

A fauna de abelhas silvestres na Rppn Canguçu - Pium-To (Hymenoptera, Anthophila): dados preliminares i

The wild bees fauna in the Canguçu Rppn - Pium-To (Hymenoptera, Anthophila): preliminary data i

DOI:10.34117/bjdv7n7-526

Recebimento dos originais: 26/06/2021

Aceitação para publicação: 26/07/2021

Nádilla Gonçalves Andrade

Graduanda em Engenharia Ambiental

Laboratório de Biodiversidade e Genética Molecular

Universidade Federal do Tocantins 109 Norte

Endereço: Av. NS-15, ALCNO-14. Plano Diretor Norte. CEP: 77001-090. Palmas/TO

E-mail: nadilla.andrade@mail.uft.edu.br

Simone Santos Oliveira Barros

Mestre em Ciência Animal Tropical

Laboratório de Biodiversidade e Genética Molecular

Universidade Federal do Tocantins 109 Norte

Endereço: Av. NS-15, ALCNO-14. Plano Diretor Norte. CEP: 77001-090. Palmas/TO

E-mail: simone_sb@mail.uft.edu.br

Marcos Antônio Lima Bragança

Doutor em Produção Vegetal

Universidade Federal do Tocantins

Endereço: Rua 3, Quadra 17, Jardim dos Ipês. CEP: 77500-000. Porto Nacional/TO

E-mail: marcosbr@mail.uft.edu.br

Favízia Freitas de Oliveira

Doutora em Ciências Biológicas, Área de Concentração em Entomologia

Laboratório de Bionomia, Biogeografia e Sistemática de Insetos (BIOSIS)

Instituto de Biologia

Universidade Federal da Bahia

Endereço: Rua Barão de Jeremoabo, número 668, Campus Universitário de Ondina,

CEP: 40170-115, Salvador - Bahia – Brasil

E-mail: favizia.freitas@ufba.br

Waldesse Piragé de Oliveira Junior

Doutor em Genética e Bioquímica

Laboratório de Biodiversidade e Genética Molecular

Universidade Federal do Tocantins 109 Norte

Endereço: Av. NS-15, ALCNO-14. Plano Diretor Norte. CEP: 77001-090. Palmas/TO

E-mail: waldessejunior@mail.uft.edu.br

RESUMO

As abelhas são, reconhecidamente, o grupo principal de polinizadores em paisagens naturais e agrícolas, sendo a polinização um dos fenômenos biológicos chaves para a

conservação ambiental, reprodução vegetal e produção de alimentos em todo o mundo. O reconhecimento da identidade taxonômica das espécies de abelhas figura como um dos pré-requisitos básicos para ações de uso sustentado e conservação deste importante grupo de polinizadores. Neste trabalho, foram inventariadas as espécies de abelhas silvestres do bioma Cerrado-Floresta Amazônica, na Reserva Particular do Patrimônio Natural Canguçu (RPPN), analisando a riqueza e abundância de abelhas neste ambiente. Como metodologia de inventário, foram utilizados cinco métodos de captura das abelhas (armadilha malaise, coleta ativa com rede entomológica, armadilhas coloridas de água (ARCA's ou pantraps), armadilhas pet com substância açucarada e armadilhas de cheiro, as quais foram contabilizadas e preparadas para identificação, segundo técnicas padrões de estudo de insetos, com deposição dos exemplares coletados nos acervos da Coleção Entomológica da Universidade Federal do Tocantins (UFT) e do Museu de História Natural da Bahia, na Universidade Federal da Bahia (MHNBA- UFBA). As coletas foram realizadas em três trilhas dentro da área do Canguçu, tendo sido identificados 147 indivíduos, correspondendo a 27 espécies distribuídas em 7 tribos e 15 gêneros, com destaque para as famílias Apidae e Halictidae, e maior pico amostral ocorrendo em Setembro/18. A espécie mais abundante localmente foi a *Trigona pallens* (Fabricius, 1798) (Apidae, Meliponini), tendo sido coletadas abelhas do gênero *Melipona* (Apidae, Meliponini) e também do gênero *Augochlorodes* (Halictidae). Embora os dados apresentados aqui sejam preliminares, a região apresentou grande diversidade de espécies, demonstrando a necessidade de novos estudos para conhecimento da fauna de abelhas local, com referência para a importância da conservação ambiental para a manutenção da biodiversidade de abelhas e vice-versa.

Palavras-Chave: Trilhas, Ecótono, Armadilhas.

