



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA

CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**A comunidade de abelhas (Hymenoptera: Anthophila) em um fragmento
de vegetação de Restinga, Camaçari, Bahia, Brasil**

por

Sylvia Romero Garrido Bastos

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado
ao Instituto de Biologia da Universidade Federal
Bahia como exigência para obtenção do grau de
Bacharel em Ciências Biológicas.

Salvador, Bahia

2023



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA

CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

A comunidade de abelhas (Hymenoptera: Anthophila) em um fragmento de vegetação de Restinga, Camaçari, Bahia, Brasil

por

Sylvia Romero Garrido Bastos

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado ao Instituto de Biologia da Universidade Federal da Bahia como exigência para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Favízia Freitas de Oliveira

Coorientador: Msc. Matheus Eduardo Trindade-Santos

Salvador, Bahia

2023

Data da defesa: 15 de junho de 2023

Banca Examinadora

Profª Drª Favízia Freitas de Oliveira (Orientadora)
(UFBA)

Msc Uire Lopes Penna
(UFBA)

Drª Franciélli Cristiane Gruchowski Woitowicz
(SENAR)

Resumo

A comunidade de abelhas foi inventariada em área do município de Camaçari, BA, onde a vegetação predominante é a restinga. As amostragens foram realizadas nos meses de setembro/2022 a fevereiro/2023, com coleta ativa, através de rede entomológica, e coleta passiva, por meio do uso de armadilhas coloridas de água. Foram amostrados 1.043 espécimes de abelhas pertencentes a 48 espécies distribuídas em 29 gêneros e três famílias. Apidae foi a família mais abundante e de maior riqueza, seguidos por Halictidae, que apresentou maior abundância e menor diversidade com relação a Megachilidae. *Apis mellifera* Linnaeus foi a espécie mais abundante, correspondendo a 19% de todos os indivíduos amostrados, seguida por *Scaptotrigona tubiba* Smith com 17%. As demais espécies foram representadas por menor número de indivíduos, porém em maior riqueza (43 espécies), se sobressaindo em abundância *Augochloropsis* sp.3, *Xylocopa ordinaria* Smith, *Oxytrigona tataira* Smith e *Centris trigonoides* Lepeletier. Embora os dados obtidos ainda sejam insuficientes para determinar um padrão de ocorrência das espécies, observou-se maior abundância das abelhas eussociais em períodos de baixa pluviosidade e maior diversidade das abelhas solitárias no mesmo período. Ações antrópicas como a forte pressão imobiliária vem interferindo na composição da comunidade de Apoidea nesta região.

Abstract

The bee community was inventoried in an area of the municipality of Camaçari, BA, where the predominant vegetation is restinga. Sampling was performed from September/2022 to February/2023, with active collection using an entomological net and passive collection using colored water traps. A total of 1,043 specimens of bees belonging to 48 species distributed in 29 genera and three families were sampled. Apidae was the most abundant and richest family, followed by Halictidae, which had the highest abundance and lowest diversity in relation to Megachilidae. *Apis mellifera* Linnaeus was the most abundant species, corresponding to 19% of all individuals sampled, followed by *Scaptotrigona tubiba* Smith with 17%. The other species were represented by a smaller number of individuals, but with greater richness (43 species), standing out in abundance *Augochloropsis* sp.3, *Xylocopa ordinaria* Smith, *Oxytrigona tataira* Smith and *Centris trigonoides* Lepeletier. Although the data obtained are still insufficient to determine a species occurrence pattern, a greater abundance of eusocial bees was observed in periods of low rainfall and greater diversity of solitary bees in the same period. Anthropogenic actions such as strong real estate pressure have been interfering with the composition of the Apoidea community in this region.

Agradecimentos

Sou grata a todas as pessoas que me ajudaram e contribuíram na realização deste projeto, sem vocês nada disso seria concretizado.

Agradeço aos meus pais Ana Lúcia e Antônio Sílvio por acreditarem em meu sonho e estarem dispostos a tudo para me ajudar a concretizá-lo, sempre usando palavras de incentivo e acalanto, e mesmo nos momentos mais difíceis, estando aqui para me erguer. Aos meus avós Cezário (*in memoriam*), Raquel, Elvira e José Arbolindo (*in memoriam*), que me serviram como exemplo de caráter, perseverança e amor. Espero um dia chegar a ser a pessoa íntegra, amorosa e perseverante que todos vocês são/foram. Aos meus tios Mônica, Rogério, Sérgio e Tancredo, e primos, agradeço pelos ensinamentos, carinho e ajuda em minha jornada. A minha irmã Daniela agradeço pelo companheirismo e por me ensinar a ser uma pessoa melhor, te amo!

Agradeço também a Jaqueline, minha amada, que me faz crescer todos os dias um pouquinho mais, me incentiva nos momentos de dificuldade e não me deixa desistir, estar com você é como um eterno dia de verão.

Imensa gratidão à minha orientadora, Prof^a. Dr^a. Favízia Oliveira, pela oportunidade de me deixar fazer parte do BIOSIS, pelos ensinamentos, pela paciência e incentivos. Agradeço a incrível oportunidade de poder trabalhar ao seu lado, para mim foi um imenso prazer!

Aos meus amigos de infância Mirella e Veríssimo, e aos amigos que conquistei na faculdade Mateus e Mariano, por compartilharem os bons e maus momentos comigo, por sempre estarem de braços abertos para me receber e por torcerem por mim.

Aos meus amigos do BIOSIS: Matheus, Ramon, Carol, André, Greice, Breno, João, Tamires, Ana e Maria, sem vocês a minha estadia no laboratório não seria tão prazerosa. Para Mateus e Ramon, agradeço ainda mais por toda ajuda nessa reta final. E para André e Greice, por acreditarem no meu sonho e se esforçarem tanto quanto eu nas coletas, o meu muito obrigado!

A Universidade Federal da Bahia pelo espaço de aprendizado acadêmico e crescimento pessoal.

Sumário

Resumo

Abstract

| | |
|---------------------------------------|----|
| Agradecimentos..... | i |
| 1.Introdução..... | 4 |
| 2. Objetivos..... | 6 |
| 3. Capítulo em formato de artigo..... | 7 |
| Introdução..... | 8 |
| Material e métodos..... | 9 |
| Resultados..... | 13 |
| Discussão..... | 18 |
| Conclusão..... | 21 |
| Literatura citada..... | 21 |
| 4. Discussão geral..... | 25 |
| 5. Conclusões gerais..... | 29 |
| 6. Referências bibliográficas..... | 29 |

1.Introdução

O Brasil é conhecido por sua alta diversidade biológica, distribuída em seis grandes biomas, reconhecidos como Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal, Pampa, Caatinga e Amazônia (DRUMMOND *et al.*, 2010). Dentre eles, destacando-se como um dos mais impactados pelas ações antrópicas, a Mata Atlântica, o qual ocupava cerca de 15% do território brasileiro, estendendo-se por quase toda a região litorânea (IBGE, 2008), hoje, encontra-se reduzido a fragmentos espalhados entre o nordeste e sudeste do país, representando cerca de 1,95% do bioma original (IBGE, 2019; Fundação SOS Mata Atlântica *et al.*, 2021). A Mata Atlântica é considerada um dos 25 *hotspots* mundiais em biodiversidade, apresentando uma grande variedade de fitofisionomias, tais quais os manguezais, restingas, brejos e formações campestres de altitude, dentre outras (MARQUES *et al.*, 2021).

As áreas de fitofisionomia de restinga foram originadas dos diversos depósitos marinhos do Quaternário, possuindo grande papel na manutenção e estabilização das dunas e outros ecossistemas locais (KUKI *et al.*, 2008). Esse ecossistema apresenta alto grau de endemismo, permeando os grupos botânicos, dos mamíferos, aves e répteis (ZAPPI *et al.*, 2015; CERQUEIRA, 2000). Por ser estritamente associado à planície costeira, sofre influência da salinidade e dos ventos, apresentando substrato arenoso, que faz com que, apesar de ser associado a Mata Atlântica, seja um ambiente bastante diferente, apresentando características próprias com relação à sua estrutura vegetal (ASSUMPÇÃO & NASCIMENTO, 2000). Sua vegetação apresenta hábitos herbáceo, moita e arbóreo, propiciando um microclima favorável ao estabelecimento de diversos elementos da fauna e da flora bastante característicos a esse ambiente (MONTEZUMA & ARAÚJO, 2007).

Devido à grande heterogeneidade das fitofisionomias litorâneas, o “complexo de Restingas” (RIZZINI, 1979) pode ser subdividido, no qual cada localidade pode apresentar um ou mais tipos de vegetação correspondentes às influências marinhas e dos depósitos arenosos (ASSIS *et al.* 2011). Para o estado da Bahia, o CONAMA estabeleceu os seguintes tipos de vegetação para as áreas de Restinga: vegetação herbácea e subarbusciva, vegetação arbustiva, vegetação arbórea e transição com floresta (CONAMA, 2011). Dentre esses tipos, a posição topográfica e os fatores edáficos são os

principais fatores não antrópicos a influenciar no padrão e composição desses lugares (GUEDES *et al.*, 2006).

Essas planícies costeiras são de suma importância para o fornecimento de diferentes serviços ecossistêmicos, dentre os quais podemos destacar: controle de inundações, estoque de carbono orgânico e fornecimento de abrigo e alimento para a biodiversidade local (DAROLD & IRIGARAY, 2018). Apesar disso, devido à, principalmente, a especulação imobiliária, esse ambiente vem sofrendo forte ação antrópica (SCHLICKMANN *et al.*, 2019) em toda sua extensão, o que contribui cada vez mais para a degradação desse ecossistema, provocando fragmentação desses habitats e, conseqüentemente, redução das áreas e o seu isolamento, impactando negativamente sobre as espécies da fauna e flora e de suas dinâmicas ecológicas (MAGALHÃES, 2005).

Dentre os elementos da fauna que habitam os ecossistemas de restinga, destaca-se a classe Insecta, a qual se constitui no maior grupo de seres vivos do planeta, sendo a representante de cerca de 51% da fauna mundial já descrita pela ciência (RAFAEL *et al.*, 2012). Esta classe abrange grandes ordens, dentre essas a ordem Hymenoptera, a qual engloba abelhas, formigas e vespas. Os insetos dessa ordem são caracterizados por apresentarem, em sua maioria, dois pares de asas membranosas, aparelho bucal mastigador ou lambedor/sugador, e tamanhos que variam (BRUSCA & BRUSCA, 2010). Essa ordem contém cerca de 110.000 a 130.000 espécies já descritas, estimando-se que possa chegar entre 300.000 a 3.000.000 (GASTON *et al.*, 1996). Apresentam nichos variados, podendo ser polinizadores, predadores, onívoros, herbívoros, parasitóides e parasitas, sendo de suma importância econômica para o homem e cruciais para a manutenção dos ecossistemas no geral (CONSTANTINO, 2012).

Dentre os Hymenoptera, as abelhas (Anthophila) apresentam cerca de 20.760 espécies já descritas no mundo e, aproximadamente, 2000 espécies no Brasil (MICHENER, 2007; SCHUH *et al.*, 2010; ASCHER & PICKERING, 2022). Em geral, este grupo é associado a produção de mel, própolis e pólen (produzidos pela espécies melíferas eussociais), porém, com 80% de sua fauna representada por espécies solitárias que não produzem mel, sua maior contribuição é o serviço ecossistêmico da polinização. Este grupo de insetos é considerado o principal polinizador de plantas superiores, garantindo a produção de alimentos no mundo, as interações ecossistêmicas e atuando também como bioindicadoras do nível de perturbação ambiental

(PALAZUELOS-BALLIVIÁN, 2008). Nesse aspecto, é estimado que entre 75 a 80% das polinizações em culturas agrícolas e plantas silvestres importantes para a espécie humana sejam realizadas por alguma espécie de abelha (RICKETTS *et al.*, 2008), valorizando os serviços ecossistêmicos da América do Sul em mais de 11 bilhões de euros ao ano (POTTS *et al.*, 2010), e 9,3 bilhões de dólares em exportação no Brasil (FREITAS & IMPERATRIZ-FONSECA, 2005).

As abelhas apresentam grande diversidade de espécies e distribuição vasta no globo, estando melhor representadas nas regiões neotropicais, e diminuindo em riqueza à medida que se aproximam dos pólos (SILVEIRA *et al.*, 2002). Existe uma tendência para maior abundância das espécies de abelhas em ambientes semidesérticos presentes nas zonas temperadas do mundo (SILVEIRA *et al.*, 2002). Para a América do Sul, existe maior riqueza de espécies em ambientes de cerrado, os campos nativos do sul do Brasil e nas regiões semidesérticas da Argentina (Michener, 1995). As cinco famílias de abelhas que estão representadas em território brasileiro são Andrenidae, Apidae, Colletidae, Halictidae e Megachilidae (ROIGINA-ALSINA & MICHENER, 1993; ALEXANDER & MICHENER, 1995).

Dentre os biomas predominantes no Estado da Bahia, Brasil, a Restinga ocupa cerca de 87.585 hectáres de todo o território (HIROTA & PONZONI, 2019) e atualmente encontra-se extremamente ameaçada. Apesar de haver grande diversidade de espécies de abelhas reportadas para as famílias que ocorrem no Brasil, acredita-se que, devido à escassez de pesquisas realizadas sobre o ecossistema de restinga, existe ainda a possibilidade da descoberta de novas espécies, endemismos e/ou novas ocorrências de espécies para esse ecossistema tão importante para o país. Nesse sentido, conhecer a riqueza da apifauna da restinga torna-se de fundamental importância para o desenvolvimento de estudos na área da conservação, da manutenção e viabilidade das relações ecológicas e na preservação das fitofisionomias (PESSÔA & PONZONI, 2015).

2. Objetivos

O presente projeto teve como objetivo principal contribuir para o conhecimento da apifauna do ecossistema de restinga do litoral norte da Bahia, na região do município de Camaçari, através do levantamento sistemático das espécies de abelhas que ocorrem na

área, visando caracterizar essa comunidade, estimando a diversidade, riqueza e composição das espécies locais.

