

CAPÍTULO 22

A FAUNA DE ABELHAS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO BRASIL: O QUE SABEMOS?

DOI: <http://dx.doi.org/10.18616/planar22>

Betina Emerick Pereira

Júlia Gava Sandrini

Katriel Meira Nesi

Juliane Mussak

Birgit Harter Marques

VOLTAR AO SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

As áreas protegidas são ambientes essenciais para a conservação da biodiversidade e um importante sistema de controle territorial por meio do estabelecimento de estratégias de uso e ocupação (MEDEIROS, 2006). São definidas pela União Mundial para a Conservação da Natureza (IUCN) como “área terrestre e/ou marinha especialmente dedicada à proteção e manutenção da diversidade biológica e dos recursos naturais e culturais associados, manejados através de instrumentos legais ou outros instrumentos efetivos” (IUCN, 1994:7). Mundialmente, esses espaços representam cerca de 15% da superfície terrestre, sendo, assim, um instrumento de grande importância na conservação da diversidade (FRANCO; SCHITTINI; BRAZ, 2015).

No Brasil, marcos importantes como o Código Florestal, instituído em 1934, a criação do parque Nacional do Itatiaia, em 1937, e do parque Nacional da Serra dos Órgãos, em 1939, contribuíram positivamente na expansão da política de áreas protegidas (MEDEIROS, 2006). Além disso, a Constituição Federal de 1988, que traz um capítulo especial sobre o meio ambiente, e a instituição do SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação) em 2000, refletiram no aumento da preocupação ambiental e ampliaram significativamente o número de espaços protegidos no país (FRANCO; SCHITTINI; BRAZ, 2015).

Segundo dados do Ministério do Meio Ambiente (2020), atualmente, o Brasil possui cerca de 2.429 unidades de conservação (UC), em seus diferentes tipos, correspondendo a 18,7% do território nacional. Entretanto, apesar de estabelecidas, muitas dessas áreas não funcionam da forma como deveriam, devido à falta de recursos financeiros e pessoal qualificado, além de pouco apoio da sociedade (TERBORGH; SCHAİK, 2002).

Aliado a isso, a carência de trabalho taxonômico, coletas limitadas e dificuldades na sistematização por metodologias e ferramentas tradicionais contribuem para que alguns grupos taxonômicos de grande relevância e diversidade continuem pouco conhecidos (LEWINSOHN, 2001). Essa falta de

estudos ecológicos e do conhecimento da biodiversidade aumenta a dificuldade na tomada de decisões sobre o manejo das espécies. Conhecer melhor os processos envolvidos e compreender que a complexidade desses processos não se restringe somente a essa área em questão é um dos maiores impasses enfrentados atualmente (BENSUSAN, 2006).

Os estudos faunísticos representam um avanço no conhecimento das relações entre os seres vivos e na avaliação da diversidade de ecossistemas, sendo o ponto de partida para embasar pesquisas mais específicas (ANACLETO; MARCHINI, 2005). No entanto, os trabalhos e coleções biológicas nas diversas regiões do Brasil ainda se apresentam com distribuições muito desiguais e com diversas lacunas de conhecimento a serem preenchidas (MOUGA; KRUG, 2010).

Dentre os animais, as abelhas se destacam pela sua importância ecológica, por serem os principais polinizadores da maioria das espécies vegetais em regiões tropicais e subtropicais (KERR *et al.*, 1996; SILVEIRA *et al.*, 2002), devido a sua dependência dos recursos florais para a sua alimentação e para assegurar o desenvolvimento das suas larvas (BAWA, 1990). Dessa forma, esse grupo taxonômico auxilia na reprodução da maioria das plantas nas regiões tropicais, garantindo a perpetuação destas, através da polinização (KRUG; DOS-SANTOS, 2008), contribuindo para o equilíbrio e a diversidade dos ecossistemas (SILVEIRA *et al.*, 2002). Segundo Ollerton *et al.* (2011), cerca de 87,5% das angiospermas tropicais e subtropicais dependem da polinização por animais. Devido a essa importância, esse grupo taxonômico deve ser protegido e, para tal, é preciso que haja conhecimento acerca da sua diversidade, biologia e as plantas visitadas (ALVES-DOS-SANTOS, 1998).

As alterações causadas pelo homem no habitat da fauna apícola acarretam a redução dos recursos disponíveis para estes animais, ou seja, diminuem os locais de nidificação e recursos alimentares, o que pode levar à extinção ou à redução da diversidade destes animais (ANDENA *et al.*, 2005). Por isso, obter e reunir informações acerca do conhecimento desse grupo taxonômico em seu ambiente natural é o ponto de partida para o melhor entendimento das suas

necessidades (GONÇALVES; MELO, 2005), para averiguar possíveis medidas de conservação e manejo, tanto em áreas protegidas como em áreas modificadas. Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho foi analisar e quantificar a literatura científica acerca do conhecimento sobre as abelhas nativas em áreas protegidas, a fim de identificar lacunas e oportunidades de pesquisas com esse grupo taxonômico.

METODOLOGIA

O levantamento bibliográfico sobre o conhecimento da fauna de abelhas em ambientes protegidos foi conduzido nas seguintes bases de dados eletrônicas: Scholar Google, Science Direct, Web of Science e SciELO. A busca foi realizada em agosto de 2020 e foram compilados artigos publicados e disponíveis nessas bases entre os anos de 1995, ano dos primeiros registros de artigos científicos, e julho de 2020, momento final do levantamento bibliométrico junto às bases de dados.

