



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO – UFMA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DE BACABAL - CCBa  
COORDENAÇÃO DE CIÊNCIAS NATURAIS – BIOLOGIA

**LUCAS MARTER PINHEIRO PEREIRA**

**FAUNA DE INVERTEBRADOS ASSOCIADA A CUPINZEIROS EM  
UMA ÁREA DE MATA DE COCAIS DO MUNICÍPIO DE BACABAL-MA**

BACABAL- MA

2023

**LUCAS MARTER PINHEIRO PEREIRA**

**FAUNA DE INVERTEBRADOS ASSOCIADA A CUPINZEIROS EM  
UMA ÁREA DE MATA DE COCAIS DO MUNICÍPIO DE BACABAL-MA**

Monografia apresentada à Coordenação de Ciências Naturais - Biologia da Universidade Federal do Maranhão, Campus Bacabal, como pré-requisito para à obtenção do título de Licenciado em Ciências Naturais – Biologia

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Pollyanna Pereira Santos

BACABAL - MA

2023

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).  
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Pinheiro Pereira, Lucas Marter.

Fauna De Invertebrados Associada A Cupinzeiros em uma  
Área De Mata de Cocais do Município de Bacabal-Ma / Lucas  
Marter Pinheiro Pereira. - 2023.

38 p.

Orientador(a): Pollyanna Pereira santos.

Monografia (Graduação) - Curso de Ciências Naturais -  
Biologia, Universidade Federal do Maranhão, Bacacabal-Ma,  
2023.

1. Cupinzeiros. 2. Invertebrados. 3. Nasutitermes.  
I. Pereira santos, Pollyanna. II. Título.

**LUCAS MARTER PINHEIRO PEREIRA**

**FAUNA DE INVERTEBRADOS ASSOCIADA A CUPINZEIROS EM UMA  
ÁREA DE MATA DE COCAIS DO MUNICÍPIO DE BACABAL-MA**

Aprovada em

Nota:

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Pollyanna Pereira Santos

Universidade Federal do Maranhão - UFMA

Orientadora

---

Prof. Dr. Emerson Dalla Chieza

Universidade Federal do Maranhão- UFMA Campus Bacabal

---

Prof. Dr. André Borba Nascimento

Universidade Federal do Maranhão- UFMA Campus Bacabal

*À minha mãe, Edileusa Marter Pinheiro Pereira, que sempre foi um grande exemplo de força e sempre apoiou os meus sonhos, objetivos, e é uma pessoa que tenho como inspiração de ser humano e humildade, dedico.*

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por essa longa jornada que passei durante a graduação.

A Universidade Federal do Maranhão, em especial a Coordenação Ciências Naturais- Biologia pela oportunidade de ingressar em um curso de graduação.

Aos meus pais, Edileusa Marter Pinheiro Pereira e Antônio Alves Pereira, e minha tia, Zuleide Marter Pinheiro, por toda força, carinho e motivação. Em especial, gostaria de agradecer a minha mãe, por todo o esforço e dedicação para me proporcionar um futuro melhor.

A minha orientadora, Profa. Dra. Pollyanna Pereira Santos, pelo carinho, amizade, por sempre me aconselhar durante toda graduação, por me orientar no desenvolvimento desse trabalho de conclusão de curso e sempre me ajudar a crescer academicamente.

Agradeço aos meus amigos Junior Rodrigues e Jhonata, que me ajudaram em momentos difíceis, aos amigos que fiz na UFMA: Ana Beatriz, Ana Leticia, Analice, Cristiane Pereira, Cicero Alves, Giovanna Pereira, Joana Monteiro, Juliana Batista, Marlene Damascena, Marcielle Brandão, Nayron Messias, Rayssa Costa e Walquiana Rocha. Obrigada por tudo.

Em especial quero agradecer aos que me ajudaram diretamente, aos amigos que me ajudaram a não desistir da minha caminhada durante a graduação e que me ajudaram no desenvolvimento dessa pesquisa: Ana Beatriz, Ana Letícia, Cristiane Pereira e Junior Rodrigues. Vocês fizeram meus últimos anos de graduação serem possíveis, sem vocês eu não saberia lidar com tudo que aconteceu. Eu amo muito vocês.

## RESUMO

Os cupinzeiros são estruturas fortes e resistente que serve de refúgio, abrigo ou fonte de alimento para diversos animais. Este trabalho teve como objetivo estudar a fauna de invertebrados que utiliza os ninhos de *Nasutitermes* sp. como micro-habitat em uma área de mata de cocais da região central do Maranhão. Foram coletados 20 cupinzeiros encontrados em nível do solo, onde dois cupinzeiros eram ativos e 18 estavam abandonados (sem a presença da espécie que o construiu). Os cupinzeiros foram transferidos para o Laboratório de Entomologia da UFMA-Bacabal, onde foram tomadas as medidas morfométricas, posteriormente seccionados, e toda a fauna presente coletada. Parâmetros ecológicos como riqueza, abundância e diversidade de espécies dos invertebrados encontrados habitando cupinzeiros foram calculados. Um total de 2294 espécimes de invertebrados, pertencentes quatro filos e 66 morfoespécies estavam presentes nos ninhos amostrados. O filo Arthropoda foi o mais diverso e abundante, com 2.069 espécimes distribuídas em 61 morfoespécies, o que representou 90,2% do número total de espécimes coletadas. O índice de diversidade de Shannon ( $H' = 2.798$ ) e o índice de Simpson (0,9084) demonstram uma diversidade significativa na área amostrada. O índice de equitabilidade de Pielou ( $J' = 0,6678$ ) demonstrou que o número de indivíduos coletados ocorreu de maneira uniforme no presente estudo, não ocorrendo dominância de espécies. O presente estudo permitiu conhecer a fauna de invertebrados associada a cupinzeiros para a área em estudo, demonstrando a importância desses micro-habitat para a manutenção da diversidade local.

Palavras-Chaves: Cupinzeiros, Invertebrados, *Nasutitermes*.

## ABSTRACT

Termite mounds are strong and resistant structures that serve as refuge, shelter or source of food for various animals. This work aimed to study the invertebrate fauna that uses the nests of *Nasutitermes* sp. as micro-habitat in a cocai forest area in the central region of Maranhão. Twenty fallen termite mounds were collected, two of which were active and 18 abandoned. The termite mounds were transferred to the Entomology Laboratory at UFMA- Bacabal, where morphometric measurements were taken, subsequently sectioned, and all the fauna present was collected. Ecological parameters such as richness, abundance and species diversity of invertebrates found inhabiting termite mounds were calculated. A total of 2294 invertebrate specimens, belonging to four phyla and 66 morphospecies, were present in the sampled nests. The phylum Arthropoda was the most diverse and abundant, with 2,069 specimens distributed across 60 morphospecies, which represented 90.2% of the total number of specimens collected. The Shannon ( $H' = 2.798$ ) and Simpson (0.9084) diversity index demonstrate significant diversity in the sampled area. Pielou's equitability index ( $J' = 0.6678$ ) demonstrated that the number of individuals collected occurred uniformly in the present study, with no species dominance occurring. The present study allowed us to understand the invertebrate fauna associated with termite mounds, demonstrating the importance of these microhabitats for maintaining local diversity.