3. Capítulo em formato de artigo

A comunidade de abelhas (Hymenoptera: Anthophila) em um fragmento de Restinga, em Camaçari, Bahia, Brasil¹

The Bee (Hymenoptera: Anthophila) community in a Restinga fragment, of Camaçari, Bahia, Brazil

Sylvia Romero Garrido Bastos^{1*}, Matheus Eduardo Trindade-Santos¹, Ramon Lima Ramos¹ y Favízia Freitas de Oliveira¹

¹ *Laboratório de Bionomia, Biogeografia e Sistemática de Insetos (BIOSIS), Instituto de Biologia (IBIO), Universidade Federal da Bahia (UFBA), Salvador, Bahia, Brasil. E-mail: sylviaR95@hotmail.com*

Resumo. A comunidade de abelhas foi inventariada em área do município de Camaçari, BA, onde a vegetação predominante é a restinga. As amostragens foram realizadas nos meses de setembro/2022 a fevereiro/2023, com coleta ativa com uso de rede entomológica e coleta passiva, por meio do uso de armadilhas coloridas de água. Foram amostrados 1.043 espécimes de abelhas pertencentes a 48 espécies distribuídas em 29 gêneros e três famílias. Apidae foi a família mais abundante e de maior riqueza, seguidos por Halictidae, que apresentou maior abundância e menor riqueza com relação a Megachilidae. *Apis mellifera* Linnaeus foi a espécie mais abundante, correspondendo a 19% de todos os indivíduos amostrados, seguida por *Scaptotrigona tubiba* Smith com 17%. As demais espécies foram representadas por menor número de indivíduos, se sobressaindo *Augochloropsis* sp.3, *Xylocopa ordinaria* Smith, *Oxytrigona tataira* Smith e *Centris trigonoides* Lepeletier. Embora os dados obtidos ainda sejam insuficientes para determinar um padrão, observou-se maior abundância das abelhas eussociais em períodos de baixa pluviosidade e maior diversidade das abelhas solitárias no mesmo período. Ações antrópicas como a forte pressão imobiliária vem interferindo na composição da comunidade de Apoidea nesta região.

Palavras-chave: Apoidea; Checklist; Diversidade; Dunas costeiras.

1

¹ Artigo formatado nas normas da Revista Chilena de Entomologia (Anexo 1)

Introdução

O Brasil é conhecido por sua alta diversidade de espécies distribuídas em seis grandes biomas, denominados como Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal, Pampa, Caatinga e Amazônia (Drummond *et al.* 2010). A Mata Atlântica, por dispor de apenas 1,95% de sua área original, tem sido considerada um dos biomas mais impactados do Brasil. Pela sua grande riqueza em espécies, é considerado um dos 25 hotspots mundiais, apresentando grande biodiversidade e alta variedade das fitofisionomias, das quais, manguezais, restingas, formações campestres de altitude, brejos e outros (IBGE 2019; Marques *et al.* 2021). A fitofisionomia restinga originou-se dos compostos marinhos provenientes do Quaternário, sendo importante para a manutenção e estabilização das dunas e dos ecossistemas costeiros (Kuki *et al.* 2008), sofrendo influência das condições do solo arenoso, da salinidade e dos ventos marítimos (Assumpção & Nascimento 2000). Além disso, apresenta grande diversidade e endemismos, vegetação com hábitos herbáceo, moita e arbóreo, favorecendo ao surgimento de microclimas oportunos ao estabelecimento de uma flora e fauna locais bastante característicos (Montezuma & Araujo 2007).

A classe Insecta, a qual representa cerca de 51% de toda a fauna mundial já descrita, constitui-se no maior grupo de seres vivos estudados no planeta (Rafael *et al.* 2012). Dentre os insetos, a ordem Hymenoptera é uma das mais biodiversas, sendo esta composta pelas abelhas, vespas e formigas, grupo este caracterizado pela presença de dois pares de asas membranosas, aparelho bucal mastigador ou sugador/lambedor e tamanhos que podem variar (Brusca & Brusca 2010). Apresentam nichos variados, podendo ser polinizadores, predadores, onívoros, herbívoros, parasitóides e parasitas, sendo de suma importância econômica para o homem e cruciais para a manutenção dos ecossistemas onde ocorrem (Constantino 2012).

Dentro da ordem Hymenoptera, destacamos as abelhas (Anthophila) representadas com cerca de 20.760 espécies já descritas no mundo (Orr 2021; Ascher & Pickering 2022) e cerca de 2.000 espécies consideradas válidas no Brasil (Ascher & Pickering 2022), mas com estimativas de que esse número seja em torno de 3 mil espécies (Silveira *et al.* 2002). Em geral, este grupo é associado a produção de mel, própolis e pólen (produzidos pelas espécies melíferas eussociais), porém, com 80% de sua fauna representada por espécies solitárias que não produzem mel, sua maior contribuição é o serviço ecossistêmico da polinização. Este grupo de insetos é considerado o principal polinizador de plantas superiores, garantindo a produção de alimentos no mundo, as interações ecossistêmicas e atuando também como bioindicadoras do nível de perturbação ambiental (Palazuelos-Ballivián 2008). Nesse aspecto, é estimado que entre 75 a 80% das polinizações em culturas agrícolas e plantas silvestres importantes para a espécie humana sejam realizadas por alguma espécie de abelha (Ricketts *et al.* 2008), valorizando os serviços ecossistêmicos da América do Sul

em mais de 11 bilhões de euros ao ano (Potts *et al.* 2010a), e 9,3 bilhões de dólares em exportação no Brasil (Freitas & Imperatriz-Fonseca 2005).

O grupo Anthophila apresenta grande diversidade de espécies e distribuição abundante no globo, sendo mais representativa nas regiões neotropicais e diminuindo em riqueza, aproximando-se dos polos (Silveira *et al.* 2002). Com relação a esses elementos da fauna, tem sido observada uma tendência para a abundância das espécies se concentrar em ambientes semidesérticos presentes nas zonas temperadas do globo. Na América do Sul, a riqueza de espécies está concentrada nos ambientes de Cerrado, nos campos nativos do sul do Brasil e em regiões semidesérticas da Argentina (Michener 1995). Com relação à apifauna do Brasil, tem sido reportada a ocorrência de cinco famílias de abelhas no território brasileiro: Andrenidae, Apidae, Colletidae, Halictidae e Megachilidae (Roigina-Alsina & Michener 1993; Alexander & Michener 1995).

Dentre os biomas predominantes no Estado da Bahia, Brasil, a Restinga ocupa cerca de 87.585 hectares de todo o território (Hirota & Ponzoni 2019) e atualmente encontra-se extremamente ameaçada. Apesar de haver grande diversidade de espécies de abelhas reportadas para as famílias que ocorrem no Brasil, acredita-se que, devido à escassez de pesquisas realizadas sobre o ecossistema de restinga, existe ainda a possibilidade da descoberta de novas espécies, endemismos e/ou novas ocorrências de espécies para esse ecossistema tão importante para o país. Nesse sentido, conhecer a riqueza da apifauna da restinga torna-se de fundamental importância para o desenvolvimento de estudos na área da conservação, da manutenção e viabilidade das relações ecológicas e na preservação das fitofisionomias (Pessoa & Ponzoni, 2015). Com essa finalidade, o objetivo principal deste projeto contribuir para o conhecimento da apifauna do ecossistema de restinga do litoral norte da Bahia, na região do município de Camaçari, através do levantamento sistemático das espécies de abelhas que ocorrem na área, visando caracterizar essa comunidade, estimando a diversidade, riqueza e composição das espécies locais.

Material e métodos

Área de estudo. O município de Camaçari está localizado ao norte da capital baiana, possuindo uma área de 784,7 Km² nas coordenadas 12°42'14" latitude sul e 38°19'27" longitude oeste, a 36 metros acima do nível do mar. O clima da região é classificado como úmido, com temperaturas médias de 24,5 °C e períodos chuvosos de fevereiro a agosto. As vegetações presentes são Gramíneo Lenhosa, contato Cerrado-Restinga, contato

Caatinga-Floresta Estacional, Cerrado Gramíneo-Lenhosa e Cerrado-Floresta Ombrófila (Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia 2012).

As coletas dos espécimes foram realizadas em um fragmento de vegetação da restinga com perímetro de aproximadamente de 1.046,54 metros nas coordenadas $12^{\circ}42'03''$ S $38^{\circ}07'13''$ W localizado em um condomínio habitacional (Fig. 1, Fig. 2). Na região circundante ao fragmento, podemos acessar diretamente a costa marítima, lagoa com aproximadamente 640 metros, zonas de vegetação restinga antropizadas e habitações.

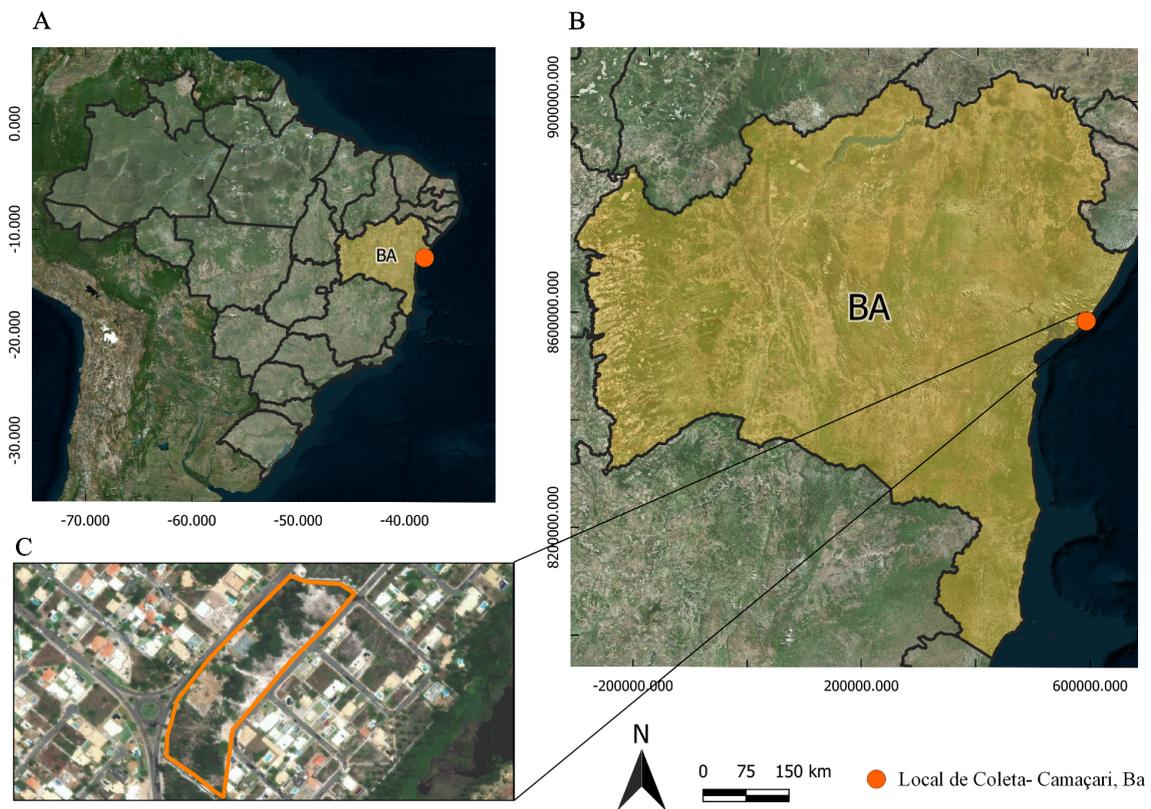


Figura 1. Mapa de localização do ponto de coleta no município de Camaçari, Bahia, Brasil. (A) Brasil: Bahia: pontos de coleta. (B) Mapa da Bahia com destaque para o local de coleta em Camaçari. (C) Recorte do local de coleta na área de restinga. Criação e edição: Sylvia Romero.



Figura 2: Representações da área de estudo no município de Camaçari, Bahia, Brasil.

Metodologias de amostragem. As coletas foram realizadas uma vez ao mês, com esforço amostral de um dia, nos meses de setembro de 2022 a fevereiro de 2023, das 8h às 16h, com um total de 6 coletas realizadas. Foram utilizados dois métodos de coleta de forma complementar (passivo/ativo) como sugerido por Krug e Alves-dos-Santos, 2008.

A coleta ativa com o uso de redes entomológicas foi realizada, com a captura das abelhas em voo e em flor (Fig. 3.A) (Sakagami *et al.* 1967), por dois coletores, que percorreram uma área de aproximadamente 1.155 metros de 2h em 2h por 30 minutos. As abelhas coletadas foram sacrificadas em câmara mortífera contendo acetato de etila e, em seguida, acondicionadas em recipientes contendo etiquetas de papel vegetal com data, hora e local. As plantas floridas foram observadas por 5 minutos e todas as abelhas presentes foram coletadas. Das espécies botânicas foram tiradas fotos das folhas e flores e enviadas para a Prof.^a Msc. Maria Lenise Silva Guedes (Instituto de Biologia da Universidade Federal da Bahia – IBIO/UFBA) quem realizou a identificação das espécies botânicas (Fig. 4).



Figura 3. Metodologias de amostragem. A) Rede entomológica. B) Armadilhas Coloridas de Água (ARCAs ou *pantraps*).



Figura 4. Espécies botânicas coletadas. A) *Monteverdia distichophylla* (Mart. ex Reissek) Biral B) *Ouratea crassa* Tiegh. C) *Krameria bahiana* B.B. Simpson D) *Byrsinima microphylla* A. Juss. E) *Cuphea flava* Spreng.

A coleta passiva foi realizada com o uso de Armadilhas Coloridas de Água (ARCAs ou *pantraps*) (Santana & Oliveira 2010), as quais consistem em recipientes plásticos de colorações distintas (sendo as cores utilizadas, azul, branca e amarela, as mais indicadas para a captura de abelhas) contendo uma solução de água e detergente (Figura 3.B). Para a coleta das abelhas, cada ARCA foi preenchida com cerca de 100ml de água contendo algumas gotas de detergente para quebrar a tensão superficial da água, permitindo que as abelhas atraídas pela coloração das armadilhas afundassem no líquido interno. Foram dispostos 2 conjuntos de 3 pratos de cores alternadas nos dias das coletas no mesmo transecto, a cada 30m, totalizando um número de 6 ARCAs amarelas, 6 azuis e 6 brancas. As ARCAs foram instaladas no solo no início da coleta, em área de vegetação aberta, e retiradas ao final no mesmo dia. As abelhas coletadas foram transferidas para frascos contendo álcool 70%, posteriormente, em laboratório, foram triadas, lavadas em água limpa, alfinetadas, secas em estufa, etiquetadas e separadas em morfoespécies. Os demais insetos coletados foram descartados em campo.