Foram levados em consideração apenas trabalhos realizados no Brasil, visto que a intenção da presente pesquisa foi identificar possíveis lacunas de conhecimento em nível nacional. Para ser possível comparar o quanto do bioma havia sido amostrado pelos artigos encontrados, utilizou-se dados sobre Unidades de Conservação presentes no site do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2020). Portanto, foram utilizados apenas dados de UCs federais.

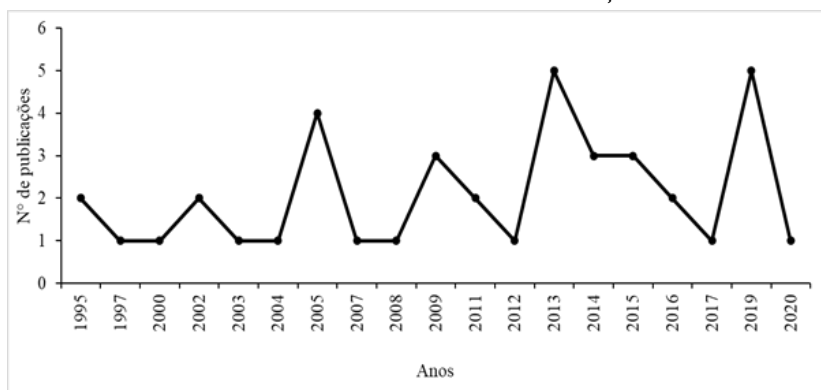
Para a realização da busca, determinou-se os seguintes termos presentes no título do artigo, no resumo e nas palavras-chave: abelhas, conservação, áreas protegidas, unidades de conservação, Brasil – em inglês: *bees, conservation, protected areas, conservation units, Brazil*. Em cada trabalho foram levantadas e categorizadas as seguintes informações: o ano da publicação, a categoria da UC amostrada, o Estado e o bioma onde foi realizado o estudo, tamanho da UC e o método empregado pelo levantamento das abelhas. Os

artigos foram organizados em uma tabela dinâmica a fim de facilitar a quantificação das informações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados e analisados 40 artigos científicos, sendo 21 em inglês e 19 em português. Com relação ao período das publicações, na década de 1990 foram registrados três artigos; de 2000 a 2010 foram contabilizados 14 artigos e, de 2010 a junho de 2020, foram encontradas 23 publicações (figura 1). Este acréscimo de artigos na última década reflete a crescente preocupação em relação à perda da biodiversidade das abelhas.

Figura 1 – Quantidade anual das publicações encontradas referentes a levantamentos de abelhas realizados em Unidades de Conservação no Brasil.

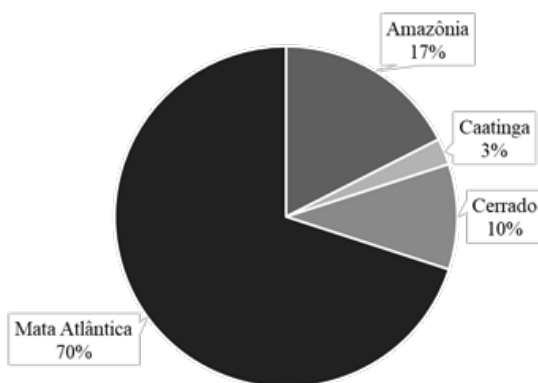


Fonte: dos AUTORES (2020).

Os estudos foram realizados em áreas pertencentes a 10 categorias de Unidade de Conservação, das quais cinco são classificadas como Unidades de Proteção Integral e as demais como Unidades de Uso Sustentável, de acordo com a lei n. 9985/2000.

O bioma com o maior número de amostragens foi a Mata Atlântica, com 28 publicações, sendo cinco destas em área de Restinga, seguido pela Amazônia com sete e Cerrado com quatro. O bioma Caatinga foi representado por uma única publicação. Não foram catalogados trabalhos realizados em Unidades de Conservação dos biomas Pampa e Pantanal (figura 2).

Figura 2 – Número de publicações em Unidades de Conservação nos biomas brasileiros.



Fonte: dos AUTORES (2020).

A Mata Atlântica apresenta 1.437 Unidades de Conservação compreendendo uma área de 120.122 km², o que corresponde a cerca de 10,8% do bioma (MMA, 2020). Os estudos realizados neste bioma foram realizados com o objetivo de levantar a diversidade das abelhas da tribo Euglossini, conhecidas como abelhas das orquídeas (MATTOZO; FARIA; MELO, 2011; TONHASCA; BLACKMER; ALBUQUERQUE, 2002; NEMÉSIO, 2013; NEMÉSIO; PAULA, 2013; NEMÉSIO; JÚNIOR, 2014; NEVES; VIANA, 1997; GONÇALVES; SCHERER; OLIVEIRA, 2014; FARIA *et al.*, 2019; OLIVEIRA; SCHLINDWEIN, 2015; RAMALHO *et al.*, 2009; MARTINS; SOUZA, 2005; MATTOZZO *et al.*, 2011), sobre a comunidade de machos dessa tribo (SOFIA;

SUZUKI, 2014) e detectar a influência de diferentes tipos de armadilhas de iscas na captura desse grupo de abelhas (SYDNEY; GONÇALVES, 2015).

Os trabalhos realizados na Amazônia objetivaram levantar a diversidade de abelhas sem-ferrão (OLIVEIRA *et al.*, 1995a), das abelhas das orquídeas da tribo Euglossini (OLIVEIRA *et al.*, 1995b; STORK-TONON *et al.*, 2009; STORK-TONON *et al.*, 2013), os efeitos da fragmentação e uso do solo sobre abelhas solitárias (MORATO; CAMPOS, 2000; FLORES *et al.*, 2019), e avaliar os serviços ecossistêmicos de duas áreas protegidas (HIPOLITO *et al.*, 2019).