Keywords: Termite mounds, Invertebrates, *Nasutitermes*.



## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1-** Localização do Município de Bacabal, Maranhão, Brasil ..... 14

**Figura 2-** Área de coleta. (A): Area da coleta após queimada; (B, C e D): Visão em diferentes ângulos da área de coleta. .... 15

**Figura 3:** Cupinzeiros de *Nasutitermes* sp.: (A e B) cupinzeiro sendo seccionado em laboratório para coleta dos espécimes; (C e D) Cupinzeiros no ambiente natural. .... 16

**Figura 4**— Curva de acumulação de espécies coletadas de invertebrados (IC $\pm$ 95%), utilizando como base o número de ninhos. .... 25

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1** - Lista das morfoespécies coletadas em cupinzeiros em um Fragmento de Mata de Cocais, localizado na Universidade Federal do Maranhão - UFMA, Campus III, no Município de Bacabal, Maranhão..... 20

**Tabela 2** - Análise descritiva dos cupinzeiros amostrados por grau de atividade do ninho, onde N é o número de ninhos amostrados..... 23

**Tabela 3** - Análise descritiva dos cupinzeiros amostrados por volume do ninho, onde N é o número de ninhos amostrados..... 23

**Tabela 4** - Medidas ecológicas dos Invertebrados encontrados habitando cupinzeiros em fragmento de mata de cocais do Município de Bacabal, Maranhão. CA (Cupinzeiros ativos), CB (Cupinzeiros abandonados) ..... 24

## Sumário

<b>RESUMO</b> .....	6
<b>ABSTRACT</b> .....	7
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	8
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	9
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>2. REFERENCIAL TEORICO</b> .....	11
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	13
<b>3.1. OBJETIVO GERAL</b> .....	13
<b>3.2 OBJETIVO ESPECÍFICOS</b> .....	13
<b>4. MATERIAL E METODOS</b> .....	14
<b>4.1. AREA DE ESTUDO</b> .....	14
<b>4.2. COLETA DO MATERIAL BIOLÓGICO</b> .....	16
<b>4.3. IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL BIOLÓGICO</b> .....	18
<b>4.4. ANÁLISE DE DADOS</b> .....	18
<b>5. RESULTADOS</b> .....	20
<b>6. DISCUSSÃO</b> .....	26
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	29
<b>8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	30
<b>ANEXOS</b> .....	34

# 1. INTRODUÇÃO

Os cupins são animais eussociais que pertencem à subordem Isoptera, Ordem Blattodea, que apresenta aproximadamente 2800 espécies descritas, distribuídas em 281 gêneros e sete famílias (Rafael et al., 2012). O Brasil apresenta uma das faunas mais ricas de cupins, sendo estes extremamente abundantes no Cerrado, com mais de 140 espécies conhecidas (Constantino & Acioli 2005). Eles possuem uma complexa organização composta por castas, abrigados no interior de ninhos que podem ser visíveis ou não no ambiente (Constantino, 1999). Eles são conhecidos por sua importância econômica, como pragas de madeira e de outros materiais celulósicos, e pela importância ecológica. Eles exercem uma considerável influência no solo, agindo principalmente nos processos de decomposição da matéria orgânica (Almir De Paula et al., 2009; Rafael et al., 2012).

Os cupinzeiros são importantes elementos estruturais, pois abrigam uma extraordinária diversidade de animais (Rodrigues et al., 2009). Entre a fauna encontrada nesses ambientes estão pequenos animais como formigas, lacraias, besouros, escorpiões, percevejos, e animais de médio porte como serpentes, sapos e aves (Almir De Paula et al., 2009). Muitos desses animais, são até predadores dos cupins, mas alguns podem utilizar seus ninhos como refúgio, moradia, busca de presas ou até mesmo como sítio de reprodução. Esses cupinzeiros ao serem analisados, individualmente, compõem um microambiente que pode ser utilizado por uma grande variedade de inquilinos. Esses inquilinos, são denominados termitófilos, e habitam os cupinzeiros buscando presas, moradias, refúgio ou local de nidificação nas cavidades e entorno dos ninhos (Paula, *et al.*, 2010).

Os cupinzeiros são estruturas bastante resistentes a variação de temperaturas, mesmo durante as queimadas. Algumas espécies possuem ninhos que são bastante resistentes ao fogo, devido as características da parede do cupinzeiro. Isso faz com que além de proteger cupins contra o fogo, o cupinzeiro possa servir para refúgio de outros animais, principalmente contra o fogo (Brandão & Merisse, 2011).

A Mata de Cocais recebe esse nome devido ao grande número de “cocais”, termo genérico que se refere aos frutos das principais espécies nativas, as palmeiras. A Mata de Cocais está localizada na região norte-nordeste do Brasil, abrangendo os estados do Maranhão, Piauí e Tocantins e é caracterizada por grandes belezas naturais e biodiversidade única. A vegetação dessa mata é exuberante, com predominância de muitas espécies de palmeiras que representam um bioma de transição entre a Amazônia, o Cerrado e a Caatinga (Barreto et al., 2019). Por seu caráter transicional, a floresta

apresenta uma complexidade física ainda pouco compreendida. Devido ao crescente potencial econômico da região, impulsionado principalmente pela expansão do setor agropecuário, a Mata de Cocais vem sofrendo com o desmatamento (Barreto et al., 2019). As queimadas naturais, que ocorrem durante a transição entre o período de seca e chuvoso, e antrópicas, que ocorrem no período da seca, vem sendo uma das principais causas desse desmatamento (Brandão & Merisse, 2011).

## **2. REFERENCIAL TEORICO**

A construção de ninhos é uma característica marcante da maioria das espécies de cupins. Esses ninhos podem ser construídos em diferentes ambientes e possui um sistema de cavidades ligadas entre si, formando um ambiente fechado e isolado que possui microclima mais ou menos distinto do meio circundante (Lima-Ribeiro et al., 2006). Algumas espécies de cupins, como por exemplo o *Cornitermes cumulans*, utilizam solo, saliva e fezes, durante o processo de construção dos ninhos, modificando o ambiente durante o processo. Essa característica de construção classifica os cupins como “engenheiros do ecossistema (Almir De Paula et al., 2009; Rosa, C.S et al., 2008; Zilberman et al., 2019).

Os ninhos de cupins, que são chamados de cupinzeiros ou térmitérios, apresentam recursos alimentares, baixa variação de temperatura e umidade no seu interior, oferecendo proteção climática, e são bastante resistentes, que conseqüentemente oferece proteção contra predadores. Esses aspectos físicos e abióticos, tornam os ninhos vantajosos para a coabitação ou fonte de alimento de outros animais (Marins et al., 2016; Rafael et al., 2012; Rosa, 2008). Esses cupinzeiros podem ser arborícolas, quando construído sobre árvores; epígeos, que são ninhos construídos sobre a superfície do solo, mas que geralmente começa sua construção no subterrâneo e vai crescendo em direção a superfície; ou subterrâneo, que são ninhos discretos, possuindo um conjunto de galeria e tuneis (Rafael et al., 2012; Rosa et al., 2008).