ABSTRACT

Bees are recognized as the main group of pollinators in natural and agricultural landscapes, with pollination being one of the key biological phenomena for environmental conservation, plant reproduction and food production worldwide. Recognition of the taxonomic identity of bee species is one of the basic prerequisites for actions of sustainable use and conservation of this important group of pollinators. In this work, wild bee species from the Cerrado-Forest Amazon biome, in the Canguçu Natural Heritage Private Reserve (RPPN), were inventoried, analyzing the richness and abundance of bees in this environment. As an inventory methodology, five methods of bee capture were used (malaise trap, active collection with entomological net, colored water traps (ARCA's or pantraps), pet traps with sugary substance and scent traps, which were accounted for and prepared for identification, according to standard insect study techniques, with deposition of specimens collected in the collections of the Entomological Collection of the Federal University of Tocantins (UFT) and of the Natural History Museum of Bahia, at the Federal University of Bahia (MHNBA-UFBA). were carried out on three trails within the Canguçu area, and 147 individuals were identified, corresponding to 27 species distributed in 7 tribes and 15 genera, with emphasis on the families Apidae and Halictidae, and the highest sampling peak occurring in September/18. The most abundant locally was *Trigona pallens* (Fabricius, 1798) (Apidae, Meliponini), and bees of the genus *Melipona* were collected (Apidae, Meliponini) and also from the genus *Augochlorodes* (Halictidae). Although the data presented here are preliminary, the region presented a great diversity of species, demonstrating the need for new studies to understand the local bee fauna, with reference to the importance of environmental conservation for the maintenance of bee biodiversity and vice versa.

Keywords: Trails, Ecotone, Traps.

1 INTRODUÇÃO

O conhecimento da diversidade de espécies que compõem a fauna e a flora de uma determinada região é importante para a compreensão da natureza, conservação dos recursos naturais e uso sustentado, bem como para a recuperação dos ecossistemas degradados (MELO e HEPP 2008).

No caso dos ecossistemas degradados, o conhecimento da biodiversidade e suas interações possibilita a criação de estratégias para restabelecimento das interações ecológicas e serviços ecossistêmicos anulados pelos impactos ambientais, possibilitando a obtenção de informações básicas para estudos mais amplos sobre as características ecológicas de um determinado habitat ou ecossistema, bem como a orientação da exploração racional desses recursos naturais (SYLVESTRE & ROSA, 2002; PRADO, 1980).

Do ponto de vista da biodiversidade, estudos têm mostrado que 90% das plantas polinizadas por animais são polinizadas por insetos (AIZEN et al., 2009; AIZEN e FEINSINGER, 2003; KEARNS et al., 1998), destacando-se dentre estes as abelhas (Hymenoptera: Anthophila), consideradas como o grupo mais importantes polinizadores em paisagens naturais e agrícolas, sendo a polinização um dos fenômenos biológicos chaves para a conservação ambiental, reprodução vegetal e produção de alimentos em todo o mundo. O papel das abelhas como polinizadores essenciais tem sido amplamente reconhecido, uma vez que esses animais dependem dos recursos florais desde sua fase larval até a adulta, tendo o pólen das flores como fonte de proteínas, e o néctar a fonte de açúcares (apenas três espécies de abelhas, todas do gênero *Trigona* (Jurine, 1807), são conhecidas por se alimentarem de proteína animal: *Trigona crassipes* (Fabricius, 1793); *Trigona hypogea* (Silvestri, 1902); *Trigona necrophaga* (Camargo & Roubik, 1991), sendo as abelhas responsáveis pela polinização de 85% das plantas agrícolas mais importantes para a espécie humana (AIZEN et al., 2009; KLEIN et al., 2007; AIZEN e FEINSINGER, 2003; KEARNS et al., 1998; NOGUEIRA- NETO, 1997). A polinização é responsável por manter a diversidade genética e garantir as próximas gerações de plantas, sendo o serviço ecossistêmico da polinização estimado em \$112 bilhões por ano (KEARNS et al., 1998).

Dado à importância da polinização e à relação de interdependência entre abelhas e plantas angiospermas, estima-se que a destruição das abelhas resultaria em uma modificação estrutural da floresta, e a ausência de floresta levaria ao desaparecimento das abelhas numa proporção entre 15 dias a 2 meses (IMPERATRIZ-FONSECA & NUNES-SILVA, 2010; KERR et al., 2001).

