



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE E  
BIOLÓGICAS**

**RENATA VALÉRIA DANTAS DE ANDRADE**

**INVENTÁRIO DAS FORMIGAS (INSECTA, HYMENOPTERA,  
FORMICIDAE) DA ECORREGIÃO DE CAATINGA “DUNAS DO SÃO  
FRANCISCO” (BAHIA, BRASIL)**

**PETROLINA**

**2024**

**RENATA VALERIA DANTAS DE ANDRADE**

**INVENTÁRIO DAS FORMIGAS (INSECTA, HYMENOPTERA,  
FORMICIDAE) DA ECORREGIÃO DE CAATINGA “DUNAS DO SÃO  
FRANCISCO” (BAHIA, BRASIL)**

Dissertação submetida à Universidade Federal do Vale do São Francisco como requisito para obtenção do título de mestre pelo Programa de Pós-Graduação Ciências da Saúde e Biológicas.  
Orientador: Prof. Dr. Marco Aurelio Gallo de França  
Coorientador: Prof. Rodrigo Pereira Ramos  
Coorientador externo: Prof. Dr. Benoit Jean Bernard Jahyny

**PETROLINA**

**2024**

A554i Andrade, Renata Valéria Dantas de  
Inventário das formigas (Insecta, Hymenoptera, Formicidae) da  
ecorregião de Caatinga “Dunas Do São Francisco” (Bahia, Brasil) /  
Renata Valéria Dantas de Andrade. – Petrolina - PE, 2024.  
xi, 59 f. : il.  
Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde e Biológicas) -  
Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Petrolina,  
Petrolina - PE, 2024.  
Orientador (a): Prof. Dr. Marco Aurélio Gallo de França.  
Inclui referências.  
1. Formiga. 2. Caatinga - Conservação. 3. Biodiversidade. I. Título.  
II. França, Marco Aurélio Gallo de. III. Universidade Federal do Vale do  
São Francisco.  
CDD 595.70981

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO**  
**GRADUAÇÃO CIÊNCIAS DA SAÚDE E BIOLÓGICAS**

**FOLHA DE APROVAÇÃO**


**RENATA VALERIA DANTAS DE ANDRADE**

**INVENTÁRIO DAS FORMIGAS (INSECTA, HYMENOPTERA, FORMICIDAE)  
DA ECORREGIÃO DE CAATINGA “DUNAS DO SÃO FRANCISCO” (BAHIA,  
BRASIL)**

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciências com ênfase na linha de pesquisa: Biodiversidade, Tecnologia e Recursos Naturais, pela Universidade Federal do Vale do São Francisco.


Aprovada em: 13 de setembro de 2024

**Banca Examinadora**

Documento assinado digitalmente  
 **MARCO AURELIO GALLO DE FRANCA**  
Data: 08/11/2024 08:13:26-0300  
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>


---

**Marco Aurélio Gallo de França, Doutor**  
**Universidade Federal do Vale do São Francisco – Univasf**

Documento assinado digitalmente  
 **RENATO GARCIA RODRIGUES**  
Data: 08/11/2024 08:40:43-0300  
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

---

**Renato Garcia Rodrigues, Doutor**  
**Universidade Federal do Vale do São Francisco –**  
**Univasf**

Documento assinado digitalmente  
 **POLLYANNA PEREIRA SANTOS**  
Data: 20/09/2024 07:56:20-0300  
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

---

**Pollyanna Pereira Santos, Doutora**  
**Universidade Federal do Maranhão – UFMA**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus que me permitiu desfrutar de todas as experiências proporcionadas a mim e poder chegar até aqui. Agradeço ao meu orientador professor Dr. Marco Aurélio por acreditar que sou capaz, pelo apoio e ensinamentos. Obrigada pela oportunidade de realizar esse trabalho agregador.

Um agradecimento especial a minha família que mais uma vez foram meus maiores e melhores incentivadores. Por toda paciência, compreensão e companheirismo que tiveram, principalmente no momento de desenvolvimento do presente trabalho. Vocês são tudo para mim e sem vocês essa etapa da minha vida não seria possível.

Agradeço ao professor Dr. Benoit Jahyny por me apoiar, me incentivar e me ensinar tudo que sei sobre o mundo das formigas. Seu apoio foi fundamental para que eu chegasse até o final.

Agradeço à equipe do Laboratório de Mirmecologia do Sertão que me apoiaram, ajudaram, incentivaram e deram todo apoio necessário todas as vezes em que pensei desistir. Sou muito grata por ter vocês e vou levar pelo resto da vida.

Agradeço à UNIVASF e ao Programa de Pós-Graduação Ciências da Saúde e Biológicas pela oportunidade de realizar este mestrado, uma experiência de altos e baixos, indescritível tanto no âmbito profissional quanto no pessoal. Agradeço ainda ao CNPq e FACEPE órgãos responsáveis pelo PROTAX e fomento concedido.

## RESUMO

O Domínio da Caatinga (DC), localizado no Nordeste do Brasil, representa a maior e mais contínua mancha de floresta tropical sazonalmente seca e bioma florestal do Novo Mundo. O DC já foi considerado pouco diverso, porém, cada vez mais estudos estão sendo realizados e mostram sua real biodiversidade. As formigas estão entre os táxons mais estudados no DC, porém, ainda há muitas áreas à serem amostradas como é o caso da ecorregião "Dunas do São Francisco". Existem dois campos de paleodunas distintos, o campo dunar de Xique-Xique (CDXX) e o campo dunar de Casa Nova (CDCN). Este estudo tem como objetivo realizar um inventário das espécies de formigas que ocorrem nesta ecorregião. Foram realizadas coletas em duas localidades diferentes para cada campo dunar (CDCN e CDXX). Em cada localidade, a amostragem foi efetuada em uma zona de dunas e em uma zona adjacente às dunas. Em cada área de amostragem, foram colocados 20 pitfalls arbóreos e 20 pitfalls epigeicos (com água, detergente e sal) deixados durante 40 horas (duas noites). Foi realizado 20 Winklers de 0,49m<sup>2</sup> e duas pessoas percorreram a área durante 8h, nos períodos do entardecer, noite e madrugada, recolhendo as formigas manualmente e com guarda-chuva entomológico. Foram coletados e identificados 1.853 espécimes de formigas, resultando em 77 espécies agrupadas em sete subfamílias e 28 gêneros. A subfamília *Myrmicinae* foi a mais abundante, com 45 espécies em 15 gêneros, destacando-se *Pheidole* com 12 espécies e *Solenopsis* com sete. A subfamília *Formicinae* teve oito espécies de dois gêneros, com sete espécies no gênero *Camponotus*. *Dolichoderinae* contou com sete espécies. Em ambas as localidades de coleta, *Myrmicinae* foi a subfamília com maior riqueza de espécies. Dados estatísticos mostraram que Pilão Acardo e Casa Nova possuem composições de formigas distintas, ou seja, compartilham poucas espécies em comum, mostrando que as duas regiões não são similares. A sobreposição espacial (entre os grupos dentro das dunas e adjacentes às dunas), ressalta um grande compartilhamento de táxons, com valor de  $p$  ( $=0,938$ ) bem maior que o esperado ( $<0,05$ ) indicando que agrupamento entre Dunas e Adjacentes às Dunas não é significativo. Os principais impactos trazidos por este trabalho foram a descoberta dos novos registros das espécies *Nesomyrmex mirassolis* e *Nomamyrmex esenbeckii*, bem como a presença de duas novas espécies, *Thaumatomyrmex lms000* e *Platythyrea sp. nv.*, que evidenciam a importância de continuar as pesquisas e esforços de conservação na Caatinga e suas áreas adjacentes para garantir a preservação de sua biodiversidade.

**Palavras chave:** Formicidae; conservação; biodiversidade.

## ABSTRACT

The Caatinga Domain (CD), located in northeastern Brazil, represents the largest and most continuous patch of seasonally dry tropical forest and forest biome in the New World. The CD was once considered to have low diversity, but increasingly more studies are being conducted that reveal its true biodiversity. Ants are among the most studied taxa in the CD, but there are still many areas to be sampled, such as the "Dunes of São Francisco" ecoregion. There are two distinct paleodune fields, the Xique-Xique dune field (XXDF) and the Casa Nova dune field (CNDF). This study aims to inventory the species of ants occurring in this ecoregion. Samples were collected from two different locations for each dune field (CNDF and XXDF). In each location, sampling was conducted in a dune zone and in an area adjacent to the dunes. In each sampling area, 20 arboreal pitfall traps and 20 ground pitfall traps (containing water, detergent, and salt) were set up and left for 40 hours (two nights). Additionally, 20 Winkler samples of 0.49m<sup>2</sup> were collected, and two people surveyed the area for 8 hours, during dusk, night, and early morning, manually collecting ants and using an entomological umbrella. A total of 1,853 ant specimens were collected and identified, resulting in 77 species grouped into seven subfamilies and 28 genera. The subfamily *Myrmicinae* was the most abundant, with 45 species in 15 genera, notably *Pheidole* with 12 species and *Solenopsis* with seven. The subfamily *Formicinae* had eight species from two genera, with seven species in the genus *Camponotus*. *Dolichoderinae* had seven species. In both collection locations, Myrmicinae was the subfamily with the highest species richness. Statistical data showed that Pilão Arcado and Casa Nova have distinct ant compositions, meaning they share few species in common, indicating that the two regions are not similar. Spatial overlap (between groups within dunes and adjacent to dunes) highlighted a significant taxon sharing, with a p-value ( $p = 0.938$ ) much higher than expected ( $<0.05$ ), indicating that the grouping between Dunes and Adjacent to Dunes is not significant. The main impacts of this study were the discovery of new records of the species *Nesomyrmex mirassolis* and *Nomamyrmex esenbeckii*, as well as the presence of two new species, *Thaumatomyrmex lms000* and *Platythyrea sp. nv.*, which underscore the importance of continuing research and conservation efforts in the Caatinga and its adjacent areas to ensure the preservation of its biodiversity.

**Keywords:** Formicidae; conservation; biodiversity.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1.</b> Mapas das regiões de coleta. A) Mapa do Brasil destacando o Domínio Caatinga e a ecorregião “Dunas do Médio São Francisco”. B) Ecorregião de “Dunas do Médio São Francisco” destacando os dois complexos de dunas C) Dunas de Pilão Arcado-Ba – Rosa: Brejo da quixaba; Azul: Areião. D) Dunas de Casa Nova-Ba – Azul claro: Areia Grande; Lilás: Dunas do Juiz. Elaborado via QGIS. ....	21
<b>Figura 2.</b> A) Mapa da localidade de coleta Brejo da Quixaba. B) Mapa indicando os transectos e respectivos métodos de coleta na localidade Brejo da Quixaba, Pilão Arcado-Ba. Elaborado via QGIS. ....	22
<b>Figura 3.</b> A) Mapa da localidade de coleta Areião B) Mapa indicando os transectos e respectivos métodos de coleta na localidade Areião, Pilão Arcado-Ba. Elaborado via QGIS. ....	23
<b>Figura 4.</b> A) Mapa da localidade de coleta Areia Grande. B) Mapa indicando os transectos e respectivos métodos de coleta na localidade Areia Grande, Casa Nova-Ba. Elaborado via QGIS. ....	24
<b>Figura 5.</b> A) Mapa da localidade de coleta Dunas do Juiz. B) Mapa indicando os transectos e respectivos métodos de coleta na localidade Dunas do Juiz, Casa Nova-Ba. Elaborado via QGIS. ....	25
<b>Figura 6.</b> Esquema de distribuição dos pontos de coleta de pitfall de solo e arborícolas no decorrer do transecto. ....	27
<b>Figura 7.</b> Esquema de distribuição dos pontos de coleta do tipo Winkler no decorrer do transecto. ....	28
<b>Figura 8.</b> Busca visual de formigas em serrapilheira, coleta manual. ....	29
<b>Figura 9.</b> Prancha com espécimes encontrados por este trabalho. A) <i>Blepharidatta conops</i> B) <i>Cephalotes clypeatus</i> C) <i>Platythyrea pilosula</i> D) <i>Platythyrea</i> sp. nv. E) <i>Thaumatomyrmex</i> sp. nv. F) <i>Thaumatomyrmex contumax</i> . Fonte: Arquivo do Laboratório de Mirmecologia do sertão, 2024. ....	43
<b>Figura 10.</b> Dendrograma do índice de similaridade entre as regiões de Pilão Arcado e Casa Nova, gerado com o coeficiente de Jaccard através do Software Past. ....	44
<b>Figura 11.</b> Gráfico da composição de espécies (NMDS) entre os agrupamentos de Dunas e Adjacentes às Dunas, gerado com o coeficiente de Jaccard. ....	46
<b>Figura 12.</b> Gráfico da composição de espécies (NMDS) entre os agrupamentos de Pilão Arcado e Casa Nova. ....	47
<b>Figura 13.</b> Riqueza de espécies e espécies exclusivas observada entre os métodos de coleta aplicados em ambas as áreas (Pilão Arcado e Casa Nova, Bahia). ....	48



## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Chaves de identificação de gêneros de formigas utilizadas para identificar a nível taxonômico de espécie os gêneros encontrados na coleta de material das Dunas do São Francisco, nos municípios Pilão Arcado e Casa Nova, BA. ....	31
<b>Tabela 2.</b> Número de registros por parcela de coleta de subfamília e espécie de formigas inventariadas em Pilão Arcado e Casa Nova, 1 indicando presença e 0 ausência, entre janeiro e fevereiro de 2023. ....	33
<b>Tabela 3.</b> Comparação de números de espécies por subfamília dos dados deste trabalho com dados fornecidos pelo AntMaps. ....	36
<b>Tabela 4.</b> Distribuição da riqueza de espécies por localidade agrupadas por gêneros, demonstrando espécies exclusivas de cada complexo e espécies compartilhadas. .	38
<b>Tabela 5.</b> Dados da composição comparativa de subfamílias, gêneros e espécies, entre o presente trabalho, o trabalho de Quinet (2007) e Leal (2003). ....	39
<b>Tabela 6.</b> Ausência (0) ou Presença (1) de gênero por Complexo Dunar de Xique-Xique (CDXX) e de Casa Nova (CDCN). ....	40

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

APA – Área de Proteção Ambiental

CDCN – Campos de Dunas de Casa Nova

CDXX – Campos de Dunas de Xique-Xique

DC – Domínio Caatinga

DMSFR – Dunas do Médio Rio São Francisco

DSF – Dunas do São Francisco

NMDS – Escalonamento Multidimensional Não-Métrico

SDTFW – Seasonally Dry Tropical Forests and Woodlands (sigla em inglês)

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	12
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO</b>	14
2.1. CARACTERIZAÇÃO DA ECORREGIÃO DAS DUNAS DO SÃO FRANCISCO	14
2.2 ESTUDOS REALIZADOS NA ECORREGIÃO DAS DUNAS DO SÃO FRANCISCO	15
2.3 O GRUPO FORMICIDAE	16
<b>3. OBJETIVOS</b>	19
3.1. OBJETIVO GERAL	19
3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	19
<b>4. MATERIAL E MÉTODO</b>	20
4.1. ÁREAS DE ESTUDO E SELEÇÃO DAS ÁREAS DE COLETA	20
4.2. LICENÇAS DE COLETA	31
4.3. PROTOCOLO DE COLETA	26
4.3.1. Pitfalls de solo e arborícolas	27
4.3.2. Extratores de Winkler	27
4.3.3. Coleta manual	29
4.3.4 Guarda-chuva entomológico	30
4.4 MONTAGEM E ARMAZENAMENTO DOS ESPÉCIMES	30
4.5 IDENTIFICAÇÃO	30
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	33
5.1 COMPARAÇÕES ENTRE AS LOCALIDADES	40
5.2 DUNAS X ADJACENTES À DUNAS	44
5.3 COMPARAÇÃO ENTRE PROTOCOLOS DE COLETA	47
<b>6. CONCLUSÃO</b>	50
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	52

## 1. INTRODUÇÃO

O grupo Formicidae é um grupo composto por mais de 14.000 espécies válidas distribuídas em 16 subfamílias, 39 tribos e 342 gêneros (Bolton B., 2024) e têm elevada importância ecológica, agrícola e sanitária (Bueno *et al.*, 2017; Hölldobler; Wilson, 1990). Na Região Neotropical, ocorrem aproximadamente 3.780 espécies de 150 gêneros e 12 subfamílias (Antweb, 2024), sendo que, cerca da metade destas espécies são encontradas no Brasil (Baccaro *et al.*, 2015). Portanto, para a biologia da conservação, os inventários de formigas são ferramentas cruciais, fornecendo dados essenciais para a preservação da biodiversidade e a gestão sustentável dos recursos naturais.

No DC as formigas desempenham diversas funções ecológicas como a dispersão de sementes de espécies vegetais, modificando a disposição inicial gerada por dispersores primários e influenciando na distribuição espacial das populações de plantas encontradas na Caatinga (Oliveira *et al.*, 1995; Pizo & Oliveira 1998; Wilson, 1987). A sua presença também pode representar prejuízos a plantações em sistemas agroecológicos localizados em zonas rurais devido a atividade de herbívora exercida por algumas espécies, podendo gerar impacto econômico significativo aos agricultores e serem até consideradas pragas agrícolas (Mariconi, 1970; Leal *et al.*, 2012; Oliveira *et al.*, 2011). A diversidade de formigas pode variar de acordo com a densidade e riqueza de espécies vegetais que criam ambientes mais complexos com maior diversidade de nichos, proporcionando uma quantidade maior de sítios para nidificação e oferta de alimento para as formigas, além de diminuir a competição entre as espécies que coexistem na mesma área (Leal, 2002a; Leal, 2002b; Bueno 2017).

Na ecorregião de Dunas do São Francisco (DSF) alguns estudos sobre sua fauna foram realizados, como por exemplo sobre o grupo de Anura (Damasceno, 2005; Stein 2015), Squamata (Recoder & Rodrigues, 2020; Ribeiro *et al.*, 2019; Werneck *et al.*, 2015; Siedschlag *et al.*, 2010), Solifugae (Carvalho & Botero-Trujillo, 2019; Botero-Trujillo, Ott, Carvalho, 2017; Xavier & Rocha, 2001), Rodentia (Luchesi *et al.*, 2024), incluindo o grupo Formicidae (Insecta, Hymenoptera, Formicidae), no entanto não existe nenhum inventário de formigas para esta ecorregião.