Quando se analisa esses ninhos individualmente, podemos encontrar uma grande diversidade invertebrados e vertebrados, que encontra abrigo e comida dentro dos cupinzeiros, coabitando esses ninhos (De, L.C. et al., 2009; Marins et al., 2016). Esses coabitantes são conhecidos como termitofilos (Rosa et al, 2008). Segundo Monteiro (2017), a chegada desses indivíduos em um ninho de cupins não garante de forma alguma a sua coabitação, pois esses indivíduos têm que enfrentar algumas restrições locais na forma de interações antagônicas com as espécie que já coabitam, incluindo os próprios

cupins (Monteiro et al., 2017), fazendo com que a chegada desses animais seja de maneira suave, onde a espécie invasora deve encontrar uma maneira de coexistir junto com a espécie construtora, ou de maneira forçada, matando o construtor e apropriando-se do ninho (Hugo et al., 2020; Monteiro et al., 2017).

Entre os invertebrados, que é o objeto de estudo desse trabalho, o filo Arthropoda é o mais o mais abundante, sendo comum encontrar animais pertencente a classe Crustacea, Diplopoda, Arachnida e Insecta (Brandão & Merisse, 2011; Rafael et al., 2012). Dessas quatro classes, a Insecta é mais rica, encontrando comumente indivíduos pertencentes a ordem Coleoptera e Hymenoptera, que procuram esses ninhos para reprodução e/ou até mesmo para o desenvolvimento de sua colônia.(Brandão & Merisse, 2011; Hugo et al., 2020).

### **3. OBJETIVOS**

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

Estudar a fauna de invertebrados que utiliza os ninhos de *Nasutitermes* sp. como micro-habitat em uma área de mata de cocais da região central do Maranhão.

#### **3.2 OBJETIVO ESPECÍFICOS**

- a. Identificar a fauna de invertebrados presentes nos ninhos analisados;
- b. Relacionar a fauna de invertebrados presentes ao volume e grau de atividade do cupinzeiro
- c. Avaliar os parâmetros ecológicos de riqueza, diversidade e equitabilidade para a fauna encontrada nos cupinzeiros da área amostrada.

## 4. MATERIAL E METODOS

### 4.1. AREA DE ESTUDO

Bacabal é um município do interior do estado do Maranhão, localizado na região do médio Mearim (“44° 46’ 48” W, e 04° 13’ 30” S) (Governo do Estado do Maranhão, 2011), em uma área de transição Floresta Amazônica/ Cerrado (SEMA, 2011). Bacabal está entre os municípios maranhenses localizados em território de Amazônia Legal (SEMA, 2011), e apresenta como cobertura vegetal predominante a Mata de Cocais.

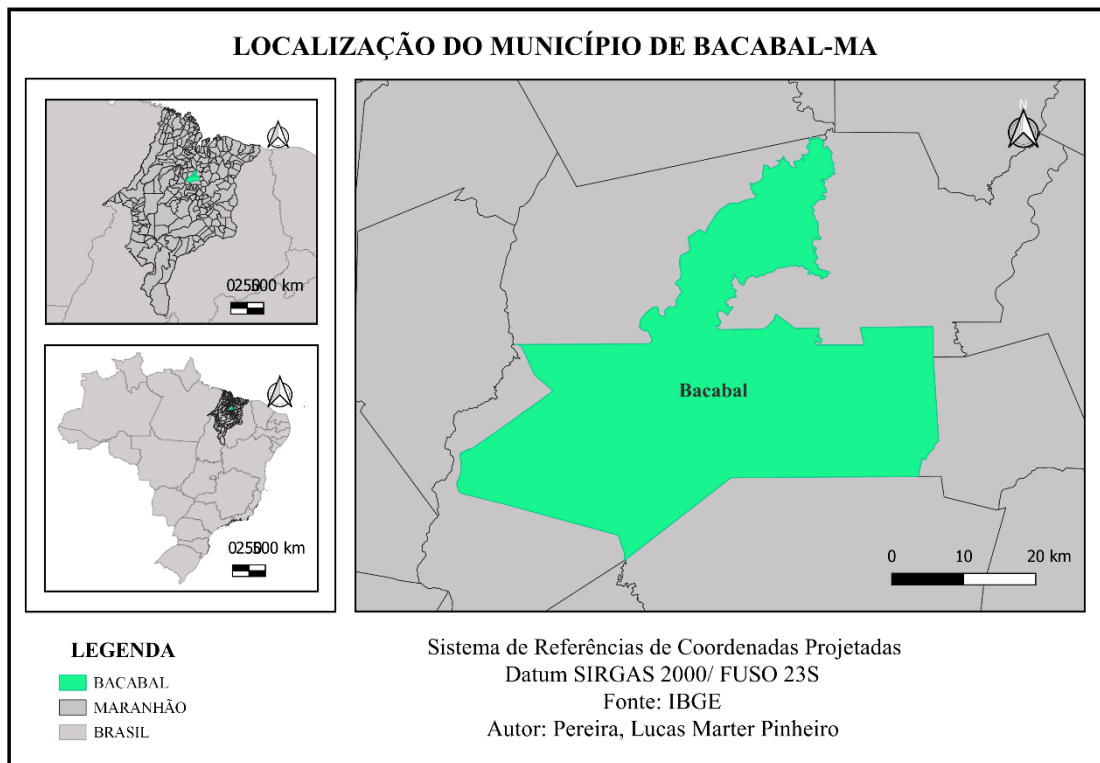
As florestas de babaçu ou mata dos cocais é uma paisagem característica do estado do Maranhão, além da palmeira de babaçu (*Attalea speciosa* Mart.- *Arecaceae*) são encontradas outras espécies da flora local como a palmeira juçara (*Euterpe oleracea* Mart.), bacaba (*Oenocarpus* sp), andiroba (*Carapa* sp.), jatobá (*Hymenaea* sp) e a embaúba (*Cecropia* sp) nessas áreas (RIOS , 2001)

No Maranhão, as matas dos cocais ocupam uma área aproximada de 10 milhões de hectares, com densidades de babaçu que variam desde 20% até mais de 80% da cobertura florestal (MUNIZ, 2006). Essa palmeira nativa tem grande importância econômica e social, pois envolve a extração do coco e a comercialização de seus produtos a um grande contingente de famílias (MUNIZ, 2006).

O estado do Maranhão abriga as maiores extensões desse tipo de vegetação. A Mata dos Cocais apresenta a maior concentração de plantas oleaginosas do mundo, conseqüentemente tornou-se a maior área extrativista vegetal do país (LIMA et al, 2006).

**Figura 1-** Localização do Município de Bacabal, Maranhão, Brasil





Fonte: Autoria própria (2022).