As Unidades de Conservação têm então um papel fundamental na vida destes polinizadores, pois estes lugares além de servirem para proteger a beleza natural ou artificial, determinada forma de vegetação ou vida animal, a cultura humana e lugares de lazer, são importantes também para a investigação científica, onde servem de refúgio e habitat para a flora e a fauna (HASSLER, 2005).

A Unidade de Conservação de Uso Sustentável Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN) Canguçu possui uma área de 65,50 hectares, com um Centro de Pesquisa que recebe anualmente centenas de pesquisadores e turistas interessados nas mais diversas áreas: répteis, insetos, mamíferos e a flora local. O ambiente é um ecótono complexo, formado pela confluência de dois grandes biomas Cerrado e Floresta Amazônica, gerando a presença de inúmeros lagos e de um regime de enchentes, formando um mosaico de ecossistemas diferentes e únicos na região. A singularidade e riqueza desses ecossistemas, caracterizada por formações vegetais típicas do Cerrado com elementos de Floresta Ombrófila, representativos do Bioma Amazônico, forma um ambiente rico em biodiversidade (BRASIL, 2019; PINHEIRO e DORNAS, 2009; SANTOS e LOLIS, 2007).

Em termos de biodiversidade geral, são conhecidas em torno de 20.600 espécies de abelhas no mundo, 85% delas com comportamento solitário e 15% com comportamento parasita (ORR et al., 2021; ASCHER & PICKERING, 2021 - Discover Life; ITIS, 2021; BATRA, 1984). Com relação à apifauna do Brasil, são consideradas válidas em torno de 2.000 espécies (ASCHER & PICKERING, 2021 - Discover Life), tendo sido confirmadas para o Estado do Tocantins em 2007 a ocorrência 44 espécies, porém, com estimativa de que ocorram no estado, pelo menos, 608 espécies (MOURE et al., 2007). Entretanto, os estudos sobre esses artrópodes para a fauna brasileira ainda são bastantes incipientes, devido, principalmente, à grande dimensão do país e sua elevada biodiversidade (MITTERMEIER et al., 2005), além dos entraves taxonômicos.

O reconhecimento da identidade taxonômica das espécies de abelhas figura como um dos pré-requisitos básicos para ações de uso sustentado e conservação deste importante grupo de polinizadores. Dessa forma, o presente trabalho, realizado no

município de Pium-TO, teve por objetivo estudar e caracterizar a diversidade de abelhas do bioma Cerrado-Floresta Amazônica, na Reserva de Patrimônio Natural - RPPN Canguçu, analisando a riqueza e abundância de abelhas neste ambiente.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área de estudo

O estudo foi realizado na RPPN Canguçu, localizada ao norte da Ilha do Bananal no município de Pium (9°58'44"S; 50°02'11"O), em uma área de aproximadamente 25,8 hectares. A localidade é cercada por uma região com formação vegetal Floresta Estacional Semidecidual Aluvial, que possui árvores de grande porte e vegetação arbustiva em algumas regiões. Na área de estudo foram demarcadas três trilhas: a primeira trilha mais próxima às margens do Rio Javaés. Ao longo desta trilha há características de dossel descontínuo, com maior presença de vegetação arbustiva e clareiras visíveis com espécimes florestais mais espaçadas entre si. Ao longo da segunda e terceira trilhas mais distantes da margem há características de dossel contínuo, sem vegetação arbustiva e menor espaçamento entre espécimes florestais. O clima do Tocantins, de acordo com Köppen, é do tipo AW – Tropical de verão úmido e períodos climáticos bem definidos: período chuvoso de dezembro a abril e período seco de maio a novembro, sendo janeiro o mais chuvoso e agosto o mais seco (PEC, 2016; SANTOS et al., 2004).

Amostragem de abelhas

Nas coletas de Agosto, Setembro e Novembro/2018 foram utilizados duas Malaise Trap modelo Townes, instaladas e distribuídas de acordo com Cruz et al. (2009) e 8 armadilhas confeccionadas em garrafa PET. A armadilha em garrafa PET é considerada atrativa ou ativa por conter substância açucarada distribuídas conforme Nakano & Leite (2000). Entretanto, devido ao demonstrativo de sua baixa amostragem, ou seja, ineficiência neste ambiente, elas não foram utilizadas nas coletas a partir de Março/2019. Além destas, também foi realizada a coleta ativa com rede entomológica que consistiu na captura e observação de abelhas sobre as flores. As coletas foram realizadas por 2 coletores por trilha (em condições atmosféricas favoráveis) com revezamento de turno, das 6:30h às 10:30h e das 13:30h às 17:30h, perfazendo um total de 8h de coleta por expedição. As abelhas capturadas foram sacrificadas com Acetato de Etila.