Considerando que a ecorregião da Caatinga “Dunas do São Francisco” é uma área prioritária para conservação (BRASIL, 2004; Mesquita *et al.*, 2017) e que mais

estudos taxonômicos e ecológicos são necessários para compreender e proteger a biodiversidade deste ambiente, propomos realizar um inventário das espécies de formigas que ocorrem em diferentes localidades nesta ecorregião do Domínio Caatinga, no intuito de contribuir para a análise do seu estado atual de conservação.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. CARACTERIZAÇÃO DA ECORREGIÃO DAS DUNAS DO SÃO FRANCISCO

Com aproximadamente 850.000 km<sup>2</sup>, o Domínio Caatinga (DC), localizado no Nordeste do Brasil, representa o maior e mais contínuo fragmento de floresta tropical sazonalmente seca e bioma florestal (*Seasonally Dry Tropical Forests and Woodlands*, sigla em inglês SDTFW) do Novo Mundo (Queiroz *et al.*, 2017). O DC possui uma grande diversidade de regiões definidas por variações na disponibilidade hídrica, características do solo e relevo, e foi subdividido em oito ecorregiões: Complexo de Campo Maior; Complexo Ibiapaba – Araripe; Depressão Sertaneja Setentrional; Planalto da Borborema; Depressão Sertanejo Meridional; Dunas do São Francisco; Complexo da Chapada Diamantina; e Raso da Catarina (Velloso *et al.*, 2002).

A ecorregião “Dunas do São Francisco” (DSF), é um dos nove sistemas de dunas interiores do quaternário tardio da América do Sul à leste dos Andes (Tripaldi & Zarate, 2016). Essa ecorregião, de 36.170 km<sup>2</sup> (Velloso *et al.*, 2002), inclui vários campos de dunas cujas formações mais antigas datam no final do Pleistoceno, por volta de 28.000 e 15.000 anos atrás (Barreto *et al.*, 1999). É possível separar essa ecorregião em pelo menos dois complexos de dunas: o primeiro no extremo nordeste, denominado de Campos de Dunas de Casa Nova (CDCN), que faz parte da Área de Proteção Ambiental (APA) Lago de Sobradinho (Decreto 9.957/2006, governo da Bahia), e o segundo localizado no extremo sudoeste, denominado de Campos de Dunas de Xique-Xique (CDXX), o qual faz parte da APA das Dunas e Veredas do Baixo Médio São Francisco (Decreto 6.547 18 de julho de 1997, governo da Bahia).

De acordo com Pacheco & Oliveira (2016), a Ecorregião de Dunas do São Francisco, abrange os municípios de Barra, Pilão Arcado e Xique-Xique, no Estado da Bahia, com uma área de, aproximadamente, 1.085.000 hectares e os ecossistemas desta região são considerados relevantes devido à sua diversidade biológica única, composta por uma rica flora e fauna que inclui insetos, répteis, anfíbios, pequenos mamíferos e algumas espécies de aves que utilizam as dunas para nidificação.

Em 2004, Rocha *et al.* relataram que as dunas são cobertas por vegetação esparsa de árvores, arbustos e plantas suculentas e herbáceas que formam ilhas de serrapilheira sombreada, nas quais os animais e outros organismos encontram maior

proteção em comparação com áreas de areia nua, onde as temperaturas são mais altas e a umidade mais baixa durante o dia. A região possui um clima Bsw11, clima semiárido quente, segundo a classificação de Köppen, com uma precipitação anual variando entre 400 e 800 mm, concentrando-se principalmente entre outubro e março (Pachecco & Oliveira, 2016).

Outra característica especial dessas dunas é que ao contrário de outras partes do Domínio Caatinga (DC), mais de 50% dos indivíduos lenhosos mantêm suas folhas o ano todo e a vegetação parece ser pouco influenciada pelas chuvas, com espécies florescendo na estação seca e outras durante as chuvas (Rocha *et al.*, 2004). O tipo de vegetação predominante, nos dois complexos, é a Caatinga hiperxerófila, baixa e esparsa, devido ao solo arenoso e clima semiárido da região. Em termo de alturas, as das dunas deste estudo variam entre 5-10 m até 50-60 m, com média entre 15-25 m (Pacheco *et al.*, 2021).

## 2.2 ESTUDOS REALIZADOS NA ECORREGIÃO DAS DUNAS DO SÃO FRANCISCO

A região de Dunas do Médio Rio São Francisco (DMSFR) é caracterizada pela presença de fauna e flora exclusivas, conforme demonstrado por Queiroz *et al.* (2017), Recoder & Rodrigues (2020) E Rocha *et al.* (2004). Dessa área, foram descritas sete novas espécies de Arthropoda, dentre elas uma nova família de Strepsiptera (Insecta), conforme documentado por Xavier & Rocha (2001), Moure & Urban (1992), Bravo (2007, 2008), Vieira *et al.* (2012), Galileo & Martins (2010), Bravo *et al.* (2009) e Menezes & Bravo (2013). Destacando, assim, a importância das DMSFR como uma região prioritária para a conservação da biodiversidade, conforme indicado por MMA (2002) e Mesquita *et al.* (2017).

Inventários de fungos conidiais também foram realizados na região nordeste do CDXX, no município de Pilão Arcado, estado da Bahia, apontando assim novos registros de espécies para a América do Sul e até mesmo para o continente americano, como *Dischloridium inaequisseptatum* (Matsush) que havia registro apenas para Cuba, China e Japão (Cruz & Gusmão 2009a, 2009b). Para os Arthropoda, foi realizado um estudo geral sobre a resposta desses animais a gradientes de microhabitats na duna de areia (Rocha *et al.* 2010), e esse trabalho de campo

realizado em 1996 e 1997 resultou também na descrição de uma espécie de Solifugae (Arachnida) (Xavier & Rocha, 2001).

Inventários mais específicos de animais foram feitos e outras novas espécies foram descritas, principalmente de insetos (Insecta). As coletas de insetos em Pilão Arcado (CDXX) levaram à descrição de três novas espécies de Diptera (Bravo, 2007, 2008; Vieira *et al.*, 2012), uma de Coleoptera (Galileo & Martins, 2010), uma de Mantodea (Menezes & Bravo 2013), e de uma nova família e espécie de Strepsiptera (Bravo *et al.*, 2009). No CDCN foi realizado um inventário de abelhas Apoidea (Insecta, Hymenoptera) (Martins, 1994) com a descrição de uma nova espécie de Colletidae (Moure & Urban, 1992). Para o CDXX também foi feito um inventário de abelhas Apoidea (Viana, 1999), completado por outro apenas de Apidae (Neves & Viana, 2002).

Dentre os Hymenoptera, um grupo pouco estudado nesta região foi justamente o grupo das formigas, por chamar menos atenção quando comparadas a outros artrópodes. No entanto, alguns estudos já foram e estão sendo realizados sobre as formigas do DSF, como o estudo comportamental de predação de uma nova espécie do gênero *Thaumatomyrmex* (Rocchel, 2021), a investigação da história natural dessa mesma espécie (Andrade, 2021) e a sua definição taxonômica (Celante, 2022).

Pesquisas com alguns grupos de organismos da ecorregião Dunas do São Francisco demonstraram haver endemismo (Rodrigues, 1991), para alguns animais, para os diferentes campos de dunas e/ou novos registros de espécies (Cruz Gusmão, 2009; Xavier Rocha, 2001). É importante ressaltar que para os Squamata, os dois campos de dunas, Casa Nova (CDCN) e Xique-Xique (CDXX), parecem ter endemismo (Rodrigues, 1991) com espécies coletadas apenas em suas localidades-tipo respectivas (Guedes *et al.*, 2014).

## 2.3 O GRUPO FORMICIDAE

O grupo Formicidae é um dos principais componentes dos ecossistemas terrestres e, além de possuir elevada diversidade, podem dominar o habitat por sua biomassa (Agosti *et al.*, 2000; Hölldobler; Wilson, 1990; Schultheiss *et al.*, 2022). As formigas ocupam diversos nichos ecológicos e existe uma relação estreita entre sua morfologia e o seu habitat, modo de vida e regime alimentar (Hölldobler; Wilson, 1990).



Além disso, elas possuem inúmeras relações simbióticas, tanto de parasitismo quanto de mutualismo, com espécies de plantas, animais, fungos e bactérias (Hölldobler; Wilson, 1990). Por isso, as formigas são muito utilizadas nos estudos de biodiversidade, conservação e impacto ambiental (Agosti *et al.*, 2000; Delabie *et al.*, 2015; Ribas *et al.*, 2012), por fazerem parte dos táxons de animais considerados como bioindicadores (Quinet & Tavares, 2005). A realização de mais estudos taxonômicos sobre novas espécies é fundamental para contribuir com essas pesquisas (Nunes, 2015)

Para o Brasil, Divieso *et al.* (2020) procuraram identificar as áreas prioritárias para novos estudos de biodiversidade em relação aos Formicidae. Analisando informações sobre a distribuição de registros de ocorrência de formigas, se baseando em duas estimativas de perda de habitat para o período entre 2000 e 2016, eles identificaram o Domínio Caatinga com a maior urgência para novos inventários, além de indicar que esta região possui um grande potencial de descobertas taxonômicas. O primeiro levantamento da fauna de formigas realizado em áreas de Caatinga de forma sistematizada foi realizado por Leal (2003) e a partir dele pôde-se ter conhecimento acerca da diversidade desses invertebrados.

A diversidade de formigas está relacionada com a complexidade da vegetação, ou seja, a riqueza das espécies encontradas é maior em áreas de maior densidade e riqueza de plantas (Leal, 2003). Para as localidades em que foram realizadas as coletas por Leal (2003), a subfamília mais representada, em número de espécies, foi Myrmicinae e a menos amostrada foi Ponerinae. Os gêneros mais bem representados no estudo foram *Pheidole* Westwood 1839 (Myrmicinae), *Solenopsis* Westwood, 1840 (Myrmicinae) e *Camponotus* Mayr, 1861 (Formicinae) (Leal, 2003). O mesmo foi observado no estudo de Quinet, 2007, que ao avaliar quatro diferentes localidades do estado do Ceará, também observou um maior número de amostragem de espécies dos gêneros *Pheidole*, *Solenopsis*, *Camponotus*, seguidos de *Pachycondyla* Smith F. 1858 (Ponerinae), *Hypoponera* Santschi 1938 (Ponerinae) e *Brachymyrmex* Mayr 1868 (Formicinae).

A fauna de invertebrados é ressaltada como componente importante para os processos que estruturam ecossistemas naturais, agroecossistemas e ambientes urbanos, principalmente nos trópicos (Wilson, 1987; Holldobler & Wilson, 1990). Dentre os artrópodes as formigas são consideradas um dos melhores grupos de

invertebrados para a avaliação e monitoramento ambiental, devido a sua biodiversidade ser correlacionada com o clima da região, disponibilidade de recursos e grau de perturbação, (Benson & Harada 1988; Levings & Franks 1982; Levings 1983; Leal et al., 1993; Andersen, 1995; Vasconcelos, 1998; Agosti et al., 2000; Silva et al., 2020). A presença de determinados gêneros de formigas em uma região pode dizer muito a respeito dos perfis e estrutura do solo onde estão nidificadas, como a presença de matéria orgânica dentro do solo e o tipo de solo presente na área (Sales, 1998; Sousa-Souto 2008-insetos sociais: da biologia à aplicação).

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. OBJETIVO GERAL**

Este estudo tem como objetivo geral a elaboração de um inventário mirmecológico dos Complexos de Dunas da Ecorregião de Dunas do São Francisco contribuindo para a melhor compreensão da biodiversidade (riqueza) de formigas (Insecta, Hymenoptera, Formicidae) do Domínio da Caatinga.

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

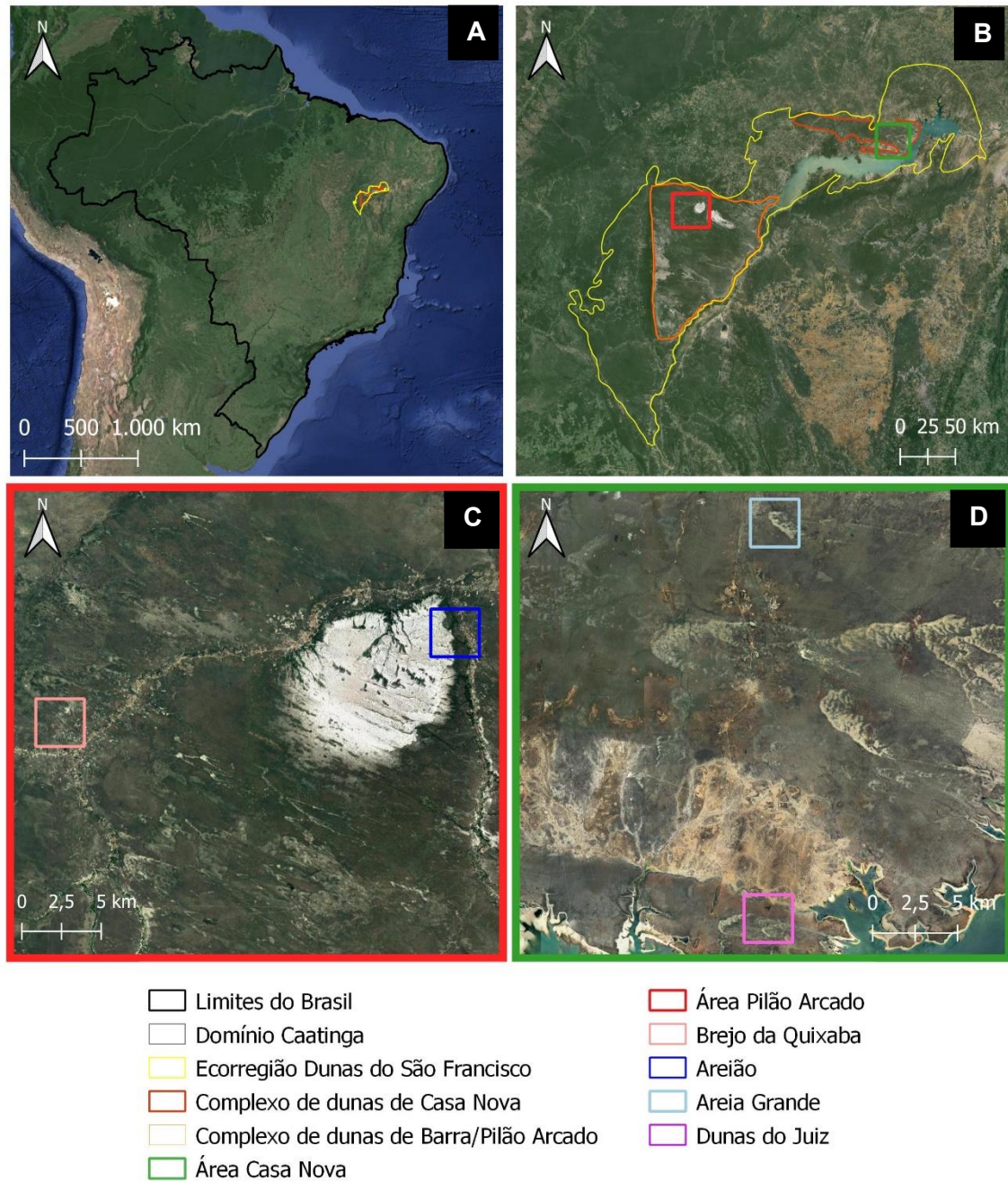
- i. Elaborar uma lista de espécie de formigas dos dois complexos de dunas (Xique-Xique e Casa Nova);
- ii. Comparar descritivamente a composição taxonômica da mirmecofauna entre os dois complexos de dunas (Xique-Xique e Casa Nova);
- iii. Analisar a mirmecofauna das dunas, especialmente seu endemismo, comparando ao que é conhecido em outras regiões, com destaque para as regiões próximas, regiões de Caatinga e regiões de dunas (interiores ou do litoral).