Para o presente trabalho, foi amostrado um fragmento de Mata de Cocais localizado no campus da Universidade Federal do Maranhão (UFMA- Bacabal). A área em estudo sofre influências constante de ações antrópicas, como a derrubada das palmeiras para a utilização da terra para o plantio de leguminosas ou ainda ações como as atividades de poda química, e manejo com o uso do fogo.

**Figura 2-** Área de coleta. (A): Area da coleta após queimada; (B, C e D): Visão em diferentes ângulos da área de coleta.



Fonte: Autoria própria (2022).

#### 4.2. COLETA DO MATERIAL BIOLÓGICO

As coletas foram realizadas entre os meses de fevereiro de 2019 e março de 2022.

Na área em estudo foram amostrados 20 ninhos de cupins pertencentes ao gênero *Nasutitermes* sp., apresentando diferentes tamanhos, formatos, estágios de maturidade e graus de atividade. Todos os ninhos foram encontrados ao nível do solo.

**Figura 3:** Cupinzeiros de *Nasutitermes* sp.: (A e B) cupinzeiro sendo seccionado em laboratório para coleta dos espécimes; (C e D) Cupinzeiros no ambiente natural.





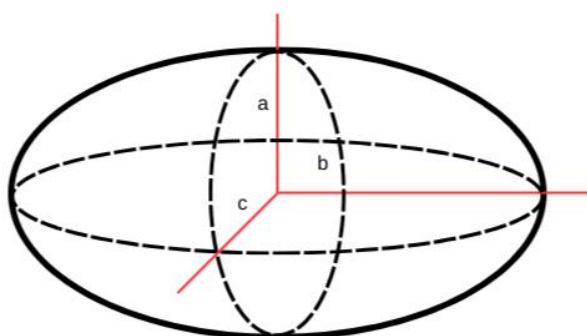
Dos cupinzeiros amostrados foram tomadas as medidas de comprimento (cm) e altura (cm) e seu grau de atividade determinado. Se ainda com a presença dos cupins que os construiu, os ninhos eram considerados ativos, na ausência destes, os ninhos foram classificados como abandonados.

Todos os cupinzeiros amostrados foram retirados cuidadosamente do substrato, colocados em sacos plásticos, etiquetados e transportados até o laboratório de Entomologia da UFMA- Bacabal, onde foram seccionados e analisados cuidadosamente. Toda a fauna presente foi coletada com o auxílio de pinças entomológicas, e as espécimes presentes foram acondicionados em recipientes devidamente etiquetados contendo solução alcoólica 70%(w/v).

O índice do volume do ninho foi estimado através da multiplicação de suas variáveis morfológicas, utilizando-se o volume do elipsóide (adaptado de VASCONCELLOS *et al*, 2008):

$$V = \frac{4}{3} \pi abc$$

Onde:



### 4.3. IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL BIOLÓGICO

As espécimes foram separadas em morfoespécies com o auxílio de microscópio estereoscópio, contabilizadas e identificadas até o menor nível taxonômico possível. Para identificação das ordens pertencente a classe Insecta, foi utilizado as chaves dicotômicas dos livros Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia (Rafael *et al.*, 2012) e Princípios Integrados de Zoologia (Jr *et al.*, 2022), e Taxonomia, Nomenclatura e Identificação de Espécies (Leite & De Sá, 2010). Para os demais grupos, foram utilizados livros clássicos disponíveis na área de Zoologia, como Brusca e Brusca (2018).

Os espécimes estão depositados no Laboratório de Entomologia da UFMA-Bacabal.

### 4.4. ANÁLISE DE DADOS

Os dados foram tabulados e organizados utilizando o programa computacional Microsoft Excel®, versão 2019. O software Past (Version 4.03) foi utilizado para calcular

os índices de diversidade de Shanon-Wiener ( $H'$ ) e Simpson e a Equitabilidade de Pielou ( $J'$ ).

Para verificar se o esforço amostral foi eficiente para área de estudo, foi elaborada uma curva de acumulação de espécies com os números da amostragem (ninhos) e indivíduos. Utilizou-se o software EstimateS (Version 9.1) para calcular o estimador Jackknife de 1ª ordem como base para estimar o número de espécies no local e as curvas de acumulação de espécies foram plotadas com o auxílio do programa computacional R version 4.2.1.

## 5. RESULTADOS

Uma grande diversidade foi encontrada habitando os cupinzeiros, sejam eles abandonados ou em atividade. Um total de 2.294 espécimes, pertencentes a quatro filos (Arthropoda, Mollusca, Nematoda e Platyhelminthes) e a 66 morfoespécies foram encontrados habitando os cupinzeiros amostrados (Tabela 1). O filo Arthropoda foi o mais diverso e abundante, com 61 morfoespécie e com 90,2 % dos espécimes presente (Tabela 1).

**Tabela 1-** Lista das morfoespécies coletadas em cupinzeiros em um Fragmento de Mata de Cocais, localizado na Universidade Federal do Maranhão - UFMA, Campus III, no Município de Bacabal, Maranhão. Numeração segue a mesma da prancha em anexo.

N	Filo/Subfilo	Classe	Ordem	Morfoespécie	Abundância
	Arthropoda				
1	Chelicerata	Arachnida	Acari	Acari sp1	4
2			Araneae	Araneae I	24
3			Araneae II	19	
4			Araneae III	9	
5			Araneae IV	3	
6			Araneae V	2	
7			Araneae VI	2	
8			Araneae VII	2	
9			Araneae VIII	1	
10			Araneae IX	1	
11				Opiliones	Laniatores sp1
12			Laniatores sp2	1	
13		Pseudoscorpiones	Chernetidae sp1	4	
14	Myriapoda	Chilopada	Lithobiomorpha	<i>Lamyctes</i> sp1	1
15				<i>Lamyctes</i> sp2	2
16		Diplopoda	Polysmida	<i>Eucampesmella</i> sp1	104
17				<i>Oxidus</i> sp1	71
18		Spirobolida	Pachybolidae	177	
19		Symphyla	Symphyla sp	1	
20	Hexapoda	Insecta	Blattodea	Blatinae sp1	21
21			Blatinae sp2	2	
22			Isoptera	1	
23			Coleoptera	<i>Alleculla</i> sp1	4
24				<i>Alphitobius</i> sp1	4
25				<i>Calosoma</i> sp1	1
26				Chrysomelidae sp1	185
27				Chrysomelidae sp2	14
28				Chrysomelidae sp3	1
29				Chrysomelidae sp4	1
30				Chrysomelidae sp5	1
31				Elateridae sp1	2
32				<i>Galerita</i> sp1	12
33				<i>Leptacinus</i> sp1	2
34				Lycidae sp1	1
35		<i>Quedius</i> sp1	15		

