ESTUDOS COM EUGLOSSINI (HYMENOPTERA: APIDAE) NO BRASIL: UMA ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA DAS ÚLTIMAS CINCO DÉCADAS

Gleicy Assunção Rodrigues¹, Maria Márcia Silva Neto e Silva¹, Adriano Paz Sousa¹, Francisco de Assis Moraes Furtado¹, José Max Barbosa de Oliveira Junior²

¹Bacharéis Interdisciplinar em Ciências e Tecnologia das Águas, Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, Pará, Brasil. E-mail: gleicyrodrigues455@gmail.com

² Doutor em Zoologia. Docente do Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas; PPGSAQ; PPGBEES, Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, Pará, Brasil.

Recebido em: 06/04/2018 – Aprovado em: 10/06/2018 – Publicado em: 20/06/2018

DOI: 10.18677/EnciBio_2018A90

RESUMO

O objetivo desse estudo foi avaliar a produção científica dos estudos publicados sobre abelhas das orquídeas (Apidae: Euglossini) nos últimos 50 anos através de análise cienciométrica. Para isto, foi realizada uma busca por artigos nas principais bases de dados científicas disponíveis na internet: Scielo, Scopus, Jstor e ISI Web of Knowledge, utilizando combinações de palavras-chave em Português, Inglês e Espanhol contendo os termos Euglossini, Euglossine, Abelhas das Orquídeas, Abejas de Orquídeas, Brasil e Brazil. Os dados foram importados e analisados utilizando indicadores das tendências das pesquisas sobre o tema avaliado. Discutiram-se as seguintes questões sobre estes estudos: (I) Principais autores que publicaram no período; (II) Tendências temporais das publicações; (III) Principais tipos de ambientes de realização dos estudos; (IV) Principais abordagens dos estudos; (V) Principais periódicos que publicaram os trabalhos; (VI) Principais estados, regiões e biomas em que foram realizados os trabalhos (tendências espaciais); (VII) Principais métodos de coleta. Diversas tendências foram observadas nas produções científicas e no Brasil o estado de Minas Gerais lidera o ranking de todos os indicadores cienciométricos analisados.

PALAVRAS-CHAVE: Abelhas das orquídeas, lacunas de conhecimento, Tendência espacial e temporal.

STUDIES WITH EUGLOSSINI (HYMENOPTERA: APIDAE) IN BRAZIL: A SCIENTOMETRIC'S ANALYSES FROM THE LAST FIVE DECADES

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the scientific production of the published studies on orchid bees (Apidae: Euglossini) in the last 50 years through scientometric analysis. For this, a search for articles was carried out in the main scientific databases available on the Internet: Scielo, Scopus, Jstor and ISI Web of Knowledge, using combinations of key words in Portuguese, English and Espanhol containing the terms Euglossini, Euglossine, Orchid Bees, Bees of Orchids, Brazil and Brazil. The data were imported and analyzed using indicators of the research trends on the evaluated subject. The following questions on these studies were discussed: (I) Main authors who published in the period; (II) Temporary trends of publications; (III) Main types of study environments; (IV) Main approaches of the studies; (V) Main journals that published the works; (VI) Main states, regions and biomes in which the works were carried out (spatial trends); (VII) Main collection methods. Several trends were observed in scientific production and in Brazil the state of Minas Gerais leads the ranking of all the ciencyometric indicators analyzed.

KEYWORDS: Knowledge gaps, Orchid bees, Spatial and temporal trend.

INTRODUÇÃO

As abelhas da tribo Euglossini (Hymenoptera: Apidae), possuem uma distribuição tipicamente de regiões Neotropicais (RAMÍREZ et al., 2010). A tribo é composta por aproximadamente 240 espécies (MOURE et al., 2012). Particularmente no território brasileiro, tais abelhas têm sido amostradas em áreas de florestas tropicais úmidas do norte ao sul do país (CORDEIRO et al., 2013). Sua maior diversidade ocorre em zonas quentes e úmidas equatoriais, comumente encontradas em ambientes com vegetação aberta (AGUIAR; GAGLIANONE, 2012).

Para o Brasil, são descritas mais de 200 espécies de Euglossini distribuídas em cinco gêneros: *Aglae* Lepeletier & Serville, 1825; *Eulaema* Lepeletier, 1841; *Eufrisea* Cockerel, 1908; *Euglossa* Latreille, 1802 e *Exaerete* Hoffmannsegg, 1817 (OLIVEIRA-JUNIOR et al., 2015). Uma das principais características destas abelhas é a alta capacidade dos machos em visitar mais de 30 famílias de plantas, incluindo mais de 2000 espécies de orquídeas e outras fontes de compostos aromáticos (RAMÍREZ et al., 2010), resultando assim, na denominação de “abelhas das orquídeas”. As abelhas, pela polinização que ensejam, prestam um serviço ambiental valioso, contribuindo para a manutenção dos seres vivos e benefício para a sociedade (IMPERATRIZ-FONSECA et al., 2012).