#### **4. MATERIAL E MÉTODO**

##### **4.1. ÁREAS DE ESTUDO E SELEÇÃO DAS ÁREAS DE COLETA**

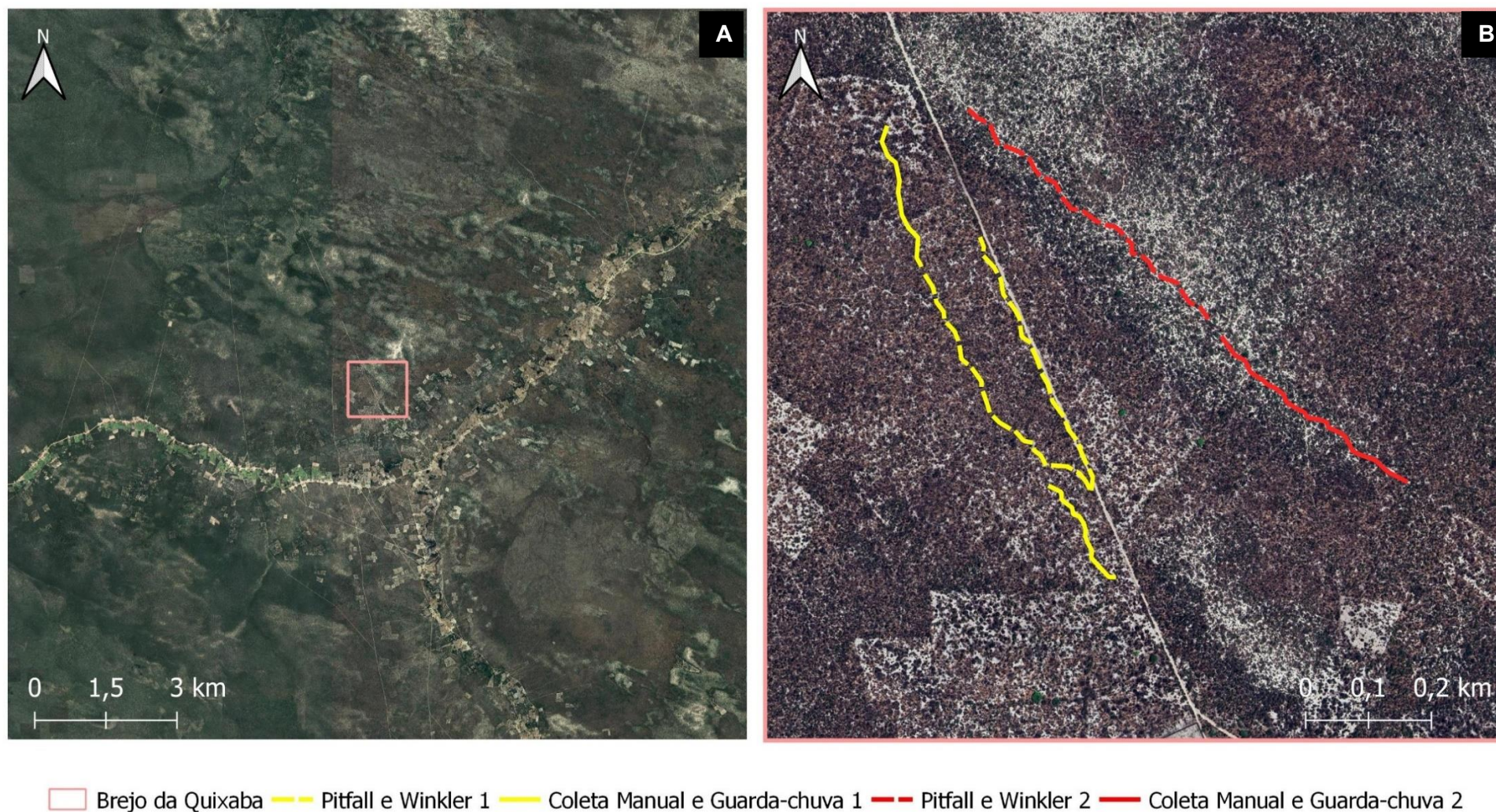
Em cada complexo de dunas há várias áreas com melhor aspecto visual para o desenvolvimento do projeto, como por exemplo ilhas de vegetação com maior quantidade de serrapilheira. Visualmente, usando imagens de satélite no Google Earth, as localidades mais interessantes foram selecionadas. O critério principal de escolha foi a presença de dunas, a distância entre os pontos e, particularmente para o CDXX, as diferenças visuais entre os campos de dunas.

As atividades foram realizadas em quatro localidades, duas no Complexo de Dunas de Xique-Xique (CDXX) e duas no Complexo de Dunas de Casa Nova (CDCN). O CDXX fica localizado no município de Pilão Arcado - BA e CDCN fica localizado no município de Casa Nova – BA, com cerca de 100km entre as duas regiões (Figura 1-5).



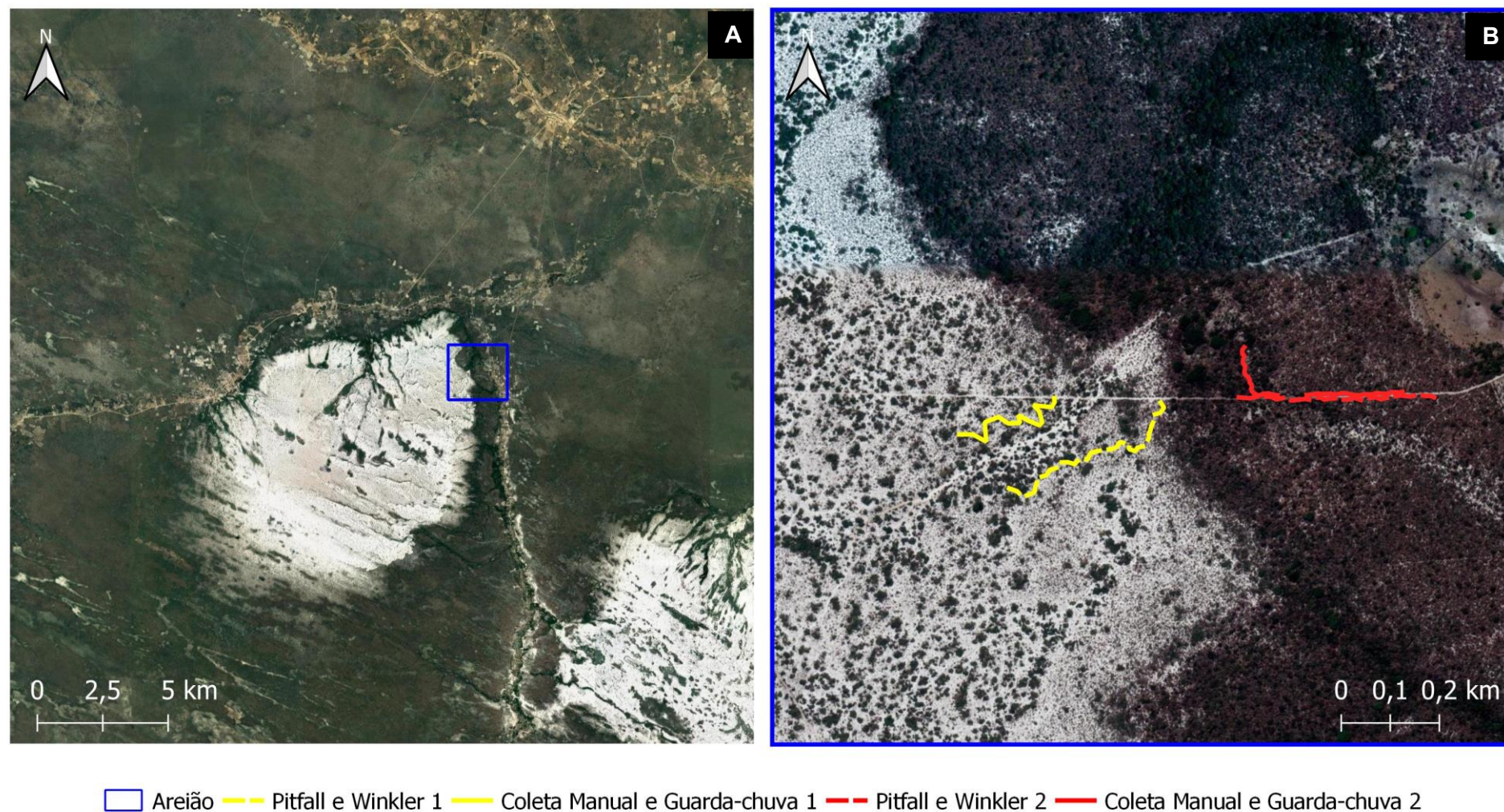
**Figura 1.** Mapas das regiões de coleta. A) Mapa do Brasil destacando o Domínio Caatinga e a ecorregião “Dunas do Médio São Francisco”. B) Ecorregião de “Dunas do Médio São Francisco” destacando os dois complexos de dunas C) Dunas de Pilão Arcado-Ba – Rosa: Brejo da quixaba; Azul: Areião. D) Dunas de Casa Nova-Ba – Azul claro: Areia Grande; Lilás: Dunas do Juiz. Elaborado via QGIS.





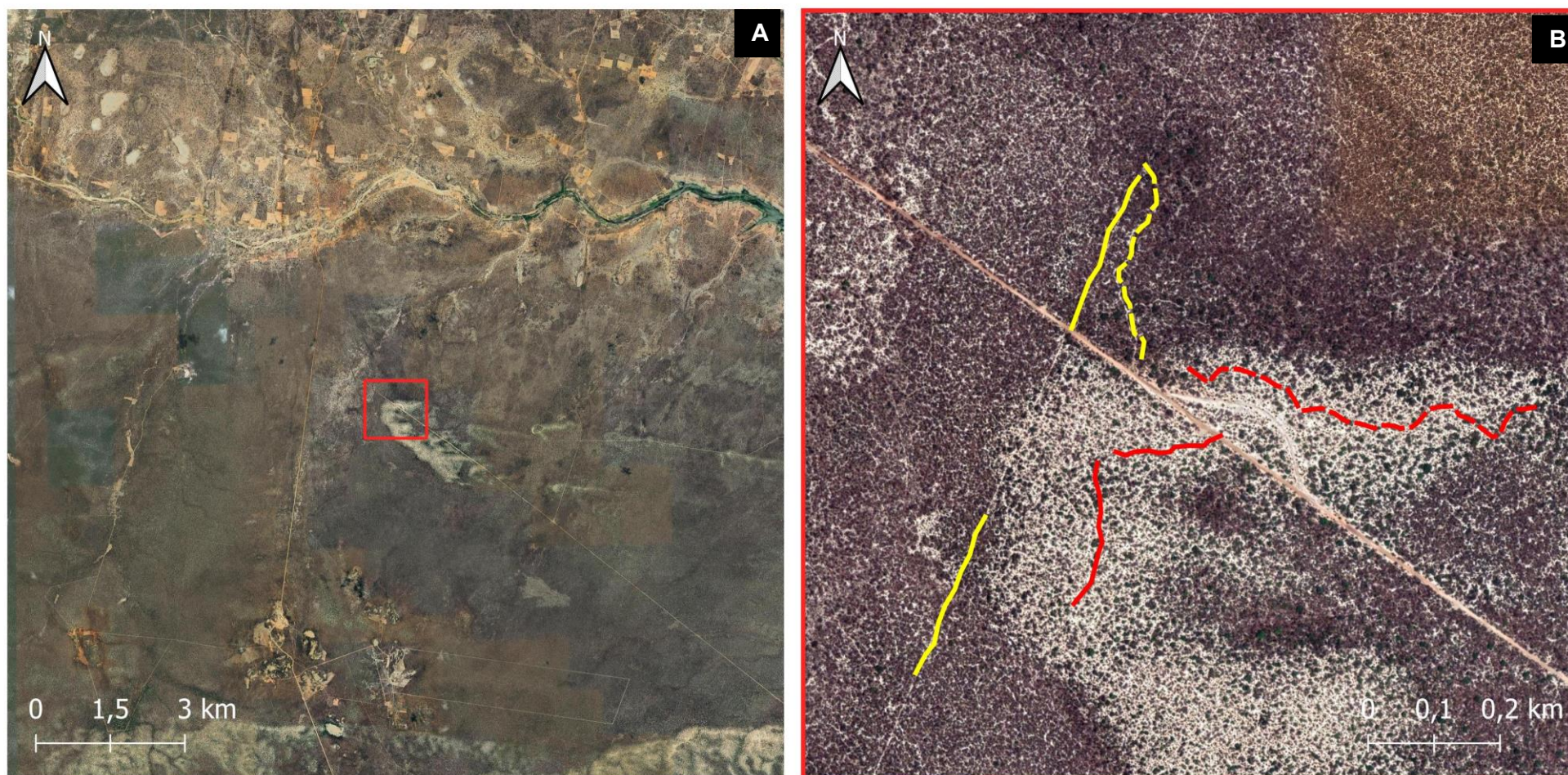
**Figura 2.** A) Mapa da localidade de coleta Brejo da Quixaba. B) Mapa indicando os transectos e respectivos métodos de coleta na localidade Brejo da Quixaba, Pilão Arcado-Ba. Elaborado via QGIS.





**Figura 3.** A) Mapa da localidade de coleta Areião B) Mapa indicando os transectos e respectivos métodos de coleta na localidade Areião, Pilão Arcado-Ba. Elaborado via QGIS.

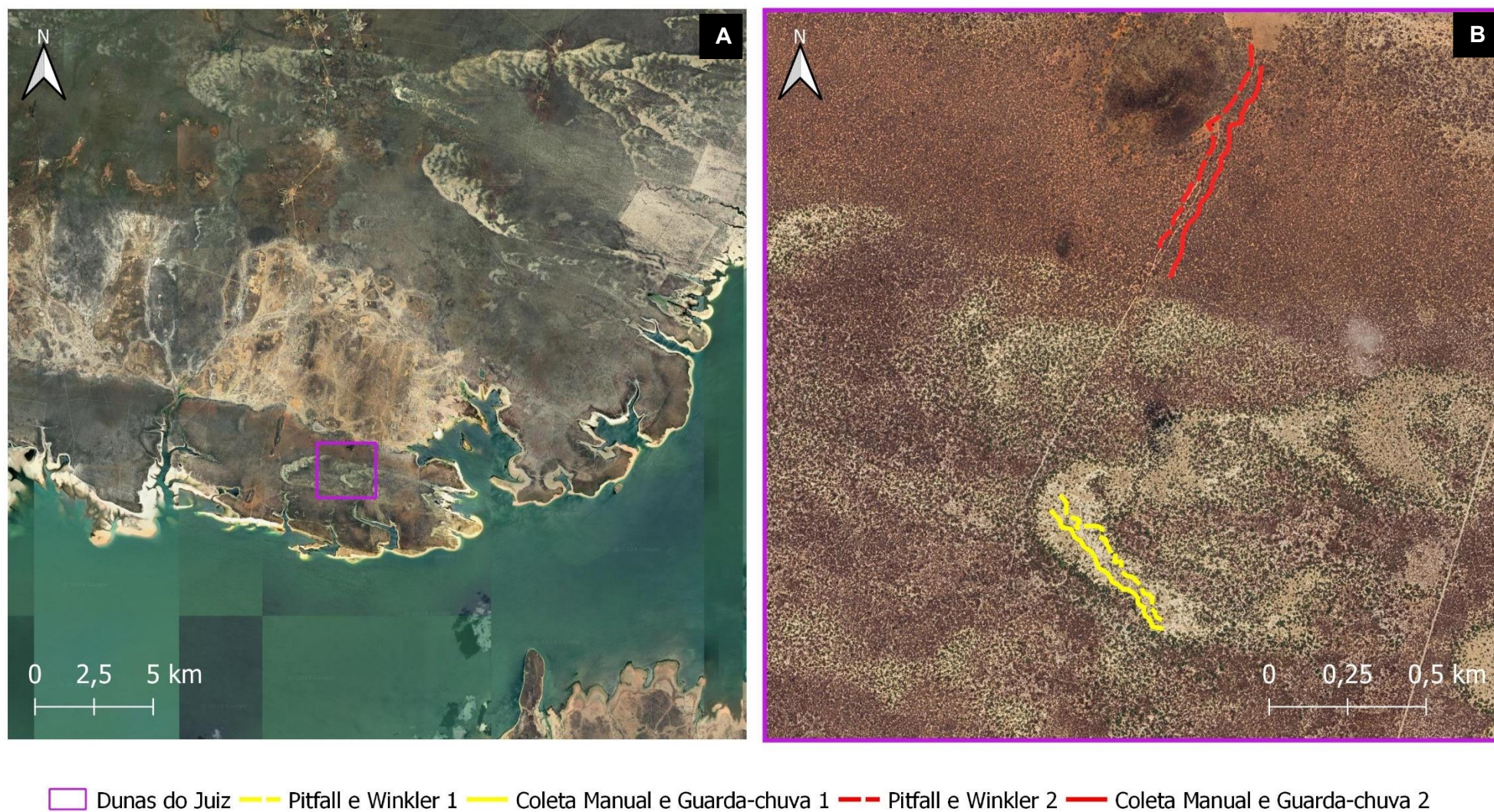




Areia Grande
  Pitfall e Winkler 1
  Coleta Manual e Guarda-chuva 1
  Pitfall e Winkler 2
  Coleta Manual e Guarda-chuva 2

**Figura 4.** A) Mapa da localidade de coleta Areia Grande. B) Mapa indicando os transectos e respectivos métodos de coleta na localidade Areia Grande, Casa Nova-Ba. Elaborado via QGIS.





**Figura 5.** A) Mapa da localidade de coleta Dunas do Juiz. B) Mapa indicando os transectos e respectivos métodos de coleta na localidade Dunas do Juiz, Casa Nova-Ba. Elaborado via QGIS.

## 4.2. PROTOCOLO DE COLETA

No total, foram realizadas quatro expedições de campo, sendo duas em cada complexo, com quatro transectos de 500 m ( $n=2$  km), dois dentro das dunas e dois na região de vegetação no entorno das dunas (Figura 1).

No CDXX a expedição teve duração de cinco dias seguidos, entre os dias 03 a 07 de janeiro de 2023, com coletas em duas localidades: “Brejo da Quixabá” (Latitude  $10^{\circ} 1'51.80''S$ ; Longitude  $42^{\circ}55'58.92''O$ ) do dia 03 ao dia 05 e (Figura 2) e na localidade que chamamos “Areião” ( $10^{\circ} 4'11.69''S$ ;  $43^{\circ} 9'26.41''O$ ) do dia 05 ao dia 07 (Figura 3). As duas localidades apresentam cerca de 25 km entre si.

No CDCN realizamos duas expedições, a primeira aconteceu entre os dias 27 e 29 de janeiro de 2023 na localidade “Areia Grande” (Latitude  $9^{\circ}23'39.09''S$ ; Longitude  $41^{\circ}21'41.69''O$ ) do dia 27 ao dia 29 de Janeiro (Figura 4) e a segunda entre os dias 10 e 12 de fevereiro de 2023, na localidade que chamamos “Dunas do Juiz” ( $9^{\circ}35'25.86''S$ ;  $41^{\circ}23'12.05''O$ ) do dia 10 ao dia 12 de Fevereiro (Figura 5). As duas localidades têm uma distância de mais ou menos 25km.

Para elaboração da metodologia, foi analisada literatura específica utilizando o livro “Ants: standard methods for measuring and monitoring biodiversity” (Agosti *et al.*, 2000) e o capítulo de livro “Sampling and Analysis Methods for Ant Diversity Assessment” (Delabie *et al.*, 2021); artigos sobre as armadilhas de queda ou “pitfall traps” (por exemplo: Antwiki, 2020); e artigos sobre coleta manual (a exemplo: Gotelli *et al.*, 2011).

O protocolo de coleta escolhido inclui quatro métodos diferentes: (i) pitfalls de solo e arbóreo; (ii) mini-winklers; (iii) guarda-chuva entomológico; (iv) e coleta manual.

Os pitfalls e os winklers foram feitos em um mesmo transecto de mais ou menos 500m e o guarda-chuva entomológico e a coleta manual foram feitos seguindo outro transecto na mesma área de também mais ou menos 500m.

