PRIDGEON A.M., CRIBB P.J., CHASE M.W., RASMUSSEN F.N. 2003. *Genera Orchidacearum*, vol. 3, Orchidoideae (Part 2), Vanilloideae. Oxford University Press, London: 360 pp.

REIS, C. A. M. et al. *Biologia floral, reprodutiva e propagação vegetativa de baunilha*. 2011.

SOLTIS, D.E. SOLTIS, P.S.; ENDRESS, P.K.; CHASE, M.W. *Phylogeny and Evolution of Angiosperms*. Smithsonian Books. 370 p., 2005.

SOTO ARENAS M.A., DRESSLER R.L. A revision of the Mexican and Central American species of *Vanilla* Plumier ex Miller with a characterization of their ITS region of the nuclear ribosomal DNA. *Lankesteriana*, 9, 285–354. 2010.

SOTO ARENAS, M. A. 1999. *Filogeografía y Recursos Genéticos de las Vainillas de México*. Project JIOI, CONABIO, México.

SOTO-ARENAS, M.A. 2003. *Vanilla*. In: Pridgeon, A.M. Cribb, P.J.; Chase, M.W.; Rasmussen, F.N. (Ed.). *General Orchidacearum: Orchidoideae*. Oxford University Press, Oxford, p.321 -- 334.

VAN DER PIJL, L. & DODSON, C.H. 1966. *Orchid flowers, their pollination and evolution*. University of Miami Press, Coral Gables.

ZATELLI, K. S. Qual a importância das abelhas na manutenção dos ecossistemas?. Viçosa: Matanativa, 2019.

ZOTZ G. (2013) The systematic distribution of vascular epiphytes - a critical update. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 171(3), 453-481. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/boj.12010>>.

ZOTZ G., BADER M.Y. (2009) Epiphytic Plants in a Changing World-Global: Change Effects on Vascular and Non-Vascular Epiphytes. In: Lüttge U., Beyschlag W., Büdel B.,