Adicionalmente a coleta ativa utilizando as redes entomológicas, nas coletas de Março e Maio/2019 foram utilizados "armadilhas de cheiro" com essências naturais

(eucaliptol e vanilina) para amostragem de machos da subtribo Euglossini, sendo quatro armadilhas por trilha contendo as duas essências, mantendo um espaçamento de 20 m entre elas, distribuídas com alternância das substâncias. Foram utilizados também as Armadilhas Coloridas de Água (ARCA's ou Pantraps), que consistem em recipientes coloridos contendo uma solução de 150 mL de água e 4-5 gotas de detergente, este último usado para quebrar a tensão superficial da água, fazendo com que os insetos afundem. Foram disponibilizados 6 pratos-armadilha em cada uma das três trilhas, nas seguintes cores: 2 azuis, 2 amarelos e 2 brancos. As ARCA's forma mantidas à altura do solo, em áreas relativamente abertas, próximas à vegetação por dois dias (48h). Os pratos foram distribuídos a cerca de 5 m de distância entre eles e com as cores intercaladas.

Ao final as trilhas totalizaram 1000 metros em cada, medidos com o auxílio do GPS eTrex H. A Trilha 3 não recebeu novos métodos de armadilhas implantados, pois o ambiente aparentemente é bem próximo e semelhante a Trilha 1, porém se manteve a Armadilha Malaise, sendo que nas três primeiras coletas essas armadilhas foram deixadas durante uma semana em campo, depois com a implementação de novos métodos foi deixada por dois dias. A implementação de vários métodos fez-se necessário para se obter melhores resultados, pois segundo Pinheiro-Machado & Silveira (2006) um bom levantamento de abelhas com excelentes resultados em número de espécies só é obtido empregando diversos métodos de coleta.

Preparação e Identificação

Inicialmente, foram realizadas as triagens do material coletado para separar as abelhas. Após separados, os indivíduos foram alfinetados, montados em alfinetes entomológicos e secos em estufa a temperatura de 45 °C durante dois dias para abelhas pequenas e três dias para abelhas maiores. Após a etiquetagem, as abelhas foram enviadas para identificação no Laboratório de Bionomia, Biogeografia e Sistemática de Insetos (BIOSIS) do Instituto de Biologia da Universidade Federal da Bahia (IBIO- UFBA), coordenado pela especialista Dra. Favízia Freitas de Oliveira.

Os exemplares coletados foram depositados nos acervos da Coleção Entomológica da Universidade Federal do Tocantins (UFT) e do Museu de História Natural da Bahia, na Universidade Federal da Bahia (MHNBA- UFBA).

Análise dos dados

A análise dos dados foi realizada utilizando como ferramenta o programa Excel, no qual foram calculadas a abundância (N), e a riqueza (S). Ao final obteve-se o resultado sobre a variedade de espécies presentes naquela região a partir da identificação das morfoespécies.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados e identificados 147 indivíduos de abelhas (Abundância N), correspondentes a 27 morfoespécies (Riqueza S), distribuídas em 15 gêneros e 7 tribos (Figura 1). As famílias encontradas foram Apidae e Halictidae (Tabela 1). A determinação e identificação das espécies ainda não foi concluída.

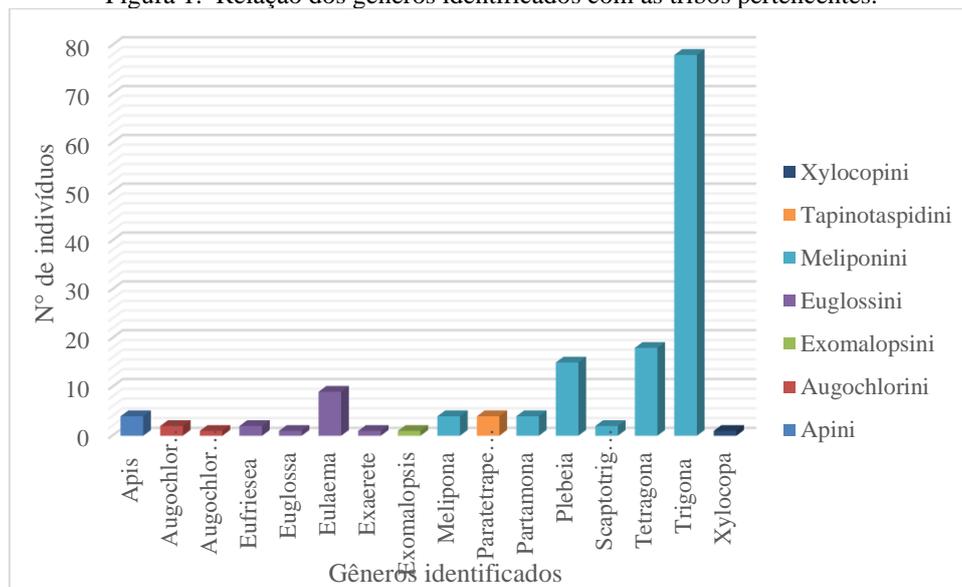
Tabela 1. Relação dos gêneros identificados com seus respectivos métodos, mês de coleta e morfoespécies coletadas.