No bioma Amazônia, Oliveira *et al.* (1995a) coletaram 54 espécies da tribo Meliponini, sendo este o único trabalho com coleta de abelhas eussociais. Em relação às Euglossini, os trabalhos de Oliveira *et al.* (1995b) e Stork-Tonon *et al.* (2013) trabalharam exclusivamente com armadilhas de cheiro e coletaram 38 espécies e 36 espécies, respectivamente. Stork-Tonon *et al.* (2009) coletaram 36 espécies em armadilhas de cheiro e 24 com rede entomológica. Dos trabalhos com abelhas solitárias, Morato e Campos (2000) coletaram 14 espécies de abelha e 11 espécies de flores.

Quanto ao trabalho de Hipólito *et al.* (2019), os autores mensuraram o valor do serviço ecossistêmico, com relação à polinização, provido por um parque Nacional localizado no Pará e por uma RPPN em Minas Gerais, sendo o primeiro localizado na Amazônia e o segundo na Mata Atlântica. Os autores estimaram para o parque Nacional um valor monetário de \$ 564.000,00 dólares e para a RPPN um valor de \$ 246.000,00 dólares, no ano de 2016. Hipólito *et al.* (2019) consideraram que a diferença entre os valores encontrados é por conta das características particulares de cada área. São eles, por exemplo: a dependência da polinização dos cultivos agrícolas, tamanho da vegetação ao entorno das áreas protegidas, tamanho corpóreo das abelhas – uma vez que abelhas tendem a possuir um raio de forrageio proporcional ao tamanho de seus corpos.

Outro ponto que os autores evidenciaram foi a importância da cobertura vegetal adjacente às áreas protegidas e a presença de vegetação nativa, para o valor não monetário dos serviços, considerando a necessidade dos po-

linizadores em encontrar locais para nidificar e se alimentar, principalmente durante os períodos de entressafra, quando a oferta de alimento diminui. Cabe destacar que o valor monetário leva em consideração apenas a perspectiva do agronegócio e o valor não monetário é todo o serviço que não é possível precificar, mas que é indispensável para os polinizadores.

Os dados obtidos por Hipólito *et al.* (2019) demonstram a relevância que as áreas protegidas possuem para a economia, não somente com relação ao serviço ecossistêmico avaliados por eles, mas também por outros, tais como suporte para a vida selvagem, dispersão de sementes, produção de biomassa, ecoturismo e atividades ecológicas.

O conjunto das áreas em que foram realizados os estudos na Amazônia compreendem um total de 134.859,33ha, equivalendo a 0,02% do bioma em área protegida, levando em consideração os dados disponíveis sobre o tamanho das áreas que estão sob proteção na Amazônia (MMA, 2020). No entanto, vale destacar que o tamanho das áreas estudadas e, consequentemente, a porcentagem obtida destas áreas em relação ao total das áreas sob proteção, provavelmente, é muito menor, tendo em vista que a maioria dos trabalhos não informa a extensão da área que de fato foi amostrada.

Dos trabalhos realizados no Cerrado, três foram inventários relacionadas à apifauna e suas fontes alimentares: Andena e Mechi (2005) coletaram 923 indivíduos de 103 espécies de abelhas; D'Ávila e Marchini (2008) obtiveram 165 espécimes advindos de 20 espécies; Silva-Pereira e Souza (2015) encontraram 10 espécies de abelhas, entretanto não relataram a abundância destas. Outras pesquisas desenvolvidas foram sobre as abelhas das orquídeas, em que foram coletadas 3.765 abelhas de 36 espécies (STORCK-TONON *et al.*, 2015) e uma sobre abelhas solitárias; neste foram amostrados 115 ninhos de seis espécies (LOURENÇO *et al.*, 2020). Estes estudos foram realizados em um total de 29.273,3ha de áreas protegidas, representando 0,19% do total de áreas de UC do bioma, segundo dados do Ministério do Meio Ambiente (2020). Novamente, isso não significa que toda extensão desta área foi amostrada, pelo mesmo motivo citado anteriormente.

Dados do Ministério do Meio Ambiente (2020) indicam a Amazônia e o Cerrado como os maiores biomas brasileiros, eles também figuram como os biomas com maior número de UCs, sendo que 28,8% da Amazônia e 11,1% da área do Cerrado estão sob proteção. Apesar disso, 47,3% do bioma Cerrado já foi degradado e convertido em áreas agrícolas e pastagem para criação de gado (VIEIRA *et al.*, 2019). Dados do INPE/PRODES (2018) indicam que em um intervalo de 30 anos foram perdidos 428 mil km² de vegetação nativa da Amazônia legal. Ainda que se tenham programas governamentais que visam diminuir o desmatamento, as queimadas e, por consequência, a perda da biodiversidade, como o “Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado” (PPCERRADO, 2020) e o “Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal” (PPCDAM, 2020). O INPE (2020) indicou que nos três primeiros meses de 2020 houve um aumento de 51% na taxa de desmatamento, além disto em 2020 foram quebrados recordes de desmatamento e queimadas dos últimos 10 anos (WWF, 2020).