Recentemente, Nemésio e Vasconcelos (2014) recuperaram dados de cinco estudos comparativos mostrando que a coleta ativa (rede entomológica) tem coletado mais espécies de abelhas do que armadilhas com iscas, e que a composição de abelhas é diferente entre os métodos. Os autores afirmaram que o uso único de armadilhas com iscas devem ser evitados devido ao viés de amostragem e avaliações equivocadas sobre a fauna das abelhas de orquídeas. No entanto, um benefício da armadilha com iscas, quando confrontado com a coleta ativa, é a possibilidade de um maior número de repetições, o que maximiza o esforço da amostragem (KNOLL; PENATTI, 2012), sem exigir um grande número de coletores ativos bem treinados.

As abelhas das orquídeas têm sido consideradas adequadas para estudos relacionados às consequências diretas e indiretas da fragmentação florestal (ANDRADE-SILVA et al., 2012). Recentemente, alguns estudos têm demonstrado que a capacidade de dispersão dessas abelhas através da matriz que circunda os fragmentos florestais é um dos fatores determinantes para a persistência de algumas espécies em áreas fragmentadas (MENDES et al., 2008). No Brasil, os estudos sobre Euglossini concentram-se predominantemente em florestas tropicais, referem-se à grande importância desses insetos como bioindicadores de qualidade do ambiente, dessa forma percebe-se a necessidade de estudos e determinação de espécies que ocorrem fora de florestas úmidas. Caso contrário, a utilização dessas abelhas como indicadores de qualidade ambiental, irá tornar-se restrita em áreas em que os dados deste grupo estão disponíveis (SOFIA; SUZUKI, 2004).

O avanço da ciência da informação e das ciências em geral se dá pela constante elaboração de novas pesquisas e pela concretização e divulgação de seus resultados em diferentes tipos de suportes. Nesse contexto, a cienciometria procura estudar aspectos quantitativos da ciência e da produção científica, quer como uma disciplina quer como uma atividade econômica. Assim, as técnicas cienciométricas são importantes para, entre outras atividades, identificar as tendências e o desenvolvimento do conhecimento, bem como sintetizar o conhecimento com o intuito de identificar lacunas para futuros trabalhos (MUND et al., 2014). Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo descrever as principais tendências e lacunas na literatura científica brasileira sobre as abelhas

das orquídeas, usando análise cienciométrica no período de 1966 a 2016 (últimas cinco décadas).

MATERIAL E MÉTODOS

Realizou-se nos meses de Julho a Dezembro de 2016 uma busca quantitativa dos artigos científicos publicados nos últimos 50 anos (1966 a 2016) sobre abelhas das orquídeas no Brasil. A pesquisa foi feita em quatro bases de dados: ISI Web of Knowledge (Thomson Reuters), *Scopus Database (Elsevier)*, *Scielo* e *Jstor*. O ISI Web of Knowledge é a base de dados que há anos têm sido a ferramenta disponível de indexação de literatura científica e técnica mais reconhecida internacionalmente, fornecendo importantes dados sobre as mais diferentes áreas de pesquisas em ciências e tecnologia (PEREIRA et al., 2018). Essa base de dados tem sido utilizada com frequência em estudos cienciométricos (ex. PEREIRA et al., 2018; NICACIO; JUEN, 2015; SHIMANO et al., 2013). As bases de dados *ScopusDatabase (Elsevier)*, *Scielo* e *Jstor* também foram adicionadas para abranger trabalhos locais e/ou regionais. Nas últimas quatro décadas o número de artigos indexados nessas bases de dados aumentou significativamente (ALVES; TERESA; NABOUT, 2014).

Padronizou-se a utilização de um conjunto de palavras chaves (Euglossine, Euglossini, Abelhas das Orquídeas, Abejas de Orquideas, Orchid bees, Brasil e Brazil) e combinações delas em cada uma das bases de dados para realizar a busca dos artigos. Nesses artigos, foram feitas análises em cada título, resumo e palavras-chave para a seleção apenas daqueles que respondiam os objetivos do trabalho. Os artigos pesquisados foram dos tipos artigos e comunicação. Não foram inclusos no banco de dados desta revisão resumos de congressos e conferências, livros e capítulos de livros, e os trabalhos de periódicos não indexados nas bases de dados acima. Os artigos selecionados foram agrupados em categorias para analisar os principais indicadores cienciométricos dos temas abordados nos artigos, para responder as seguintes questões: (I) Principais autores que publicaram no período; (II) Tendências temporais das publicações; (III) Principais tipos de ambientes de realização dos estudos; (IV) Principais abordagens dos estudos; (V) Principais periódicos que publicaram os trabalhos; (VI) Principais estados, regiões e biomas em que foram realizados os trabalhos (tendências espaciais); (VII) Principais métodos de coleta. Cada artigo foi categorizado utilizando os principais indicadores cienciométricos (medida da produtividade do agente científico) mais conhecido e de importância no cenário nacional sobre o tema (MACIAS-CHAPULA, 1998).