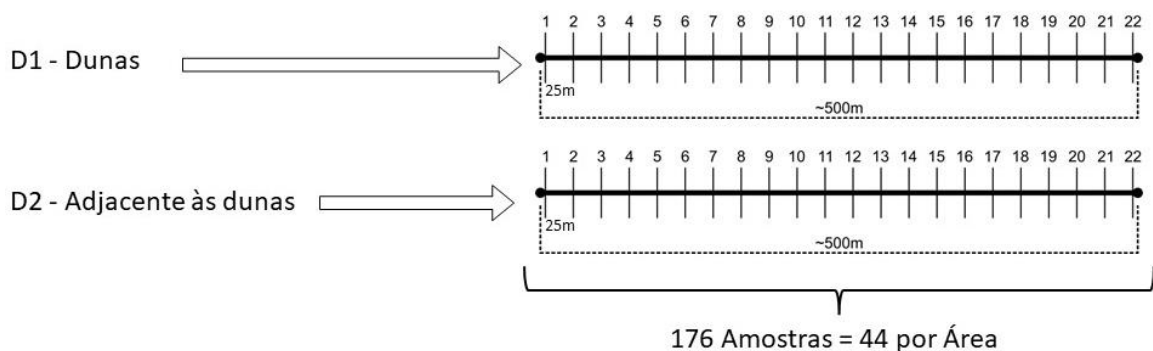
O total foi de 640 amostras, somando as quatro expedições.

Cada ponto de coleta foi devidamente marcado com fita fluorescente na vegetação circundante.



#### 4.2.1. Pitfalls de solo e arborícolas

Utilizamos potes de plástico de 250ml (99,4mm de diâmetro e 50mm de altura) enterrados no solo até a abertura para os pitfalls de solo que coletam a fauna epigeica e copos plástico de 250ml (68mm de diâmetro e 94mm de altura) amarrados com barbante a um galho da árvore ou do arbusto, à uma altura de cerca de 1,5m, para os pitfalls arborícolas nos quais vão cair os organismos que forrageam na vegetação, distribuídos em 22 pontos (Figura 6).



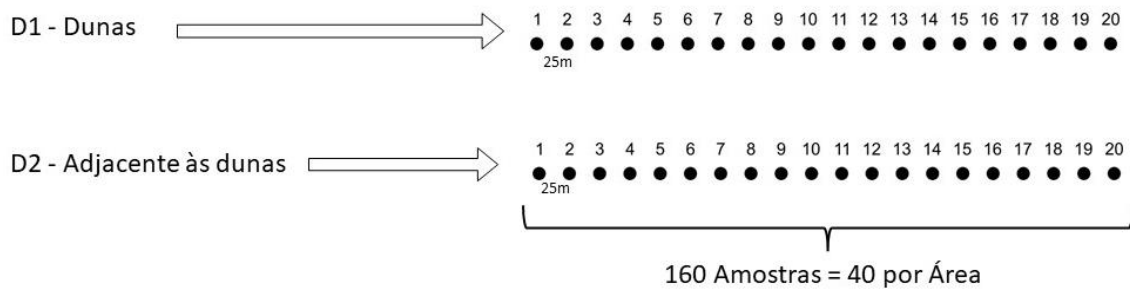
**Figura 6.** Esquema de distribuição dos pontos de coleta de pitfall de solo e arborícolas no decorrer do transecto.

Cada pitfall foi preenchido até os dois terços com uma solução de água, gotas de detergente líquido e alguns gramas de sal. O detergente líquido reduz a tensão superficial da água, fazendo com que os organismos capturados afundem, impedindo que escalem o interior do recipiente de coleta, como descrito por Koller *et al.* (2017). A adição de sal à solução evita a absorção de água por osmose pelos espécimes capturados. A instalação de tais dispositivos foi realizada entre as 15h e às 17h e permaneceram expostos por um período de 40 horas, totalizando duas noites e um dia completo de coleta.

#### 4.2.2. Extratores de Winkler

Para o mini-Winkler foi selecionado um conjunto de 20 pontos de coleta (40 pontos no total) para a serrapilheira. Estes pontos foram situados mesmo transecto utilizado para a implantação das armadilhas tipo 'pitfalls', entretanto, foram instalados a uma distância considerável em relação aos locais onde as armadilhas de queda foram dispostas, para evitar perturbações mútuas. A coleta da serrapilheira teve início às 19h, logo após a instalação das armadilhas "pitfalls", tendo duração aproximada de

2 horas. Utilizando luvas adequadas, foram feitas coletas de serrapilheira em quadrantes de 35x35 cm em cada ponto de coleta, esse processo foi repetido quatro vezes, totalizando uma área de amostragem de 0,49 m<sup>2</sup> para cada ponto.



**Figura 7.** Esquema de distribuição dos pontos de coleta do tipo Winkler no decorrer do transecto.

### - Casa Nova

O material foi submetido à peneiração por meio de um *sifter*, que possui uma peneira com malha quadrada de 5 mm, que serve para evitar a entrada de fragmentos maiores no saco que armazenaria as amostras até o momento da análise no extrator de Winkler. Cada saco que continha a serrapilheira previamente peneirada recebeu uma identificação apropriada à seu respectivo ponto. No dia seguinte, os coletores peneiraram as amostras para assim coletar manualmente os espécimes e assim armazená-los em tubo com álcool 70%.

### - Pilão Arcado

Na primeira localidade de o protocolo foi o mesmo de Casa Nova. No entanto, na segunda localidade conseguimos transportar as amostras para os extratores de Winkler, nos quais a serrapilheira, contendo partículas menores e armazenada em um saco de malha, foi colocada dentro de um saco de pano. Um recipiente plástico com álcool foi amarrado na parte inferior deste saco para permitir a queda de formigas e outros organismos coletados. Após 36 horas, o recipiente de álcool foi removido, e todo o seu conteúdo foi transferido para um recipiente com tampa contendo álcool a 70%, ao qual foi fixada uma etiqueta de identificação.

Realizar o protocolo desta forma só foi possível por termos encontrado um ambiente sem influência de ventos fortes, que podem atrapalhar na amostra final da extração, diferente das outras localidades que não apresentavam ambientes isolados

de vento.

#### 4.2.3. Coleta manual

Realizou-se um levantamento ao longo de um transecto com aproximadamente 500 metros, cada área específica era explorada por cerca de 01 hora antes da progressão para a seguinte. A coleta foi dividida em dois períodos: o primeiro, iniciado aproximadamente 01 hora e meia antes do pôr-do-sol às 16h00 (em 06 de maio de 2023), estendendo-se por 05 horas; o segundo, iniciado cerca de 01 hora e meia antes do nascer do sol às 04h15 (em 07 de maio de 2023) e durou 3 horas, totalizando 08 horas de coleta. O objetivo dessa abordagem foi capturar formigas em início de forrageamento, próximo ao crepúsculo, e aquelas que retornavam aos seus ninhos antes do amanhecer. Durante as coletas, os espécimes foram adquiridos de maneira não restritiva, podendo ser capturados onde quer que fossem visualizados, especialmente na vegetação, sob troncos ou na serrapilheira (Figura 8).



**Figura 8.** Busca visual de formigas em serrapilheira, coleta manual.

Os exemplares das espécies identificadas foram coletados com pincéis ou pinças e armazenados em tubos de Eppendorf de 1,5 ml contendo álcool a 80%. Cada tubo foi identificado quanto à hora de coleta e acondicionado em um saco plástico. Na hora seguinte, o processo de coleta era reiniciado para todas as diferentes espécies avistadas.

#### 4.3.4 Guarda-chuva entomológico

Esta atividade foi realizada em conjunto com a coleta manual e envolveu o uso de um quadrado de tecido branco com reforços triangulares para capturar insetos pousados nos arbustos. Um ponto de coleta era designado a cada hora, onde um bastão era usado para bater nos galhos das árvores, fazendo com que os insetos presentes nessas estruturas caíssem no tecido. Cerca de três árvores eram escolhidas em cada ponto de coleta, e o bastão era aplicado aproximadamente três vezes em cada árvore selecionada. Os indivíduos capturados eram armazenados em tubos de Eppendorf contendo álcool, identificados com a hora da coleta correspondente.

#### 4.4 MONTAGEM E ARMAZENAMENTO DOS ESPÉCIMES

Todos os exemplares coletados foram transportados para o Laboratório de Mirmecologia do Sertão, no Centro de Manejo e Conservação da Fauna da Caatinga (CEMAFAUNA-Caatinga), em Petrolina, Pernambuco. No laboratório, os espécimes passaram por triagem, montagem e identificação.

A triagem envolveu a separação das formigas em morfótipos e de outros indivíduos, sendo posteriormente acondicionadas em tubos de Eppendorf contendo álcool a 70%, identificados com informações de coleta. O processo de montagem incluiu a fixação de cada exemplar em um pequeno triângulo de papel, alfinetado com um alfinete entomológico usando cola branca. As formigas foram fixadas de modo que a parte ventral ficasse aderida ao triângulo, com a cabeça voltada para a esquerda. Após a secagem, as formigas montadas foram armazenadas em gavetas entomológicas contendo cânfora, preservando sua integridade. Cada alfinete entomológico foi identificado com uma etiqueta provisória, posteriormente substituída por etiquetas definitivas com informações detalhadas sobre a coleta e o registro do banco de dados.

#### 4.5 IDENTIFICAÇÃO

O livro *Guia de Gêneros de Formigas do Brasil* (Baccaro *et al.*, 2015) foi utilizado como referência para identificação dos gêneros das espécies coletadas. Para chegar ao nível taxonômico de espécie, foram utilizadas as bibliografias de acordo com o gênero ao qual elas pertencem, indicadas na tabela 1 abaixo.

**Tabela 1.** Chaves de identificação de gêneros de formigas utilizadas para identificar a nível taxonômico de espécie os gêneros encontrados na coleta de material das Dunas do São Francisco, nos municípios Pilão Arcado e Casa Nova, BA.

<b>Gênero</b>	<b>Autor:</b>
<i>Acromyrmex</i>	Gonçalves, 1961.
<i>Blepharidatta</i>	Brandão et al., 2015
<i>Brachymyrmex</i>	Ortiz-Sepúlveda et al. 2019
<i>Camponotus</i>	-
<i>Cyphomyrmex</i>	Kempf, 1965.
<i>Cephalotes</i>	Oliveira et.al., 2021.
<i>Dinoponera</i>	Dias & Lattke, 2021.
<i>Dolichoderus</i>	MacKay, 1993; Ortiz & Fernández, 2011
<i>Dorymyrmex</i>	Cuezzo & Guerrero, 2012 (parte, chave das espécies da Colombia)
<i>Ectatomma</i>	Arias-Penna, 2008
<i>Forelius</i>	Cuezzo, 2000; Guerrero & Fernández, 2008
<i>Gnamptogenys</i>	Camacho, G.P. et al., 2022 (gênero). Camacho, G. P.; Franco, W.; Feitosa, R. M. 2020 (espécies)
<i>Holcoponera</i>	Camacho, et al., 2022 (gênero). Camacho; Franco; Feitosa, 2020 (espécies)
<i>Mycetomoellerius</i>	Solomon et al., 2019 (gênero); Mayhé-Nunes & Brandão, 2002; Mayhé-Nunes & Brandão, 2005; Mayhé-Nunes & Brandão, 2007
<i>Mycetophylax</i>	Klingenberg & Brandão, 2009
<i>Neivamyrmex</i>	Watkins, 1976; Palacio, 2019
<i>Nesomyrmex</i>	Kempf 1959; Diniz 1975
<i>Nomamyrmex</i>	Watkins, 1977
<i>Odontomachus</i>	França, 2021
<i>Paratrachymyrmex</i>	Solomon et al., 2019 (gênero); Fernández & Serna, 2019 (parte)
<i>Pheidole</i>	-
<i>Platythyrea</i>	De Andrade, 2004
<i>Pseudomyrmex</i>	Ward, 2017
<i>Rogeria</i>	-
<i>Solenopsis</i>	Pacheco e Mackay, 2013
<i>Strumigenys</i>	Pérez-Pedraza & Fernández, 2019
<i>Thaumatomyrmex</i>	Kempf, 1975; Celante 2022
<i>Wasmannia</i>	Longino & Fernández, 2007

Fonte: autoria própria

#### 4.6. ANÁLISE E COMPARAÇÃO

Para análise e comparação dos dados, foi feito um levantamento bibliográfico através das plataformas de pesquisa do Periódicos CAPES, Scielo, Antcat, Antwiki, Antweb. Para análise da composição de espécies das áreas estudadas foi feito o Escalonamento Multidimensional Não-Métrico (NMDS) e a Análise de Similaridade (ANOSIM) utilizando o coeficiente de JACCARD, com o software Past.

#### 4.7. LICENÇAS DE COLETA

A licença permanente para coleta de material zoológico nº72716 e a autorização para atividades com finalidade científica nº72721 foram concedidas ao coorientador externo prof. Dr. Benoit Jean Bernard Jahyny pelo Ministério do Meio Ambiente – MMA, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio, Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade – SISBIO e permitem a coleta e o estudo das formigas.



## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram triados 1.853 espécimes, identificados, e incorporados à coleção. Foram encontradas 77 espécies distintas de formigas (Tabela 02), distribuídas em sete subfamílias e 29 gêneros. Das espécies distintas encontradas, 22 foram identificadas em nível de espécie, 54 foram identificadas a nível de gênero e dois são espécies novas que ainda estão sendo formalmente descritas.

A subfamília que apresentou maior ocorrência foi Myrmicinae, com 44 espécies e 14 gêneros, sendo Pheidole com 12 espécies diferentes e Solenopsis com sete espécies. Formicinae vem em seguida, em termos de número de espécies diferentes, com oito espécies identificadas, seguido por Dolichoderinae com sete espécies. Em Formicinae, as oito espécies estão divididas em dois gêneros, sendo um do gênero Brachymyrmex e sete espécies do gênero Camponotus, que junto com Cephalotes, Pheidole e Solenopsis são os gêneros com maior número de espécies. Este resultado é similar ao resultado do estudo de Jory & Feitosa (2020), que também apresentou Pheidole, Solenopsis e Camponotus com maior número de espécies (25, 16 e 13, respectivamente), na Serra da Capivara e Serra das Confusões, regiões próximas, cerca de 300km, às áreas de estudo escolhidas para este trabalho.

**Tabela 2.** Número de registros por parcela de coleta de subfamília e espécie de formigas inventariadas em Pilão Arcado e Casa Nova, 1 indicando presença e 0 ausência, entre janeiro e fevereiro de 2023.

SUBFAMÍLIA	GÊNERO	ESPÉCIE	CASA NOVA	PILÃO ARCADE
<b>Dolichoderinae</b>				
	<i>Dolichoderus</i>	<i>Dolichoderus_sp1</i>	0	1
	<i>Dorymyrmex</i>	<i>Dorymyrmex_sp1</i>	1	1
	<i>Dorymyrmex</i>	<i>Dorymyrmex_sp2</i>	0	1
	<i>Dorymyrmex</i>	<i>Dorymyrmex_sp3</i>	1	1
	<i>Dorymyrmex</i>	<i>Dorymyrmex_sp4</i>	0	1
	<i>Dorymyrmex</i>	<i>Dorymyrmex_sp5</i>	1	1
	<i>Forelius</i>	<i>Forelius_sp1</i>	0	1
<b>Dorylinae</b>				
	<i>Neivamyrmex</i>	<i>Neivamyrmex_sp1</i>	1	1
	<i>Neivamyrmex</i>	<i>Neivamyrmex_sp2</i>	1	0
	<i>Nomamyrmex</i>	<i>Nomamyrmex_esenbeckii_s.stri</i>	0	1
<b>Ectatomminae</b>				
	<i>Ectatomma</i>	<i>Ectatomma_muticum</i>	1	1
	<i>Gnamptogenys</i>	<i>Gnamptogenys_sulcata</i>	0	1
	<i>Holcaponera</i>	<i>Holcaponera_pernambucana</i>	0	1

SUBFAMÍLIA	GÊNERO	ESPÉCIE	CASA NOVA	PILÃO ARCADE
<b>Formicinae</b>				
	<i>Brachymyrmex</i>	<i>Brachymyrmex_sp1</i>	1	1
	<i>Camponotus</i>	<i>Camponotus_arboreus</i>	1	1
	<i>Camponotus</i>	<i>Camponotus_atriceps</i>	1	1
	<i>Camponotus</i>	<i>Camponotus_crassus</i>	1	1
	<i>Camponotus</i>	<i>Camponotus_sp1</i>	1	1
	<i>Camponotus</i>	<i>Camponotus_sp2</i>	1	1
	<i>Camponotus</i>	<i>Camponotus_sp4</i>	0	1
	<i>Camponotus</i>	<i>Camponotus_sp5</i>	0	1
<b>Myrmicinae</b>				
	<i>Acromyrmex</i>	<i>Acromyrmex_sp1</i>	1	1
	<i>Blepharidatta</i>	<i>Blepharidatta_conops</i>	0	1
	<i>Cephalotes</i>	<i>Cephalotes_betoi</i>	0	1
	<i>Cephalotes</i>	<i>Cephalotes_clypeatus</i>	0	1
	<i>Cephalotes</i>	<i>Cephalotes_liepini</i>	1	0
	<i>Cephalotes</i>	<i>Cephalotes_minutus</i>	1	1
	<i>Cephalotes</i>	<i>Cephalotes_pallidoides</i>	1	1
	<i>Cephalotes</i>	<i>Cephalotes_persimilis</i>	1	1
	<i>Cephalotes</i>	<i>Cephalotes_pusillus</i>	1	1
	<i>Crematogaster</i>	<i>Crematogaster_sp1</i>	1	1
	<i>Crematogaster</i>	<i>Crematogaster_sp2</i>	1	1
	<i>Crematogaster</i>	<i>Crematogaster_sp3</i>	1	1
	<i>Crematogaster</i>	<i>Crematogaster_sp4</i>	0	1
	<i>Crematogaster</i>	<i>Crematogaster_sp5</i>	1	1
	<i>Cyphomyrmex</i>	<i>Cyphomyrmex_transversus</i>	1	1
	<i>Mycetomoellerius</i>	<i>Mycetomoellerius_sp1</i>	0	1
	<i>Mycetomoellerius</i>	<i>Mycetomoellerius_sp2</i>	0	1
	<i>Mycetophylax</i>	<i>Mycetophylax_sp1</i>	0	1
	<i>Nesomyrmex</i>	<i>Nesomyrmex_argentinus</i>	1	1
	<i>Nesomyrmex</i>	<i>Nesomyrmex_mirassolis</i>	0	1
	<i>Paratrachymyrmex</i>	<i>Paratrachymyrmex_sp1</i>	0	1
	<i>Pheidole</i>	<i>Pheidole_sp1</i>	1	1
	<i>Pheidole</i>	<i>Pheidole_sp10</i>	1	0
	<i>Pheidole</i>	<i>Pheidole_sp11</i>	1	0
	<i>Pheidole</i>	<i>Pheidole_sp12</i>	1	0
	<i>Pheidole</i>	<i>Pheidole_sp2</i>	1	1
	<i>Pheidole</i>	<i>Pheidole_sp3</i>	1	1
	<i>Pheidole</i>	<i>Pheidole_sp4</i>	1	1
	<i>Pheidole</i>	<i>Pheidole_sp5</i>	0	1
	<i>Pheidole</i>	<i>Pheidole_sp6</i>	0	1
	<i>Pheidole</i>	<i>Pheidole_sp7</i>	0	1
	<i>Pheidole</i>	<i>Pheidole_sp8</i>	0	1
	<i>Pheidole</i>	<i>Pheidole_sp9</i>	1	1
	<i>Rogeria</i>	<i>Rogeria_sp1</i>	0	1