A identificação das espécies foi realizada pelos taxonomistas, Prof.^a Dr^a Favízia Freitas de Oliveira e Prof. MSc. Ramon Lima Ramos, taxonomistas de abelhas do Laboratório de Bionomia, Biogeografia e

Sistemática de Insetos (BIOSIS), localizado no Instituto de Biologia da Universidade Federal da Bahia (IBIO-UFBA, no Campus de Ondina em Salvador, Bahia). A classificação para as abelhas neste trabalho é uma combinação daquela adotada por Michener (2007) e Moure *et al.* (2022). Todos os espécimes de abelhas coletados foram depositados no acervo de Hymenoptera da Coleção Entomológica do Museu de História Natural da Bahia (MHNBA-IBIO/UFBA), na Universidade Federal da Bahia, com algumas réplicas mantidas no acervo da Coleção de Referência do Laboratório BIOSIS (IBIO-UFBA).

Variáveis ambientais. Para a obtenção das variáveis ambientais, foi utilizada a coordenada da réplica como referência para a obtenção de 4 variáveis bioclimáticas: Temperatura média anual (Bio1), Precipitação anual (Bio12), radiação solar e velocidade do vento. As variáveis foram acessadas e extraídas do Worldclim em resolução espacial de 30 segundos (Global climate data); (<https://www.worldclim.org/data/worldclim21.html>).

Análise de dados. Os espécimes de Apoidea coletados foram caracterizados qualitativamente e quantitativamente. Para poder estimar a diversidade da comunidade de abelhas no fragmento de vegetação Restinga estudado, foi utilizado o índice de diversidade de Shannon-Wiener, como também, para o cálculo dos índices de similaridade através das metodologias de coleta de Jaccard, foi utilizado o programa PAST, onde se comparou as amostras de todos os meses de coleta. Dentro dos cálculos dos índices de diversidade, foram utilizados somente aqueles indivíduos capturados através da coleta ativa.

Resultados

Foram coletados 1.043 espécimes de abelhas, distribuídos em 3 famílias, 14 tribos, 29 gêneros e 48 espécies. Três das cinco famílias de abelhas encontradas no território brasileiro foram amostradas, são elas: Apidae, Halictidae e Megachilidae (Tab. 1, Fig. 6). Apidae foi a família mais abundante e com maior riqueza específica, representada por 10 tribos: Apini, Bombini, Centridini, Ceratinini, Ericrocidini, Eucerini, Euglossini, Meliponini, Tapinotaspidini e Xylocopini. A família Megachilidae foi representada por duas tribos, Megachilini e Anthidiini, assim como na família Halictidae, que foi representada pelas tribos Augochlorini e Halictini.

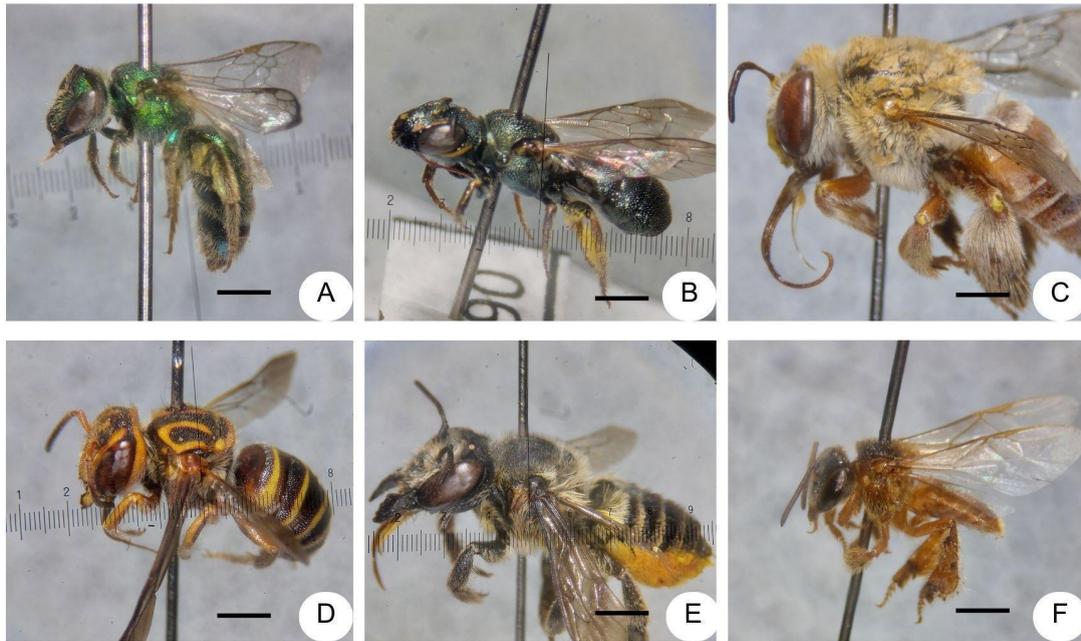


Figura 6: Espécimes de abelhas coletados em fragmento de vegetação Restinga em Camaçari, Bahia. A) *Augochloropsis* sp.3; B) *Ceratina (Crewella) maculifrons* Smith, 1854; C) *Centris (Centris) pulchra* Moure, Oliveira & Viana, 2003; D) *Epanthidium tigrinum* (Schrottky, 1905); E) *Megachile (Pseudocentron) sp.1*; F) *Friseomelitta doederleini* (Friese, 1900). Barra de escala: 1 cm.

Das tribos citadas, na família Apidae, as mais abundantes foram Meliponini com 518 espécimes coletados, seguida por Apini com 202 espécimes e por Centridini com 62 espécimes. Na família Halictidae, a tribo mais abundante foi Augochlorini, representada por 115 espécimes, e em Megachilidae foi a tribo Megachilini, representada por 41 espécimes. As espécies mais abundantes foram *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 (africanizada) com 202 indivíduos amostrados, sendo esta uma abelha exótica, seguida por *Scaptotrigona tubiba* (Smith, 1863) (n= 178) e *Trigona spinipes* (Fabricius, 1793) (n= 177) ambas as abelhas nativas sem ferrão. As espécies menos abundantes foram *Centris (Centris) pulchra*, *Paratetrapedia connexa* e *Dialictus opacus*, as três representadas por um único indivíduo cada. Dentre os horários de coleta, o que apresentou maior abundância foi a faixa de horário das 10h, que na soma dos meses coletou cerca de 246 espécimes. Já o horário de menor abundância foi a faixa de horário das 16h que na soma dos meses coletou 140 espécimes. Os horários mais ricos foram as faixas de 8h e 12h, que também na soma dos meses coletou 32 espécies em cada horário. O de menor riqueza a faixa das 16h, coletando 18 espécies. Setembro apresentou a maior abundância entre os meses, com a coleta de 235 espécimes nesse mês, sendo que outubro foi o mês de menor abundância, com 103 espécimes coletados. Os meses de maior riqueza foram janeiro e fevereiro, ambos com 28 espécies amostradas (Tab. 1). A coleta passiva realizada com o uso das ARCAs não obteve resultados, zero espécimes coletados.

Tabela 1: Táxons registrados no município de Camaçari, Bahia, Brasil. PO%, porcentagem de espécies encontradas.

| Família | Tribo | Espécies | Setembro (2022) | Outubro (2022) | Novembro (2022) | Dezembro (2022) | Janeiro (2023) | Fevereiro (2023) | Total | PO(%) | |
|----------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|------------------|-------|---------|--------|
| Apidae | Apini | <i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1758 | 92 | 36 | 6 | 16 | 19 | 33 | 202 | 19.37% | |
| | Bombini | <i>Bombus (Thoracobombus) brevivillus</i> Franklin, 1913 | 2 | 1 | | | | | 3 | 0.29% | |
| | | <i>Centris (Centris) caxienseis</i> Ducke, 1907 | | 2 | | | | | 1 | 0.29% | |
| | | <i>Centris (Centris) decolorata</i> Lepeletier, 1841 | | | 2 | 6 | 3 | 7 | 18 | 1.73% | |
| | | <i>Centris (Centris) pulchra</i> Moure, Oliveira & Viana, 2003 | | | | | | 1 | 1 | 0.10% | |
| | | <i>Centri (Centris) spilopoda</i> Moure, 1969 | | | | 2 | | | 2 | 0.19% | |
| | Centridini | <i>Centris (Centris) sponsa</i> Smith, 1854 | | | | 1 | 2 | | | 3 | 0.29% |
| | | <i>Centris (Hemisiela) tarsata</i> Smith, 1874 | | | 5 | 1 | 3 | 1 | 1 | 11 | 1.05% |
| | | <i>Centris (Hemisiela) trigonoides</i> Lepeletier, 1841 | 1 | 1 | | | 10 | 3 | 5 | 20 | 1.92% |
| | | <i>Centris (Centris) varia</i> (Erichson, 1849) | | | | | | 1 | | 1 | 0.10% |
| | Ceratini | <i>Epicharis (Xanthepicharis) nigrita</i> Friese, 1900 | | | | | 3 | | | 3 | 0.29% |
| | | <i>Ceratina (Crewella) maculifrons</i> Smith, 1854 | 4 | 5 | 6 | 2 | | 1 | 1 | 19 | 1.82% |
| | Ericrocidini | <i>Mesoptia</i> sp.1 | | | | | | 1 | 1 | 2 | 0.19% |
| | | <i>Florilegus (Euflorilegus) similis</i> Urban, 1970 | | | 1 | 2 | | | | 5 | 0.48% |
| | Euglossini | <i>Euglossa</i> sp.1 | 1 | | | | | 2 | 2 | 5 | 0.48% |
| | | <i>Eulaema (Apeulaema) nigrita</i> Lepeletier, 1841 | 2 | | | | | | | 2 | 0.19% |
| | | <i>Frieseomelitta doederleini</i> (Friese, 1900) | 1 | | | 4 | | | | 2 | 0.67% |
| | | <i>Melipona (Michmelia) scutellaris</i> Latreille, 1811 | 5 | | | | | | 1 | 6 | 0.58% |
| | | <i>Oxytrigona tataira</i> (Smith, 1863) | | | 18 | 2 | | | | 20 | 1.92% |
| | | <i>Partamona</i> sp.1 | | | 11 | 1 | | | | 12 | 1.15% |
| | | <i>Scaptotrigona tubiba</i> (Smith, 1863) | | | 31 | 3 | | 17 | 127 | 178 | 17.07% |
| | | <i>Trigona braueri</i> Friese, 1900 | | | | | | 3 | 3 | 6 | 0.58% |
| | | <i>Trigona</i> sp.1 | | | | 49 | 27 | 32 | 4 | 112 | 10.74% |
| | | <i>Trigona spinipes</i> (Fabricius, 1793) | 94 | 16 | 35 | 30 | 1 | 1 | 1 | 177 | 16.97% |
| | | Tapinotaspidini | <i>Paratetrapedia connexa</i> (Vachal, 1909) | | | | | | | 2 | 0.19% |
| | | <i>Paratetrapedia flaveola</i> Aguiar & Melo, 2011 | | | | | 1 | | 1 | 0.10% | |
| | Xylocopini | <i>Xylocopa (Neoxylocopa) frontalis</i> (Olivier, 1789) | | | | | 6 | 3 | 9 | 0.86% | |
| | | <i>Xylocopa (Neoxylocopa) ordinaria</i> Smith, 1874 | 2 | | 3 | 6 | 1 | 8 | 20 | 1.92% | |
| | | <i>Xylocopa (Schonherria) subcyanea</i> Pérez, 1901 | 5 | | | 1 | 2 | 5 | 13 | 1.25% | |
| | | <i>Augochlora</i> sp.1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | | 8 | 0.77% | |
| | | <i>Augochlora</i> sp.2 | 4 | 7 | 1 | 1 | 3 | 4 | 20 | 1.92% | |
| | | <i>Augochlora</i> sp.3 | | | | | | 1 | 1 | 0.10% | |
| | Halictidae | Augochlorini | <i>Augochlorella</i> sp.1 | | | | | | 1 | 1 | 0.10% |
| <i>Augochloropsis</i> sp.1 | | | 2 | 5 | 3 | | 3 | | 13 | 1.25% | |
| <i>Augochloropsis</i> sp.2 | | | 7 | 14 | 4 | 3 | 3 | 10 | 41 | 3.93% | |
| <i>Augochloropsis</i> sp.3 | | 3 | 1 | 9 | 1 | 14 | 2 | 30 | 2.88% | | |
| Halictini | | <i>Temnosoma metallicum</i> Smith, 1855 | | | 1 | | | | 1 | 0.10% | |
| | <i>Dialictus opacus</i> (Moure, 1940) | | | 1 | | | | 1 | 0.10% | | |
| | <i>Dicranthidium luciae</i> Urban, 1993 | 1 | | | | 1 | | 3 | 0.29% | | |
| Anthidiini | <i>Epanthidium tigrinum</i> (Schrottky, 1905) | 2 | 1 | 3 | 11 | 1 | 1 | 19 | 1.82% | | |
| | <i>Hypanthidium</i> sp.1 | | | | | | | 1 | 1 | 0.10% | |
| | <i>Coelioxys</i> sp.1 | | | 2 | 3 | 2 | | 7 | 0.67% | | |
| | <i>Coelioxys</i> sp.2 | | 1 | | | | | 1 | 1 | 0.10% | |
| Megachilidae | Megachilini | <i>Coelioxys</i> sp.3 | | 1 | | | | | 1 | 0.10% | |
| | | <i>Megachile (Neochelynia) sp.1</i> | | 1 | | 1 | | | 2 | 0.19% | |
| | | <i>Megachile (Pseudocentron) sp.1</i> | 6 | 4 | 2 | 7 | 4 | 3 | 26 | 2.49% | |
| | <i>Megachile (Pseudocentron) sp.2</i> | | 1 | | 1 | 1 | | 3 | 0.29% | | |
| | <i>Megachile (Pseudocentron) sp.3</i> | | | | | | | 1 | 1 | 0.10% | |
| Total | | 48 spp. | 235 | 103 | 197 | 146 | 130 | 232 | 1043 | 100.00% | |

A relação entre a pluviosidade e a temperatura mostra que entre os meses de setembro a novembro houve temperaturas mais amenas, quando comparados aos demais meses, porém, crescentes e sendo mantidas entre 24°C e 25,5°C. Para a pluviosidade, também foram observadas pequenas oscilações crescentes, variando de 90mm a 95mm. Nos meses de dezembro a fevereiro não houve grandes mudanças de temperatura, variando entre 26°C e 26,5°C, sendo janeiro o mês com maior temperatura. A pluviosidade teve seu maior índice no mês de dezembro com 100mm, com uma redução brusca em janeiro, que apresentou aproximadamente 67mm, sendo normalizada no mês de fevereiro com 95mm (Fig. 7.A).