Todos os artigos que continham os termos nos títulos, resumos e palavras-chave publicados no período de 1966 a 2016 foram importados para o programa Excel para realização das análises quantitativas (frequências). Para as análises quantitativas da produção científica nos últimos 50 anos dos estudos sobre abelhas das orquídeas, foram elaborados tabelas de frequência considerando cada artigo como uma amostra (MOOGHALI, 2011). Os indicadores cienciométricos foram analisados através da quantidade de artigos em cada categoria elaborada a partir de tabelas de frequência representadas em gráficos dos principais resultados (anos, autores, periódicos, estados, regiões (do país), bioma, tipo de trabalho, abordagem e ambiente).

RESULTADOS

Um total de 350 artigos foram importados, no entanto, muitos não continham como objetivo o tema proposto e foram desconsiderados para as análises. Portanto, do total de trabalhos encontrados, apenas 218 artigos foram analisados.

I - Principais autores que publicaram no período

Nas últimas cinco décadas as publicações apresentam um elevado número de autorias, sendo 97 autores diferentes, onde a maioria das publicações apresentava coautores. Nemésio, A.; Oliveira, M.L.; Rocha-Filho, L.C.; Giangarelli, D.C.; Aguiar, W.M e Anjos-Silva, E.J. foram os autores que mais publicaram, aparecendo também, como coautores na maioria dos outros trabalhos. Dessa forma, observa-se que estes são os principais pesquisadores sobre a fauna de abelhas das orquídeas no Brasil (Figura 1).

FIGURA 1- Principais autores que publicaram trabalhos sobre abelhas das orquídeas no Brasil nas últimas cinco décadas (1966 a 2016). Fonte: os autores.

II - Tendências temporais das publicações

Nas últimas cinco décadas observou-se apenas alguns picos de publicações, variando de 1 a 19 nesse período. Pode-se observar que a publicação mais antiga encontrada foi no ano de 1982, mantendo-se instável até 1991. Após esse intervalo de tempo houve variações sendo que os maiores picos foram nos anos de 2011, 2013 e 2015, com declínio em 2016 (Figura 2).

FIGURA 2- Número de publicações sobre abelhas das orquídeas no Brasil, nas últimas cinco décadas (1966 a 2016). Fonte: os autores.

III – Principais tipos de ambientes de realização dos estudos

A maioria dos estudos foram realizados em fragmentos florestais (independente do bioma) (n=79; 48%), seguido por Floresta Atlântica com 56 trabalhos (34%), área preservada de Cerrado com 22 trabalhos (13%), os demais ambientes (como por exemplo, reserva florestal) variaram entre um a nove trabalhos (Figura 3).

FIGURA 3- Trabalhos sobre abelhas das orquídeas de acordo com o ambiente estudado no Brasil, nas últimas cinco décadas (1966 a 2016). Fonte: os autores.

IV - Principais abordagens dos estudos

Observou-se que a maioria dos estudos tiveram abordagens ecológicas (diversidade, riqueza, abundância, composição) 180 (83%) e 21 trabalhos abordaram o primeiro registro de espécies de Euglossini (10%), seis trabalhos sobre a taxonomia (nomenclatura e classificação) de espécies (3%) e sete trabalhos foram relacionados a análise genética (3%), os demais tiveram como abordagem bioindicadores de qualidade ambiental e ameaça de extinção (referente a possibilidade de desaparecimento de determinada espécie), com variação de um a três trabalhos (1%) (Figura 4).

FIGURA 4- Publicações sobre abelhas das orquídeas de acordo com abordagem dos estudos no Brasil, nas últimas cinco décadas (1966 a 2016). Fonte: os autores.

V - Principais periódicos que publicaram os trabalhos

Os artigos foram publicados em 58 periódicos diferentes, onde respectivamente Neotropical Entomology foi o periódico que apresentou maior

número de artigos publicados (38; 62%), seguido de Zoologia (18 artigos), Apidologie (18 artigos), Revista Brasileira de Entomologia (17 artigos), Brazilian Journal of Biology, Zootaxa (16 artigos), Lundiana (9 artigos), Acta Amazônica (7 artigos), Biota Neotropica (6 artigos), Sociobiology e Spixiana (4 artigos cada uma). Os demais periódicos apresentaram um artigo publicado em cada (Figura 5).

FIGURA 5- Quantitativo dos periódicos com o maior número de trabalhos publicados sobre abelhas das orquídeas nas últimas cinco décadas (1966 a 2016). Fonte: os autores.

VI - Principais estados, regiões e biomas em que foram realizados os trabalhos

Os trabalhos foram realizados em 23 estados brasileiros e no Distrito Federal, o estado de Minas Gerais apresentou o maior número de publicações (42), seguido por São Paulo (26), Bahia (23). Não houve registros de trabalhos desenvolvidos no Rio Grande do Norte, Tocantins e Amapá (Figura 6A). Dessa forma a região Sudeste teve maior número de publicações de trabalhos, em seguida a região Nordeste com 27%, Sul e Norte com 13% cada uma e a região Centro-Oeste com 9% (Figura 6B).

Dentre os trabalhos pesquisados observa-se que a Mata Atlântica foi o bioma com o maior número de trabalhos realizados (56%), seguido pelo Cerrado (21%) e Floresta Amazônica (14%), podemos mencionar que ocorreram alguns trabalhos em áreas de transição (Figura 6C).