SUBFAMÍLIA	GÊNERO	ESPÉCIE	CASA NOVA	PILÃO ARCADE
	<i>Solenopsis</i>	<i>Solenopsis_sp1</i>	0	1
	<i>Solenopsis</i>	<i>Solenopsis_sp2</i>	0	1
	<i>Solenopsis</i>	<i>Solenopsis_sp3</i>	0	1
	<i>Solenopsis</i>	<i>Solenopsis_sp4</i>	1	1
	<i>Solenopsis</i>	<i>Solenopsis_sp5</i>	1	1
	<i>Solenopsis</i>	<i>Solenopsis_sp6</i>	1	1
	<i>Solenopsis</i>	<i>Solenopsis_sp8</i>	1	0
	<i>Strumigenys</i>	<i>Strumigenys_sp1</i>	0	1
	<i>Strumigenys</i>	<i>Strumigenys_sp2</i>	0	1
	<i>Wasmannia</i>	<i>Wasmannia_sp1</i>	0	1
<b>Ponerinae</b>				
	<i>Dinoponera</i>	<i>Dinoponera_quadriceps</i>	1	1
	<i>Odontomachus</i>	<i>Odontomachus_bauri</i>	0	1
	<i>Platythyrea</i>	<i>Platythyrea_pilosula</i>	1	1
	<i>Platythyrea</i>	<i>Platythyrea_sp_nv</i>	0	1
	<i>Thaumatomyrmex</i>	<i>Thaumatomyrmex_contumax</i>	0	1
	<i>Thaumatomyrmex</i>	<i>Thaumatomyrmex_lms00</i>	1	0
<b>Pseudomyrmecinae</b>				
	<i>Pseudomyrmex</i>	<i>Pseudomyrmex_sp1</i>	0	1
	<i>Pseudomyrmex</i>	<i>Pseudomyrmex_sp2</i>	1	1
	<i>Pseudomyrmex</i>	<i>Pseudomyrmex_sp3</i>	0	1
	<i>Pseudomyrmex</i>	<i>Pseudomyrmex_sp4</i>	1	1
	<i>Pseudomyrmex</i>	<i>Pseudomyrmex_sp5</i>	1	1
	<i>Pseudomyrmex</i>	<i>Pseudomyrmex_sp6</i>	0	1

Em ambas as localidades de coleta (CDXX e CDCN), *Myrmicinae* foi a subfamília com maior riqueza de espécies. Esta é uma subfamília amplamente distribuída, também considerada a que possui as formigas mais bem-sucedidas entre as subfamílias de formigas existentes, quando falamos em diversidade taxonômica, distribuição geográfica e amplitude ecológica (Ward et al., 2015). Logo, é esperado e justificável a alta ocorrência dessa subfamília nas localidades de coleta. Segundo o AntMaps, 2024, a Bahia contém 282 espécies nativas da subfamília *Myrmicinae*, 82 de *Ponerinae* e 69 de *Formicinae*. Essa distribuição também foi observada neste trabalho com 45 espécies de *Myrmicinae* (57,7% comparada ao geral da Bahia), oito de *Formicinae* (10,3%) e cinco espécies de *Ponerinae* (6,4%), como mostra na Tabela 3.

**Tabela 3.** Comparação de números de espécies por subfamília dos dados deste trabalho com dados fornecidos pelo AntMaps.

	AntMap. - Bahia		Este trabalho (Dunas)	
	# sp	%sp	# sp	%sp
Geral	603	100%	77	100%
Dolichoderinae	41	6,79%	7	8,97%
Dorylinae	43	7,13%	3	3,84%
Ectatomminae	47	7,79%	3	2,56%
Formicinae	69	11,40%	8	10,30%
Myrmicinae	282	46,80%	44	57,70%
Ponerinae	82	13,60%	5	6,40%
Pseudomirmicinae	24	3,98%	6	7,69%

As demais subfamílias encontradas (Ectatomminae, Dolichoderinae, Dorylinae e Pseudomyrmecinae) também são comumente encontradas em regiões tropicais. Ectatomminae, por exemplo, é formada por 12 gêneros, com 305 espécies ocorrendo no mundo, com cerca de 112 destas espécies para a região Neotropical e 50 para o Brasil (Bolton B., 2024). Pelo AntMap, 47 estão presentes na Bahia. No entanto, foi encontrada apenas três gêneros e três espécies, *Ectatomma muticum*, *Holcoponera pernambucana* e *Gnamptogynes sulcata* ambas com registros já conhecidos no AntMaps para a Bahia. Dolichoderinae faz parte de uma das principais subfamílias do mundo, com 28 gêneros (Bolton B., 2024), sendo 11 gêneros na região Neotropical. Segundo o site AntMaps, 426 espécies ocorrem na Bahia. Todavia, este estudo encontrou apenas três gêneros com um total de sete espécies. Esses dados poderiam ser considerados um resultado esperado pois, segundo Souza (2017), esta subfamília apresenta um menor número de ocorrência para a região de Cerrado. No entanto, o presente trabalho mostra que a subfamília foi a mais encontrada na região de Pilão Arcado (CDXX) com três gêneros e sete espécies, justamente na área mais próxima do Cerrado do que na região de Casa Nova, que possui um gênero com três espécies.

Dentre os gêneros encontrados, *Pheidole* foi o que apresentou uma maior representatividade (Tabela 4), com 12 espécies ocorrendo nas Dunas no geral, sendo 5 espécies comuns entre CDXX e CDCN (*Pheidole sp1*, *Pheidole sp2*, *Pheidole sp3*, *Pheidole sp4* e *Pheidole sp9*), quatro espécies exclusivas do CDXX (*Pheidole sp5*, *Pheidole sp6*, *Pheidole sp7* e *Pheidole sp8*), e três exclusivas do CDCN (*Pheidole sp10*, *Pheidole sp11* e *Pheidole sp12*). De acordo com Fernández & Sendoya (2004) o gênero apresenta 464 espécies registradas só na região Neotropical, explicando

assim essa representatividade nas regiões aqui estudadas.

De todas as espécies coletadas não foi identificada espécie exótica, diferente de outras localidades de Caatinga como na região de Curaçá, no complexo das ararinhas azuis, que também faz parte das regiões do baixo-médio Rio São Francisco onde foram encontrados espécimes de *Paratrechina longicornis*, (Antmap, 2024; Caxias *et al.*, dados não publicados). Áreas de diversidade como essas requerem atenção do ponto de vista conservacionista e de pesquisa para entender melhor a fauna, diversidade e a biogeografia nativa dos nossos biomas.

**Tabela 4.** Distribuição da riqueza de espécies por localidade agrupadas por gêneros, demonstrando espécies exclusivas de cada complexo e espécies compartilhadas.

Gênero	Xique-Xique	Casa Nova	Xique-Xique exclusivas	Casa Nova exclusivas	Espécies compartilhadas	Dunas Geral
<i>Acromymex</i>	1	1	0	0	1	1
<i>Blepharidatta</i>	1	0	1	0	0	1
<i>Brachymymex</i>	1	1	0	0	1	1
<i>Camponotus</i>	7	5	2	0	5	7
<i>Cephalotes</i>	6	6	2	2	4	8
<i>Crematogaster</i>	5	4	1	0	4	5
<i>Cyphomymex</i>	1	1	0	0	1	1
<i>Dinoponera</i>	1	1	0	0	1	1
<i>Dolichoderus</i>	1	0	1	0	0	1
<i>Dorymymex</i>	5	3	2	0	3	5
<i>Ectatomma</i>	1	1	0	0	1	1
<i>Forelius</i>	1	0	0	1	0	1
<i>Gnamptogenys</i>	1	0	1	0	0	1
<i>Holcoponera</i>	1	0	1	0	0	1
<i>Mycetomoellerius</i>	2	0	2	0	0	2
<i>Mycetophylax</i>	1	0	1	0	0	1
<i>Neivamymex</i>	1	2	0	1	1	2
<i>Nesomymex</i>	2	1	1	0	1	2
<i>Nomamymex</i>	1	0	1	0	0	1
<i>Odontomachus</i>	1	0	1	0	0	1
<i>Paratrachymymex</i>	1	0	1	0	0	1
<i>Pheidole</i>	9	8	4	3	5	12
<i>Platythyrea</i>	2	1	1	0	1	2
<i>Pseudomymex</i>	6	3	3	0	3	6
<i>Rogeria</i>	1	0	1	0	0	1
<i>Solenopsis</i>	6	4	3	1	3	7
<i>Strumigenys</i>	2	0	2	0	0	2
<i>Thaumatomyrmex</i>	1	1	1	1	0	2
<i>Wasmannia</i>	1	0	1	0	0	1

Comparando os resultados deste trabalho com os trabalhos de Quinet (2007) em Serra das Almas – CE e Leal (2003) na região de Xingó – AL e SE, *Myrmicinae* é sempre a subfamília com maior número de gêneros e espécies (nas três regiões). Todavia, nas Dunas e em Serra das Almas é maior que 50% dos gêneros (51,7%/15 gen. e 60,5%/17 gen., respectivamente), enquanto é menor essa proporção na região de Xingó (36,4%/8 gen.) (Tabela 5). Mesmo assim, na região de Xingó a quantidade de espécies de *Myrmicinae* é superior à metade do total (52,5%), indicando uma possível regionalização entre os gêneros da Caatinga em termos da distribuição



geográfica, podendo subsidiar estudos futuros de biogeografia.

**Tabela 5.** Dados da composição comparativa de subfamílias, gêneros e espécies, entre o presente trabalho, o trabalho de Quinet (2007) e Leal (2003).

<b>Presente Estudo</b>	<b>Subfam.</b>	<b>Gêneros</b>	<b>%</b>	<b>Espécies</b>	<b>%</b>
Myrmicinae	1	14	51,7%	44	57,7%
Formicinae	1	2	6,9%	8	10,2%
Ponerinae	1	4	13,8%	6	7,7%
Amblyoponinae	0	0	0,0%	0	0,0%
Ectatomminae	1	3	6,9%	3	3,8%
Dolichoderinae	1	3	10,3%	7	9,0%
Ecitoninae	0	0	0,0%	0	0,0%
Pseudomyrmecinae	1	1	3,4%	6	7,7%
Dorylinae	1	2	6,9%	3	3,8%
Total	7	29	100,0%	77	100,0%
<b>Quinet 2007 (Serra das Almas - CE)</b>	<b>Subfam.</b>	<b>Gêneros</b>	<b>%</b>	<b>Espécies</b>	<b>%</b>
Myrmicinae	1	17	50,0%	46	60,5%
Formicinae	1	4	11,8%	13	17,1%
Ponerinae	1	4	11,8%	4	5,3%
Amblyoponinae	1	1	2,9%	1	1,3%
Ectatomminae	1	2	5,9%	4	5,3%
Dolichoderinae	1	2	5,9%	3	3,9%
Ecitoninae	1	3	8,8%	3	3,9%
Pseudomyrmecinae	1	1	2,9%	2	2,6%
Dorylinae	0	0	0,0%	0	0,0%
Total	8	34	100,0%	76	100,0%
<b>Leal 2003 (Região de Xingó - AL e SE)</b>	<b>Subfam.</b>	<b>Gêneros</b>	<b>%</b>	<b>Espécies</b>	<b>%</b>
Myrmicinae	1	8	36,4%	32	52,5%
Formicinae	1	2	9,1%	11	18,0%
Ponerinae	1	4	18,2%	4	6,6%
Amblyoponinae	0	0	0,0%	0	0,0%
Ectatomminae	0	0	0,0%	0	0,0%
Dolichoderinae	1	3	13,6%	9	14,8%
Ecitoninae	1	0	0,0%	0	0,0%
Pseudomyrmecinae	1	5	22,7%	5	8,2%
Dorylinae	0	0	0,0%	0	0,0%
Total	6	22	100,0%	61	100,0%

A terceira subfamília mais amostrada em termos de gênero é *Dolichoderinae* nas Dunas (10,3%/3 gen.), sendo *Ecitoninae* em Serra das Almas (8,8%/3 gen.) e *Ponerinae* na região de Xingó (18,2%/4 gen.). A terceira subfamília com maior quantidade de espécies é variada entre as áreas: *Dolichoderinae* nas Dunas (9,63%/7 sp) e em Xingó (14,8%/9 sp); e *Ponerinae* e *Ectatomminae* (5,3%/4 spp) em Serra das

Almas. Isso pode indicar um padrão na Caatinga, que pode ser comparado com outros Biomas e áreas da própria Caatinga em trabalhos futuros.

### 5.1 COMPARAÇÕES ENTRE AS LOCALIDADES

Dos 29 gêneros encontrados, o CDXX apresentou os 29 gêneros e o CDCN apenas 16, sendo assim apenas 16 gêneros ocorrem em ambas as áreas (Tabela 6). As duas localidades, CDXX e CDCN, compartilham 35 espécies em comum o que indica uma similaridade na composição da fauna de formigas. Entretanto, essa similaridade sugere que, apesar das possíveis diferenças ambientais e ecológicas entre as duas áreas, há um núcleo comum de espécies adaptadas às condições de dunas na Caatinga.

**Tabela 6.** Ausência (0) ou Presença (1) de gênero por Complexo Dunar de Xique-Xique (CDXX) e de Casa Nova (CDCN).

Gênero	<i>Acromyrmex</i>	<i>Blepharidatta</i>	<i>Brachymyrmex</i>	<i>Camponotus</i>	<i>Cephalotes</i>	<i>Crematogaster</i>	<i>Cyphomyrmex</i>	<i>Dinoponera</i>	<i>Dolichoderus</i>	<i>Dorymyrmex</i>	<i>Ectatomma</i>	<i>Forelius</i>	<i>Gnamptogenys</i>	<i>Holcaponera</i>	<i>Mycetomoellerius</i>	<i>Mycetophylax</i>	<i>Neivamyrmex</i>	<i>Nesomyrmex</i>	<i>Nomamyrmex</i>	<i>Odontomachus</i>	<i>Paratrachymyrmex</i>	<i>Pheidole</i>	<i>Platythre</i>	<i>Pseudomyrmex</i>	<i>Rogeria</i>	<i>Solenopsis</i>	<i>Strumigenys</i>	<i>Thaumatomyrmex</i>	<i>Wasmannia</i>	Subtotal
CDXX	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29
CDCN	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	16
Geral	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29

Contudo, Pilão Arcado (CDXX) apresentou 35 espécies exclusivas, pertencentes a seis subfamílias, além das espécies em comum. Dessas, 20 espécies pertencem à subfamília *Myrmicinae*, quatro à *Dolichoderinae*, três à *Pseudomyrmecinae* e *Ponerinae* cada, duas à *Formicinae* e à *Ectatomminae* cada, uma à *Dorylinae*. Essas diferenças observadas em Pilão Arcado (CDXX) podem estar relacionadas a micro-habitats específicos, como por exemplo, a região está localizada em um ecótono entre a Caatinga e o Cerrado, além da presença de mata ciliar próxima às dunas. Portanto, é esperada uma maior riqueza de espécies que possam estar adaptadas a ambos os ecossistemas. No entanto estudos similares encontrados mostram que não há maior riqueza em áreas ecótonas (Maciel *et al.*, 2011; Santos & Figueiredo, 2019).

A ocorrência de determinadas espécies, reforça ainda mais o fato de o CDXX sofrer forte influência do Cerrado. Foram encontradas espécies que ocorrem no Cerrado que não foram encontradas em CDCN, são elas: *Blepharidatta conops* Kempf, 1967 (Figura 9), *Cephalotes betoi* De Andrade & Baroni Urbani, 1999, *Cephalotes clypeatus* Fabricius, 1804, *Gnamptogenys sulcata* Smith, F., 1858, *Holcoponera pernambucana* Santschi, 1929, *Odontomachus bauri* Emery, 1892 e espécies dos gêneros *Dolichoderus* Lund, 1831, *Mycetomoellerius* Solomon, Rabeling, Sosa-Calvo & Schultz, 2019, *Mycetophylax* Emery, 1913, *Strumigenys* Smith, F., 1860, *Wasmannia* Forel, 1893, *Forelius* Emery, 1888, *Paratrachymyrmex* Solomon, Rabeling, Sosa-Calvo & Schultz, 2019, *Rogeria* Emery, 1894 e *Wasmannia* Forel, 1893.