GÊNERO	MÊS/ANO	TRILHA 1					TRILHA 2					TRILHA 3			MORFO ESPÉCIES	TOTA L		
		ML*	P *	R *	PP *	IC*	M L	P	R	PP	I C	ML	P	R				
Apis	ago, set/2018		1				3									1	4	
Augochlorodes	ago, nov/18						1						1			2	2	
Augochloropsis	set/18	1														1	1	
Eufriesea	mar/19					1						1				2	2	
Euglossa	mar/19											1				1	1	
Eulaema	mar/19					2						7				2	9	
Exaerete	mar/19											1				1	1	
Exomalopsis	ago/18						1									1	1	
Melipona	set/18						2									2	4	
Paratrapedia	ago, set e nov/2018 e mar/2019	2					1									1	3	4
Partamona	set, nov/2018	1					1	1					1			1	4	
Plebeia	ago, set/2018	1	3				1	8	1				1			2	15	
Scaptotrigona	mar/19															2	2	
Tetragona	set, nov/2018 mar/2019	1		5			1		0						1		3	18
Trigona	ago, set, nov/2018 mar/2019	5	1	1			51	2	1	0			6			2	3	78
Xylocopa	nov/18						1										1	1
N° de indivíduos (N)		11	5	6	0	3	63	1	2	0	1	9	1	5				147
N° de espécies (S)		3	1	2	0	1	5	1	3	0	5	2	1	3		27		27

*Legenda: **ML**: Malaise, **P**: Pet Atrativa; **R**: Coleta Ativa; **IC**: Isca de Cheiro; **PP**: ARCA's.

A ocorrência da família Apidae está de acordo com o descrito na literatura, pois possui maior sucesso em regiões tropicais, especialmente por conter espécies de comportamento eussocial, com perenidade da colônia. Sabe-se que alguns de seus integrantes possuem ampla distribuição pelo globo terrestre e os hábitos muitas vezes generalizados de forrageio (MICHENER, 2000; SILVEIRA et al., 2002). A Família Halictidae foi representada pelas morfoespécies *Augochlorodes* sp.1, *Augochlorodes* sp.2 e *Augochloropsis* sp.1.

Figura 1. Relação dos gêneros identificados com as tribos pertencentes.



No caso de *Augochlorodes* este gênero merece atenção pois sua distribuição geográfica no Brasil tem sido reportada apenas para estados da região Sul e Sudeste (MOURE, 2012), não possuindo registros até o momento para as demais regiões do país incluindo a região norte.

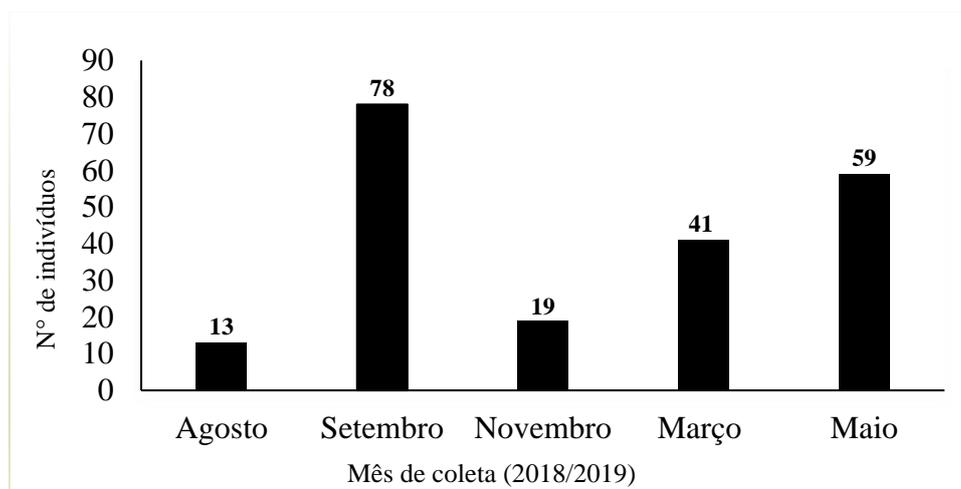
Dos 147 indivíduos, 17,006% foram capturados na Trilha 1 (N=25), 72,78% na Trilha 2 (N=107) e, 10,20 % na Trilha 3 (N=15). A Trilha 2 obteve maior abundância de abelhas pelo fato dela possuir uma formação florestal de mata ciliar, com proximidade de disponibilidade hídrica, e disponibilidade florística abundante, diversificada e de fácil acesso às margens do Rio Javaé. As espécies solitárias, parassociais, comunais, semissociais ou parasitas representaram 14,96% do total da amostra identificada e pertencem às tribos Augochlorini, Exomalopsini, Euglossini, Tapinotaspidini e Xylocopini. Das abelhas eussociais a representação foi de 85,03% com as tribos Apini e Meliponini.