A comparação entre as variáveis radiação solar e velocidade do vento mostra que houve uma crescente na radiação solar entre os meses de setembro a fevereiro, sendo setembro o de menor radiação e fevereiro o de maior. O mês de dezembro apresentou uma queda para radiação solar. A velocidade do vento foi crescente nos meses de setembro e outubro, havendo uma queda em novembro e se mantendo constante

para o mês de dezembro. Nos meses de janeiro e fevereiro houve novamente uma crescente para a velocidade do vento (Fig. 7.B).

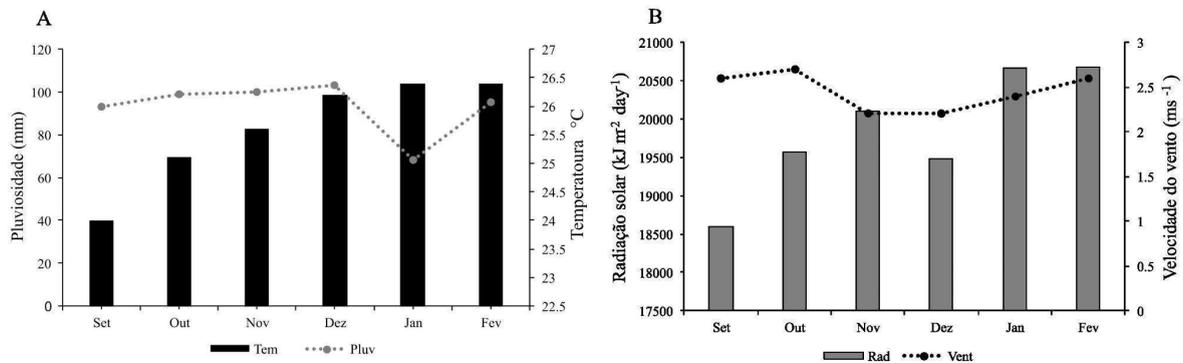


Figura 7: Relação entre Pluviosidade e Temperatura (A). Relação entre Radiação e velocidade do vento (B) para a região de Município de Camaçari, Bahia, Brasil.

Não houve diferença significativa ($p > 0,18$; $F = 1,54$) quando comparada a diversidade entre os respectivos meses de coleta. Este resultado era esperado, já que as coletas foram realizadas nos meses de clima secos, com temperaturas pouco variáveis, alta radiação solar e pluviosidade média/baixa (Fig.7).

Para o índice de similaridade (Jaccard), o dendrograma apresentou as seguintes similaridades entre os meses de coleta: setembro e outubro (1 e 2), novembro e dezembro (3 e 4) e janeiro e fevereiro (5 e 6), demonstraram similaridade na composição da comunidade. Os meses de outubro e fevereiro, assim como, dezembro e janeiro também demonstraram proximidade, diferente de setembro e novembro, que mostraram maior distância entre si e menor similaridade da composição (Fig.8).

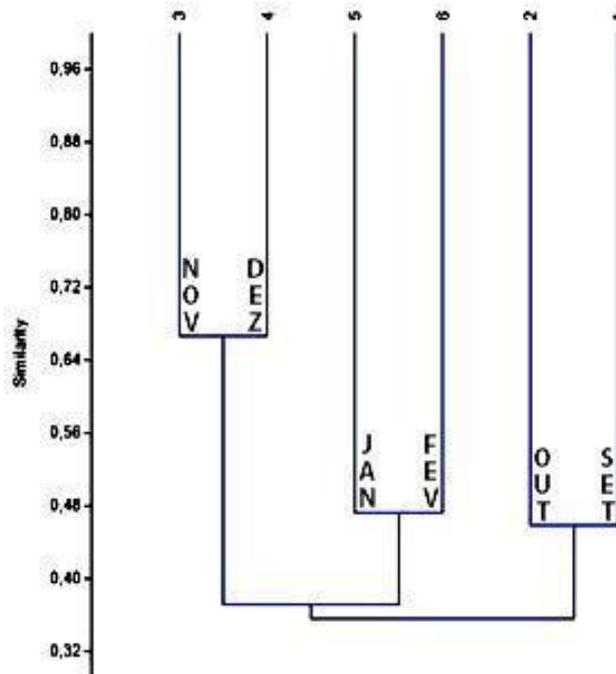


Figura 8: Dendrograma para o índice de similaridade (Jaccard) comparando a comunidade de Apoidea entre os meses de coleta. (1) setembro, (2) outubro, (3) novembro, (4) dezembro, (5) janeiro, (6) fevereiro.

Para o gráfico de rarefação foi observado que dezembro e fevereiro foram os meses que apresentaram o início do processo de estabilização da curva, indicando a diminuição da possibilidade de coletar novas espécies e a ocorrência de espécies raras. Associado a isto, o gráfico ascendente em janeiro indica uma maior possibilidade deste mês ser o com maior número de espécies. Isso retrata que esses meses são os mais ricos e que obtiveram melhor relação entre abundância e riqueza de espécies entre as amostras (Fig.9).

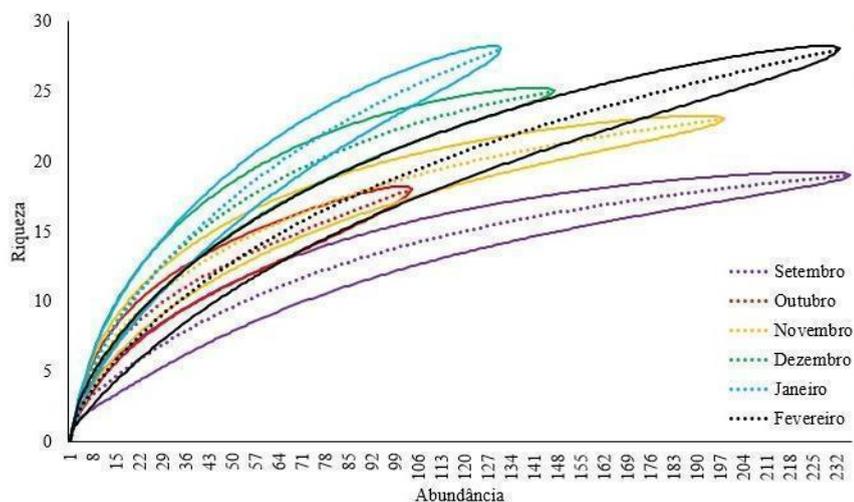


Figura 9: Gráfico de rarefação indicando os meses mais estáveis e diversos.

A curva de acumulação de espécies (curva do coletor – Jackknife 1) não iniciou o processo de estabilização (Fig.10). Ocorreu um aumento significativo no número de espécies até o mês de outubro, continuando posteriormente em curva crescente suave, o que pode significar que ainda existem espécies não amostradas na área.

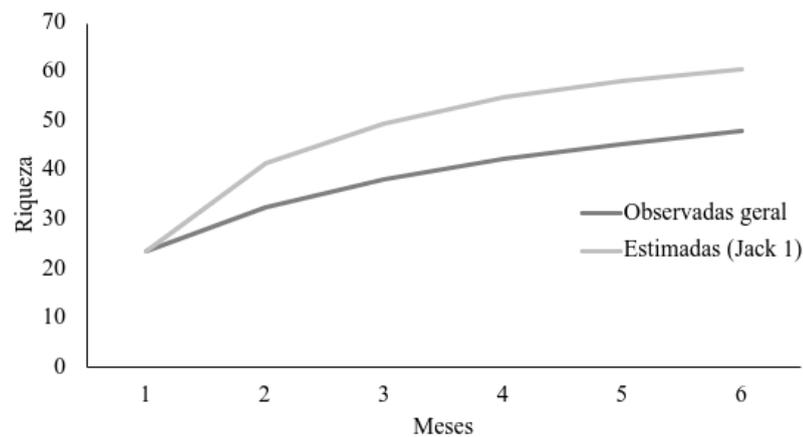


Figura 10: Curva de acumulação das espécies de abelhas ao longo de seis coletas no condomínio Parque do Jacuípe, Camaçari, Bahia, entre setembro/2022 e fevereiro/2023.

Discussão

Considerando a escassez de levantamentos da apifauna em áreas de restingas no Brasil, comparou-se então à comunidade Anthophila de outros estudos realizados na faixa costeira brasileira que abrigasse dunas e restingas. Quando comparadas, foi possível observar que na restinga do condomínio Parque do Jacuípe, em Camaçari-Ba, foram mostrados déficits quanto à diversidade de famílias encontradas nesta região. No estudo performado por Silva *et al.* (2015), foi realizado um levantamento em área de restinga arbórea no Parque Metropolitano de Pituaçu, em Salvador-Ba, onde foram encontradas as famílias Apidae, Halictidae, Megachilidae, Colletidae e Andrenidae, além disso, foram registradas 80 espécies para a região. Já na APA de Lagos e Dunas do Abaeté, também em Salvador, que apresenta uma vegetação arbustiva perene, foram coletadas 49 espécies divididas em 4 famílias, Apidae, Halictidae, Colletidae e Megachilidae (Viana & Kleinert 2005). Apesar da diversidade de famílias e espécies em Camaçari estarem abaixo do que foi encontrado em Silva *et al.* (2015), está se assemelhou mais com o que foi demonstrado por Viana & Kleinert (2005), já que ambas as localidades se assemelham quanto à vegetação (arbustiva).

Na restinga de Camaçari, assim como nas comunidades de abelhas encontradas na faixa costeira brasileira, a família Apidae apresentou maior abundância e diversidade de espécies nas flores, em especial, as tribos Apini e Meliponini. Estudos realizados na Caatinga baiana comprovaram que a subfamília Apinae foi o grupo mais abundante e, no caso de suas espécies/tribos eussociais, apresentando características como colônias populosas, poder de forrageamento em massa por recrutamento para fontes de alimento em alguns gêneros, bem como a tendência de forrageamento em diferentes espécies de plantas, comunicação eficiente e, no caso das espécies *Apis mellifera* e *Trigona spinipes*, a não dependência de cavidades pré-existentes para nidificação (Neves & Viana 2002). Essa realidade pode ser trazida para o nosso estudo, uma vez que foram apresentados resultados semelhantes, tendo como espécies dominantes *A. mellifera*, *S. tubiba* (dependente de cavidades pré-existentes) e *T. spinipes*, corroborando com a hipótese da predominância de espécies eussociais.

A abelha exótica *A. mellifera* (abelha africanizada) apresenta hábitos de vida bem particulares, tornando essa espécie, geralmente, a mais abundante nos diversos ecossistemas encontrados no Brasil. Essa espécie pode ser encontrada desde savanas e florestas tropicais, a regiões de biomas costeiros e montanhosos. São conhecidas por sua grande defensividade, alto poder de enxameação, por serem grandes produtoras de mel e outros produtos de grande qualidade, tolerantes a temperaturas altas e tolerantes a uma infinidade de pragas (Pereira *et al.* 2003). Essas características as tornam super competitivas, considerada por alguns estudiosos como causadora de grande impacto sobre as abelhas nativas, já que acabam interferindo na relação entre os polinizadores e as plantas e no sucesso reprodutivo das plantas nativas (Silveira *et al.* 2002).

As abelhas da tribo Centridini, classificadas como abelhas solitárias coletoras de óleos, apresentaram riqueza significativa no ecótono de restinga em Camaçari, onde foram coletadas 62 espécimes distribuídas em 9 espécies. Em estudo realizado nas dunas maranhenses pôde ser observado que o gênero *Centris* apresentou maior destaque, tendo sua justificativa pelo fato deste gênero ser residente em ambientes abertos e com predominância de solo arenoso para a realização da sua nidificação (Oliveira *et al.* 2010). Porém, a espécie predominante de *Centris* em nosso trabalho, *C. trigonoides*, não realiza nidificação em solos arenosos, mas sim em cavidades preexistentes em madeira, como exemplificado por Aguiar *et al.* (2006), a qual foi representada por um total de 20 espécimes coletados, correspondendo a 32,25% da fauna de Centridine coletada. Então, a hipótese mais bem retratada para a predominância de *C. trigonoides* é a presença em abundância de espécies específicas da flora oleífera presente em fragmentos de restinga ao longo de toda a costa brasileira (Ramalho & Silva 2002), com disponibilidade de cavidades pré-existentes para sua sobrevivência na área. A espécie *Centris (Centris) byrsonimae* Mahlmann & Oliveira, 2012, típica de áreas de restinga da costa do nordeste do Brasil, com ocorrência registrada da Bahia ao Maranhão e

reportada para Camaçari e Salvador (Abaeté), não foi coletada no presente estudo (Mahlmann & Oliveira 2012).

A ocorrência do gênero *Xylocopa* também pode estar associado com a vegetação específica de restinga, já que sua incidência está nos ambientes de vegetação aberta, proporcionada pela sua característica de forragear a grandes distâncias e pelo seu hábito de nidificar em troncos mortos (Viana & Kleinert 2005). A espécie mais abundante coletada na restinga de Camaçari foi *X. ordinaria* que, segundo Bernardino & Gaglianone (2008), em um estudo de nidificação em restinga no Rio de Janeiro, observou que essa espécie tolera certo nível de sociabilidade, e que, somando ao seu hábito generalista e ao forrageamento a longas distâncias, pode explicar a sua predominância em nosso trabalho. Ainda, por apresentar tais características, é indicada sua importância para a polinização de plantas endêmicas e para a preservação não só das espécies botânicas, mas de todos os indivíduos que dependem dessa cadeia trófica.