Oito espécies de formigas do gênero *Cephalotes* Latreille, 1802 foram coletadas, sendo quatro dessas espécies presentes em ambas as áreas (*C. minutus* Fabricius, 1804, *C. pallidoides* De Andrade, 1999, *C. pusillus* Klug, 1824 e *C. persimilis* De Andrade, 1999) e que são espécies comumente presentes em regiões de Caatinga e Cerrado. *Cephalotes liepini* foi registrada neste trabalho apenas para o CDCN, já *Cephalotes betoi* De Andrade & Baroni Urbani, 1999, e *Cephalotes clypeatus* Fabricius, 1804 (Figura 9), foram apenas registrados no CDXX.

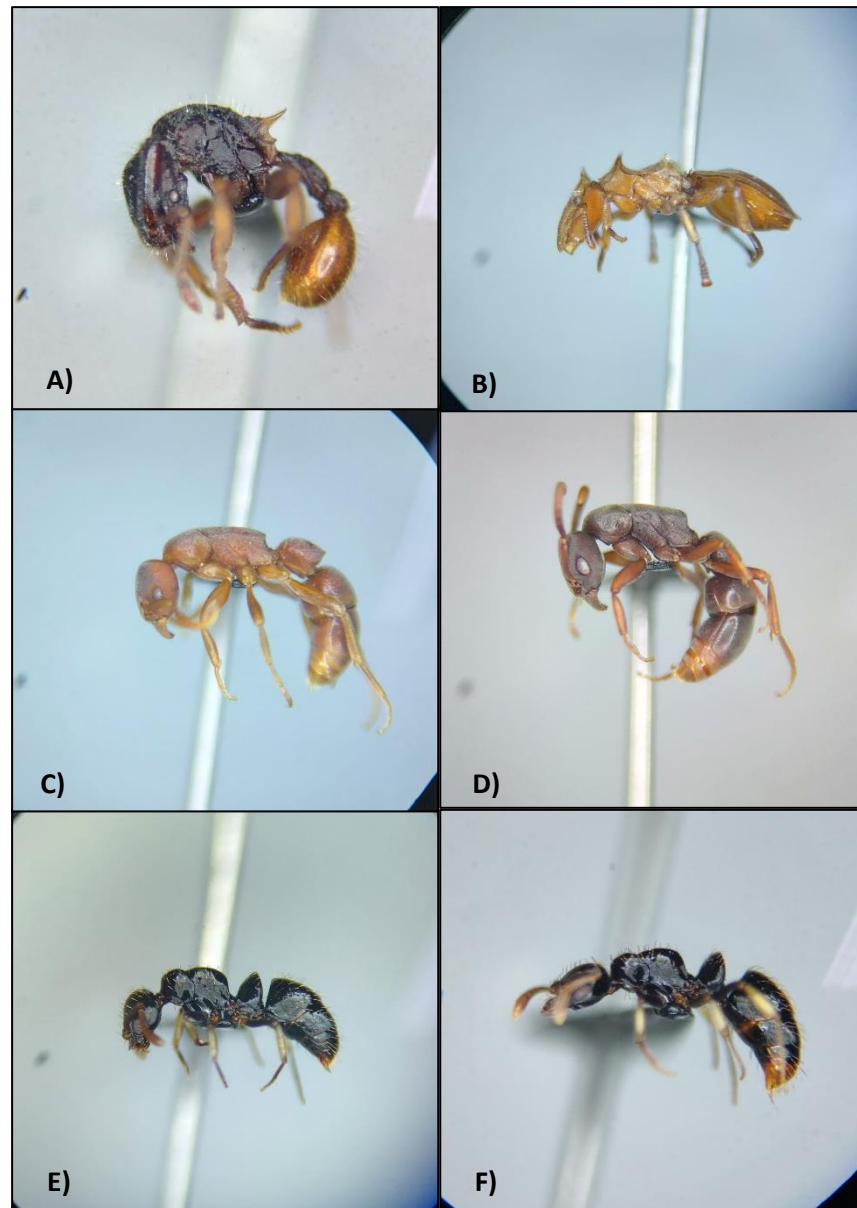
Também foi encontrada uma nova espécie de *Platythyrea* (Figura 9) em Pilão Arcado, ainda não descrita. Provavelmente, esta é endêmica da Caatinga e especializada para as regiões de dunas semiáridas. As *Platythyrea* Roger, 1863 são conhecidas por serem um gênero pantropical com 38 espécies descritas e geralmente nidificam galhos secos, madeira podre ou cupinzeiros (Brown, 1975), onde na região Neotropical são encontradas tanto em florestas úmidas quanto em vegetações secas (Amorim, M. C. S, dados não publicados). Dentre as nove espécies que ocorrem na região Neotropical, está *Platythyrea pilosula* Smith, 1858 (Figura 9), que existe registro no Amazonas, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Bahia (AntWiki, 2024), espécie presente em Casa Nova. Sendo assim, é necessário um estudo sobre a história natural da nova espécie para se poder entender a sua ocorrência na região.

No CDXX foram ainda exclusivamente encontradas uma espécie do gênero *Nesomyrmex* Wheeler, W.M. 1910 e uma espécie de *Nomamyrmex*. *Nesomyrmex mirassolis*, a qual só existia um registro para o norte de São Paulo (Diniz, 1975), possivelmente é uma espécie rara e sob ameaça de extinção. Além deste ser apenas

o segundo registro biogeográfico para espécie, é o primeiro registro na Caatinga. *Nomamyrmex esenbeckii* Westwood, 1842 é uma espécie Neotropical, amplamente distribuída pelo litoral da Bahia e região adjacente (Mata Atlântica) (Antmap, 2024). Existe um único registro para o bioma Caatinga, no município de Cratêus-CE (Brandão & Ulysséa, 2013).

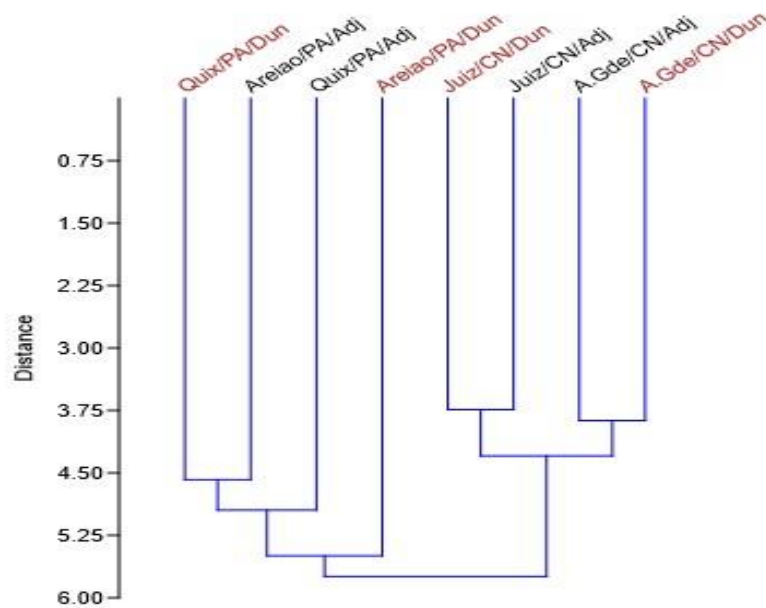
Já nas Dunas de Casa Nova (CDCN) foram encontradas sete espécies exclusivas, sugerindo um possível gradiente de adaptação à medida que se adentra à Caatinga *stricto sensu*. Entre as espécies encontradas apenas nas dunas de Casa Nova, foram coletadas uma nova espécie do gênero *Thaumatomyrmex* Mayr, 1887 (Figura 9) e uma espécie morfotipada de *Neivamyrmex* Borgmeier, 1940, as quais os gêneros apresentam especializações em seus hábitos de vida e são considerados gêneros de espécies sensíveis, o que pode ser indicativo de um ambiente pouco perturbado (Jahyny, 2010).

*Thaumatomyrmex* é um gênero Neotropical, com espécies do sul de Brasil até o México, com algumas espécies presentes em ilhas do Caribe e é um gênero com alta capacidade de adaptação ocorrendo em ambientes semiáridos e florestas tropicais (JAHYNY et al., 2015). *Thaumatomyrmex mutilatus* Mayr, 1887 e *Thaumatomyrmex contumax* Kempf, 1975 (Figura 9), são as únicas que habitam as regiões da Caatinga, Cerrado e Pantanal, três biomas do tipo savana (JAHYNY et al., 2015), podendo assim ser explicado a ocorrência de *T. contumax* na região de Pilão Arcado (CDXX).



**Figura 9.** Prancha com espécimes encontrados por este trabalho. A) *Blepharidatta conops* B) *Cephalotes clypeatus* C) *Platythyrea pilosula* D) *Platythyrea* sp. nv. E) *Thaumatomyrmex* sp. nv. F) *Thaumatomyrmex contumax*. Fonte: Arquivo do Laboratório de Mirmecologia do sertão, 2024.

O dendrograma (Figura 10), obtido através do Software Past, destaca que do ponto de vista de similaridade, a comparação em as áreas de dunas e adjacente às dunas não há similaridade. No entanto, o agrupamento geral sugere que há duas grandes similaridades que divide as amostras em Pilão Acardo (CDXX) e Casa Nova (CDCN). Sendo o grupo de Casa Nova considerado um grupo bem mais definido indicando que compartilham características muito semelhantes, possivelmente relacionadas a fatores geológicos, sedimentológicos ou ecológicos.



**Figura 10.** Dendrograma do índice de similaridade entre as regiões de Pilão Arcado e Casa Nova, gerado com o coeficiente de Jaccard através do Software Past.

Esse resultado mostra que, embora haja uma base comum de espécies que são adaptadas a ambientes de dunas, a diversidade específica de cada local é moldada por suas condições ambientais únicas. A presença de espécies exclusivas em ambos os locais destaca a importância de entender as variações locais na conservação. Proteger a diversidade de formigas em diferentes regiões de dunas é crucial para manter a integridade dos ecossistemas locais, a perda de qualquer uma dessas espécies exclusivas poderia ter impactos negativos sobre a estrutura e função dos ecossistemas das dunas.

## 5.2 DUNAS X ADJACENTES À DUNAS

A comparação entre as espécies de formigas encontradas dentro e adjacentes às dunas de Pilão Arcado revelou diferenças na composição e diversidade das comunidades de formigas evidenciando diferenças na composição dos ambientes. No sitio de coleta dentro das dunas de Pilão Arcado (CDXX), foram registradas 58 espécies, destas, 13 espécies ocorreram exclusivamente nas dunas e 45 compartilhadas. Enquanto no sitio de coleta adjacente às dunas foram identificadas 55 espécies, destas, 11 ocorreram fora das dunas em mata ciliar, com influência do bioma Cerrado. Esse resultado sugere que a área de dunas sofre uma influência mata circundante, tornando o ambiente, possivelmente, mais favoráveis para uma maior

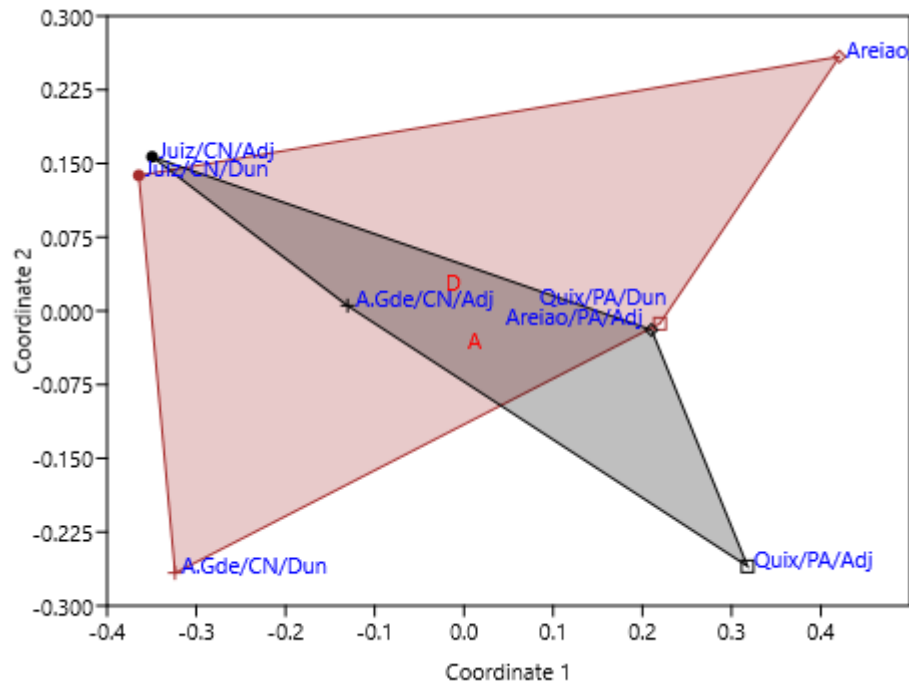


riqueza de espécies. Porém, a presença especialmente de espécies exclusivas fora das dunas, indica que esta microrregião apresenta uma fauna única e contribui significativamente para a biodiversidade regional.

As diferenças observadas entre os ambientes no interior e adjacente às dunas de Pilão Arcado ressaltam a necessidade de estratégias de conservação que considerem a preservação de diversos micro-habitats. A proteção dessas áreas é crucial para manter a riqueza e a diversidade das espécies de formigas, particularmente aquelas que possuem adaptações específicas, as quais podem indicar ambientes pouco perturbados e conservados, bem como a preservação de habitats diversos é fundamental para a manutenção da biodiversidade, pois essas espécies frequentemente refletem a qualidade ambiental e a saúde dos ecossistemas.

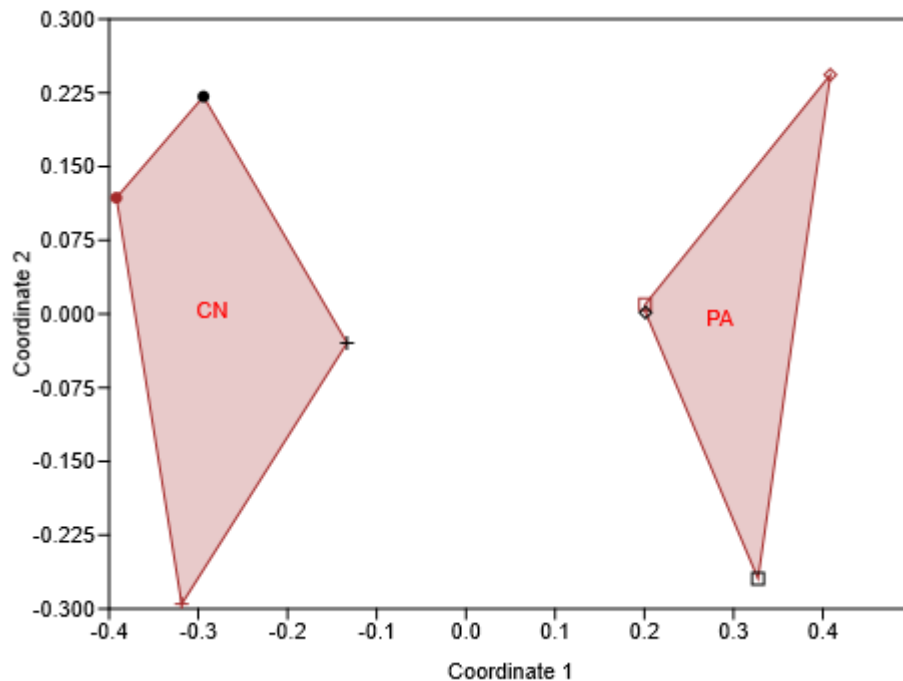
No caso dos sítios de dentro e adjacentes às dunas de Casa Nova, observou-se uma menor diferença entre as espécies coletadas em ambos os ambientes. Dentro das dunas, foram encontradas 35 espécies, das quais 5 eram exclusivas desse ambiente. Fora das dunas, foram registradas 34 espécies, das quais 6 não foram encontradas dentro das dunas.

Para avaliar o agrupamento das áreas estudadas, foram realizados dois testes distintos. No primeiro, as áreas foram agrupadas em duas categorias: Dunas e Adjacentes. Os resultados indicaram que este agrupamento não foi significativamente válido onde o NMDS apontou uma grande sobreposição entre os dois grupos (Figura 11), evidenciado também pelo teste ANOSIM, corroborando a análise de similaridade inicial.



**Figura 11.** Gráfico da composição de espécies (NMDS) entre os agrupamentos de Dunas e Adjacentes às Dunas, gerado com o coeficiente de Jaccard.

Posteriormente, as áreas foram separadas de acordo com sua proximidade geográfica, considerando as localidades PA (Pilão Arcado) e CN (Casa Nova). A análise de NMDS revelou que esse agrupamento (Figura 12) foi estatisticamente significativo, incluindo o teste de ASINOSIM ( $p = 0,0279$ ), que também confirmou essa validade. Esses resultados corroboram a similaridade observada anteriormente. Assim, com base na composição de riqueza das áreas de coleta, pode-se concluir que as localidades PA e CN possuem componentes ecológicos distintos, representando comunidades biológicas diferentes.

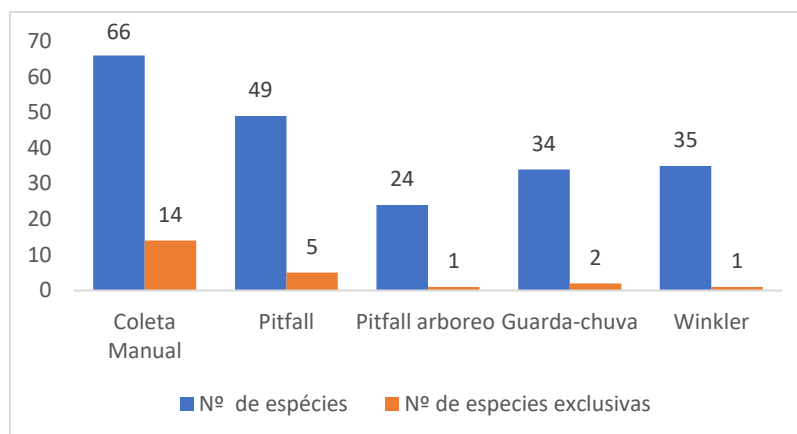


**Figura 12.** Gráfico da composição de espécies (NMDS) entre os agrupamentos de Pilão Arcado e Casa Nova.

Esses achados têm implicações significativas para estudos na área da conservação. A degradação das dunas poderia levar à perda de espécies únicas e, conseqüentemente, limitar o conhecimento sobre a diversidade natural dessa microrregião, não apenas na própria duna como do seu entorno. Portanto, é essencial implementar medidas de conservação que protejam tanto as dunas quanto as áreas adjacentes para preservar a riqueza biológica e promover um entendimento mais completo dos ecossistemas locais.