<b>N</b>	<b>Filo/Subfilo</b>	<b>Classe</b>	<b>Ordem</b>	<b>Morfoespécie</b>	<b>Abundância</b>
36				<i>Quedius</i> sp2	4
37				<i>Selenophorus</i> sp1	2
38				Tenebrionidae sp1	154
39				Tenebrionidae sp2	33
40				Tenebrionidae sp3	7
41				Tenebrionidae sp4	3
42				Larva de Coleoptera sp1	38
43				Larva de Coleoptera sp2	1
44				Larva de Coleoptera sp3	2
45			Diptera	Diptera sp1	1
46			Hemiptera	Cimicidae sp1	1
47				Hemiptera sp1	1
48				Reduviinae sp1	4
49				<i>Reduvius</i> sp1	8
50				<i>Triatoma</i> sp1	2
51				<i>Triatoma</i> sp2	1
52			Hymenoptera	<i>Azteca</i> sp1	10
53				<i>Labidus coecos</i>	42
54				<i>Neoponera</i> sp1	37
55				<i>Odontomachus</i> sp1	8
56				<i>Odontomachus</i> sp2	372
57				<i>Pseudomyrmex</i> sp1	2
58				Formicidae sp1	305
59				Formicidae sp2	2
60			Neuroptera	Myrmeleontidae sp1	1
61	Crustacea	Malacostraca	Isopoda	Porcellionidae sp1	321
62	Mollusca	Gastropoda	Stylommatophora	Orthuretha sp1	16
63				Orthuretha sp2	23
64	Nematoda	Nematoda spp	Nematoda spp	Nematoda sp1	182
65				Nematoda sp2	1
66	Platyhelminthes	Platyhelminthes spp	Platyhelminthes spp	Platyhelminthes sp1	3
<b>Total</b>					<b>2294</b>

Entre os artrópodes, todos os subfilos existentes atualmente (Chelicerata, Myriapoda, Hexapoda e Crustacea) foram encontrados habitando os cupinzeiros amostrados nesse trabalho. O subfilo Hexapoda foi o mais diverso com 40 morfoespécies (60,6% das morfoespécies presentes) e o mais abundante, com 1.308 espécimes. Os subfilos Chelicerata, Myriapoda e Crustacea apresentaram, respectivamente, 13, seis e uma morfoespécies. Quanto a abundância os demais subfilos Myriapoda (356 espécimes), Crustacea (321 espécimes) e Chelicerata (84 espécimes) também foram bastante expressivos.

Entre os hexapodas, todas as morfoespécies amostradas pertencem a classe Insecta. Um total de seis ordens dessa classe foi amostrada, entre as quais as mais diversas foram Coleoptera, Hymenoptera e Hemiptera com, respectivamente, 22, oito e seis morfoespécies, enquanto as mais abundantes foram Hymenoptera, Coleoptera, Blattaria e Hemiptera com 778, 487, 24 e 17 espécimes, respectivamente. As ordens Neuroptera e Diptera foram consideradas raras por apresentarem apenas um único espécime cada.

Entre os coleópteros um total de 22 morfoespécies foi coletado, das quais 19 puderam ser identificados em nível de família. A morfoespécie Chrysomelidae sp1 foi a mais abundante com 185 espécimes, seguido Tenebrionidae sp1 com 154 espécimes.

Formas juvenis de insetos em diferentes fases de desenvolvimento também estiveram presente nas coletas. A exemplo a fase larval de três diferentes espécimes de coleoptera (em um total de 41 larvas), bem como ovo, larva, pupa e adulto de diferentes espécimes de formigas (*Odontomachus* sp2 e Formicidae sp1).

O subfilos Myriapoda respondeu por aproximadamente 17,2% de todos os artrópodes. Três das quatro classes de miriápodes reconhecidas atualmente foram amostradas, são elas: Chilopoda, Diplopoda e Symphyla. A classe Diplopoda foi a mais abundante entre os miriápodes, com um total de 352 espécimes. Duas ordens dessa classe foram amostradas (Polysdemida e Spirobolida). A ordem Spirobolida foi a mais abundante, com 177 espécimes, todos pertencentes a família Pachybolidae, enquanto a Polydesmida com 175 espécimes obteve seus representantes agrupados em dois gêneros, o *Eucampesmella* e o *Oxidus*. O gênero *Eucampesmella*, apresentou maior abundância, com 104 espécimes, sendo atribuídos a uma única morfoespécie, *Eucampesmella* sp1. O gênero *Oxidus* apresentou um total de 71 espécimes, também sendo atribuídos a uma única morfoespécie, *Oxidus* sp1.

O subfilos Crustacea foi o terceiro mais abundante com 321 espécimes, todas pertencentes a uma única morfoespécie, a Porcellionidae sp1, da ordem Isopoda.

O subfilos Chelicerata apresentou a menor abundância entre os artrópodes (84 espécimes), e a segunda maior riqueza, com doze morfoespécies, todos pertencentes a classe Arachnida. Quatro ordens foram amostradas nesse trabalho, são elas: Acari, Araneae, Opiliones e Pseudoescorpionida. A ordem Araneae foi a mais abundante com 63 espécimes atribuídos a nove morfoespécies, sendo a morfoespécie Araneae I a mais abundante, com 24 espécimes, e as morfoespécies Araneae VIII e Araneae IX, as menos abundantes, ambas com apenas um indivíduo.



A segunda ordem mais abundante foi a Opiliones, com um total de 13 espécimes, atribuídos a uma única subordem, Laniatores, e a duas morfoespécies, Laniatores sp1 e Laniatores sp2. A ordem Pseudoscorpionida apresentou quatro indivíduos, atribuídos a uma única família, Chernetidae, e a uma única morfoespécie, Chernetidae sp1. A ordem Acari apresentou quatro indivíduos, atribuídos a uma única morfoespécie,

O filo Mollusca apresentou 39 espécimes, todas pertencentes a classe Gastropoda, a ordem Stylommatophora e a subordem Orthuretha. Duas morfoespécies foram amostradas, Orthuretha sp1 e Orthuretha sp2

Uma quantidade expressiva de animais vermiformes também foram coletadas nos cupinzeiros amostrados. O filo Nematoda foi bastante abundante com um total de 183 espécimes. As espécimes foram agrupadas em duas morfoespécies, a Nematoda sp1 e Nematoda sp2. A morfoespécie Nematoda sp1 foi a mais abundante com 182 espécimes, enquanto Nematoda sp2 apresentou uma única morfoespécie. O Filo Platyhelminthes apresentou três espécimes, todas atribuídas a uma única morfoespécie, a Platyhelminthes sp1. Para esses organismos vermiformes, não foi possível alcançar um outro nível taxonômico abaixo de filo.

Os cupinzeiros analisados variaram em volume, grau de atividade e riqueza de espécies amostrada (Tabela 1).

**Tabela 2** - Análise descritiva dos cupinzeiros amostrados por grau de atividade do ninho, onde N é o número de ninhos amostrados.

Grau de atividade do ninho	N	Média de espécimes por ninho	Valor mínimo de espécimes	Valor máximo de espécimes
Ativo	02	67,5	19	116
Abandonado	18	119,9	0	401

Um total de 62 morfoespécies foram encontradas nos ninhos abandonados, enquanto 16 nos ninhos ativos. Os taxa Pachybolidae sp1(Diplopoda) e Porcellionidae sp1 (Isopoda) foram os mais frequente entre os ninhos abandonados, estando presente em 12 dos 18 cupinzeiros abandonados amostrados. *Laniatores* sp1 (Opiliones) foi o mais frequente entre os ninhos em atividade, presentes nos dois cupinzeiros amostrados.