Halictidae foi a família representada por menor diversidade, com 8 espécies registradas em nosso trabalho. Quando comparada a outros levantamentos de espécies em restinga no nordeste brasileiro (Viana 1999; Viana & Kleinert 2005; Silva *et al.* 2015; Albuquerque *et al.* 2007), foi possível registrar que já era esperada a baixa diversidade de Halictidae pois, segundo Roubik (1992), o número da diversidade de espécies dentro dessa família aumenta à medida que nos direcionamos mais ao sul do país. A presença dessa família em ambiente de vegetação restinga pode estar intrinsecamente relacionada com o tamanho das flores, já que em Frankie *et al.* (1983) foi relacionado o tamanho das espécies com o tamanho das flores visitadas por eles. Os indivíduos foram ativamente coletados em Camaçari nos espécimes de *Chamaecrista ramosa* (Vogel) H.S. Irwin & Barneby, espécie botânica nativa, com hábito de vida arbustivo, flores pequenas e distribuição em restinga no Brasil (Rando *et al.* 2020).

A família Megachilidae foi representada por 10 espécies, distribuídas em duas tribos: Anthidiini e Megachilini. Essas abelhas apresentam hábitos de vida solitários, assim como os da família Halictidae, constroem seus ninhos em cavidades preexistentes, muitas espécies aperfeiçoando-os com pedaços de folhas e restos de plantas (Bosch *et al.* 1993). Segundo Viana & Alves dos Santos (2002), essa família apresenta baixa representatividade em regiões do nordeste do país, porém sendo bem distribuídas em terras baixas no sul do Brasil.

O fato do índice de Jaccard mostrar que os meses de setembro/outubro, novembro/dezembro, e janeiro/fevereiro demonstrarem similaridade entre si (Fig.8), pode estar relacionado à semelhança da abundância e da diversidade das espécies de Apoidea encontradas nos referentes meses. Pelo fato de a coleta ter sido realizada em apenas uma área reduziu bastante a questão da variação da vegetação, apresentando similaridades entre os respectivos meses da composição da apifauna local. Em Viana (1999) foi observado que a relação entre habitats semelhantes, porém geograficamente distantes, apresentaram baixa similaridade

entre si, indo de contra ao observado ao nosso trabalho. Para a curva do coletor, o fato desta não ter alcançado a estabilidade significa que, ainda existam espécies que não foram coletadas. Para Santos (2003) é impossível a captura de todas as espécies de um local e, por isso, é que a curva de acumulação sempre tende a subir quando as coletas são contínuas.

O condomínio Parque do Jacuípe impõe forte pressão imobiliária sobre os fragmentos remanescentes de vegetação restinga, causando um elevado processo de desmatamento e simplificação da paisagem. Aliado a isso, vem a diminuição das espécies botânicas endêmicas e, conseqüente, a redução da oferta de recursos forrageiros para as abelhas e de nidificação, expondo essa população as intempéries da pressão antrópica. Como característico para os grupos de abelhas solitárias que são naturalmente mais biodiversos e representam 85% da fauna total de abelhas (Batra 1984), em nosso trabalho, apesar das abelhas solitárias apresentarem uma maior porcentagem em diversidade 81,25%, contra 18,75% das abelhas eussociais, as eussociais se mostraram superiores quanto em abundância com 720 indivíduos coletados. Em trabalhos de levantamento da apifauna de restinga na Bahia e no Maranhão, foram encontrados resultados distintos ao nosso, onde a abundância das abelhas eussociais não supera a das abelhas solitárias (Oliveira *et al.* 2010; Viana & Kleinert 2005). Refletindo que, por mais que nossa área de coleta esteja sofrendo com a forte ação antrópica e com as fortes variáveis ambientais, a apifauna eussocial ainda está resistindo e permanecendo em abundância, porém perdendo em diversidade.

A urbanização vem causando grandes impactos nos diversos ecossistemas que permeiam as cidades, sendo o principal fator causador da perda da biodiversidade (Kowarik 2011). Porém, segundo (Normandin *et al.* 2017), os pequenos remanescentes de área verde apresentam riqueza e potencialidade para manutenção da abundância e diversidade de espécies. Por isso, é importante a preservação desses remanescentes que ainda resistem em meio a grandes centros urbanos, pois, sem esses refúgios de vida silvestre, a fauna apícola tende a entrar em declínio, vítimas da fragmentação de seus habitats e da perda da biodiversidade como um todo (Potts *et al.* 2010b).

Conclusão

Por fim, podemos concluir que, apesar da forte pressão imobiliária, os pequenos fragmentos de mata nativa são de grande importância para a manutenção da fauna apícola, a qual exerce função importante na manutenção dos serviços ecossistêmicos e estabilização do ecossistema através da polinização. Contudo, dada à escassez de estudos sobre a restinga, salienta-se que outros estudos devem ser realizados para essa área, com o intuito de ampliar o conhecimento sobre a diversidade local das abelhas e entender melhor sua importância para a homeostase do ecossistema.

Literatura citada

- Aguiar, C. M., Garófalo, C. A., & Almeida, G. F. (2006).** Biologia de nidificação de *Centris* (Hemisiella) trigonoides Lepeletier (Hymenoptera, Apidae, Centridini). *Revista Brasileira de Zoologia*, 23, 323-330.
- Albuquerque, P. M. C. D., Camargo, J. M. F. D., & Mendonça, J. Â. C. (2007).** Bee community of a beach dune ecosystem on Maranhão Island, Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 50, 1005-1018.
- Alexander, B. A. (1995).** Phylogenetic studies on the families of short-tongued bees (Hymenoptera: Apoidea). *University of Kansas Science Bulletin*, 55, 377-424.
- Assis, M. A., Prata, E. M. B., Pedroni, F., Sanchez, M., Eisenlohr, P. V., Martins, F. R., et al. (2011).** Florestas de restinga e de terras baixas na planície costeira do sudeste do Brasil: vegetação e heterogeneidade ambiental. *Biota neotropica*, 11, 103-121.
- Atlântica, S. M., & INPE, I. (1998).** Atlas da evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados no domínio da Mata Atlântica no período 1990-1995. *Fundação SOS Mata Atlântica, São Paulo*.
- Atlântica, S. M. (2016).** Atlas dos remanescentes florestais. Disponível em: https://cms.sosma.org.br/wp-content/uploads/2019/05/Atlas-mata-atlantica_17-18.pdf. Acesso em: 28 de maio de 2023.
- Ballivián, J. M. P. P. (2008).** Abelhas nativas sem ferrão. *São Leopoldo: Oikos*, 128.
- Batra, S. W. (1984).** Solitary bees. *Scientific American*, 250(2), 120-127.
- Bernardino, A. S., & Gaglianone, M. C. (2008).** Nest distribution and nesting habits of *Xylocopa ordinaria* Smith (Hymenoptera, Apidae) in a restinga area in the northern Rio de Janeiro State, Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 52, 434-440.
- Biomás, I. B. G. E. (2019).** Sistema Costeiro-Marinheiro do Brasil: compatível com a escala 1: 250.000. *Rio de Janeiro: IBGE*.
- Bosch, J., Vicens, N., & Blas, M. (1993).** Análisis de los nidos de algunos Megachilidae nidificantes en cavidades preestablecidas (Hymenoptera, Apoidea). *Orsis: organismos i sistemes*, 53-63.
- CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente (2011).** Resolução nº 437, 30 de Dezembro de 2011. Ministério do Meio Ambiente.
- Constantino, R. (2012)** Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia. Ribeirão Preto: *Holos*, p. 810.

- Drummond, J. A., FRANCO, J. L. D. A., & Oliveira, D. D. (2010).** Uma análise sobre a história e a situação das unidades de conservação no Brasil. *Conservação da biodiversidade: legislação e políticas públicas*. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 341-385.
- Frankie, G. W., Haber, W. A., Opler, P. A., & Bawa, K. S. (1983).** Characteristics and organization of the large bee pollination system in the Costa Rican dry forest. *Characterstics and organization of the large bee pollination system in the Costa Rican dry forest.*, 411-447.
- Freitas, B. M., & Imperatriz-Fonseca, V. L. (2005).** A importância econômica da polinização.
- Freitas, B., & Pereira, J. (2004).** Conservation and management of pollinators for sustainable agriculture: The international response. In *In A contribution to the International Workshop on solitary bees and their role in pollination held in Berberibe, Ceará, Brazil. Solitary bees: Conservation, rearing and management for pollination*. Fortaleza: Imprensa Universitária (pp. 42-58).
- Goulet, H., & Huber, J. T. (1993).** Hymenoptera of the world: an identification guide to families.
- Guedes, D., Barbosa, L. M., & Martins, S. E. (2006).** Composição florística e estrutura fitossociológica de dois fragmentos de floresta de restinga no Município de Bertiooga, SP, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 20, 299-311.
- Hirota, M. M., & Ponzoni, F. (2019).** Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica. *Fundação SOS Mata Atlântica, São Paulo*.
- IBGE. (2008).** Mapa da área de aplicação da Lei nº 11.428 de 2006. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- Kowarik, I. (2011).** Novel urban ecosystems, biodiversity, and conservation. *Environmental pollution*, 159(8-9), 1974-1983.
- Kuki, K. N., Oliva, M. A., Pereira, E. G., Costa, A. C., & Cambraia, J. (2008).** Effects of simulated deposition of acid mist and iron ore particulate matter on photosynthesis and the generation of oxidative stress in *Schinus terebinthifolius* Raddi and *Sophora tomentosa* L. *Science of the total environment*, 403(1-3), 207-214.
- Mahlmann, T., & De Oliveira, F. F. (2012).** A new species of *Centris* (*Centris*) (*Fabricius*) from northeastern Brazil, with taxonomic notes on *C.(C.) pulchra* Moure, Oliveira & Viana (Hymenoptera, Apidae). *ZooKeys*, (255), 49.
- Marques, M. C., Trindade, W., Bohn, A., & Grelle, C. E. (2021).** The Atlantic Forest: an introduction to the megadiverse forest of South America. *The Atlantic Forest: History, Biodiversity, Threats and Opportunities of the Mega-diverse Forest*, 3-23.

- Michener, C. D. (2007).** The Bees of the World Johns Hopkins University Press. *Baltimore, Md, USA*.
- Michener, C. D. (1995).** A classification of the bees of the subfamily Xeromelissinae (Hymenoptera: Colletidae). *Journal of the Kansas Entomological Society*, 332-345.
- Montezuma, R. D. C. M., & Araujo, D. S. D. (2007).** Estrutura da vegetação de uma restinga arbustiva inundável no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, Rio de Janeiro. *Pesquisas, Botânica*, 58, 157-176.
- Moure, J. S., Urban, D., & Melo, G. A. R. (2022).** Catálogo de abelhas Moure. Disponível em: <http://moure.cria.org.br/index>. Acesso em: 26 de maio de 2022.
- Neves, E. L. D., & Viana, B. F. (2002).** As abelhas eussociais (Hymenoptera, Apidae) visitantes florais em um ecossistema de dunas continentais no médio Rio São Francisco, Bahia, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 46, 571-578.
- Normandin, É., Vereecken, N. J., Buddle, C. M., & Fournier, V. (2017).** Taxonomic and functional trait diversity of wild bees in different urban settings. *PeerJ*, 5, e3051.
- Oliveira, F. S., Mendonça, M. W., Vidigal, M., Rêgo, M., & Albuquerque, P. (2010).** Comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em ecossistema de dunas na praia de Panaquatira, São José de Ribamar, Maranhão, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 54, 82-90.
- Pereira, F. M., Lopes, M. T. R., Camargo, R. C. R., & Vilela, S. L. O. (2003).** Produção de Mel. Embrapa Meio-Norte: Sistema de Produção 3 <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mel.SPMel/colheita.htm> (Acesso em: 30/11/2010).
- Pessôa, A. C. M., & Ponzoni, F. J. (2015).** Análise temporal da ação antrópica sobre diferentes fitofisionomias da Mata Atlântica nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro. *XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto-SBSR, João Pessoa-PB, Anais. João Pessoa: INPE*, 123-130.
- Potts, S. G., Roberts, S. P., Dean, R., Marris, G., Brown, M. A., Jones, R., ... & Settele, J. (2010a).** Declines of managed honey bees and beekeepers in Europe. *Journal of apicultural research*, 49(1), 15-22.
- Potts, S. G., Biesmeijer, J. C., Kremen, C., Neumann, P., Schweiger, O., & Kunin, W. E. (2010b).** Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. *Trends in ecology & evolution*, 25(6), 345-353.
- Rafael, J. A., & Bedano, J. C. (2012).** Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia, pg.553.
- Rando, J. G., Cota, M. M. T., Conceição, A. S., Barbosa, A. R., & Barros, T. L. A. (2020).** Chamaecrista in Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Acessado em Maio 20, 2023. Disponível em: <https://floradobrasil2020.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB82919>.

- Ramalho, M., & Silva, M. (2002).** Flora oleífera e sua guilda de abelhas em uma comunidade de restinga tropical. *Sitentibus Série Ciências Biológicas*, 2(1/2), 34-43.
- Ricketts, T. H., Regetz, J., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S. A., Kremen, C., Bogdanski, A., ... & Viana, B. F. (2008).** Landscape effects on crop pollination services: are there general patterns?. *Ecology letters*, 11(5), 499-515.
- Rogina-Alsina, A. (1993).** Studies on the phylogeny and classification of long-tongued bees (Hymenoptera, Apoidea). *Univ. Kansas Sci. Bull.*, 55, 123-173.
- Roubik, D. W. (1992).** *Ecology and natural history of tropical bees*. Cambridge University Press.
- Santana, A. V. C., & de Oliveira, F. F. (2010).** Inventário das Espécies de Abelhas (Hymenoptera, Apiformes) do Campus da UFBA (Ondina), Salvador, BA: Dados Preliminares III. *Candombá Revista Virtual*, 6, 28-51.
- Santos, A. D. (2003).** Estimativas de riqueza em espécies. *Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre*, 2, 19-41.
- Silva, M., Ramalho, M., Aguiar, C. M., & Dantas, M. (2015).** Apifauna (Hymenoptera, Apoidea) em uma área de restinga arbórea-mata atlântica na costa atlântica do Nordeste do Brasil. *Magistra*, 27(1), 110-121.
- Silveira, F. A., Melo, G. A., & Almeida, E. A. (2002).** Abelhas brasileiras: sistemática e identificação.
- SUPERINTENDÊNCIA, D. E. E. E. S., & BAHIA, D. (2012).** Estatística dos municípios baianos. v. 25. *Salvador: SEI*.
- Viana, B. F. (1999).** A comunidade de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) das dunas interiores do Rio São Francisco, Bahia, Brasil. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 28, 635-645.
- Viana, B. F., & Alves-dos-Santos, I. (2002).** Bee diversity of the coastal sand dunes of Brazil. *Pollinating bees: the conservation link between agriculture and nature*, 135-153.
- Viana, B. F., & Kleinert, A. D. M. P. (2005).** A community of flower-visiting bees (Hymenoptera: Apoidea) in the coastal sand dunes of northeastern Brazil. *Biota neotropica*, 5, 79-91.