### 5.3 COMPARAÇÃO ENTRE PROTOCOLOS DE COLETA

Dos métodos utilizados neste trabalho, “Coleta Manual” foi a mais eficiente apresentando 66 espécies, cerca de 84% do total de espécies encontradas, sendo 14 espécies coletadas exclusivamente por este método. Em seguida vem o tipo “Pitfall”, com 49 espécies, “Winkler” com 35, “Guarda-chuva Entomológico” com 34, e por último “Pitfall Arbóreo” com 24 espécies coletadas (Figura 12).



**Figura 13.** Riqueza de espécies e espécies exclusivas observada entre os métodos de coleta aplicados em ambas as áreas (Pilão Arcado e Casa Nova, Bahia).

Para efetuar a avaliação da diversidade de qualquer grupo taxonômico em uma determinada localidade, é essencial coletar uma ampla variedade de espécies deste grupo, visando obter um número que se aproxime ao máximo da realidade, sugerindo, assim, que ao realizar um inventário abrangente da fauna de uma localidade, é recomendado empregar múltiplos métodos de coleta (Boscardin *et al.*, 2013). Conforme mencionado por Bestelmeyer *et al.* (2000), existem dois tipos de abordagens para a captura de espécies pertencentes à família Formicidae: os métodos passivos, que são simples de replicar e dependem da atividade das formigas nos locais de amostragem, e os métodos ativos, mais desafiadores de reproduzir com precisão, uma vez que requerem que os pesquisadores busquem ativamente as formigas nas áreas de estudo. Realizar inventários de formigas, em áreas de Dunas, é importante para subsidiar futuros estudos sobre a ecologia e a biodiversidade desse ambiente de características únicas.

De acordo com estudos, como de Parr & Chown (2001), a amostragem através de armadilhas do tipo “pitfall” tem sido a mais utilizada, por possuir baixo custo, ser fácil de executar e apresentar uma amostragem satisfatória. E como mostra este trabalho, este tipo de armadilha de queda apresenta um bom número de amostragem, porém foi superado pela “coleta manual”, que também é muito fácil de executar e com custos baixos. Assim, podemos inferir que, ao menos para áreas de dunas, a busca ativa é mais eficiente do que a implementação de armadilhas.

Os outros métodos não revelaram uma boa eficiência quando comparado à “pitfall” e “coleta manual”. Apesar de “winkler” ser considerado um método adequado para áreas de serrapilheira, não revelou diferença relevante e apenas uma espécie

(*Wasmannia\_sp1*) foi coletada exclusivamente por este método. No entanto, mesmo apresentando baixos resultados eficazes, ter implementado tipos diferentes de métodos foi importante para conhecer essas espécies não coletadas das formas mais usuais (“pitfall” e “coleta manual”), concordando com o trabalho de Delabie et al. (2000) que sugere o uso de variadas técnicas de coleta como sendo o mais adequado para coleta de formigas, pois a associação desses métodos permite que seja capturado um maior número de espécies.

## 6. CONCLUSÃO

O complexo de Dunas da Ecorregião do São Francisco não é homogêneo em termos de distribuição da mirmecofauna, as áreas podem estar representando processos evolutivos distintos, visto que esse resultado também foi observado para o grupo dos Squamata por Guedes et al. (2014), bem como a influência do Cerrado no CDXX pode estar bem representada. Deixando assim, portas abertas para estudos futuros sobre a biodiversidade.

Os resultados deste estudo destacam a importância das dunas de Pilão Arcado (CDXX) e Casa Nova (CDCN) para a compreensão da biodiversidade na Caatinga. A riqueza de espécies, especialmente a ausência de espécies invasoras sublinham o valor conservacionista dessas áreas. A proteção e o manejo adequado dessas regiões são cruciais para garantir a preservação de sua biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos que elas fornecem. Além disso, áreas como essas dunas servem como importantes laboratórios naturais para a pesquisa científica. Estudos contínuos são necessários para entender melhor as interações ecológicas, a biogeografia das espécies e as respostas dos ecossistemas às mudanças ambientais. Essas informações são vitais para o desenvolvimento de estratégias de conservação e manejo eficazes, bem como para o entendimento da origem e evolução da Caatinga.

Os principais impactos trazidos por este trabalho foram a descoberta dos novos registros das espécies *Nesomyrmex mirassolis* e *Nomamyrmex esenbeckii*, bem como a presença de duas novas espécies, *Thaumatomyrmex lms000*, espécie com publicação em elaboração, e *Platythyrea sp. nv.*, que evidenciam a importância de continuar as pesquisas e esforços de conservação na Caatinga e suas áreas adjacentes para garantir a preservação de sua biodiversidade única e sensível, que pode estar em risco devido a mudanças ambientais e pressões antropogênicas. Esta é a primeira contribuição como inventário para formigas da Ecorregião de Dunas do São Francisco

O comparativo dos grupos de formigas entre as Dunas e suas áreas adjacentes destaca a importância de preservar diferentes micro-habitats para manter a biodiversidade regional. As diferenças e semelhanças na composição de espécies entre os ambientes analisados reforçam a necessidade de estratégias de conservação específicas que contemplem a proteção tanto das dunas quanto das áreas circundantes. A preservação dessas áreas é essencial para a manutenção da riqueza



biológica, fornecendo um panorama mais abrangente sobre os ecossistemas locais e garantindo a sobrevivência de espécies com adaptações exclusivas. Portanto, ações de conservação integradas são fundamentais para proteger a diversidade natural e assegurar a saúde ambiental da região.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTI, D. *et al.* **Standard methods for measuring and monitoring biodiversity.** Smithsonian Institution, Washington DC, n. 9, p. 280, 2000.
- ANDERSEN, A. N. **A classification of Australian ant communities, based on functional groups which parallel plant life forms in relation to stress and disturbance.** Journal of Biogeography 22: 15-29. 1995.
- ANDRADE, R. V. D. **História natural de uma nova espécie de formigas do gênero *Thaumatomyrmex* mayr, 1887 (insecta, hymenoptera, formicidae, ponerinae, ponerini) das dunas interiores do médio Rio São Francisco, Casa Nova, Bahia, Brasil.** 2021. 46f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Ciências Agrárias, Petrolina-PE, 2021. Disponível em: <http://www.univasf.edu.br/~tcc/00001d/00001d2e.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2021.
- ANTMAPS.ORG. **AntMaps.** Disponível em: < <https://antmaps.org/?> > Acesso em: 10 de julho 2024.
- ANTWEB, 2024 **AntWeb.** Version 8.66.1. California Academy of Science, online at <https://www.antweb.org>. Acesso 10 de julho 2024.
- ANTWIKI. **Collecting Ants.** 2020. <[https://www.antwiki.org/wiki/Collecting\\_Ants](https://www.antwiki.org/wiki/Collecting_Ants)>. Acesso em 10 de julho 2024.
- ARAUJO, F. S., RODAL M. J. N., BARBOSA M. R. V. **Análise das variações da biodiversidade do bioma Caatinga: suporte a estratégias regionais de conservação Brasília.** Ministério do Meio Ambiente, 446 p.: il, 2005.
- ARIAS-PENNA, T. M. 2008b. Subfamilia Ectatomminae. Pp. 53-107 in: JIMÉNEZ, E.; FERNÁNDEZ, F.; ARIAS, T.M.; LOZANO-ZAMBRANO, F. H. (eds.). **Sistemática, biogeografía y conservación de las hormigas cazadoras de Colombia.** Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, xiv + 609 pp. 2008.
- BACCARO, F. B. *et al.* **Guia para os gêneros de formigas do Brasil.** Manaus: Editora INPA, v. 388, 2015.
- BARRETO, A. M. F. *et al.* **Paleoenvironmental interpretation of the inactive dune field,(Late quaternary) of middle Sao Francisco River, State of Bahia, Brazil.** Anais da Academia Brasileira de Ciências, v. 71, n. 1, p. 131-132, 1999.
- BENSON, W. W. & A. Y. HARADA. **Local diversity of tropical and temperate ant faunas (Hymenoptera: Formicidae).** Acta Amazonica 18: 275-289. 1988.
- BOLTON, B. 2024. **An online catalog of the ants of the world.** <<https://antcat.org>. (accessed 10/10/2024)>
- BOTERO-TRUJILLO R., OTT R., CARVALHO L. S. Systematic revision and phylogeny of the South American sun-spider genus Gaucha Mello-Leitão (Solifugae: Mummuciidae), with description of four new species and two new generic synonymies. **Arthropod Systematics & Phylogeny** 75(1): 3-44, 2017.
- BRASIL. **Decreto-lei Nº 5.092,** de 21 de maio de 2004.
- BRANDÃO, C. R. F.; FEITOSA, R. M.; DINIZ, J. L. M. **Taxonomic revision of the Neotropical Myrmicinae ant genus *Blepharidatta* Wheeler.** Zootaxa 4012 (1):33-56, 2015.
- BRAVO, F. **A new species of Australopericoma Vaillant (Diptera, Psychodidae) from the Brazilia n semi-arid region.** Biota Neotropica, v. 7, p. 325-328, 2007.
- BRAVO, F. **Three new species of Alepia Enderlein (Diptera, Psychodidae, Psychodinae) from the Brazilian semi-arid region.** Zootaxa, v. 1805, n. 1, p. 52-60, 2008.
- BRAVO, F. *et al.* Bahiixenidae, a “living fossil” and a new family of Strepsiptera (Hexapoda) discovered in Brazil. **Cladistics**, v. 25, n. 6, p. 614-623, 2009.

- BROWN, W. L. J. **Contribuições para uma reclassificação dos Formicidae. V. Ponerinae, tribos Platythyreini, Cerapachyini, Cyndromyrmecini, Acanthostichini e Aenictogitini.** Procurar. Agricultura (Ithaca, Nova York) 5(1):1- 115. 1975
- BUENO, O. C.; DE CARVALHO CAMPOS, A. E.; DE CASTRO MORINI, M. S. **Formigas em ambientes urbanos no Brasil.** Bauru, Canal, v. 6, 2017.
- CAMACHO, G. P.; FEITOSA, R. M. **Estado da arte sobre a taxonomia e filogenia de Ectatomminae.** In: DELABIE, Jacques H. C. et al. As formigas poneromorfas do Brasil. Ilhéus: Editus, 2015. p. 23-32.
- CAMACHO, G. P.; FRANCO, W.; FEITOSA, R. M. Additions to the taxonomy of Gnampptogenys Roger (Hymenoptera: Formicidae: Ectatomminae) with an updated key to the New World species. Zootaxa 4747 (3):450-476. 2020. <<https://doi.org/10.11646/zootaxa.4747.3.2>>
- CAMACHO, G. P. *et al.* **UCE phylogenomics resolves major relationships among ectaheteromorph ants (Hymenoptera: Formicidae: Ectatomminae, Heteroponerinae): a new classification for the subfamilies and the description of a new genus.** Insect Systematics and Diversity 6 (1): 5:1-20. 2022.
- CARVALHO L. S., BOTERO-TRUJILLO R. **On the sun-spiders of the ibirapemussu species-group of the genus Gaucha Mello-Leitão, 1924 (Solifugae, Mummuciidae), with description of a new species.** Zootaxa. 2019
- CAXIAS, C. L. **Inventário das formigas (Insecta, Hymenoptera, Formicidae) do Refugio de Vida Silvestre Ararinha-Azul: riacho de Melancia (Curaça-BA); Início: 2023; Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Vale do São Francisco; (Orientador);**
- CELANTE, G. L. S. **Definição de uma nova espécie de formiga Neotropical Thaumatomyrmex (Insecta, Hymenoptera, Formicidae) dos campos de Dunas Interiores do Médio Rio São Francisco no Nordeste do Brasil e novos dados taxonômicos sobre o gênero.** 2022. 53f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Ciências Agrárias, Petrolina-PE, 2022. Disponível em: <http://www.univasf.edu.br/~tcc/000026/00002649.pdf>. Acesso em: 18 de junho. 2024.
- COSTA, CB., RIBEIRO, SP. and CASTRO, PTA. **Ants as bioindicators of a natural succession in savanna and riparian vegetation impacted by dreging in the Jequitinhonha River Basin, Brazil.** Restoration Ecology, vol. 18, no. 1, p. 148-157. 2010.
- COSTA-MILANEZ, C. B. *et al.* **Influence of soil granulometry on average body size in soil ant assemblages: implications for bioindication,** Perspectives in Ecology and Conservation, vol 15, i. 2, p 102-108, 2017. ISSN 2530-0644, <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2017.03.007>.
- CRUZ, A. C. R.; GUSMÃO, L. F. P. **Fungos conidiais na Caatinga: espécies associadas ao folhedo.** Acta Botanica Brasilica, v. 23, p. 999-1012, 2009.
- CRUZ, A. C. R.; GUSMÃO, L. F. P. **Conidial fungi from Caatinga: lignicolous species.** Acta Botanica Brasilica, v. 23, n. 4, p. 1133-1144, 2009.
- CUEZZO, F.; GUERRERO, R. J. **The ant genus *Dorymyrmex* Mayr (Hymenoptera: Formicidae: Dolichoderinae) in Colombia.** Psyche. Article ID 516058:24 pp. [online early] 10.1155/2012/516058, 2012 ("2011").
- CUEZZO, F. **Revisión del género *Forelius* (Hymenoptera: Formicidae: Dolichoderinae).** Sociobiology 35:197-275, 2000.
- DAMASCENO, R. P. **Uso de recursos alimentares e eletividades na dieta de uma assembléia de anuros terrícolas das dunas do médio Rio São Francisco, Bahia.** Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005. doi:10.11606/D.41.2005.tde-21112005-122055. Acesso em: 2024-07-22.
- DE ANDRADE, M. L. **A new species of *Platythyrea* from Dominican amber and description of a new extant species from Honduras (Hymenoptera: Formicidae).** Revue Suisse de Zoologie 111:643-655. 2004.

DELABIE, J. H. C. *et al.* Sampling Effort and choice of methods. In: AGOSTI, D.; MAJER, J. D.; ALONSO, L. E.; SCHULTZ, T. R. (Ed.) **Ants: Standard methods for measuring and monitoring biodiversity**. Smithsonian Institution Press, Washington, p. 145-154. 2000.

DELABIE, J.H.C. *et al.* (Ed.). **As formigas poneromorfas do Brasil**. SciELO-Editus-Editora da UESC, 2015.

DELABIE, J.H.C. *et al.* Sampling and analysis methods for ant diversity assessment. In: **Measuring arthropod biodiversity**. Springer, Cham, 2021. p. 13-54.

DIAS, A. M.; LATKE, J. E. 2021. **Large ants are not easy – the taxonomy of *Dinoponera* Roger (Hymenoptera: Formicidae: Ponerinae)**. European Journal of Taxonomy 784:1–66.

DINIZ, J. L. M. 1975. ***Leptothorax (Nesomyrmex) mirassolis*, nova espécie de formiga da região norte-ocidental do estado de São Paulo, Brasil (Hymenoptera, Formicidae)**. Revista Brasileira de Entomologia 19:79-83.

DIVIESO, R. *et al.* **How to prioritize areas for new ant surveys? Integrating historical data on species occurrence records and habitat loss**. Journal of Insect Conservation, v. 24, n. 6, p. 901-911, 2020.

FERNÁNDEZ, F., & SENDOYA, S. **Lista sinónímica de las hormigas neotropicales (Hymenoptera: Formicidae)**. Biota Colombiana, 5(1). 2004. Disponível em: <https://revistas.humboldt.org.co/index.php/biota/article/view/139>. Acesso em 29 de julho de 2024

FERNÁNDEZ, F.; SERNA, F. J. 2019. Subfamilia Myrmicinae. Capítulo 27. Pp. 791-888 in: FERNÁNDEZ, F.; GUERRERO, R. J.; DELSINNE, T. (eds.) **Hormigas de Colombia**. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 1198 pp, 2019d.

FONSECA, C. R. *et al.* **Oportunidades de conservação na Caatinga**. *Ciência e Cultura*, 70 (4), 44-51. 2018. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.21800/2317-666020180004000137>

FRANÇA, E. C. B. de; FERNANDES, I. O.; BRAVO, J. E. LATKE. **Estudo Taxonômico Do Gênero *Odontomachus* Latreille, 1804 (Hymenoptera: Formicidae) no Brasil**. Dissertação (mestrado) – UFRP, Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas (Entomologia). 2021.

GALILEO, M. H. M.; MARTINS, U. R. **Novas espécies de Prioninae e de Cerambycinae (Cerambycidae) da região Neotropical**. Revista Brasileira de Entomologia, v. 54, p. 32-37, 2010.

GONÇALVES, C.R. **O gênero *Acromyrmex* no Brasil (Hymenoptera, Formicidae)**. Studia Ent., Petrópolis, v. 4, p. 113-180, 1961.

GOTELLI, N. J. *et al.* **Contagem de formigas (Hymenoptera: Formicidae): amostragem da biodiversidade e análise estatística para mirmecologistas**. [S.L.;S.n.]. 2011.

GUEDES, T. B. *et al.* **Biogeography, vicariance and conservation of snakes of the neglected and endangered Caatinga region, north-eastern Brazil**. Journal of Biogeography, v. 41, n. 5, p. 919-931, 2014.

GUERRERO, R. J.; FERNÁNDEZ, F. **A new species of the ant genus *Forelius* (Formicidae: Dolichoderinae) from the dry forest of Colombia**. Zootaxa 1958:51-60, 2008.

HOFFMANN B. D. **Using ants for rangeland monitoring: Global patterns in the responses of ant communities to grazing**. Ecological Indicators 10: 105-111. 2010.

HÖLDOBLER, Bert; WILSON, Edward O. **The Ants**. Harvard University Press, 1990.