A Caatinga possui 208 UCs, representando 9% do seu território, das quais 148 são de Uso Sustentável e 60 de Proteção Integral (MMA, 2020). Embora esse bioma possua um número razoável de áreas protegidas, a apifauna dessas foi inventariada apenas por Zanella (2003). O autor encontrou uma abundância de 3.164 indivíduos distribuídos em 100 espécies, em uma Estação Ecológica com área de 1.166ha, que representa 0,015% do total de áreas protegidas no bioma. A falta de estudos nesse bioma reflete a negligência por ser uma área semiárida e com baixa riqueza de espécies. Entretanto, quanto mais estudos houver em áreas de desertificação, mais viáveis serão os processos de manejo desses ambientes, que são cada vez mais comuns em todo o país, portanto, é necessário estudar e preservar as áreas remanescentes da Caatinga (ZANELLA; MARTINS, 2003).

De todos os biomas, o Pampa e o Pantanal apresentam os menores números de Unidades de Conservação (N = 34 e N = 25, respectivamente) (MMA, 2020). Com relação ao Pampa, são 17 UCs de Uso Sustentável e 17

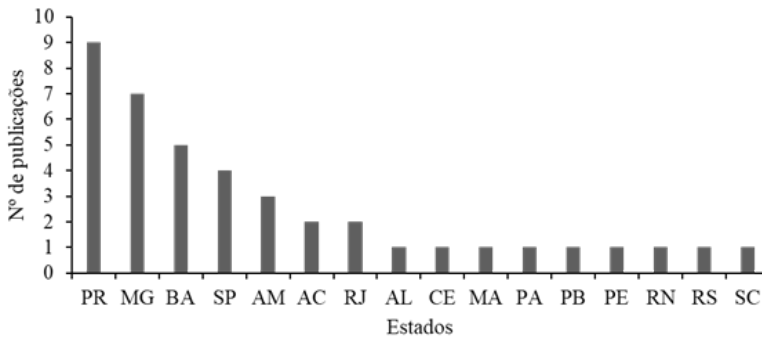
de Proteção Integral, já o Pantanal conta com seis de Proteção Integral e 19 de Uso Sustentável. Ainda que não se tenham registrados trabalhos realizados com abelhas nas UCs do Pantanal, Boff *et al.* (2013), ao realizarem o primeiro inventário sistematizado da apifauna deste bioma em diferentes fragmentos florestais não protegidos por lei, identificaram 55 espécies de abelhas, sendo que 10 destas foram inéditas para o estado do Mato Grosso do Sul.

Segundo Torrecilha *et al.* (2017), o estado foi um dos últimos membros da Federação a criar Unidades de Conservação, o que pode ter contribuído para a falta de amostragens em áreas protegidas. Paranhos *et al.* (2014) alertam que este bioma apresenta um processo de desmatamento contínuo e permanente, fato esse que alerta para a implementação de medidas que buscam o conhecimento e manutenção da biodiversidade desse bioma. Rossetto *et al.* (2018) consideram que a incorporação do Pantanal na lógica do agronegócio transformará de forma irreversível a biodiversidade local.

O bioma Pampa apresenta naturalmente uma baixa riqueza em relação à diversidade de espécies de abelhas, especialmente da tribo Meliponini, que são representadas por apenas 24 espécies, das 300 registradas para a região neotropical (WITTER *et al.*, 2005; WITTER; BLOCHTEIN, 2009). Cabarajal *et al.* (2020) reiteram a importância da preservação destas espécies para a manutenção da flora do Pampa, tendo em vista a expansão da agricultura intensiva nesse bioma que vem acarretando a remoção da vegetação nativa e, por consequência, desequilíbrio ambiental (WOLFF, 2020), o que reforça a necessidade de desenvolvimento de estudos acerca da apifauna nesse bioma.

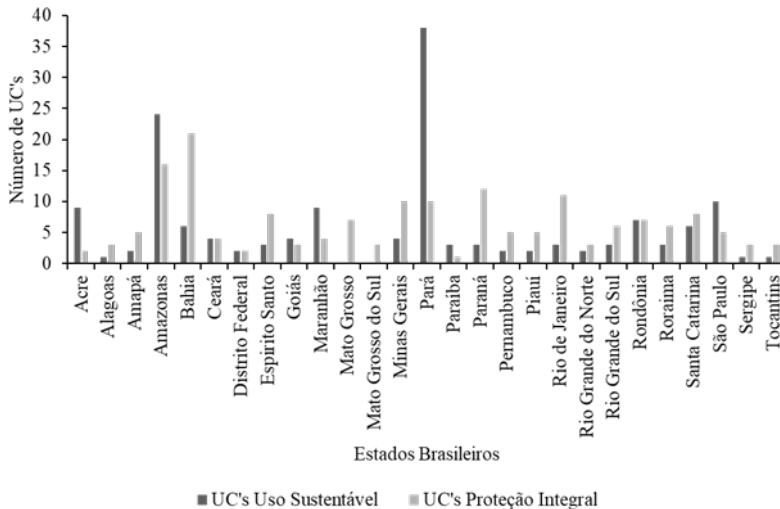
Foram amostrados 15 estados brasileiros, dos 27 existentes. O estado com maior número de amostragem foi o Paraná ($n = 9$), seguido por Minas Gerais ($n = 7$), Bahia ($n = 5$) e São Paulo ($n = 4$). Os demais estados foram representados com menos de três amostragens (figura 3). Todavia, de acordo com dados do Ministério do Meio Ambiente (2020), existem Unidades de Conservação em todos as 27 Unidades da Federação (figura 4).

Figura 3 – Número de publicações em Unidades de Conservação nos estados brasileiros, segundo os bancos de dados pesquisados.