4. Discussão geral

Considerando a escassez de levantamentos da apifauna em áreas de restingas, comparou-se a comunidade do grupo Apoidea com outros estudos da faixa costeira tropical brasileira, como dunas e restingas. Quando comparadas a outras regiões, foi observado que na restinga do condomínio Parque do Jacuípe, em Camaçari-Ba, apresentou déficits quanto à diversidade de famílias encontradas nas demais regiões. Em Silva *et al.* (2015) foi realizado um levantamento em área de restinga arbórea no Parque Metropolitano de Pituaçu, em Salvador-Ba, onde foram encontradas as cinco famílias presentes no território brasileiro, sendo elas Apidae, Halictidae, Megachilidae, Colletidae e Andrenidae, além disso, foram registradas 80 espécies para a região. Já na APA de Lagos e Dunas do Abaeté, também em Salvador, que apresenta uma vegetação arbustiva perene, foram coletadas 49 espécies divididas em 4 famílias, Apidae, Halictidae, Colletidae e Megachilidae (VIANA & KLEINERT, 2005). Apesar da diversidade de famílias e espécies em Camaçari estarem abaixo do que foi encontrado em Silva *et al.* (2015), esta se assemelha mais com o que foi demonstrado por Viana & Kleinert (2005), já que ambas as localidades se assemelham quanto à vegetação.

Na restinga de Camaçari, assim como nas diversas comunidades de abelhas encontradas na faixa costeira do Brasil, a família Apidae foi a que apresentou maior abundância e diversidade de espécies em flor, em especial, as tribos Apini e Meliponini. Estudos realizados na Caatinga baiana comprovaram que a subfamília Apinae era o grupo mais abundante, já que apresentavam características como colônias populosas, poder de forrageamento a grandes distâncias dos ninhos e diferentes espécies de plantas, comunicação eficiente e a não dependência de cavidades pré-existentes para nidificação (NEVES & VIANA, 2002). Essa realidade pode ser trazida para o ambiente de restinga, uma vez que em nosso estudo foram apresentados resultados semelhantes, tendo como espécies dominantes *A. mellifera*, *S. tubiba* e *T. spinipes* corroborando com a hipótese da predominância de espécies eussociais.

A espécie *A. mellifera*, abelha exótica, apresenta hábitos de vida ímpares que tornam essa espécie, em muitos casos, a mais abundante nos diversos ecossistemas encontrados no Brasil. Essa espécie pode ser encontrada desde savanas e florestas tropicais, a regiões de biomas costeiros e montanhosos. São conhecidas por sua grande

agressividade, o alto poder de enxameação, por serem exímias produtoras de mel, tolerantes a temperaturas mais baixas, forrageando em momentos que a maioria das espécies não consegue, e tolerantes a uma infinidade de pragas (PEREIRA *et al.*, 2003). Essas características as tornam supercompetitivas, o que pode acabar causando alguns impactos para nossas abelhas nativas, já que acabam interferindo na relação entre os polinizadores e as plantas e no sucesso reprodutivo das plantas nativas (SILVEIRA *et al.*, 2002).

As abelhas da tribo Centridini, que são classificadas como abelhas solitárias, apresentaram um número significativo de abundância no ecótono de restinga em Camaçari, onde foram coletadas 8 espécies em nosso trabalho. Em um estudo realizado nas dunas maranhenses pôde ser observado que o gênero *Centris* foi um dos de maior destaque, sendo que a dominância de *Centris* foi justificada pelo fato deste gênero ser residente em ambientes abertos e com predominância de solo arenoso para a realização da nidificação no solo (OLIVEIRA *et al.*, 2010). Porém, a espécie predominante de *Centris* em nosso trabalho, *C. trigonoides*, não realiza nidificação em solos arenosos, mas sim em cavidades preexistentes na madeira como exemplificado por Aguiar *et al.* (2006). Então, a hipótese que melhor retrata com a predominância de *C. trigonoides* é a presença e abundância da flora oleífera presente em fragmentos de restinga ao longo de toda a costa brasileira (RAMALHO & SILVA, 2002). A espécie *Centris (Centris) byrsonimae* Mahlmann & Oliveira, 2012, típica de áreas de restinga da costa do nordeste do Brasil, com ocorrência registrada da Bahia ao Maranhão e reportada para Camaçari e Salvador (Abaeté), não foi coletada no presente estudo (MAHLMANN & OLIVEIRA 2012).

A ocorrência do gênero *Xylocopa* também parece estar relacionada com a vegetação específica de restinga, visto que sua maior incidência está nos ambientes de vegetação aberta, da sua característica de forragear a grandes distâncias e o seu hábito de nidificar em troncos mortos (VIANA & KLEINERT 2005). A espécie mais abundante coletada na restinga de Camaçari foi *X. ordinaria*, que segundo Bernardino & Gaglianone (2008), em um estudo de nidificação em região de restinga no Rio de Janeiro, observou ser uma espécie que tolera certo nível de sociabilidade, e que somado ao seu hábito generalista e ao forrageamento a longas distâncias, pode explicar a sua abundância em nosso trabalho. Ainda, por apresentar tais características, é indicada a importância dessa espécie para a polinização de plantas endêmicas e a preservação não só das espécies botânicas, mas de todos os indivíduos que dependem dessa cadeia trófica.

Halictidae foi a família que obteve menor representatividade quanto ao número de espécies, sendo coletadas 8 em nosso trabalho. Quando comparada a outros levantamentos de espécies realizados em restinga no nordeste brasileiro (VIANA, 1999; VIANA & KLEINERT, 2005; SILVA et al., 2015; ALBUQUERQUE *et al.*, 2007) foi possível observar que essa baixa diversidade já era o esperado, pois segundo Roubik (1992), o número da diversidade de espécies dentro dessa família aumenta à medida que nos direcionamos mais ao sul do país, tendo seu boom na costa do Paraná (ZANELLA *et al.*, 1998). A presença dessa família em ambiente de vegetação restinga pode estar intrinsecamente relacionada com o tamanho das flores, já que em Frankie *et al.* (1983) foi relacionado o tamanho das espécies com o tamanho das flores visitadas por eles. Os indivíduos foram ativamente coletados em Camaçari nos espécimes de *Chamaecrista ramosa* (Vogel) H.S. Irwin & Barneby, espécie botânica nativa, com hábito de vida arbustivo, flores pequenas e distribuição em restinga no Brasil (RANDO *et al.*, 2020).

Para a família Megachilidae foram amostradas 10 espécies distribuídas em duas tribos, Anthidiini e Megachilini. As abelhas dessa família apresentam hábito de vida solitário, assim como os da família Halictidae, e apresentam a capacidade de aperfeiçoar seus ninhos, realizados em cavidades preexistentes na madeira, com pedaços de folhas e restos de plantas (BOSH *et al.*, 1993). Segundo Viana & Alves dos Santos (2002), essa família apresenta baixa representatividade em regiões do nordeste do país, porém sendo bem distribuídas em terras baixas no sul do Brasil.

O índice de Jaccard mostrou que os meses de setembro e outubro, novembro e dezembro, e janeiro e fevereiro demonstraram maior similaridade entre eles (Fig.8), refletindo suas semelhanças na composição, na presença de espécies análogas entre esses meses. Por nosso trabalho ter sido realizado em apenas uma área, foi reduzido o quesito variação da vegetação, apresentando similaridades entre os respectivos meses da composição da melissofauna local. Dado este, que vai de contra ao de Viana (1999), revelando que a relação entre habitats semelhantes, porém geograficamente distantes, apresentaram baixa similaridade entre si. Para a curva do coletor, o fato de não ter formado um patamar, é de que possivelmente ainda existam espécies que não foram coletadas. Para Santos (2003) é impossível a captura de todas as espécies de uma área, e por isso, a curva de acumulação sempre tende a subir quando as coletas são contínuas.

O condomínio Parque do Jacuípe impõe uma forte pressão imobiliária sobre os fragmentos de vegetação remanescentes de restinga, causando a estes um elevado processo de desmatamento e simplificação da paisagem. Aliado a isso, vem a diminuição das espécies botânicas endêmicas, e conseqüente redução da oferta de recursos forrageiros para as abelhas, expondo essa população as intempéries da pressão antrópica. Em nosso trabalho, apesar das abelhas solitárias apresentarem uma maior porcentagem em diversidade 81,25%, contra 18,75% das abelhas eussociais, as abelhas eussociais se mostraram superiores quanto ao número em abundância com 720 indivíduos. Em trabalhos de levantamento da apifauna de restinga na Bahia e no Maranhão foram encontrados resultados distintos ao nosso trabalho, onde a abundância das abelhas eussociais não supera em abundância ao das abelhas solitárias (OLIVEIRA *et al.*, 2010; VIANA & KLEINERT, 2005). Isso reflete possivelmente que, por mais que a nossa área de coleta esteja sofrendo com a forte ação antrópica e com as fortes variáveis ambientais, a apifauna eussocial esteja resistindo e permanecendo em abundância, porém a perda em diversidade é grande.

A urbanização é o grande causador de impactos nos diversos ecossistemas que circundam as cidades, sendo o principal fator da perda da biodiversidade (KOWARIK, 2011). Porém, segundo (NORMANDIN *et al.*, 2017), os remanescentes de área verde apresentam potencialidade para manutenção da abundância e diversidade de espécies. Portanto, é importante a preservação dos remanescentes que resistem em meio a grandes centros urbanos, pois, sem esses refúgios de vida silvestre, a fauna apícola tende a entrar em declínio causando fragmentação e a perda da biodiversidade como um todo (POTTS *et al.*, 2010).

5. Conclusões gerais

Por fim, podemos concluir que, apesar da forte pressão imobiliária, os pequenos fragmentos de mata nativa são de grande importância para a manutenção da fauna apícola, a qual exerce função importante na manutenção dos serviços ecossistêmicos e estabilização do ecossistema através da polinização. Contudo, dada à escassez de estudos sobre a restinga, salienta-se que outros estudos devem ser realizados para essa área, com o intuito de ampliar o conhecimento sobre a diversidade local das abelhas e entender melhor sua importância para a homeostase do ecossistema.

6. Referências bibliográficas

- AGUIAR, Cândida M. L.; GARÓFALO, Carlos A.; ALMEIDA, Gesline F. Biologia de nidificação de *Centris* (*Hemisiella*) *trigonoides* Lepeletier (Hymenoptera, Apidae, Centridini). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 23, n. 2, p. 323–330, 2006.
- ALBUQUERQUE, Patricia Maia Correia de; CAMARGO, João Maria Franco de; MENDONÇA, José Ângelo Cordeiro. Bee community of a beach dune ecosystem on Maranhão Island, Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 50, n. 6, p. 1005–1018, 2007.
- ALEXANDER, Byron A. Phylogenetic studies on the families of short-tongued bees (Hymenoptera: Apoidea). **University of Kansas Science Bulletin**, v. 55, p. 377-424, 1995.
- ASSIS, Marco Antonio; PRATA, Eduardo Magalhães Borges; PEDRONI, Fernando; *et al.* Florestas de restinga e de terras baixas na planície costeira do sudeste do Brasil: vegetação e heterogeneidade ambiental. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 2, p. 103–121, 2011.
- ATLÂNTICA, SOS Mata et al. Atlas dos remanescentes florestais. 2016. Disponível em: https://cms.sosma.org.br/wp-content/uploads/2019/05/Atlas-mata-atlantica_17-18.pdf. Acesso em: 28 de maio de 2023.
- BALLIVIÁN, J. M. P. P. et al. Abelhas nativas sem ferrão. **São Leopoldo: Oikos**, p. 128, 2008.
- BATRA, Suzanne WT. Solitary bees. **Scientific American**, v. 250, n. 2, p. 120-127, 1984.
- BERNARDINO, André Sarlo; GAGLIANONE, Maria Cristina. Nest distribution and nesting habits of *Xylocopa ordinaria* Smith (Hymenoptera, Apidae) in a restinga area in the northern Rio de Janeiro State, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 52, n. 3, p. 434–440, 2008.
- BOSCH, Jordi; VICENS, Narcís; BLAS, Marina. Análisis de los nidos de algunos Megachilidae nidificantes en cavidades preestablecidas (Hymenoptera, Apoidea). unknown. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/39080120_Analisis_de_los_nidos_de_algunos_Megachilidae_nidificantes_en_cavidades_preestablecidas_Hymenoptera_Apoidea. Acesso em: 23 May 2023.
- CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução N° 437, de 30 de dezembro de 2011. Ministério do meio Ambiente.

CONSTANTINO, Reginaldo. Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia. **Ribeirão Preto: Holos**, p. 810, 2012.

DAROLD, Fernanda Ribeiro; IRIGARAY, Carlos Teodoro José Hugueneu. A importância da preservação e conservação das áreas úmidas como mecanismo de efetivação do direito constitucional ao meio ambiente ecologicamente equilibrado para as futuras gerações. **Revista Direito e Justiça: Reflexões Sociojurídicas**, v. 18, n. 31, p. 167-180, 2018.

DRUMMOND, José Augusto; FRANCO, José Luiz de Andrade; OLIVEIRA, Daniela de. Uma análise sobre a história e a situação das unidades de conservação no Brasil. Conservação da biodiversidade: legislação e políticas públicas. **Brasília, DF: Câmara dos Deputados, Edições Câmara**, p. 341-385, 2010.

FRANKIE, G. W. et al. Characteristics and organization of the large bee pollination system in the Costa Rican dry forest. **Characterstics and organization of the large bee pollination system in the Costa Rican dry forest.**, p. 411-447, 1983.