Em todas as trilhas a espécie *Trigona pallens* (Fabricius, 1798) (51,70 % dos indivíduos coletados) esteve presente, caracterizando uma maior abundância dessas espécies entre todas as outras. Possivelmente, esse dado seja em consequência do comportamento social com ninhos populosos, a disponibilidade de sítios de nidificação, sua cor facilmente perceptível possibilitando a visualização constante delas na trilha facilitando a coleta ativa, confirmando a alta presença dessa espécie em ambiente de transição Cerrado-Floresta Amazônica. Verificou-se a presença de espécimes do gênero *Melipona* e a ocorrência dele, mesmo em baixa frequência, indica que a área pode ter recursos para a manutenção destas espécies (RECEPUTI & SOUZA, 2011), uma vez que as espécies do gênero *Melipona* necessitam de ocas maiores para nidificação, o que requer vegetação de porte e diâmetro maior, ou seja, um ambiente mais conservado.

Em relação aos tipos de armadilhas utilizadas, a do tipo Malaise coletou 10 espécies, a Rede Entomológica 8 espécies, na Pet atrativa 3, na Isca de Cheiro 3. As ARCA's não obtiveram nenhum exemplar coletado, possivelmente devido ao fato de não terem sido utilizados recipientes com coloração fluorescente ou que refletem raios ultravioleta, ou porque o local escolhido nas trilhas não tenha sido propício à amostragem. Krug & Alves-dos-Santos (2008) mostra que as ARCA's têm sua eficiência comprovada, configurando como o segundo melhor método coletor, especialmente por eliminar o efeito da eficiência do coletor. A Armadilha Malaise foi, dentre os métodos utilizados, o que obteve maior abundância e riqueza de espécie, concordando com o proposto por Geroff e colaboradores (2014), os quais afirmam que as armadilhas Malaise coletam amostras mais abundantes e ricas em espécies.

Foi possível observar nos meses de coleta um pico amostral em Setembro (Figura 3), possivelmente porque foi um mês atípico onde as temperaturas foram mais amenas (32-34°C) e a pluviosidade maior do que anos anteriores (25,1-50mm), segundo dados do CPTEC/INPE. O trabalho de Truylio & Harter-Marques (2007) obteve resultados semelhantes em relação ao mês de maior coleta em áreas florestais do grupo Apidae. Já em Novembro, devido à proximidade do período chuvoso, obteve-se uma menor amostragem. Contudo, percebe-se que com o passar dos meses (Março e Maio) essa amostragem tende a aumentar, podendo estar relacionado a troca das armadilhas com implementação da coleta ativa e a armadilha contendo as essências florais.

Figura 2. Relação do número de indivíduos de abelhas com os meses de coleta entre os anos de 2018 e 2019.



O mês de Agosto teve a menor amostragem de abelhas durante todo período de coletas. Uma razão possível foi a chuva atípica e o tempo muito nublado que ocorreu nos dias das coletas. Essas condições climáticas adversas ou outros fatores desconhecidos podem ter causado esse resultado já que Tschoeke et al. (2009) em seu trabalho observaram que em relação ao maior número de espécies em floração no cerrado, no período de julho a setembro, possuem maior disponibilidade de recursos tróficos para as abelhas produzirem mel. Já nos meses de novembro e dezembro observaram o menor número de espécies em floração, coincidindo com o início do período chuvoso (seca e chuva), favorecendo assim o mês de setembro e a discrepância de amostras obtidas neste período.