Fonte: dos AUTORES (2020).

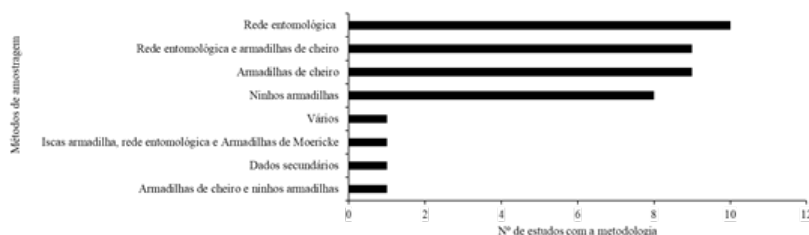
Figura 4 – Número de Unidades de Conservação por estado brasileiro.



Fonte: dos AUTORES (2020), baseado em dados do INPE (2020).

O método de amostragem mais empregado pelos inventários foi a rede entomológica ($n = 10$), seguido pelos ninhos armadilha ($n = 9$). Outro método muito utilizado foi o de armadilhas de cheiro ($n = 8$) para a captura de machos de Euglossini, em que muitos autores utilizaram uma combinação deste método com rede entomológica ($n = 9$). Também foram utilizados os seguintes métodos de amostragem: armadilhas de Moericke, isca armadilha (pratos coloridos com água) e dados secundários.

Figura 4 – Métodos de amostragem utilizados nos estudos analisados sobre a apifauna em áreas protegidas no Brasil.



Fonte: dos AUTORES (2020).

A análise evidenciou que a maioria dos trabalhos foi realizada com rede entomológica. Segundo Sydiney e Gonçalves (2015), pela maioria dos cientistas, este método é considerado o mais eficaz para levantar a riqueza e a abundância da diversidade desse grupo taxonômico. Um ponto importante é sobre os trabalhos que envolvem rede entomológica e armadilhas de cheiro e, somente armadilha de cheiro, estes são específicos para as abelhas das orquídeas e juntos somam 16 pesquisas. O que mostra que praticamente metade dos estudos encontrados foram realizados visando um único grupo de abelhas. Deixando ainda mais evidente a lacuna de conhecimento sobre a fauna de abelhas em ambientes protegidos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora o conhecimento sobre a diversidade das abelhas no Brasil esteja sendo considerado satisfatório em várias regiões por alguns autores, a nossa pesquisa analítica mostrou que, em áreas protegidas, este conhecimento é fragmentado e com consideráveis lacunas. Ficou evidente a falta de estudos acerca do conhecimento sobre a riqueza de abelhas em todas as áreas protegidas, independente do bioma ou estado.

Cabe ressaltar que a metodologia aplicada na presente pesquisa foi restritiva, o que significa que alguns trabalhos não foram contabilizados, pois não apresentaram as palavras-chaves determinadas na presente análise em seus títulos, resumos, palavras-chaves ou também pelo fato de ainda não estarem disponíveis em formato digital.

Além disso, deve-se levar em consideração que muitos inventários foram realizados, porém, não publicados, pelo fato de que, atualmente, a maioria das revistas científicas não aceitaram inventários básicos da biodiversidade para publicação.

REFERÊNCIAS

ALVES-DOS-SANTOS, I. A importância das abelhas na polinização e manutenção da diversidade dos recursos vegetais. *In: Anais 3º Encontro sobre abelhas*. Ribeirão Preto: USP-FFCLRP, 1998.

ANDENA, S. R.; BEGO, L. R.; MECHI, M. R. A Comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) de uma área de Cerrado (Corumbataí-SP) e suas visitas às flores. *Rev Bras de Zoociências*, v. 7, p. 55-91, 2005.

ANACLETO, D. A.; MARCHINI, L.C. Análise faunística de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) coletadas no cerrado do estado de São Paulo. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, v. 27, n. 3, p. 277-284, São Paulo, 2005.

ARAÚJO, V. A. Diversity of bees and their floral resources at altitudinal areas in the Southern Espinhaço Range, Minas Gerais, Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 35, p. 30-40, Londrina, 2006.

BAWA, K. Plant-pollinator interactions in tropical rain forests. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 21, p. 399-422, 1990.

BENSUSAN, N. **Conservação da biodiversidade**: em áreas protegidas. Rio de Janeiro: FGV, 2006.

BEZERRA, C. P.; MARTINS, C. F. Diversidade de Euglossinae (Hymenoptera, Apidae) em dois fragmentos de Mata Atlântica localizados na região urbana de João Pessoa, Paraíba, Brasil. **Rev Bras de Zoologia**, v. 18, n. 3, p. 823-835, 2001. DOI: <<http://dx.doi.org/10.1590/s0101-81752001000300018>>.

BINI, L. M. *et al.* Challenging Wallacean and Linnean shortfalls: knowledge gradients and conservation planning in a biodiversity hotspot. **Diversity**, v. 12, n. 5, p. 475-482, 2006. DOI: <<http://dx.doi.org/10.1111/j.1366-9516.2006.00286.x>>.

CARABAJAL, C. *et. al.* Área de preservação de abelhas melíponas - GEAMI. *In: Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão*, v. 11, n. 1, 2020.

CORDEIRO, G.; BOFF, S.; ALVES-DOS-SANTOS, I. Trap-nesting Bees Communities from Protected Areas of Atlantic Forest, Southeastern Brazil. **Sociobiology**, v. 66, n. 2, p. 306-315, 2019. DOI: <<http://dx.doi.org/10.13102/sociobiology.v66i2.3448>>.