FREITAS, Breno Magalhães; IMPERATRIZ-FONSECA, Vera Lúcia. A importância econômica da polinização. 2005.

FREITAS, B. M.; PEREIRA, JOP. Conservation and management of pollinators for sustainable agriculture: The international response. In: In A contribution to the International Workshop on solitary bees and their role in pollination held in Berberibe, Cerara, Brazil. Solitary bees: Conservation, rearing and management for pollination. **Fortaleza: Imprensa Universitária**. 2004. p. 42-58.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica e ecossistemas associados no período de 1995-2000. **São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica/INPE**, 2001.

GASTON, Kevin; GAULD, Ian; HANSON, Paul. The size and composition of the hymenopteran fauna of Costa Rica. **Journal of Biogeography**, v. 23, n. 1, p. 105-113, 1996.

GUEDES, Daniela; BARBOSA, Luiz Mauro; MARTINS, Suzana Ehlin. Composição florística e estrutura fitossociológica de dois fragmentos de floresta de restinga no Município de Bertoga, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, n. 2, p. 299–311, 2006.

HIROTA, Márcia Makiko; PONZONI, F. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica. **Fundação SOS Mata Atlântica, São Paulo**, 2019.

IBGE. Mapa da área de aplicação da Lei nº 11.428 de 2006. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2008.

IBGE, CDRN; AMBIENTAIS, Estudos. Biomas e Sistema Costeiro-Marinho do Brasil. **Série Relatórios Metodológicos**, v. 45, 2019.

KOCH, F. Goulet, H. & Hubert, J. F. (1993): Hymenoptera of the world. An identification guide to families. - Research Branch, Agricultural Canada Publication. Canada Communication Group-Publishing, Ottawa. 668 Seiten. Preis: FF 412,-. ISBN 0-660-14933-8. **Deutsche Entomologische Zeitschrift**, v. 42, n. 2, p. 444–444, 2008.

KOWARIK, Ingo. Novel urban ecosystems, biodiversity, and conservation. **Environmental pollution**, v. 159, n. 8-9, p. 1974-1983, 2011.

KUKI, Kacilda Naomi et al. Effects of simulated deposition of acid mist and iron ore particulate matter on photosynthesis and the generation of oxidative stress in *Schinus terebinthifolius* Radii and *Sophora tomentosa* L. **Science of the total environment**, v. 403, n. 1-3, p. 207-214, 2008.

MAHLMANN, Thiago; DE OLIVEIRA, Favízia Freitas. A new species of *Centris* (*Centris*)(*Fabricius*) from northeastern Brazil, with taxonomic notes on *C.(C.) pulchra* Moure, Oliveira & Viana (Hymenoptera, Apidae). **ZooKeys**, n. 255, p. 49, 2012.

MARQUES, Marcia CM et al. The Atlantic Forest: an introduction to the megadiverse forest of South America. **The Atlantic Forest: History, Biodiversity, Threats and Opportunities of the Mega-diverse Forest**, p. 3-23, 2021.

MAGALHÃES, Luís Mauro Sampaio. Complexidade e o manejo de fragmentos de florestas secundárias. **Anais do Encontro Brasileiro de Estudos da Complexidade. Curitiba: PUC-PR**, v. 1, p. 1-11, 2005.

MICHENER, C. D. The Bees of the World Johns Hopkins University Press. **Baltimore, Md, USA**, 2007.

MICHENER, Charles D. A classification of the bees of the subfamily Xeromelissinae (Hymenoptera: Colletidae). **Journal of the Kansas Entomological Society**, p. 332-345, 1995.

MONTEZUMA, Rita de Cássia Martins; ARAUJO, D. S. D. Estrutura da vegetação de uma restinga arbustiva inundável no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, Rio de Janeiro. **Pesquisas, Botânica**, v. 58, p. 157-176, 2007.

MOURE, J. S.; URBAN, D.; MELO, G. A. R. Catálogo de abelhas Moure. 2011. Disponível em: <http://moure.cria.org.br/index>. Acesso em: 26 de maio de 2022.

NEVES, Edinaldo Luz das; VIANA, Blandina Felipe. As abelhas eussociais (Hymenoptera, Apidae) visitantes florais em um ecossistema de dunas continentais no médio Rio São Francisco, Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 46, n. 4, p. 571–578, 2002.

NORMANDIN, Étienne et al. Taxonomic and functional trait diversity of wild bees in different urban settings. **PeerJ**, v. 5, p. e3051, 2017.

OLIVEIRA, Fabiana S.; MENDONÇA, Márcio W. A.; VIDIGAL, Márcia C. S.; *et al.* Comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em ecossistema de dunas na Praia de Panaquatira, São José de Ribamar, Maranhão, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 54, n. 1, p. 82–90, 2010.

PAULO, SP FUNDAÇÃO S. O.S MATA ATLÂNTICA (São. Atlas da evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados no domínio da Mata Atlântica no período 1990-1995: **relatório ...** [s.l.: s.n.], 1998.

PEREIRA, F. M. et al. Produção de mel. Portal Embrapa. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/67483/producao-de-mel>>. Acesso em: 23 May 2023.

PESSÔA, Ana Carolina Moreira; PONZONI, Flávio Jorge. Análise temporal da ação antrópica sobre diferentes fitofisionomias da Mata Atlântica nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro. **XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto-SBSR, João Pessoa-PB, Anais. João Pessoa: INPE**, p. 123-130, 2015.

POTTS, Simon G; ROBERTS, Stuart P M; DEAN, Robin; *et al.* Declines of managed honey bees and beekeepers in Europe. **Journal of Apicultural Research**, v. 49, n. 1, p. 15–22, 2010.

RAFAEL, José Albertino et al. Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia. 2012.

RAMALHO, Mauro; SILVA, Maíse. Flora oleífera e sua guilda de abelhas em uma comunidade de restinga tropical. **SITIENTIBUS série Ciências Biológicas**, v. 2, n. 1/2, p. 34–43, 2002.

RANDO, J. G., Cota, M. M. T., Conceição, A. S., Barbosa, A. R., & Barros, T. L. A. (2020). Chamaecrista in Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Acessado em Maio 20, 2023. Disponível em: <https://floradobrasil2020.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB82919>

RICKETTS, Taylor H.; REGETZ, James; STEFFAN-DEWENTER, Ingolf; *et al.* Landscape effects on crop pollination services: are there general patterns? **Ecology Letters**, v. 11, n. 5, p. 499–515, 2008.

- RIZZINI, C. T. Tratado de fitogeografia do Brasil, ed. da Universidade de São Paulo, 327p. 1979.
- ROGINA-ALSINA, A. Studies on the phylogeny and classification of long-tongued bees (Hymenoptera, Apoidea). **Univ. Kansas Sci. Bull.**, v. 55, p. 123-173, 1993.
- ROUBIK, David W. **Ecology and Natural History of Tropical Bees**. [s.l.]: Cambridge University Press, 1992.
- SANTOS, AJ dos. Estimativas de riqueza em espécies. **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**, v. 2, p. 19-41, 2003.
- SCHLICKMANN, Monique Bohora et al. Phytosociology of an herbaceous sub shrub sandbank fragment in the Southern part of Santa Catarina State, Brazil. **Hoehnea**, v. 46, 2019.
- SCHUH, Randall T.; HEWSON-SMITH, Sheridan; ASCHER, John S. Specimen Databases: A Case Study in Entomology using Web-based Software. **American Entomologist**, v. 56, n. 4, p. 206–216, 2010.
- SILVA, Maise et al. Apifauna (Hymenoptera, Apoidea) em uma área de restinga arbórea-mata atlântica na costa atlântica do Nordeste do Brasil. **Magistra**, v. 27, n. 1, p. 110-121, 2015.
- SILVEIRA, Fernando A.; MELO, Gabriel A. R.; ALMEIDA, Eduardo A. B. **Abelhas brasileiras: sistemática e identificação**. [s.l.: s.n.], 2002.
- SUPERINTENDÊNCIA, DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS; BAHIA, D. A. Estatística dos municípios baianos. v. 25. **Salvador: SEI**, 2012.
- VIANA, Blandina F. A comunidade de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) das dunas interiores do Rio São Francisco, Bahia, Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 28, n. 4, p. 635–645, 1999.
- VIANA, Blandina Felipe; ALVES-DOS-SANTOS, I. Bee diversity of the coastal sand dunes of Brazil. **Pollinating bees: the conservation link between agriculture and nature**, p. 135-153, 2002.
- VIANA, Blandina Felipe; KLEINERT, Astrid de Matos Peixoto. 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.

ZANELLA, F. C. Tropical bee island biogeography: diversity and abundance patterns. **Biogeographica**, v. 74, p. 103-115, 1998.

ZAPPI, Daniela C. et al. Growing knowledge: an overview of seed plant diversity in Brazil. **Rodriguésia**, v. 66, p. 1085-1113, 2015.

Anexos (1)

Normas da Revista Chilena de Entomología

Submission has not been previously published or submitted to another journal for consideration.

The submission file is written in Microsoft Word letter size with 2.5 cm margins on each side.

The font used is Palatino Linotype 10 points, spaced and a half (1.5). Left justified.

The Word document has numbered lines and pages.

The length of the manuscript is short and precise, passive voice is used in its writing.

The title of the manuscript, the titles of the sections and the subtitles are written with the first capital letter, the rest in lowercase and in bold.

The title is short and informative, not exceeding 15 words. The order and family of the species and of the suprageneric groups studied are indicated.

The English title is a faithful translation of the Spanish title.

Page headings (agreed title) are included at the end of the manuscript.

The full name(s) of the author(s) begins with a capital letter. If you use both last names, join them with a hyphen to avoid confusion in job citations. Include institutional affiliation, postal and electronic (e-mail) addresses. Indicate with a * who is the corresponding author.

An abstract with an extension of no more than 250 words is included. Do not include bibliographic citations.

A maximum of five keywords separated by semicolons that are not present in the title are provided. They are arranged alphabetically.

The abstract is a faithful translation of the abstract into English. This was reviewed by an English speaker.

The five keywords have been translated into English and are presented as alphabetically arranged keywords. Do not include words already included in the title.

Literature cited. The list is arranged alphabetically and contains all the references cited in the text (and vice versa). Check the reference and take into account the punctuation, spacing, names and initials of the authors, full name of the journal, volume, number and pages.

Table(s). They are cited in numerical order in the text. The title is concise and self-explanatory. It is located at the top (above the table).

Figures. Drawings, maps, graphs, and photographs are included. They are all cited in numerical order in the text. In the internal content of the figure, try to use a “Times New Roman” font. Prefer to assemble mosaics of images instead of several individual figures. If the citation is in parentheses, they should be indicated as “(Fig. XX)”, example: In figure 1 or (Fig. 1). Composite figures should be marked with letters, examples: (Fig. 1A) (Figs. 1A-1C or Figs. 1A-C). The legend of the figure goes at the bottom (Figure XX. in bold. Legend in normal font). The abbreviations and symbols in the figures must correspond to those indicated in the text; if they are new, they should be explained in the legend.

All authors must have an ORCID record with content (affiliation, research experience, measured track record in publications, etc.). It will not be accepted only in registration number.

Author Guidelines

General information, policy and scope

RCE is the only publication in Chile that deals with purely entomological topics, focused mainly on the taxonomy and systematics of insects, myriapods and arachnids.

Collaborations for the RCE must correspond to original and unpublished research on entomology in any of its specialties, aspects or relationships, with special reference to Chile or the Neotropical and Nearctic regions. Reviews, monographs, brief contributions, book reviews and obituaries will also be published. The published works will be ordered in the thematic areas of Taxonomy, Systematics and Evolution, Ecology and Biological Conservation of Arthropods, Biology and Behavior, Applied Entomology (agricultural, forestry, medical and forensic) and Biogeography.

The received manuscript will be preliminarily reviewed with Ithenticate-Turnitin anti-plagiarism software (<https://www.turnitin.com/es/productos/ithenticate>). Works that have more than 10% similarities in the texts, including recycled texts (self-plagiarism) will be rejected without appeal.

The reception of manuscript works will be continuous. The manuscripts received will be preliminarily evaluated by the Chief Editor, who may decide to reject them if they do not comply with the format or thematic scope of the journal. Once this pre-evaluation has been completed, the works will be handled by the corresponding Associate Editor. Acceptance will depend on the opinion expressed by at least two qualified referees, who will evaluate the scientific quality, presentation and writing of the papers. Evaluations will be done anonymously. After analyzing the opinions of the referees, a decision will be made regarding the acceptance or rejection of the works. The referees' comments will be sent to the authors, who may justify their refusal to introduce the changes suggested by the reviewers with valid arguments. The publication will be made in strict order of receipt, conditioned by its acceptance, leaving a written record of both dates in the manuscript, in addition to specifying the name of the editor who handled and accepted the article.

Publishing process

The contributions received will be sent to one of the Associate Editors, according to the thematic area to which they belong. The Associate Editor will send the manuscript to the selected reviewers, receiving their comments. Once the evaluation process has been completed, the Chief Editor will be informed of this situation, sending him the already evaluated manuscript and with the corrections incorporated by the author(s).

The evaluation of the referees qualifies the work as:

- Without changes
- With minor changes
- With major changes
- Rejected

The work has the status of ACCEPTED when it has passed the peer review process and the author has made all the indicated corrections and modifications.

The Chief Editor will notify the author(s) if their work has been accepted or rejected. The accepted work is sent for proofreading and layout. The delay from the presentation to this stage (press work) is usually between four and six weeks.

With the approved contributions, the volume to be edited will be formed and the steps will be taken for its publication in electronic format (online).

The review of the page proofs will be in charge of the Chief Editor, who will ensure the optimal presentation of the journal. The authors will receive page proofs for approval, which must be answered within a maximum period of ten business days (two weeks).

Author Guidelines

- Authors who wish to publish their works in the RCE are requested to follow the instructions in this guide in detail. Manuscripts that do not meet these requirements will be returned so that the corresponding changes can be made.
- Before submitting the manuscript, check the checklist at: <https://www.biotaxa.org/rce/about/submissions>

Form and preparation of manuscripts

The RCE receives and publishes principally two types of works: A. Research Articles and B. Brief Communications, whose definitions are as follows:

1. Research Articles: Unpublished works based on research results in any field of entomology. For taxonomic works, the results section can be replaced by description, redescription and review of the taxon, while the discussion section by

notes or comments. Manuscripts should not exceed 30 spaced and a half (1.5) pages, including figures, tables and bibliographical references.