JAHYNY, B. **Histoire naturelle du genre de fourmis néotropical *Thaumatomyrmex* Mayr 1887 (Arthropoda, Insecta, Hymenoptera, Formicidae, Ponerinae, Thaumatomyrmecini)**. Tese (Doutorado em Etologia). Université Paris XIII, Villetaneuse. 582 p, 2010.

JORY, T. T., & FEITOSA, R. M. (2020). **First survey of the ants (Hymenoptera, Formicidae) of Piauí: filling a major knowledge gap about ant diversity in Brazil**. *Papéis Avulsos De Zoologia*, 60, e20206014. <https://doi.org/10.11606/1807-0205/2020.60.14>

KEMPF, W.W. **A revision of the Neotropical fungus-growing ants of the genus *Cyphomyrmex* MAYR. Part II: Group of rimosus Mayr**. Studia Entomologica, v. 8, p.161-200, 1965

- KEMPF, W. W. . **A revision of the Neotropical ponerine ant genus *Thaumatomyrmex* Mayr (Hymenoptera: Formicidae)**. Studia Entomologica 18:95-126. 1975b.
- KEMPF, W. W. A synopsis of the New World species belonging to the *Nesomyrmex*-group of the ant genus *Leptothorax* Mayr (Hymenoptera: Formicidae). Studia Entomologica (n.s.)2:391-432. 1959d.
- KLINGENBERG, C.; BRANDÃO, C. R. F. **Revision of the fungus-growing ant genera *Mycetophylax* Emery and *Paramycetophylax* Kusnezov rev. stat., and description of *Kalathomyrmex* n. gen. (Formicidae: Myrmicinae: Attini)**. Zootaxa 2052:1-31, 2009.
- LEAL, I. R.; FERREIRA, S. O. & FREITAS A. V. L. **Diversidade de formigas de solo em um gradiente sucessional de Mata Atlântica, ES, Brasil**. Biotemas 6: 42-53. 1993.
- LEAL, I. R. & OLIVEIRA P. S. **Behavioral ecology of neotropical termite hunting *Pachycondyla* (=Termitopone) *marginata*: colony founding, group-raiding and migratory patterns**. Behavioral Ecology and Sociobiology 37: 373-383. 1995.
- LEAL, I. R. Diversidade de formigas no Estado de Pernambuco. Pp 483 – 492 in: J. M. C. Silva & M. Tabarelli (orgs.) **Atlas da Biodiversidade de Pernambuco**. Editora Massangana e SECTMA, Recife. 2002<sup>a</sup>.
- LEAL, I. R. Diversidade de formigas em diferentes unidades de paisagem da Caatinga. In book: **ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA CAATINGA**, pp.435-461, edition: 1. Publisher: Editora Universitária da UFPE, 2002b.
- LEAL, I. R. **Diversidade de formigas em diferentes unidades de paisagem da Caatinga**. Ecologia e conservação da caatinga, v. 1, p. 435-461, 2003.
- LEAL, I., WIRTH, R. & TABARELLI, M. **Formigas-cortadeiras e a ambigüidade de suas relações com plantas. Ecologia das interações plantas-animais: uma abordagem ecológico-evolutiva**, pp. 215-239, 1<sup>a</sup> edição. Technical Books, 2012.
- LEVINGS, S. C. & N. G. FRANKS. **Patterns of nest dispersion in a tropical ground ant community**. Ecology 63: 338-344. 1982.
- LEVINGS, S. C. **Seasonal, annual and among-site variation in the ground ant community of a deciduous tropical forest**. Ecological Monographs 53: 435-455. 1983.
- LONGINO, J. T.; FERNÁNDEZ, F. Taxonomic review of the genus *Wasmannia*. Pp. 271-289 in: SNELLING, R. R.; FISHER, B. L.; WARD, P. S. (eds.) 2007. **Advances in ant systematics (Hymenoptera: Formicidae): homage to E.O. Wilson – 50 years of contributions**. Memoirs of the American Entomological Institute 80:690 pp. 2007.
- LUCHESI, L. C. *et al.* ***Trinomys yonenagae* (Rodentia: Echimyidae)**. Mammalian Species, v. 51, n. 971, p. 1-10, 2019. Tradução. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/mspecies/sez001>. Acesso em: 22 jul. 2024
- MACIEL, L. *et al.* **Inventário da fauna de formigas (Hymenoptera: Formicidae) em ambiente de sucessão ecológica florística no município de união da Vitoria, Paraná**. Biodiversidade Pampeana, v. 9, n. 1, 2011.
- MACKAY, W. P. **A review of the New World ants of the genus *Dolichoderus* (Hymenoptera: Formicidae)**. Sociobiology 22:1-148, 1993b.
- MARICONI, F. A. M. **As saúvas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 167 p. 1970.
- MARTINS, C. F. **Comunidade de abelhas (Hym., Apoidea) da caatinga e do cerrado com elementos de campo rupestre do estado da Bahia, Brasil**. Revista Nordestina de Biologia, p. 225-257, 1994.
- MAYHÉ-NUNES, A. J.; BRANDÃO, C. R. F. **Revisionary studies on the attine ant genus *Trachymyrmex* Forel. Part 1: definition of the genus and the opulentus group (Hymenoptera: Formicidae)**. Sociobiology 40:667-698, 2002.
- MAYHÉ-NUNES, A. J.; BRANDÃO, C. R. F. **Revisionary studies on the attine ant genus *Trachymyrmex* Forel. Part 2: the lheringi group (Hymenoptera: Formicidae)**. Sociobiology 45:271-305, 2005.

- MAYHÉ-NUNES, A. J.; BRANDÃO, C. R. F. **Revisionary studies on the attine ant genus *Trachymyrmex* Forel. Part 3: The Jamaicensis group (Hymenoptera: Formicidae).** Zootaxa 1444:1-21, 2007.
- MENEZES, E. da C.; BRAVO, F. **Uma nova espécie de *Orthoderella* Giglio-Tos (Mantodea, Mantidae, Photinainae) do Brasil.** Revista Brasileira de Entomologia, v. 57, p. 12-18, 2013.
- MESQUITA, D. O. *et al.* **Species composition, biogeography, and conservation of the Caatinga lizards.** In: **Caatinga.** Springer, Cham, 2017. p. 151-180.
- MOURE, J. S.; URBAN, D. 1992. ***Sarocolletes Michener, 1989, status nov. e espécies novas (Hymenoptera, Apoidea, Colletidae).*** Acta Biol. Par., Curitiba, 21 (1-4): 113-120, 1995.
- MUNIZ, T. R. B. **Estudo comportamental da predação de *Zygentoma* (Insecta) pela formiga *Thaumatomyrmex* LMS00 (Insecta, Hymenoptera, Formicidae) das paleodunas do Rio São Francisco.** 2021. 49 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, Campus Ciências Agrárias, Petrolina-PE, 2021.
- NEVES, E. L. das; VIANA, B. F. **As abelhas eussociais (Hymenoptera, Apidae) visitantes florais e m um ecossistema de dunas continentais no médio Rio São Francisco, Bahia, Brasil.** Revista Brasileira de Entomologia, v. 46, n. 4, p. 571-578, 2002.
- NUNES, A. J. M. **Importância da taxonomia de formigas em estudos de biodiversidade.** In: Formigas do Alto-Tietê. Edição: 1 ° Editora: Canal6. ISBN: 978-85-7917-307-3, 2015.
- OLIVEIRA, M. A. *et al.* **Manejo de Formigas-Cortadeiras.** In: TMC Della-Lucia (Eds). **Formigas-Cortadeiras: da bioecologia ao manejo** (pp.80-101). Viçosa: UFV. 2011.
- OLIVEIRA, A. M.; POWELL, S.; FEITOSA, R. M. **A taxonomic study of the Brazilian turtle ants (Formicidae: Myrmicinae: *Cephalotes*).** Revista Brasileira de Entomologia 65 (3):52 pp. 2021.
- ORTIZ-SEPÚLVEDA, C. M. *et al.* **Molecular and morphological recognition of species boundaries in the neglected ant genus *Brachymyrmex* (Hymenoptera: Formicidae): Toward a taxonomic revision.** Organisms Diversity & Evolution 19:447-542. 10.1007/s13127-019-00406-2, 2019.
- ORTIZ, C. M.; FERNÁNDEZ, F. **Hormigas del género *Dolichoderus* Lund (Formicidae: Dolichoderinae) en Colombia.** (Monografías de Fauna de Colombia 3). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 116 pp, 2011.
- PACHECO, C. S. G. R. *et al.* **Paisagens Paleodunares no curso do Rio São Francisco e a complexidade da gestão e da conservação ambiental.** Revista Brasileira de Desenvolvimento, v. 7, n. 6, pág. 54776-54795, 2021.
- PACHECO, C. S. G. R.; OLIVEIRA, N. M. G. A. **Caracterização históricoambiental da APA dunas e veredas do baixo-médio São Francisco (BA).** Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, v.7, n.2, p.29-44, 2016
- PACHECO, C. S. G. R. **Território Paleodunar em Casa Nova/BA: agroecologia, meio ambiente e (in) sustentabilidade.** 2022. <<https://deposita.ibict.br/handle/deposita/309>> Acesso em 16 de agosto 2023.
- PACHECO, J. A.; MACKAY, W. P. **The systematics and biology of the New World thief ants of the genus *Solenopsis* (Hymenoptera: Formicidae).** Lewiston, New York: Edwin Mellen Press, 501 pp. 2013.
- PALACIO, E. E. Subfamilia Dorylinae. Capítulo 19. Pp. 571-630 in: Fernández, F.; Guerrero, R. J.; Delsinne, T. (eds.) 2019d. **Hormigas de Colombia.** Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 1198 pp, 2019.
- PARR, C.L. & CHOWN, S.L. **Inventory and bioindicator sampling: Testing pitfall and Winkler methods with ants in a South African savanna.** Journal of Insect Conservation, v.5, p.27–36, 2001.



PÉREZ-PEDRAZA, L. F.; FERNÁNDEZ, F. 2019. Género *Strumigenys*. Capítulo 32. Pp. 1069-1088 in: FERNÁNDEZ, F.; GUERRERO, R. J.; DELSINNE, T. (eds.) **Hormigas de Colombia**. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 1198 pp, 2019d.

PIZO, M. A. & OLIVEIRA, P. S. **Interaction between ants and seeds of a nonmyrmecochorous neotropical tree, *Cabralea canjerana* (Meliaceae), in the Atlantic forest of Southeast Brazil**. American Journal of Botany 85: 669-674. 1998.

QUINET, Y.P. & TAVARES, A.A. Formigas (Hymenoptera: Formicidae) da área Reserva Serra das Almas, Ceará, p. 327 - 348. In: Araújo, F.S., Rodal, M.J.N. & Barbosa, M.R.V. (eds.). **Análise das variações da Biodiversidade do Bioma da Caatinga: Suporte a estratégias regionais de conservação**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 434 p. 2005.

QUINET, Y. **As coleções de formigas dos principais biomas do país: coleção de formigas do laboratório de entomologia da universidade estadual do ceará – domínio das “caatingas**. Biológico, São Paulo, v.69, suplemento 2, p.97-100, 2007

QUEIROZ, L. P. *et al.* **Diversity and evolution of flowering plants of the Caatingadomain**. In: **Caatinga**. Springer International Publishing AG, Switzerland, p. 23-63, 2017

RECODER, R. S.; RODRIGUES, M. T. Diversification processes in lizards and snakes from the middle São Francisco River dune region, Brazil. In: **Neotropical diversification: patterns and processes**. Springer, Cham, p. 713-740. 2020.

RIBAS, C. R. *et al.* **Ants as indicators in Brazil: a review with suggestions to improve the use of ants in environmental monitoring programs**. Psyche, v. 2012, 2012.

RIBEIRO L.B. *et al.* **New Species of Amphisbaena from Northeastern Brazil (Squamata: Amphisbaenidae)** Source: **Journal of Herpetology**. Published By: Society for the Study of Amphibians and Reptiles. 52(2): 234-241. 2019.

ROCHA, P. L. B. *et al.* **Plant species and habitat structure in a sand dune field in the Brazilian Caatinga: a homogeneous habitat harbouring an endemic biota**. Brazilian Journal of Botany, v. 27, p. 739-755, 2004.

ROCHA, P. L. B. *et al.* **Do litter arthropods respond to microhabitat gradients? A case study from Brazilian sand dunes in semiarid Caatinga**. Revista Brasileira de Zoociências, v. 12, n. 3, 2010.

RODRIGUES, M. T.. **Herpetofauna das dunas interiores do Rio São Francisco, Bahia, Brasil. 1: Introdução a área e descrição de um novo gênero de Microteiideos (*Calypotommatus*) com notas sobre sua ecologia, distribuição e especiação (Sauria, teiidae)**. Papéis Avulsos de Zoologia. São Paulo, 1991.

SCHULTHEISS, P. *et al.* **The abundance, biomass, and distribution of ants on Earth**. Proceedings of the National Academy of Sciences, v. 119, n. 40, p. e2201550119, 2022.

SIEDCHLAG, A.C., *et al.* **Genetic structure, phylogeny, and biogeography of Brazilian eyelidless lizards of genera *Calypotommatus* and *Nothobachia* (Squamata, Gymnophthalmidae) as inferred from mitochondrial DNA sequences**. Molecular phylogenetics and evolution, 56 2, 622-30, 2010.

SILVA, H., *et al.* **Estudo Estratégico de Políticas em Área do Bioma Caatinga do Estado da Bahia**. CAR, Salvador. 2013. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/259867736\\_Estudo\\_Estrategico\\_de\\_Politicas\\_em\\_Area\\_do\\_Bioma\\_Caatinga\\_do\\_Estado\\_da\\_Bahia](https://www.researchgate.net/publication/259867736_Estudo_Estrategico_de_Politicas_em_Area_do_Bioma_Caatinga_do_Estado_da_Bahia). Acesso em 29/07/2024.

SILVA, E. *et al.* **Influência da altitude na diversidade e distribuição de insetos da caatinga na Serra da Engabelada, Paraíba (Nordeste 35 do Brasil)**. Revista Nordestina de Biologia. 28. 2020. 10.22478/ufpb.2236-1480.2019v27n1.45957.

SOLOMON, S. E. *et al.* **The molecular phylogenetics of *Trachymyrmex* Forel ants and their fungal cultivars provide insights into the origin and coevolutionary history of ‘higher-attine’ ant agriculture**. Systematic Entomology 44:939-956. 10.1111/syen.12370, 2019.

STEIN, M. G. **Biogeografia e conservação dos anfíbios da Caatinga**. il. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Universidade de Brasília, Brasília, 60 f., 2015.

SOUSA, L. M. A. S. **Dolichoderinae (Hymenoptera; Formicidae) uma toposequencia do Semiárido à pré-Amazônia**. Monografia (Graduação)-Curso de Ciências Biológicas. Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, 2017.

SOUZA, M. A. C. **Descrição de uma nova espécie de formigas do gênero *Platythyrea* Roger, 1863 (Hymenoptera, Formicidae, Ponerinae, Platythyreini) encontrada nas dunas paleoquaternárias do médio rio São Francisco, Estado da Bahia, Brasil**; Início: 2023; Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Vale do São Francisco.

TRIPALDI, A.; ZÁRATE, M. A. **A review of Late Quaternary inland dune systems of South America east of the Andes**. Quaternary International, v. 410, p. 96-110, 2016.

ULYSSEÁ, M. A., BRANDÃO, C. R. F. **Ant species (Hymenoptera, Formicidae) from the seasonally dry tropical forest of northeastern Brazil: a compilation from field surveys in Bahia and literature records**. Revista Brasileira de Entomologia 57:217-224. 2013

VASCONCELOS, H. L. **Effects of forest disturbance on the structure of ground-foraging ant communities in central Amazonia**. Biodiversity and Conservation 7: 1-12. 1998.

VELLOSO, A. L. *et al.* Ecorregiões propostas para o Bioma caatinga. Recife: Associação Plantas do Nordeste, Instituto de Conservação Ambiental. **The Nature Conservancy do Brasil**, v. 74, n. 07, 2002.

VIANA, B. F. **A comunidade de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) das dunas interiores do Rio São Francisco, Bahia, Brasil**. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, v. 28, p. 635-645, 1999.

VIEIRA, R. *et al.* **A new species of *Wygodasilus* Artigas & Papavero (Diptera, Asilidae, Asilinae) from Brazil**. Revista Brasileira de Entomologia, v. 56, p. 273-276, 2012.

XAVIER, E.; ROCHA, L. S. **Autoecology and description of *Mummucia mauryi* (Solifugae, Mummuciidae), a new solifuge from Brazilian semi-arid Caatinga**. The Journal of Arachnology, v. 29, n. 2, p. 127-134, 2001.

WARD, P.S. *et al.* **The evolution of Myrmicinae ants: phylogeny and biogeography of a hyperdiverse ant clade (Hymenoptera: Formicidae)**. Systematic Entomology, 40: 61-81, 2015. Disponível em: < [https://www.antwiki.org/wiki/images/a/ab/Ward\\_et\\_al\\_2015.pdf](https://www.antwiki.org/wiki/images/a/ab/Ward_et_al_2015.pdf) > Acesso em: 15 de agosto 2023.

WARD, P. S. **A review of the *Pseudomyrmex ferrugineus* and *Pseudomyrmex goeldii* species groups: acacia-ants and relatives (Hymenoptera: Formicidae)**. Zootaxa 4227 (4):524-542. 10.11646/zootaxa.4227.4.3, 2017.

WATKINS, J. F., II **The identification and distribution of New World army ants (Dorylinae: Formicidae)**. Waco, Texas: Baylor University Press, 102 pp. 1976.

WATKINS, J. F., **The species and subspecies of *Nomamyrmex* (Dorylinae: Formicidae)**. Journal of the Kansas Entomological Society 50:203-214, II 1977a.

WERNECK, F.P. *et al.* **Biogeographic history and cryptic diversity of saxicolous Tropicoduridae lizards endemic to the semiarid Caatinga**. BMC Evol Biol 15, 94, 2015.

WILSON, E. O. **The little things that run the world: the importance and conservation of invertebrates**. Conservation Biology 1: 344-346. 1987.