COSTA, C. C. F.; GONÇALVES, R. B. What do we know about Neotropical trapnesting bees? Synopsis about their nest biology and taxonomy. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 59, 2019. DOI: <<http://dx.doi.org/10.11606/1807-0205/2019.59.26>>.

D'AVILA, M.; MARCHINI, L. C. Análise faunística de himenópteros visitantes florais em fragmento de cerradão em Itirapina, SP. **Ciência Florestal**, v. 18, n. 2, p. 271-279, 2008. DOI: <<http://dx.doi.org/10.5902/19805098465>>.

DEC, E.; MOUGA, D. D. S. Diversidade de abelhas (Hymenoptera: Apidae) em área de Mata Atlântica em Joinville, Santa Catarina. **Acta Biológica Catarinense**, v. 1, n. 2, p. 15-27, 2014. DOI: <<http://dx.doi.org/10.21726/abc.v1i2.91>>.

FARIA, L. R. R. *et. al.* News from the west: the orchid bees from parque Nacional do Iguaçu, Paraná, Brazil (Hymenoptera, Apidae, Euglossina). **Biota Neotropica**, v. 19, n. 2, p. 1-8, 2019. DOI: <<http://dx.doi.org/10.1590/1676-0611-bn-2018-0645>>.

FERREIRA, D. N. S. Estudo do efeito das mudanças no uso do solo nas adjacências de uma reserva de cerrado sobre sua fauna apícola. 2011. 58 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Ecologia) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, 2011. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/119036>>. Acesso em: 18 out. 2020.

FLORES, L. M. A. *et. al.* Landscape Structure Effects on Bee and Wasp Assemblages in a Semiarid Buffer Zone. **Landscape Online**, v. 76, p. 1-17, 2019. DOI: <<http://dx.doi.org/10.3097/lo.201976>>.

FRANCO, J. L. A.; SCHITTINI, G. M.; BRAZ, V. da S. História da conservação da natureza e das áreas protegidas: panorama geral. **Historiæ**, 6(2), 233-270, Rio Grande, FURG, 2016.

GONÇALVES, R. B.; MELO, G. A. R. A comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apidae s. l.) em uma área restrita de campo natural no parque Estadual de Vila Velha, Paraná: diversidade, fenologia e fontes florais de alimento. **Rev Bras de Entomologia**, v. 49, n. 4, p. 557-571, 2005. DOI: <<http://dx.doi.org/10.1590/s0085-56262005000400017>>.

GONÇALVES, R. B.; SCHERER, V. L.; OLIVEIRA, P. S. The orchid bees (Hymenoptera, Apidae, Euglossina) in a forest fragment from western Paraná state, Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 54, n. 6, p. 63-68, 2014. DOI: <<http://dx.doi.org/10.1590/0031-1049.2014.54.06>>.

HIPÓLITO, J. *et al.* Valuing nature's contribution to people: the pollination services provided by two protected areas in Brazil. **Global Ecology And Conservation**, v. 20, p. 1-11, out. 2019. Elsevier BV. DOI: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.gecco.2019.e00782>>.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Monitoramento do Desmatamento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite**. 2020. Disponível em: <<http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes>>. Acesso em: 16 out. 2020.

IUCN. **Guidelines for Protected Area Management Categories**. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN, 1994.

KERR, W. E.; CARVALHO, G. A.; NASCIMENTO, V. A. **Abelha uruçú**: biologia, manejo e conservação. Paracatu: Acangaú, 1996.

LEWINSOHN, T. M. Esboço de uma estratégia abrangente de inventários de biodiversidade. In: GARAY, I.; DIAS, B. (ed.). **Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais**. Petrópolis: Editora Vozes, 2001. p. 376-384.

LOURENÇO, Anete P. *et al.* Cavity-nesting bee communities in areas with different levels of vegetation disturbance. **Studies On Neotropical Fauna And Environment**, v. 55, n. 2, p. 116-128, 2020. DOI: <<http://dx.doi.org/10.1080/01650521.2019.1710334>>.

MARTINS, C. F.; SOUZA, A. K. P. Estratificação vertical de abelhas Euglossina (Hymenoptera, Apidae) em uma área de Mata Atlântica, Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, n. 4, p. 913-918, 2005. DOI: <<http://dx.doi.org/10.1590/s0101-81752005000400016>>.

MATTOZO, V. C.; FARIA, L. R. R.; MELO, G. A. R. Orchid bees (Hymenoptera: apidae) in the coastal forests of southern Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 51, n. 33, p. 505-515, 2011. DOI: <<http://dx.doi.org/10.1590/s0031-10492011003300001>>.

MEDEIROS, R. Evolução das tipologias e categorias de áreas protegidas no Brasil. **Ambiente & Sociedade**, v. 9, n. 1, 2006. DOI: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1414-753X2006000100003>>.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Cadastro Nacional de UCs**. 2020. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs.html>. Acesso em: 16 out. 2020.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Planos de Ação para a Prevenção e o Controle do Desmatamento**: Documento base: Contexto e Análises. 2016. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/images/arquivo/80120/PPCDAm%20e%20PPCerrado%20-%20Encarte%20Principal%20-%20GPTI%20_%20p%20site.pdf>. Acesso em: 16 out. 2020.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Planos de Ação para a Prevenção e o Controle do Desmatamento no Cerrado**. 2016. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/images/arquivo/80120/Anexo%20I%20-%20PLANO%20OPERATIVO%20DO%20PPCERRADO%20-%20GPTI%20_%20p%20site.pdf>. Acesso em: 16 out. 2020.