The structure will include the following points: 1) Title in Spanish and English, centered and beginning in uppercase/lowercase, with scientific names in italics (*italic*), and a maximum length of 150 characters (including spaces). Under the title, the name(s) of the author(s) must be indicated in upper/lower case, affiliation (place of work, city, country, e-mail, and ORCID record with information on the author(s). several authors, the respective institutions are referred to by correlative numbers indicated as a superscript at the end of each name) and the author and correspondence e-mail must be indicated with an asterisk (only one), 2) Abstract and Key words in Spanish and English, 3) Introduction, 4) Materials and Methods, 5) Results and Discussion (the latter two being able to be joined), 6) Conclusion/s, 7) Acknowledgments and 8) Literature Cited.

1. Brief Communications: Contributions based on aspects of experimental work or research that present a novel methodological approach or that correspond to an advance of ongoing research, whose information is of interest to the scientific community. Works of taxonomic interest such as new records of genera/species, new distribution reports, species inventories and taxonomic notes are also considered.

Manuscripts should not exceed 15 pages spaced and a half (1.5), including figures, tables and bibliographical references. These should be brief, direct and have few bibliographical references. It will not have a specific structure; however, they must include: Brief title in Spanish and English, centered and in high and low, with the scientific names in italics (including author and year of description), name of the author(s), affiliation (place of work, postal address, city and e-mail). If there are several authors, the respective institutions are referred to by correlative numbers indicated as a superscript at the end of each name), Abstract, Key words, single text with all the information, Acknowledgments and Literature Cited.

The papers must be written in Word .doc or .docx format, on a letter-size sheet, line spacing [1.5], with Palatino Linotype size 10 font, without justification and without indentation, with a margin of 2.5 cm per side. The use of neologisms and abbreviations not

accepted internationally should be avoided. In the numerical notation, the decimals must be separated by a comma (,) and the thousands by a point (.) for works in Spanish, and the decimals must be separated by a point (.) and the thousands by a comma (,) for works in English. Italics should be used only for Latin phrases and abbreviations (example, *Ad libitum*, *A posteriori*, *in vitro*, *sensu stricto*, *taxa*, e.g., *i.e.*, *nomina dubia*); Underlined words are not accepted.

Manuscript written in Spanish or English must include a summary in both languages that should reflect the content of the work, specifying the results and conclusions obtained. It will not include bibliographical references. Regarding Key words, up to a maximum of five will be included, separated by semicolons and that are not present in the title of the work; order them alphabetically. The titles that include scientific names must bear the author(s) of these, with the year of description; The order and family to which they belong will be indicated in parentheses, separated by a colon. The titles of the sections and subtitles will be written with uppercase/lowercase letters and in bold. The main titles of the sections (Introduction, Materials and Methods, Results, etc.) will be placed in the center of the page and the subtitles towards the left margin. The first time an organism is mentioned, it should be done with its complete scientific name (genus, species, author and year); then only the initial of the generic name and the complete specific name may be cited.

In the case of author abbreviations in botanical names, refer to the International Plant Names Index (IPNI - <http://www.ipni.org/>).

If you have any specific questions about the format of a manuscript, it is recommended to consult examples of articles/notes published at www.biotaxa.org/rce to identify the format.

Taxonomic works must adhere to the recommendations of the International Code of Zoological Nomenclature 1999; descriptions of new taxa should include quality figures suitable for the purpose

Specimen Citation

When material studied or reviewed is listed, it should be cited as follows: Specific name in italics. Number of specimens examined, sex (male or female). COUNTRY. Region, Province, City, Locality, coordinates if any, altitude, collection method, collection date

(day-month-year), collector. Acronym of the collection in which it is deposited [in square brackets]. Please check official acronym catalogs such as Arnett *et al.* (1993) "The Insect and Spider Collections of the World", 2nd edition, (<http://hbs.bishopmuseum.org/codens/codensearch.html>).

Example. *Lasioderma serricorne*. 2 males, 1 female. CHILE. Coquimbo, Choapa province, Illapel, Cuesta El Cepillo, 0°00'00"N - 00°00'00"O, 0.000 m, 16-II-1991, col. C. Gutiérrez [MNNC].

The deposit of the primary type specimens in the collection of a recognized institution, committed to the preservation of biological material, that allows free access to it and that provides the necessary information on the specimens in custody when required, must also be clearly indicated. Author mentions in the text should only be made with a capital initial, example: Cepeda. The term Bibliography is reserved for those cases in which an exhaustive compilation is made on a certain topic (reviews, monographs, etc.). All works cited in the text must appear in the Literature Cited and vice versa. They will be arranged alphabetically by author's last name. Collaborative works will follow those of the sole author, in alphabetical order corresponding to the second author, third, etc. When there is more than one work by the same author or group of authors, they will be located chronologically. If they were also from the same year, the letters of the alphabet will be used consecutively to distinguish them. If more than one work by the same author or group of authors is cited, their name will be transcribed in full each time. Abbreviated citations of the name of the journal are not accepted, only the full name of the journal.

The DOI code must be placed at the end of the reference as follows:
<https://doi.org/10.35249/rche.47.4.21.07>

For the format of Literature Cited follow APA format (modified), as follows: Journal article references:

Jaume-Schinkel, S. (2021) New geographical records of Mesembrinellidae (Diptera: Oestroidea) in Mexico. *Revista Chilena de Entomología*, 47(4): 741-746.

Rothmann, S. y González, G. (2021) Presencia de la especie oceánica *Apolinus lividigaster* (Mulsant, 1853) (Coleoptera: Coccinellidae) en Rapa Nui, Chile. *Revista Chilena Entomología*, 47(4): 673-675.

Belintani, T., Fernandes Paiva, V., Oliveira, J., Gil-Santana, H.R. and da Rosa, J.A. (2021) Wings or hemelytra? brief considerations on terminology in studies with Triatominae (Hemiptera: Heteroptera: Reduviidae). *Revista Chilena de Entomología*, 47(4): 669-672.

Book references:

Ślipiński, A. (2007) *Australian Ladybird Beetles (Coleoptera: Coccinellidae). Their Biology and Clasification*. ABRS, Camberra, Australia. XVIII + 286 pp.

Lanfranco, D. y Ruiz, C. (2010) *Entomología Forestal en Chile*. Ediciones Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile. 486 pp.

Bell, W.J., Roth, L.M. and Nalepa, C.A. (2007) *Cockroaches: Ecology, Behavior, and Natural History*. Johns Hopkins University Press, Baltimore, United States of America. 247 pp.

Contributions appearing in books published by third parties:

Jerez, V. (2005) Patrones de diversidad de Chrysomelidae (Insecta: Coleoptera) en la Cordillera de la Costa de Chile central y sur. Historia, biodiversidad y ecología de los bosques costeros de Chile. *En: Smith-Ramírez, C., Armesto, J.J. y Valdovinos (Eds.)*. Pp. 340-448. Editorial Universitaria, Santiago, Chile.

González-Soriano, E. y Novelo-Gutiérrez, R. (2007) Odonata of Mexico revisited. Pp. 105-136. *In: Tyagi, B.K. (Ed.), Odonata: Biology of Dragonflies*. Scientific Publishers, India. 366 pp.

Articles in press must include the possible volume, the year, and the name of the journal; otherwise they should be omitted.

Works in press:

Velásquez, J.R., López, F.C. y Romero, R.M. (2021) (en prensa) Neurópteros endémicos del Desierto de Atacama, Chile. *Gayana*, 50.

References to documents on the Internet:

Faúndez, E. and Carvajal, M. (2014) A new hostplant record for *Coleopterodes liliputianum* (Signoret, 1864) (Hemiptera: Heteroptera: Tingidae), with comments on its distribution in Chile. Accessed on: 20 May 2015. Available from: <http://www.bbchile.com/pdfs/2014/9/05-Faundez-and-Carvajal-2014-9.pdf>.

iNaturalist (2021) Occurrence available from: <https://www.inaturalist.org>. Accessed on: 16 September 2021.

GBIF.org (2021) Occurrence download: <https://doi.org/10.15468/dl.vxvysu>. Accessed on: 4 October 2021.

SIAP [Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera] (2021) Anuario estadístico de la producción agrícola 2020 en México. Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera de la Secretaría de Desarrollo Rural, México, D.F. Consultado: 28 de julio de 2021. Disponible en: <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>

Contributions appearing in proceedings of congresses or symposiums:

Rejas, V.C. (1986) Estados inmaduros de los representantes de la familia Aeshnidae (Odonata) en el sur del Perú. *En: Actas y Trabajos del XVII Congreso Latinoamericano de Entomología*, 1986, Arequipa, Perú. pp. 10-12.

Miranda, M.A. (2019) Manejo agroecológico de plagas de los cítricos en el Valle de Apatzingán. *En: Memoria XLII Congreso Nacional de Control Biológico*, Veracruz, México. pp. 37-49.

Note that scientific names and journal volume are highlighted, which are written in italics. In the case of titles that include generic or specific names, the order and family to which they belong must be placed in parentheses, separated by a colon.

Bibliographic citations in the text are made by mentioning the author's last name followed by the year of publication and in parentheses. The author's last name and the year in parentheses are also accepted. Example: (Parra-Gómez 2021); (Miranda-Ramírez *et al.* 2021); Honour (2021); Delaloye *et al.* (2000). Several works by the same author published in the same year must be differentiated with lowercase letters (example: Rojas 1981a, 1981b, 1981c or Rojas 1981a, b, c); for citations of works by two authors, the surnames of both must be mentioned (example: Rojas and Cavada 1979); papers by more than two authors should be cited by the surname of the first author followed by *et al.*; multiple works cited within parentheses should be separated by semicolons. Examples (Frías 1986; Toro and Rojas 1968; Grez *et al.* 1986; Rojas and Cavada 1979). The scientific names will bear the surname of the describer in the Summary and in the Abstract (without year), and the first time it is mentioned in the text they will be written with the year of publication of these (example: *Poophylax falklandica* Champion, 1916). The vernacular names of animals and plants will go between parentheses or quotation marks. Only Latin words should be presented in italics. Internet citations must follow the same rules as for printed works, however, the year of publication, the month and the day must be specified, if the date of consultation also appears. Graphs, diagrams, maps, drawings and photographs will bear the denomination of figures (abbreviated as Fig. or Figs. in the text); the term Table will be used to designate any set of data presented in compact form (abbreviated as Tab. in the text). At the end of the manuscript, a page header (abbreviated title) of no more than 80 characters, including spaces and last name(s) of the author(s) should be indicated (example: Guerrero *et al.*: Parasitic action of Hymenoptera on *Plutella xylostella* (L.)). Figures must be of good quality and professionally made. The sets of drawings and photographs must be organized in plates considering the full size of the page, include identifying labels (numbers or letters) for each figure. The final figures (after the manuscript evaluation process) must be sent in digital files. In this case, the photographs and figures must be of excellent quality (minimum 300 dpi or dpi), preferably in "tiff" format or alternatively in "jpg" format and must come as images in separate files. For composite figures, indicate the images with correlative letters with their respective explanation in the legend. Images or graphics in Word or Excel will not be accepted. The figures will include a short, precise and self-explanatory legend, and will be numbered consecutively. Graphic scales must be used, which will be presented by bars indicating the corresponding measurement and unit. If possible, do not include authorship of the photographs in the legend. Legends and explanations of figures and tables must be presented at the end of

the manuscript in Spanish and English/English and Spanish. The number of tables and figures should be limited to the minimum necessary to understand the text.

Legend example:

Figures 1-4. *Aegorhinus delfini* (Germain). 1a-b. Aedeagus, ventral and lateral views. 2. Sternite 8 of the female. 3. Spermatheca. Scale: 1 mm. / 1a-b. Aedeagus, vistas ventral y lateral. 2. Esternito 8 de la hembra. 3. Espermateca. Escala: 1 mm.

The symbols that represent units of measure are not abbreviations and therefore should not be followed by a period (except when it is the end point of a sentence) (e.g., mm, cm, m, mg, g, kg, s, min, h).

Do not leave a space between a number and the symbol % ("20%", not "20 %"), but yes between a number and the symbol "°C" ("18 °C", not "18°C" or "18° C").

In the case of two authors, their surnames will be separated by "&" or "and" for works in English, and with "and" for works in Spanish. For the identification of the sex of the studied specimens corresponding to taxonomic works, only the words "male" or "female" should be used, not using symbols or abbreviations. The use of sex symbols will only be accepted when they appear on labels of studied specimens that must be quoted verbatim.

The RCE is a free publication, there are no charges for publication of articles/notes.

Submission of manuscripts:

To send contributions, you must necessarily register as author(s) and/or reviewer in the portal www.biotaxa/rce (follow registration instructions). Only in exceptional cases will manuscripts sent by e-mail to: rev.chilena.ent@gmail.com be accepted.

As of this year 2023, all authors must have an updated ORCID record showing their current affiliation, academic history, and scientific trajectory (publications). The registration number without information will not be accepted. Authors can register for free at: <https://orcid.org/>

At the time of submission, the authors must attach a letter addressed to the editor, indicating that all the authors agree with the publication of the article/note in the RCE. Likewise, the author(s) must declare that all the data presented in the manuscript is real and authentic, and that the article/note has not been previously published and that it is not considered for publication in any other journal, in addition to the article does not infringe any copyright or intellectual property rights, and does not contain offensive, defamatory or discriminatory statements. Once received, the editor will process the manuscript electronically (evaluation), and once it is accepted, the author must send the final version (including original figures in high resolution). Only for the review process, low resolution figures inserted in a Word or pdf file will be accepted.

Submission of articles written in English

Authors must ensure that papers submitted in English are reviewed by a person whose native language is that language or who has fully demonstrated knowledge of it.

The author(s) can suggest at least two suitable referees for their work, including specialists from abroad, detailing their email addresses and institutions to which they belong. The Editorial Committee will designate the referees of the manuscript, which could be different from those suggested by the authors.

Funding Source. The source of financing for the work must be indicated and include the code or reference number of the financed project.