FIGURA 6- Trabalhos sobre abelhas das orquídeas publicados nas últimas cinco décadas no Brasil: (A) de acordo com os estados; (B) regiões e (C) biomas onde se realizaram os trabalhos. Fonte: os autores.

VII - Métodos de coleta de Euglossini

Mais da metade dos trabalhos (67%; n= 146) foram realizados utilizando metodologia de coleta passiva, seguida pela metodologia de coleta ativa (19%; n= 42) e ambos os métodos (ativa e passiva) (12%; n= 25) (Figura 7).

FIGURA 7- Métodos de coletas de abelhas das orquídeas citadas nos artigos publicados nas últimas cinco décadas no Brasil. Fonte: os autores.

DISCUSSÃO

Desde o ano de 2002 o biólogo André Nemésio, vem desenvolvendo estudos com abelhas Euglossini, que consistem em estudos ecológicos (riqueza e abundância das espécies). Os principais objetivos apresentam as abelhas como bioindicadores de ambiente preservados e determinadas espécies que conseguem se adaptar a ambientes alterados, como também a identificação de novas espécies. Seguido do pesquisador Márcio Luiz de Oliveira, vem publicando trabalhos sobre abelhas desde 1995, com ênfase em ecologia e conservação de abelhas na região Amazônica, objetivando a observação da alteração da atividade das abelhas de acordo com sazonalidade, como também a identificação de novas espécies e variação genética das abelhas Euglossini. E por fim o biólogo Léo Correia da Rocha Filho, especialista em ecologia das abelhas, que desde o ano de 2012 vem desenvolvendo pesquisas na Mata Atlântica sobre as espécies, onde os objetivos de seus estudos estão voltados para a identificação de novas espécies, bioindicadores de ambientes preservados (relacionados à variação de temperatura) e variabilidade genética de espécies. O fato que pode ser considerado como justificativa para esses autores terem um índice elevado de publicações se deve a correlação dos locais de suas pesquisas serem localizados nos maiores centros urbanos das regiões sudeste e centro-oeste, pois nesses centros estão localizadas as maiores e renomadas universidades do país, com grande aporte de investimentos para pesquisa (CHIARINI et al., 2014).

A maior tendência no número de publicações sobre abelha das orquídeas nas últimas cinco décadas no Brasil teve picos significativos nos anos de 2011, 2012

e 2013. É importante ressaltar que em 20 de setembro de 2006, durante a assembleia geral das Nações Unidas, o ano de 2010 foi declarado como sendo o Ano Internacional da Biodiversidade, sendo lançado oficialmente em 2009 pelo secretário das Nações Unidas-ONU, o Sr. Ban Ki-moon (ONU, 2010), o que culminou e influenciou diretamente o tema escolhido para Semana dos Polinizadores que foi a “Biodiversidade de Polinizadores”, que aconteceu em 2010. Pode-se assim dizer que este “marco” influenciou os picos de pesquisas acerca dessas espécies a partir deste período. Outro fator bastante significativo para explicar os picos de pesquisas nesses anos (2011, 2012 e 2013) foi o surgimento da Iniciativa Internacional para a Conservação e Uso Sustentável de Polinizadores, criada pela Organização das Nações Unidas (ONU), sob a tutela da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) com duração de cinco anos a partir de 2010 onde foram orçados 3,5 milhões destinados as linhas de pesquisa com polinizadores no Brasil (CGE, 2017).

Uma importante observação é que nas décadas de 80 e 90 têm-se um número menor de publicações de artigos (grande parte com apenas um artigo) sobre abelhas das orquídeas no Brasil, o que pode estar relacionado considerando os resultados deste estudo, com o pouco levantamento faunístico na região amazônica no período, visto que os artigos levantados estavam nessa região.

A grande parte dos trabalhos estava direcionada a ambiente de fragmentos florestais, o que se deve a grande capacidade de dispersão dessas espécies na matriz que circunda esses ambientes, por serem caracterizados com uma vegetação perenifólia, onde oferece recursos florais ao longo do ano, que possibilita a manutenção de diversos polinizadores, em especial as abelhas das orquídeas. Por serem influenciadas por fatores ligados a características ecológicas, climáticas, geomorfológicas e/ ou vegetacionais (Nemésio, 2013), e devido as constantes alterações principalmente nas estruturas vegetacionais, os trabalhos possivelmente estão mais direcionados a avaliar o potencial desse grupo como bioindicadoras de qualidade ambiental (Nemésio, 2013).

Dados levantados por estudos de Nemésio e Silveira (2010) sustentam o fato de haverem muitos estudos na floresta Atlântica, segundo eles florestas com grandes áreas de extensão são ambientes favoráveis para incidência de espécies de Euglossini. Mas vale salientar ainda que a floresta Atlântica perdeu grande parte de sua área natural nos últimos anos.