**Tabela 3** - Análise descritiva dos cupinzeiros amostrados por volume do ninho, onde N é o número de ninhos amostrados.

Volume (cm <sup>3</sup> )	N	Média de espécimes por ninho	Valor mínimo de espécimes	Valor máximo de espécimes
---------------------------	---	------------------------------	---------------------------	---------------------------

1.000 - 50.000	04	118	0	401
51.000 - 100.000	13	126,54	0	312
101.000 - 150.000	03	59	42	81

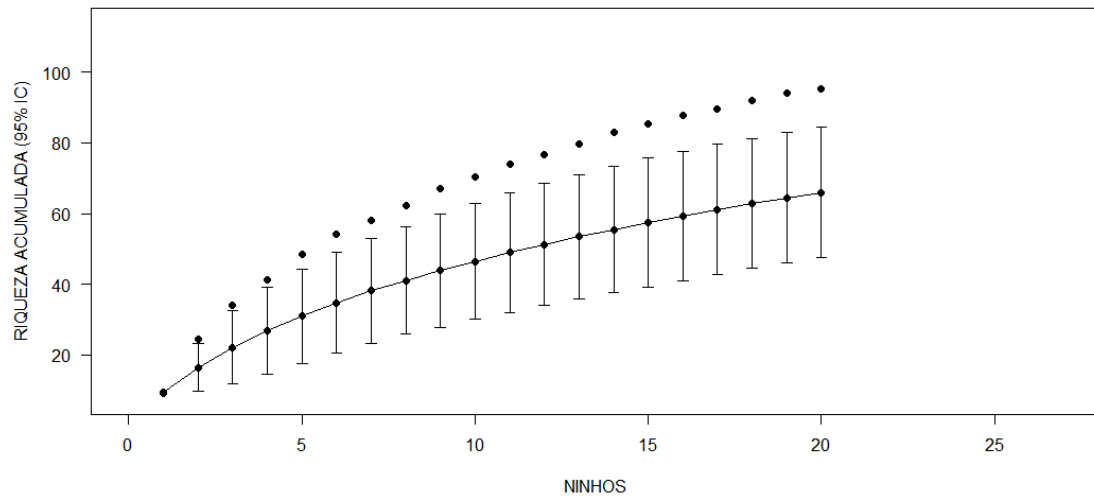
**Tabela 4** - Medidas ecológicas dos Invertebrados encontrados habitando cupinzeiros em fragmento de mata de cocais do Município de Bacabal, Maranhão. CA (Cupinzeiros ativos), CB (Cupinzeiros abandonados)

Medidas Ecológicas	CA	CB	
Indivíduos (N)	135	2159	2294
Taxa (S)	16	62	66
Diversidade de Shannon (H')	2,09	2.724	2.798
Diversidade de Simpson	0,838	0,9021	0,9084
Equitabilidade de Pielou (J')	0,7536	0,6601	0,6678

Considerando os resultados acima, foi calculado os índices ecológicos de Shannon (H') e Simpson. O índice de Diversidade Shannon (H') total para área amostral foi de 2.798 e para cada tipo de Cupinzeiros foi de 2,09 para Cupinzeiros Ativos (CA) e 2,724 para Cupinzeiros Abandonados. O índice de Simpson apresentou o valor total para área amostral foi de 0,9084, com CA tendo um índice de 0,838, que foi menor que o índice de CB, que obteve um total de 0,9021. Estes resultados demonstram (índices de diversidade Shannon e Simpson) uma diversidade significativa na área amostrada. Os índices demonstram que a maior diversidade de indivíduos coletados foi encontrada nos Cupinzeiros Abandonados (H'=2,724; Simpson=0,9021).

A equitabilidade de Pielou (J') mostra um valor total de J'=0,6678 para área são valores próximos quando comparamos a atividade dos cupinzeiros, embora CA (J'=0,7536) apresente um valor maior que (J'=0,6601). Porém, o índice de uniformidade total (J') demonstrou que o número de indivíduos coletados ocorreu de maneira uniforme no presente estudo, não ocorrendo dominância de espécies.

De acordo com a curva de acumulação de espécie produzida utilizando o estimador de riqueza Jackkinifer 1, observou que o número de espécimes estimadas para área amostrada é de 95 morfoespécies (Fig. 4). Utilizando o método de rarefação a curva de acumulação de espécie a assíntota não atingiu a estabilização (Fig. 4), entretanto de acordo com o estimador o presente estudo amostrou 70% das espécimes presentes nestes ambientes



**Figura 4**– Curva de acumulação de espécies coletadas de invertebrados ( $IC\pm 95\%$ ), utilizando como base o número de ninhos.

## 6. DISCUSSÃO

No presente estudo, a classe Insecta apresentou maior riqueza e abundância, com 1.312 indivíduos, tendo a ordem Coleoptera e Hymenoptera como principais representantes coletados. A classe Insecta é um grupo diversificado em riqueza, abundância e habitats, sendo encontrados em quase todos os ambientes (Rafael et al., 2012; A. F. da Silva et al., 2018).

A ordem Hymenoptera constituem uma das quatro grandes ordens de insetos, juntamente com Coleoptera, Diptera e Lepidoptera, e são conhecidos popularmente conhecidos como vespas, abelhas e formigas (Rafael et al., 2012). No presente estudo foram encontradas duas colônias da família Formicidae, que está entre principais animais ocupantes secundários de ninhos de cupins, podendo até mesmo construir suas colônias dentro dos cupinzeiros, seja ele ativo ou abandonado (Gallego Roper, 2013; Santos et al., 2010). Colônias com ovos, larvas, pupas, operárias e um indivíduo macho também foi encontrado nesse trabalho.

Santos et al (2009) avaliando a fauna associada a cupinzeiros de *Nasutitermes* em um fragmento de cabruca no município de Ilhéus- Ba identificou um total de 54 espécies de formigas, pertencentes a 23 gêneros das subfamílias *Dolichoderinae*, *Formicinae*, *Myrmicinae*, *Ponerinae* e *Ectatomminae*, habitando nessas construções.

A ordem Coleoptera, que compõe o maior e mais diversos número de organismos no Reino Animal, tem uma associação importante com os ninhos de cupins, pois lhe oferecem proteção e recursos alimentares (Oliveira et al., 2018; Rafael et al., 2012). A família Chrysomelidae, que constituem um dos grupos de insetos mais diversos do mundo, incluindo cerca de 40.000 espécies (Brunetti et al., 2022) e não tem uma ligação direta com os ninhos. Essa família é comumente utilizada como bioindicadoras de ambientes antropizados, pois algumas espécies são consideradas importantes pragas agrícolas (Pimenta et al., 2011). A abundância da família dos ninhos, pode ser justificado pelas influências constante de ação antrópica do ambiente de coleta. A família Staphylinidae, apesar da pouca diversidade encontrada nas coletas, é comumente encontrada dentro dos ninhos, geralmente abrigando diversas espécies dessa família (Moreira et al., 2019; Rosa et al., 2018). Recentemente, Moreira et al. (2019) mostrou o comportamento reprodutivo de besouros pertencentes ao gênero *Corotocha* (Staphylinidae: Aleocharinae), durante o de forrageamento de cupins.