Assim, o grande número de espécies e gêneros diferentes coletados e a abundância encontrada sugerem uma variedade de espécies nessa região ecotonal, tornando assim crucial a continuidade das pesquisas e a conservação desse ambiente para o completo desenvolvimento da apifauna presente.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq – Brasil, da Universidade Federal do Tocantins - UFT e do Centro de Pesquisas Canguçu - UFT. Agradecemos à Equipe do Laboratório de Bionomia, Biogeografia e Sistemática de Insetos (BIOSIS-UFBA) pelas identificações e os membros do Grupo de Estudos da Biologia, Conservação e Manejo de Abelhas pelo apoio logístico nas coletas de campo.

REFERÊNCIAS

AIZEN, M.A.; FEINSINGER, P. (2003). Bees Not to Be? Responses of Insect Pollinator Faunas and Flower Pollination to Habitat Fragmentation. **Ecological Studies**, 111–129. doi:10.1007/978-3-662-05238-9_7

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. doi:10.1093/aob/mcp076

ASCHER, J.S & PICKERING J. 2021. **Discover Life bee species guide and world checklist (Hymenoptera: Apoidea: Anthophila)**, 2021. Disponível em https://www.discoverlife.org/nh/cl/counts/Apoidea_species.html.

BATRA, S.W. (1984). Solitary bees. **Scientific American**, 250(2), 120–127. <https://doi.org/10.1038/scientificamerican0284-120>.

BRASIL. Portaria nº 19 de 5 de março de 2004. **Diário Oficial da União**, Ministério do Meio Ambiente, Brasília, DF, 8 mar. 2004. Seção 1.

CRUZ, A.H.S.; OLIVEIRA, E.F.; FREITAS, R.A. **Manual simplificado de coleta de insetos e formação de insetário**. EAD da UFG, 2009.

CPTEC/INPE. 2021. **Monitoramento Brasil**. Disponível em: <https://clima1.cptec.inpe.br/monitoramentobrasil/pt>. Acessado em 7 julho de 2021.

Discover Life = <https://www.discoverlife.org/>. Acessado em 04 de julho de 2021.

GEROFF, R.K.; GIBBS, J.; MCCRAVY, K.W. Assessing bee (Hymenoptera: Apoidea) diversity of an Illinois restored tallgrass prairie: methodology and conservation considerations. **Journal Insect Conserv**, p.951-964, 2014.

HASSLER, M.L. A importância das Unidades de Conservação no Brasil. **Sociedade e Natureza**, v.17, n.33, p.79-89, dezembro de 2005. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321327187006>. ISSN 0103-1570. Acessado em 21 de março de 2019.

IMPERATRIZ-FONSECA, V.L; NUNES-SILVA, P. As abelhas, os serviços ecossistêmicos e o Código Florestal Brasileiro. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 4, 2010. Disponível em <http://www.biotaneotropica.org.br/v10n4/pt/abstract?article+bn00910042010>. Acessado em 22 de dezembro de 2018.

INTERAGENCY TAXONOMIC INFORMATION SYSTEM – ITIS. 2021. Disponível em: https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=154344#null Acessado em 05 de julho de 2021.

KEARNS, C.A., INOUE, D.W., & WASER, N.M. (1998). **Endangered Mutualisms: The Conservation of Plant-Pollinator Interactions**. *Annual Review of Ecology and Systematics*, v.29, n.01, p.83–112. doi:10.1146/annurev.ecolsys.29.1.83

KERR, W.E.; CARVALHO, G.A.; SILVA, A.C.; ASSIS, M.G.P. Aspectos pouco mencionados da biodiversidade amazônica. **Parcerias Estratégicas**, v.6, n.12, p.20-41, 2001.

KLEIN, A.M.; VAISSIÈRE, B.E.; CANE, J.H.; STEFFAN-DEWENTER, I.; CUNNINGHAM, S.A.; KREMEN, C.; TSCHARNTKE, T. 2007. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. **Proceedings of the Royal Society B**, v.274, p.303–313. Disponível em: <<http://doi.org/10.1098/rspb.2006.3721>>.

KRUG, C.; ALVES-DOS-SANTOS, I. O uso de diferentes métodos para a amostragem da Fauna de Abelhas (Hymenoptera:Apoidea), um estudo em Floresta Ombrófila Mista em Santa Catarina. **Neotropical Entomology**, v.37, n.3, p.265-278, 2008.