Os estudos em sua maioria estavam voltados a características referentes à riqueza e abundância das espécies, o que justifica a abordagem ecológica. Comparado com estudos anteriores um fator importante a ser considerado na determinação da riqueza de espécies de uma área é a heterogeneidade ambiental. A matriz do entorno tem sido discutida como um dos fatores determinantes na composição de espécies do fragmento (RAMALHO et al., 2009). O segundo maior tipo de abordagem foi o primeiro registro de espécies, onde eram destacados nos artigos o nome, o local e as peculiaridades dessas novas espécies. Como exemplo, as seguintes espécies foram citadas como novas: *Aglae caerulea*; *Eufriesea pulchra*; *Euglossa stilbonata* Dressler; *Aglae caerulea* Lepeletier & Serville; *Euglossa viridis* (Perty); *Eulaema (Apeulaema) pseudocingulata* Oliveira; *Euglossa (Glossura) bazinga* sp. n.; *Euglossa clausi* sp. n.; *Euglossa moratoi* sp. n.; *Euglossa pepeii* sp. n.; *Euglossa Glossurella* Dressler; *Euglossa amazônica* Dressler, 1982; *Euglossa augaspis* Dressler, 1982; *Euglossa ignita* Smith, 1874; *Euglossa mixta* Friese, 1899; *Euglossa silencia* Nemésio, 2009; *Eulaema atleticana* Nemésio, 2009; *Eulaema niveofasciata* Friese, 1899; *Exaerete salsai* sp. n.; *Exaerete lepeletieri* Oliveira &

Nemésio; *Exaerete kimseyae* sp. n.; *Eufriesea pyrrhopyga* sp. n.; *Exaerete guaykuru* sp. n.; *Eulaema helvola* Moure; *Euplusia aridicola* sp. n. e *Euglossa leucotricha*.

Dos 58 periódicos apresentados, Neotropical Entomology foi à revista que apresentou maior número de publicações, com mais de 45 anos no mercado, este periódico pode ser considerado uma grande referência, pois visa cientistas que trabalham na zona neotropical (América do Sul e Central), em decorrência dessas regiões partilharem um grande número de grupos de plantas e animais. Sendo uma revista bimestral, editada pela Sociedade Entomológica do Brasil, publica artigos originais produzidos por especialistas brasileiros e também internacionais. Zoologia, também teve um grande número de publicações relacionadas ao tema abordado, este periódico é a revista científica da Sociedade Brasileira de Zoologia, e publica artigos originais sobre Zoologia, sejam eles de autoria dos membros e também dos não membros da Sociedade. Não menos importante que as anteriores, Apidologie, é a revista do Jornal Oficial do Instituto Nacional de Pesquisa Agrônômica (INRA), considerada uma peer-revista, dedica-se à biologia dos insetos pertencentes à superfamília Apoidea, incluindo principalmente estudos sobre comportamento, ecologia, polinização, genética, fisiologia, sistemática, toxicologia e patologia. Esta revista tem uma preocupação especial com a saúde das colônias de abelhas do mundo inteiro, e dessa forma sempre procura contribuir com os autores para compilar essa questão.

Dos 23 estados onde foram realizados os trabalhos, o estado de Minas Gerais obteve o maior número de publicações, devido a ser uma região com uma cobertura vegetal composta pelo domínio do Cerrado, Mata Atlântica, Campus Rupestres e Mata Seca (IEF-INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS, 2008). Sendo uma região Neotropical, o que favorece a riqueza das abelhas das orquídeas. Seguido do estado de São Paulo que também teve um grande número de publicações, em decorrência de ter características semelhantes às de Minas Gerais.

Observou-se que os estados de Amapá, Rio Grande do Norte e Tocantins, foram os estados em que não houve registros de estudos com abelhas das orquídeas, isso pode estar relacionado às lacunas no conhecimento sobre a fauna de abelhas da região amazônica e ao fato de terem sido realizadas poucas coletas sistematizadas nesses estados (Amapá e Tocantins) (IEPA, 2006).

No estado do Rio Grande do Norte esse deficit nos estudos sobre as espécies, está relacionado à falta de levantamentos florísticos na região, o que contribui para a grande escassez nos estudos com abelhas das orquídeas no estado. Pode-se afirmar que essas abelhas são exclusivas e possuem ampla diversificação em toda Região Neotropical, espécies pertencentes a um mesmo ambiente tendem a apresentar fortes interações entre si (GRONROOS; HEINO, 2012). Assim como os estados do Amapá e Tocantins, o estado do Rio Grande do Norte também apresenta carência de estudos voltados para a fauna de abelhas.

Através das análises dos resultados podemos afirmar que os biomas onde houve o maior número de artigos publicados, foram Mata Atlântica e Cerrado. O Bioma Mata Atlântica ocupa uma área que corresponde a cerca de 13,04% do território nacional, assim este bioma possui muita variedade e diversidade, relacionadas a ecossistemas florestais, composições florísticas diferenciadas e características climáticas (PORTAL SÃO FRANCISCO, 2015). Em vista da grande degradação que afeta este bioma, intensificou-se estudos utilizando abelhas das orquídeas como bioindicadores de qualidade ambiental, o que justifica a grande quantidade de publicações nessa região.