MIOTO, C. L. Análise da variação da cobertura do solo no Pantanal de 2003 a 2010 através de sensoriamento remoto. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 19, n. especial, p. 69-76, 2014.

MORATO, E. F.; CAMPOS, L. A. Efeitos da fragmentação florestal sobre vespas e abelhas solitárias em uma área da Amazônia Central. **Rev Bras de Zoologia**, v. 17, n. 2, p. 429-444, 2000. DOI: <<http://dx.doi.org/10.1590/s0101-81752000000200014>>.

MOUGA, D. M. D.; KRUG, C. Comunidade de abelhas nativas (Apidae) em Floresta Ombrófila Densa Montana em Santa Catarina. **Zoologia**, v. 27, n. 1, p. 70-80, 2010. DOI: <<http://dx.doi.org/10.1590/s1984-46702010000100011>>.

NEMÉSIO, A. The orchid-bee faunas (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. DOI: <<http://dx.doi.org/10.1590/s1519-69842013000200028>>.

NEMÉSIO, A. The western limits of the “Hileia Baiana” for orchid bees, including seven new records for the state of Minas Gerais, eastern Brazil. **Spixiana**, v. 35, n. 1, p. 109-116, 2012.

NEMÉSIO, A.; PAULA, I. The orchid-bee fauna (Hymenoptera: apidae) of RPPN Feliciano Miguel Abdala’ revisited. **Brazilian Journal of Biology**, v. 73, n. 3, p. 515-520, 2013. DOI: <<http://dx.doi.org/10.1590/s1519-69842013000300008>>.

NEMÉSIO, A.; SANTOS JUNIOR, J. Is the “Centro de Endemismo Pernambuco” a biodiversity hotspot for orchid bees? **Brazilian Journal of Biology**, v. 74, n. 31, p. 78-92, 2014. DOI: <<http://dx.doi.org/10.1590/1519-6984.26412>>.

NEVES, E. L.; VIANA, B. F. Inventário da fauna de Euglossinae (Hymenoptera, Apidae) do baixo sul da Bahia, Brasil. **Rev Bras de Zoologia**, v. 14, n. 4, p. 831-837, 1997. DOI: <<http://dx.doi.org/10.1590/s0101-81751997000400007>>.

NEVES, S. A.; SOUSA, C. S. Levantamento da fauna de abelhas no município de Monte Carmelo-MG. **Getec**, v. 4, p. 11-24, 2015.

OLIVEIRA, M. L.; MORATO, E. F.; GARCIA, M. V. B. Diversidade de espécies e densidade de ninhos de abelhas sociais sem ferrão (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae) em floresta de terra firme na Amazônia central. **Rev Bras de Zoologia**, v. 12, n. 1, p. 13-24, 1995. DOI: <<http://dx.doi.org/10.1590/s0101-81751995000100004>>.

OLIVEIRA, M. L.; CAMPOS, L. A. O. Abundância, riqueza e diversidade de abelhas Euglossinae (Hymenoptera, Apidae) em florestas contínuas de terra firme na Amazônia Central, Brasil. **Rev Bras de Zoologia**, v. 12, n. 3, p. 547-556, 1995. DOI: <<http://dx.doi.org/10.1590/s0101-81751995000300009>>.

OLIVEIRA, P. S.; GONÇALVES, R. B. Trap-nesting bees and wasps (Hymenoptera, Aculeata) in a Semidecidual Seasonal Forest fragment, southern Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 57, n. 13, p. 149-156, 2017. DOI: <<http://dx.doi.org/10.11606/0031-1049.2017.57.13>>.

OLIVEIRA, R.; PINTO, C. E.; SCHLINDWEIN, C. Two common species dominate the species-rich Euglossine bee fauna of an Atlantic Rainforest remnant in Pernambuco, Brazil. **Brazilian Journal Of Biology**, v. 75, n. 41, p. 1-8, 2015. DOI: <<http://dx.doi.org/10.1590/1519-6984.18513>>.

OLLERTON, J.; WINFREE, R.; TARRANT, S. How many flowering plants are pollinated by animals? **Oikos**, v. 120, n. 3, p. 321-326, 2011.

PARANHOS FILHO, A. C., *et.al.* Análise da variação da cobertura do solo no Pantanal de 2003 a 2010 através de sensoriamento remoto. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 19, n. especial, p. 69-76, 2014.

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. DOI: <<http://dx.doi.org/10.1590/s0085-56262009000100022>>.

ROSSETTO, O. C.; NORA, G. D.; SAITO, C. H. Desenvolvimento (in)sustentável do Pantanal brasileiro: regionalização e políticas públicas (1970-2018). **Terra Livre**, São Paulo, v. 1, p. 434-476, 2020.

KRUG, C.; DOS-SANTOS, I. O uso de diferentes métodos para 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. ISSN 1678-8052. DOI: <<https://doi.org/10.1590/S1519-566X2008000300005>>.

SILVA, O., *et. al.* Euglossina (Hymenoptera, Apidae) em área de restinga do nordeste do Maranhão. **Neotropical Entomology**, v. 38, n. 2, p. 186-196, 2009. ISSN 1678-8052. DOI: <<https://doi.org/10.1590/S1519-566X2009000200004>>.

SILVA-PEREIRA, V.; SANTOS, G. M. M. Diversity in bee Euglossina (Hymenoptera, Apidae) and social wasp. **Neotropical Entomology**, v. 35, n. 2, p. 165-174, 2006. DOI: <<http://dx.doi.org/10.1590/s1519-566x2006000200003>>.