MELO, A.S.; HEPP, L.U. Ferramentas estatísticas para análises de dados provenientes de biomonitoramento. **Oecologia Brasiliensis**, v.12, n.3, p.463-486, 2008.

MICHENER, C.D. **The bees of the world**. Baltimore, The Johns Hopkins University Press, 2000, p.913.

MITTERMEIER, R.A.; FONSECA, G.A.B.; RYLANDS, A.B.; BRANDON, K. Uma breve história da conservação da biodiversidade no Brasil. **Megadiversidade**, v.1, n.1, p. 14-21, 2005.

MOURE, J.S. 2012. Augochlorini Beebe, 1925. In Moure, J. S., Urban, D. & Melo, G. A. R. (Orgs). Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region - online version. Available at <<http://www.moure.cria.org.br/catalogue>>. Acesso em 13 de agosto de 2019.

MOURE, J.S.; URBAN, D.; MELO G.A.R. (orgs.). **Catalogue of the bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region**. Curitiba, Sociedade Brasileira de Entomologia, p.1058, 2007.

NAKANO, O.; LEITE, C.A. **Armadilhas para insetos: pragas agrícolas e domésticas**. Piracicaba: FEALQ, 2000, p.76.

NOGUEIRA-NETO, P. **Vida e Criação de Abelhas Indígenas Sem Ferrão**. São Paulo: Editora Nogueirapis, 1997. p.33-34.

ORR, M.C.; A.C. HUGHES; D. CHESTERS; J. PICKERING; CHAO-DONG ZHU; J.S. ASCHER. 2021. Global Patterns and Drivers of Bee Distribution. **Current Biology**, v.31, p. 1–8.

PINHEIRO, R.T.; DORNAS, T. Distribuição e conservação das aves na região do Cantão, Tocantins: ecótono Amazônia/Cerrado. **Biota Neotropical**, v.9, n.1, p.187-205, 2009.

PINHEIRO-MACHADO, C.; SILVEIRA, F.A. (coords). 2006. Surveying and monitoring of pollinators in natural landscapes and in cultivated fields, p.25-37. In: Fonseca, V.L.I.; Saraiva, A.M.; Jong, D.D. (eds.). **Bees as pollinators in Brazil: Assessing the status and suggesting best practices**. Ribeirão Preto: Holos, 96p.

Plano de Manejo do Parque Estadual do Cantão. Disponível em: <http://gesto.to.gov.br/site_media/upload/plano_manejo/Plano_de_Manejo_do_Parque_Estadual_do_Cantao.pdf>. Acessado em 06 de março de 2019.

PRADO, A.P. Importância prática da taxonomia: ou o papel da taxonomia para a entomologia aplicada). **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v.24, p.165-167, 1980.

RECEPUTI, A.L.M; SOUZA, L. Remanescentes florestais: importância na manutenção de populações de abelhas nativas. In: **XIV INIC – Encontro Latino Americano de Iniciação Científica**, 2011, São José dos Campos. Anais do XIV INIC - 2010. São José dos Campos: Univap, 2011.

SANTOS, E.R.; LOLIS, S.F. Análise Florística em Comunidades Florestais nos Municípios de Caseara, Marianópolis e Pium, no estado do Tocantins. **Carbono social**, v.1, n.2, p.24-31, 2007.

SANTOS, F.M.; CARVALHO, C.A.L.; SILVA, R.J. Diversidade de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) em uma área de transição Cerrado-Amazônia1. **Acta Amazonica**, v.34, n.2, p.319-320, 2004.

SILVEIRA, F.A.; MELO, G.A.R.; ALMEIDA, E.A.B. Abelhas brasileiras: sistemática e identificação. **Ministério do Meio Ambiente**, Belo Horizonte, p.253, 2002.

SYLVESTRE, L.S.; ROSA, M.M.T. **Manual Metodológico para Estudos Botânicos na Mata Atlântica**. Seropédica: Editora Universidade Rural, 2002.

TRUYLIO, B.; HARTE-MARQUE, B.A. A Comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em áreas florestais do Parque Estadual de Itapuã (Viamão, RS): diversidade, abundância relativa e atividade sazonal. **Iheringia Série Zoologia**, Porto Alegre, v.97, n.4, p.392-399, 2007.

TSCHOEKE, P.H.; MIRANDA, V.C.; SILVEIRA, M.C.A.C; SILVA, M.F. Plantas Visitadas por Abelhas Africanizadas na Região Sul do Tocantins. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4 n. 2, 2009.