A classe Chilopoda e Diplopoda costumam habitar locais escuros e úmidos, para se abrigar e fugir da dissecação, fazendo com que os ninhos sejam lugares propícios para

sua habitação (C. A. Da Silva, 2018; Jr et al., 2022). A classe Chilopoda consegue encontrar facilmente e se instalar dentro dos ninhos se alimentando de baratas e outros insetos que habitam os ninhos (Jr et al., 2022). Já classe Diplopoda é constituída por animais que se alimentam de material vegetal em decomposição e são comumente encontrados dentro dos ninhos de cupins (Brandão & Merisse, 2011; Jr et al., 2022).

A classe Symphyla são pequenos animais que vivem que podem ser encontrados em ambientes onde podem se associar ao folhiço e a substratos com umidade (C. A. Da Silva, 2018; Jr et al., 2022). No presente estudo, foi coletado apenas um indivíduo dessa classe, que pode ter ocorrido de forma acidental.

A classe Malacostraca apresenta uma grande diversidade, com mais de 20 mil espécies descritas no mundo (Jr et al., 2022). No presente estudo foram encontrados indivíduos da ordem Isopoda, pertencente a essa classe. A ordem Isopoda é constituído por um dos poucos grupos de crustáceos que conseguiram habitar com sucesso ambientes terrestres, ocupando uma grande variedade de microhabitats, incluindo o interior de formigueiros e ninhos de cupins (Lisboa et al., 2013; Jr et al., 2022). Esses animais se alimentam de matéria em decomposição, fazendo com os ninhos de cupins, que são ricos em matéria orgânica acumulada por seus construtores e por outros animais que utilizam os ninhos, seja uma grande fonte de alimento (Jr et al., 2022).

A classe Arachnida vem se tornando extremamente diversa, com mais de 80 mil espécies descritas até o momento (Jr et al., 2022). Nos ninhos foram encontrados espécimes da Ordem Araneae, Opiliones e Pseudoscorpiones. A ordem araneae é o maior grupo de Arachnida com cerca de 40 mil espécies (Jr et al., 2022). Segundo Haddad et al., 2016, várias espécies de famílias pertencentes a ordem araneae são comumente encontradas associadas a diferentes espécies de cupins, podendo ser encontrado espécies termitófilas ou predando os hospedeiros dos ninhos, principalmente insetos, podendo associar o grupo a quantidade de insetos encontrado nos ninhos (C. A. Da Silva, 2018; Jr et al., 2022; Rafael et al., 2012).

A ordem opiliones possuem cerca de 5 mil espécies descritas e são comuns em todo mundo (Jr et al., 2022). A sua coabitação em ninhos pode ser justificada pela facilidade em encontrar alimentos, devido a quantidade de insetos e de matéria orgânica em decomposição (Brandão & Merisse, 2011; Jr et al., 2022). A ordem pseudoscorpiones é uma ordem com cerca de 4 mil espécies descritas atualmente, podendo ser encontrada quase todos os habitats terrestres, como por exemplo serapilheira, cascas de árvores, rochas, ninhos de animais e cavernas (Michalski et al., 2022). Segundo Adly et al., 2022,

as espécies de pseudoscorpiones tendem a viver em ninhos, pois eles sustentam a sua sobrevivência, por ser um local úmido e protegido da luz, consequentemente evitando a desidratação.

Em relação ao grau de atividade dos cupinzeiros, os ninhos abandonados mostraram ter uma diversidade maior do que os ninhos ativos, contendo um total de 62 morfoespécies. Segundo Brandão & Merisse, 2011, os ninhos de *Nasutitermes* spp. Se tornam propícios a ocupação por outros indivíduos após uma grande perda do número de indivíduos da colônia ou depois de serem abandonados completamente. Ainda em seu trabalho, ele cita a estratégia de defesa das espécies gênero, que possuem em suas colônias uma defesa química bem desenvolvida e uma grande quantidade de soldados, que defendem o ninho de maneira organizada e agressiva (Brandão & Merisse, 2011). Já

Os dados obtidos pelo uso do estimador de riqueza Jackknife 1 indicou uma estimativa máxima de riqueza de 95 espécies para o ambiente amostrado e as curvas de acumulação de espécie não apresentaram a estabilização da assíntota, sugerindo que o número de espécies de invertebrados em ninhos de cupins existentes no fragmento amostrado seja superior.

## **7. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente estudo permitiu inferir sobre a fauna de invertebrados que utiliza os cupinzeiros sejam para forrageio ou nidificação, seja para abrigo contra predadores ou contra as adversidades ambientais ou na busca de alimentos. Os cupinzeiros demonstraram ser um importante componente ambiental para as áreas de mata de cocais, mesmo após a morte dos cupins construtores. Abrigar uma fauna tão diversificada, fazem dos cupinzeiros estruturas importantes na manutenção da diversidade local.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adly, F., Nasir, D. M., Abdullah, N.-A., Su, S., Latip, N. F. A., Halim, M., & Rahim, F. (2022). Distribution mapping of smaller arachnid orders and Pseudoscorpiones in Malaysia. **Jurnal Entomologi Indonesia**, 19(2), 164–173. Disponível em: <<https://doi.org/10.5994/jei.19.2.164>>

Almir De Paula, D.: Henrique, L., Zilli, G., Lara, K., Fenker, J., Pereira Orientador, T; Brandao, R. (2009). Fauna de Invertebrados Associado à Cupinzeiros. **Bifurcations**, 45(3), 1–19. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.refiri.2017.07.010>>

Barreto, H. N., Parise, C. K., & de Almeida, E. B. (2019). The Cocais Forest Landscape (pp. 151–167). Disponível em: <[https://doi.org/10.1007/978-3-030-04333-9\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-030-04333-9_8)>

Brandão, R. A., & Merisse, R. J. (2011). Efeito do regime de queima sobre fauna associada a cupinzeiros no Distrito Federal. Disponível em: <<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/632211>>

Brunetti, M., Magoga, G., Gionechetti, F., De Biase, A., & Montagna, M. (2022). Does diet breadth affect the complexity of the phytophagous insect microbiota? The case study of Chrysomelidae. **Environmental Microbiology**, 24(8), 3565–3579. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/1462-2920.15847>>

Da Silva, C. A. (2018). Distribuição Espacial De Artrópodes Do Solo Em Áreas De Cerrado Stricto Sensu, Cerradão E Mata De Galeria No Município De Codó, Ma, Brasil.