SILVEIRA, F. A.; MELO, G.; ALMEIDA, E. Abelhas brasileiras. **Sistemática e Identificação. Fundação Araucária**, Belo Horizonte, v. 253, 2002.

SOFIA, S. H.; SUZUKI, K. M. Comunidades de machos de abelhas Euglossina (Hymenoptera, Apidae) em fragmentos florestais no sul do Brasil. **Neotropical Entomology**, v. 33, n. 6, p. 693-702, 2004. Springer Science and Business Media LLC. DOI: <<http://dx.doi.org/10.1590/s1519-566x2004000600006>>.

STEFFAN-DEWENTER, I.; POTTS, S.G.; PACKER L. Pollinator diversity and crop pollination services are at risk. **Trends Ecol Evol**, v. 20, p. 651-652, 2005.

STORCK-TONON, D. *et. al.* Orchid Bees of forest fragments in Southwestern Amazonia. **Biota Neotropica**, v. 13, n. 1, p. 133-141, 2013. DOI: <<http://dx.doi.org/10.1590/s1676-06032013000100015>>.

STORCK-TONON, D.; MORATO, E. F.; OLIVEIRA, M. L. Fauna de euglossina (Hymenoptera: apidae) da Amazônia sul-ocidental, Acre, Brasil. **Acta Amazonica**, [s.l.], v. 39, n. 3, p. 693-706, 2009. DOI: <<http://dx.doi.org/10.1590/s0044-59672009000300026>>.

SYDNEY, N. V.; GONCALVES, R.B. Is the capture success of orchid bees (Hymenoptera, Apoidea) influenced by different baited trap designs? A case study from southern Brazil. **Rev Bras Entomol**, São Paulo, v. 59, n. 1, p. 32-36, 2015.

TERBORGH, J.; VAN SCHAIK, C. Por que o mundo necessita de parques? In: TERBORGH, J., *et. al.* (org.). **Tornando os parques eficientes: estratégias para a conservação da natureza nos trópicos**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. cap. 1, p. 25-36, 2002.

TONHASCA, A.; BLACKMER, J. L.; ALBUQUERQUE, G. S. Abundance and Diversity of Euglossine Bees in the Fragmented Landscape of the Brazilian Atlantic Forest I. **Biotropica**, v. 34, n. 3, p. 416-422, 2002. Wiley. DOI: <<http://dx.doi.org/10.1111/j.1744-7429.2002.tb00555.x>>.

TORRECILHA, S. *et. al.* O. Registros de espécies de mamíferos e aves ameaçadas em Mato Grosso do Sul com ênfase no Sistema Estadual de Unidades de Conservação. **Iheringia. Série Zoologia**, v. 107, p. 1-6, 2017.

TRUYLIO, B.; HARTE-MARQUES, B. 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**, v. 97, n. 4, p. 392-399, dez. 2007. FapUNIFESP (SciELO). DOI: <<http://dx.doi.org/10.1590/s0073-47212007000400006>>.

VIANA, B.; KLEINERT, A. M. P. A community of flower-visiting bees (Hymenoptera: apoidea) in the coastal sand dunes of northeastern Brazil. **Biota Neotropica**, v. 5, n. 2, p. 79-91, 2005. FapUNIFESP (SciELO). DOI: <<http://dx.doi.org/10.1590/s1676-06032005000300005>>.

VIEIRA, R. R. S.; PRESSEY, R. L.; LOYOLA, R. The residual nature of protected areas in Brazil. **Biol Conserv**, n. 233, p. 152-161, 2019.

WITTER, S.; BLOCHTEIN, B. **Espécies de abelhas sem ferrão de ocorrência no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Versátil, 2009, 67 p.

WITTER, S. *et. al.* Meliponicultura no Rio Grande do Sul: contribuição sobre a biologia e conservação de *Plebeia nigriceps* (FRIESE 1901) (Apidae, Meliponini). **Bioscience Journal**, v. 23, n. 1, p. 134-140, 2009.

WITTER, S.; BLOCHTEIN, B.; SANTOS, C. **Abelhas sem ferrão do Rio Grande do Sul**. Boletim Feagro, 15, Porto Alegre: Ed. Fepagro, 2005. 79 p.

WOLFF, L. F. Abelhas e polinização: perda de biodiversidade no Bioma Pampa. **Anais do I Congresso sobre o Bioma Pampa**, p. 113-131, 2020. Disponível em: DOI: <http://www.repositorio.ufpel.edu.br/bitstream/prefix/5729/1/Anais_do_I_Congresso_sobre_Bioma_Pampa.pdf#page=112>. Acesso em: 16 out. 2020.

WWF-BRASIL. **WWF alerta: queimadas florestais em 2020 podem ser piores do que em 2019**. 2020. Disponível em: <<https://www.wwf.org.br/?76930/WWF-alerta-que-queimadas-em-florestas-em-2020-podem-ser-piores-do-que-2019>>. Acesso em: 16 out. 2020.

ZANELLA, C. V. F. Abelhas da Estação Ecológica do Seridó (Serra Negra do Norte, RN): aportes ao conhecimento da diversidade, abundância e distribuição espacial das espécies na caatinga. **Apoidea Neotropica**: homenagem aos 90 Anos de Jesus Santiago Moure, 2003, p. 231-240.

ZANELLA, F.; MARTINS, C. Abelhas da Caatinga: Biogeografia, ecologia e conservação. **Ecologia e conservação da Caatinga**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2003, p. 75-134.