O segundo maior bioma abordado foi o Cerrado, que ocupa cerca de 1/3 do território nacional. O clima do cerrado pode ser genericamente definido como tropical estacional (podendo sofrer influência das regiões amazônica, nordestina ou atlântica) e é fortemente sazonal, assim como nas demais savanas do mundo, com uma estação seca e úmida bem definida, um estudo de Silveira et al. (2015), sugere que a presença de ambientes de floresta, como a floresta estacional semidecidual garante alta diversidade de machos Euglossini no domínio do Cerrado. Outra justificativa se deve a estudos realizados por Tosta (2012); que levantam a hipótese de que a presença de fitofisionomias florestais (mata de galeria) e remanescentes de floresta são fatores determinantes para a manutenção de uma maior riqueza de Euglossini no bioma cerrado. Tais argumentações justificam os estudos com abelhas das orquídeas nesse bioma. Ressaltamos que também ocorreram trabalhos realizados em áreas de transição, sendo eles: Cerrado/Amazônia, Cerrado/Caatinga e Cerrado/Mata Atlântica.

A maioria dos artigos encontrados utilizou metodologia de coleta passiva (67%). Nos métodos de coleta passiva são empregadas armadilhas com iscas aromáticas para atração dos espécimes a serem coletados (REYES-NOVELO et al., 2009). Outro método utilizado pelos estudos refere-se ao uso de coleta ativa (19%), que faz a utilização de rede entomológica para captura das espécies. Ambos os métodos de coleta possuem suas vantagens e desvantagens, um estudo levantado por Texeira (2012) acerca das metodologias de coleta empregadas na captura de insetos, ressalta a importância de considerar os hábitos dos insetos antes de se realizar a coleta para um êxito. Quanto aos resultados apresentados no presente estudo pode-se concluir que como a maioria dos levantamentos referia-se a abundância e diversidade das espécies em um longo prazo, a utilização da coleta passiva mostra uma eficácia maior quando comparada com a coleta ativa. Mesquita-Neto (2012) explicita que ambos os métodos são complementares e que o uso deles combinados reflete em um resultado bem mais coeso.

Contudo pode-se ressaltar a grande importância dos estudos com abelhas das orquídeas como bioindicadores da qualidade ambiental, observando os resultados obtidos nesse trabalho, abrem-se possíveis maneiras de sanar as lacunas ainda existentes sobre a fauna de euglossini no Brasil. O incentivo a novos estudos nas áreas em que ainda são pouco pesquisadas e nas que não existem registros dessa espécie para assim preencher as lacunas apontadas por este estudo. Estudos voltados para diversidade filogenética e funcional também seriam importantes para um conhecimento integrado do grupo.

CONCLUSÃO

Os resultados indicam que existem autores que se dedicam a estudar a dinâmica dessas espécies, fator que contribui positivamente para que possíveis novos pesquisadores possam vir a realizar estudos que contemplem essa diversidade, salientando a necessidade de se descentralizar as pesquisas dos maiores centros urbanos do país e expandi-las as demais localidades.

Quando se leva em consideração o tipo de ambiente a que essa espécie melhor se adapta, estudos em fragmentos florestais e Mata Atlântica possuem o maior índice de pesquisas, características mencionadas por autores acerca destes ambientes, ressaltam a possibilidade de estudos em ambientes com características semelhantes, como por exemplo, a floresta Amazônica que possui uma área de floresta bastante extensa e o clima predominante favorece a ocorrência desta espécie.

Outro fator ressaltado pelo estudo se dá acerca das lacunas a serem preenchidas como os estados que a ocorrência de pesquisas sobre essa fauna ainda tem certa carência de estudos, propõe-se um maior investimento com pesquisas voltadas para os estados do Rio Grande do Norte, Amapá e Tocantins, ao que tange a linha de levantamento faunístico dessas áreas, pois se percebe que ainda é bem limitado e muitas vezes até inexistentes.

A partir dos resultados obtidos tem-se uma visão bem abrangente da grande importância desse grupo. Por essa razão faz-se necessário à realização de novas pesquisas envolvendo a espécie, principalmente nas regiões onde o registro da mesma ainda é pouco conhecido.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, W. M.; GAGLIANONE, M. C. Euglossine bee communities in small Forest fragments of the Atlantic Forest, Rio de Janeiro state, southeastern Brazil (Hymenoptera, Apidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 56, n. 2, p. 211-219, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0085-56262012005000018>>. doi: 10.1590/S0085-56262012005000018

ALVES, M. T. R.; TERESA, F. B.; NABOUT, J. C. A global scientific literature on research on water quality indices: trends, biases and future directions. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 26, n. 3, p. 245-253, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S2179-975x2014000300004>>. doi: 10.1590/S2179-975x2014000300004

ANDRADE-SILVA, A. C. R.; NEMÉSIO, A.; OLIVEIRA, F. F.; NASCIMENTO, F. S. Spatial-Temporal variation in orchid bee communities (Hymenoptera; Apidae) in remnants of arboreal Caatinga in the Chapada Diamantina region state of Bahia, Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 41, p. 296-305, 2012. Disponível em: <<http://www.produção.usp.br/handle/BDPI/36263>>. doi: 10.1007/s13744-012-0053-9

CGEE-CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. **Importância dos polinizadores na produção de alimentos e na segurança global**, D.F, p. 124, 2017. Disponível em: <<https://www.cgee.org.br/documents/10182/734063/polinizadores-web.pdf>>. Acesso em: 19 de abr. 2018.

CHIARINI, T.; PARREIRAS OLIVEIRA, V.; SILVA NETO, F. C. C. Spatial distribution of scientific activities: An exploratory analysis of Brazil, 2000-10. **Science and Public Policy**, v. 41, n. 5, p. 625-640, 2014. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10.1093/scipol/sct093>>. doi: 10.1093/scipol/sct093

CORDEIRO, G. D.; BOFF, S.; CAETANO, T. A.; FERNANDES, P. C.; ALVES-DOS-SANTOS, I. Euglossine bees (Apidae) in Atlantic Forest areas of São Paulo State, southeastern Brazil. **Apidologie**, v. 44, p. 254-267, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/s13592-012-0176-3>>. doi: 10.1007/s13592-012-0176-3

GRÖNROOS, M.; HEINO, J. Species richness at the guild level: effects of species pool and local environmental conditions on stream macroinvertebrate communities. **Journal of Animal Ecology**, v. 81, p. 679-691, 2012. Disponível em:

<<http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2656.2011.01938.x>>. doi: 10.1111/j.1365-2656.2011.01938.x

IEF-INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS. **Cobertura vegetal de Minas Gerais**. 2008. Disponível em: <<http://www.ief.mg.gov.br/florestas>>. Acesso em: 24 de jan.2018.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; CANHOS, D. A. L.; SARAIVA, A. M. Proposta de estratégia e ações para conservação e uso sustentável dos polinizadores no Brasil. In: Imperatriz-Fonseca V. L.; CANHOS, D. A. L.; ALVES, D. A.; SARAIVA, A. M. (Orgs.). Polinizadores no Brasil- contribuição e perspectivas para biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais. São Paulo. **EDUSP**, p. 463-476, 2012.

IEPA-INSTITUTO DE PESQUISAS CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS DO ESTADO DO AMAPÁ. **Apidae da Região dos Lagos do Amapá**. 2006. Disponível em: <http://www.iepa.ap.gov.br/probio/relatorios/Relatorio_Cap07.pdf>. Acesso em: 20 de abr. 2018.

KNOLL, F. R. N.; PENATTI, N. C. Habitat fragmentation effects on the orchid bees communities in remnant Forest of southeastern Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 41, p. 355-365, 2012. Disponível em: <<http://www.producao.usp.br/handle/BDPI/35479>>.

MACIAS-CHAPULA, C. A. The role of informetrics scientometrics in national and international perspective. **Ciência da Informação**, v. 27, n. 2, p. 134-140, 1998. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-19651998000200005>>. doi: 10.1590/S0100-19651998000200005

MENDES, F. N.; RÊGO, M. M. C.; CARVALHO, C. C. Abelhas Euglossina (Hymenoptera, Apidae) coletadas em uma monocultura de eucalipto circundada por Cerrado em Urbano Santos, Maranhão, Brasil. **Iheringia Série Zoologia**, v. 98, n. 3, p. 285-290, 2008. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/0100-67622015000200006>>. doi: 10.1590/0100-67622015000200006

MESQUITA-NETO, J. N.; MELO-SILVA, C.; CARDOSO, E.; MORENO, M. I. C. Aspectos da riqueza e distribuição de abelhas Euglossina (Hymenoptera: Apidae) no Brasil. **Caminhos da Geografia**, v. 13, p. 71-81, 2012. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia>>.

MOOGHALI, A.; ALIJANI R.; KARAMI N.; KHASSEH A. A. Scientometric Analysis of the Scientometric Literature. **Internacional Journal of information Science and Management**, v. 9, n. 1, p. 19-31, 2011. Disponível em: <<http://ijism.ricest.ac.ir/index.php/ijism/article/view/89/80>>

MOURE, J. S.; URBAN, D.; MELO, G. A. R. Catalogue of bees (Hymenoptera: Apidae) in the neotropical region. 2012. Disponível em: <<http://www.moure.cria.org.br/catalogue/>>. Acesso em: 20 de abr. 2018.

MUND, M.; KLOFT, B.; BUNDSCHUH, M.; KLINGELHOEFER, D.; GRONEBERG, D. A.; GERBER, A. Global research on smoking and pregnancy: a scientometric and gender analysis. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 11, n. 6, p. 5792-5806, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2018v39n1p7>>. doi: 10.5433/1679-0359.2018v39n1p7

NEMÉSIO, A.; VASCONCELOS, H. L. Effectiveness of two sampling protocols to survey orchid bees (Hymenoptera: Apidae) in the Neotropics. **Journal of Insect Conservation**, v. 18, n. 2, p. 197-202, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/s10841-014-9629-5>>. doi: 10.1007/s10841-014-9629-5

NEMÉSIO, A. The orchid-bee fauna (Hymenoptera: Apidae) of 'Parque Nacional do Monte Pascoal', 'Parque Nacional do Descobrimento' and three other Atlantic Forest remnants in southern Bahia, eastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 73, n. 2, p. 437-446, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1519-69842013000200028>>. doi: 10.1590/S1519-69842013000200028

NEMÉSIO, A.; SILVEIRA, F. A. Forest fragments with larger core areas better sustain diverse orchid bee faunas (Hymenoptera: Apidae: Euglossina). **Neotropical Entomology**, v. 39, n. 4, p. 555-561, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1519/566X2010000400014>>. doi: 10.1590/S1519-566X2010000400014

NICACIO, G.; JUEN, L. Chironomids as indicators in freshwater ecosystems: na assessment of the literature. **Insect Conservation and Diversity**, v. 8, p. 393-403, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/icad.12123>>. doi: 10.1111/icad.12123

OLIVEIRA-JUNIOR, J. M. B.; ALMEIDA, S. M.; RODRIGUES, L.; SILVÉRIO JÚNIOR, A. J.; ANJOS-SILVA, E. J. Orchid bees (Apidae: Euglossini) in a forest fragment in the ecotone Cerrado-Amazonian forest, Brazil. **Acta Biológica Colombiana**, v. 20, n. 3, p. 67-78, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.15446/abc.v20n3.41122>>. doi: 10.15446/abc.v20n3.41122

ONU. **United Nations decade on biodiversity**. 2010. Disponível em: <<http://www.cbd.int/2011-2020>>. Acesso em: 20 de nov.2017.

PEREIRA, I. R.; D'ABADIA, P. L.; PRADO, A. D. L.; MATOS, F. S.; NABOUT, J. C.; GONÇALVES, P. J.; ALMEIDA, L. M. Trends and gaps in the global scientific literature about *Jatropha curcas* L. (Euphorbiaceae), a tropical plant of economic importance. **Semina. Ciências Agrárias**, v. 39, n. 1, p. 7-18, 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2018v39n1p7>>. doi: 10.5433/1679-0359.2018v39n1p7

PORTAL SÃO FRANCISCO. **Mata Atlântica**. 2015. Disponível em: <<https://www.portalsaofrancisco.com.br/meio-ambiente/mata-atlantica>>. Acesso em: 03 de Abr.2018.

RAMIREZ, S. R.; ROUBIK, D. W.; SKOY, C.; PIERCE, N. E. Phylogeny, diversification patterns and historical biogeography of euglossine orchid bees

(Hymenoptera: Apidae). The Linnean Society of London. **Biological Journal Linnean Society**, v. 100, p. 552-572, 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/j.1095-8312.2010.01440.x>>. doi: 10.1111/j.1095-8312.2010.01440.x

RAMALHO, A. V.; GAGLIANONE, M. C.; OLIVEIRA, M. L. Comunidades de abelhas Euglossina (Hymenoptera, Apidae) em fragmentos de Mata Atlântica no Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 53, n. 1, p. 95-101, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbent/v53n1/22.pdf>>. doi: 10.1590/S0085-56262009000100022

REYES-NOVELO, E.; RAMÍREZ, V. M.; GONZÁLES, H. D.; AYALA, R. Abejas silvestres (Hymenoptera: Apoidea) como bioindicadores en El neotrópico. **Tropical and Subtropical Agroecosystems**, v. 10, n. 1, p. 1-13, 2009. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=9391123001>> .

SHIMANO, Y.; JUEN, L.; SALLES, F. F.; NOGUEIRA, D. S.; CABETTE, S. R. Environmental and spatial processes determining *Ephemeroptera* (Insecta) structures in tropical streams. **Annales de Limnologie-International Journal of Limnology**, v. 49, p. 31-41, 2013. Disponível em: <<https://www.limnology-journal.org>>. doi: 10.51/limn/2013036

SILVEIRA, G. C.; FREITAS, R. F.; TOSTA, T. H.; RABELO, L. S.; GAGLIANONE, M. C.; AUGUSTO, S. C. The orchid bee fauna in the Brazilian savanna: do forest formations contribute to higher species diversity. **Apidologie**, v. 46, n. 2, p. 197-208, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/s13592-014-0314-1>>. doi: 10.1007/s13592-014-0314-1

SOFIA, S. H.; SUZUKI, K. M. Comunidades de machos de abelhas Euglossina (Hymenoptera: Apidae) em fragmentos florestais no sul do Brasil. Londrina, **Neotropical Entomology**, v. 33, n. 6, p. 693-702, 2004. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1519-566X2004000600006>>. doi: 10.1590/S1519-566X2004000600006

TEIXEIRA, F. M. Técnicas de captura de Hymenoptera (Insecta). **Vértices**, v. 14, n. 1, p. 169-198, 2012. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.19180/1809-2667.v14n12012p169-198>>. doi: 10.19180/1809-2667.v14n12012p169-198

TOSTA, T. H. A. **Abelhas Euglossine em fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual no Bioma Cerrado**. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas). Instituto de Biologia-Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2012.