De, L. C., Rodrigues, A., Da Silva, C. P. C., Hasui, E, & Da Silva, X. (2009). Cupinzeiros como fonte de recursos para cupins e vertebrados em uma área de pastagem do município de Alfenas-MG. Disponível em: <[http://www.seb-ecologia.org.br/revistas/indexar/anais/2009/resumos\\_ixceb/520.pdf](http://www.seb-ecologia.org.br/revistas/indexar/anais/2009/resumos_ixceb/520.pdf)>

Gallego Roperro, M. C. (2013). Coabitação e interação entre formigas e cupins em ninhos de *Cornitermes cumulans* em áreas de Cerrado e pastagem no Brasil Central.

Haddad, C. R., Brabec, M., Pekár, S., & Fourie, R. (2016). Seasonal population dynamics of a specialized termite-eating spider (Araneae: Ammoxenidae) and its



prey (Isoptera: Hodotermitidae). **Pedobiologia**, 59(3), 105–110. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.pedobi.2016.03.003>>

Hugo, H., Hermes, M. G., Garcete-Barrett, B. R., & Couzin, I. D. (2020). First evidence of wasp brood development inside active nests of a termite with the description of a previously unknown potter wasp species. **Ecology and Evolution**, 10(23), 12663–12674. Disponível em: <<https://doi.org/10.1002/ece3.6872>>

Jr, C. P. H., Keen, S., Einsenhour, D. J., Larson, A., & I'anson, H. (2022). **Princípios Integrados de Zoologia** (18º Edição).

Leite, G. L. D., & De Sá, V. G. M. (2010). Apostila : Taxonomia , Nomenclatura e Identificação de Espécies. **Universidade Federal De Minas Gerais Instituto De Ciências Agrária**, 1–50.

Lima-Ribeiro, M. D. S., Pinto, M. P., Costa, S. S., Nabout, J. C., Rangel, T. F. L. V. B., De Melo, T. L., & De Moura, E. I. O. (2006). Association of Constrictotermes cyphergaster Silvestri (Isoptera: Termitidae) with trees in the Brazilian Cerrado. **Neotropical Entomology**, 35(1), 49–55. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1519-566X2006000100007>>

Lisboa, J. T., Couto, E. da C. G., Santos, P. P., Delabie, J. H. C., & Araujo, P. B. (2013a). Terrestrial isopods (Crustacea: Isopoda: Oniscidea) in termite nests (Blattodea: Termitidae) in a cocoa plantation in Brazil. **Biota Neotropica**, 13(3), 393–397. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1676-06032013000300039>>

Lisboa, J. T., Couto, E. da C. G., Santos, P. P., Delabie, J. H. C., & Araujo, P. B. (2013b). Terrestrial isopods (Crustacea: Isopoda: Oniscidea) in termite nests (Blattodea: Termitidae) in a cocoa plantation in Brazil. **Biota Neotropica**, 13(3), 393–397. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1676-06032013000300039>>

Marins, A., Costa, D., Russo, L., Campbell, C., Desouza, O., BJØRNSTAD, O. N., & Shea, K. (2016). Termite cohabitation: the relative effect of biotic and abiotic factors on mound biodiversity. **Ecological Entomology**, 41(5), 532–541. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/een.12323>>

Michalski, H., Harms, D., Runge, J., & Wirkner, C. S. (2022). Evolutionary morphology of coxal musculature in Pseudoscorpiones (Arachnida). **Arthropod**

**Structure & Development**, 69, 101165. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.asd.2022.101165>>

Monteiro, I., Viana-Junior, A. B., de Castro Solar, R. R., de Siqueira Neves, F., & DeSouza, O. (2017). Disturbance-modulated symbioses in termitophily. **Ecology and Evolution**, 7(24), 10829–10838. Disponível em: <<https://doi.org/10.1002/ece3.3601>>

Moreira, I. E., Pires-Silva, C. M., Ribeiro, K. G., Zilberman, B., & Bezerra-Gusmão, M. A. (2019). Run to the nest: A parody on the iron maiden song by corotoca spp. (coleoptera, staphylinidae). **Papeis Avulsos de Zoologia**, 59, 0–4. Disponível em: <<https://doi.org/10.11606/1807-0205/2019.59.18>>

Oliveira, M. H., Silva-Vieira, R. V., Moreira, I. E., Pires-Silva, C. M., Lima, H. V. G., Andrade, M. R. L., & Bezerra-Gusmão, M. A. (2018). “The road to reproduction”: Foraging trails of *Constrictotermes cyphergaster* (Termitidae: Nasutitermitinae) as maternities for Staphylinidae beetles. **Sociobiology**, 65(3), 531–533. Disponível em: <<https://doi.org/10.13102/sociobiology.v65i3.2902>>

Pimenta, M., De, P., & Júnior Goiânia -Goiás, M. (2011). Chrysomelidae (Insecta/Coleoptera) Como Bioindicadores de Qualidade Ambiental Em Áreas De Cerrado No Estado De Goiás-Brasil.

Rafael, J. A., Melo, G. A. R., Carvalho, C. J. B. de Casari, S. A., & CONSTANTINO, R. (2012). **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia**.

Rosa, C. S. (2008). Interações entre cupins (Insecta: Isoptera) e termitófilos. Disponível em: <<http://locus.ufv.br/handle/123456789/2200>>

Rosa, C. S., Cristaldo, P. F., Florencio, D. F., Marins, A., Lima, E. R., & DeSouza, O. (2018). On the Chemical Disguise of a Physogastric Termitophilous Rove Beetle. **Sociobiology**, 65(1), 38–47. Disponível em: <<https://doi.org/10.13102/sociobiology.v65i1.1942>>

Santos, P. P., Vasconcellos, A., Jahyny, B., & Delabie, J. H. C. (2010). Ant fauna (Hymenoptera, Formicidae) associated to arboreal nests of *Nasutitermes* spp. (Isoptera, Termitidae) in a cacao plantation in southeastern Bahia, Brazil. *Revista*

*Brasileira de Entomologia*, 54(3), 450–454. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0085-56262010000300016>>

Silva, A. F. da, Carvalho, Y. C. de, Costa, S. J. M., Oliveira, L. R. de, Novato, T. da S., Almeida, N. G. de, & Brugiolo, S. S. S. (2018). Fauna de Formigas (Hymenoptera, Formicidae) em um fragmento de Floresta Atlântica no Estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Zoociências**, 19(1), 44–55.

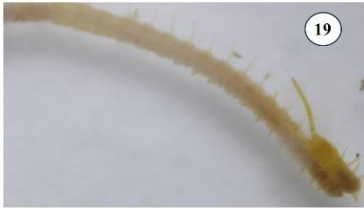
Zilberman, B., Pires-Silva, C. M., Moreira, I. E., Pisco, R. M., & Bezerra-Gusmão, M. A. (2019). State of knowledge of viviparity in staphylinidae and the evolutionary significance of this phenomenon in *corotoca schiødte*, 1853. **Papeis Avulsos de Zoologia**, 59, 0–4. Disponível em: <<https://doi.org/10.11606/1807-0205/2019.59.19>>

## **ANEXOS**

Os indivíduos estão numerados de acordo com a Tabela 1

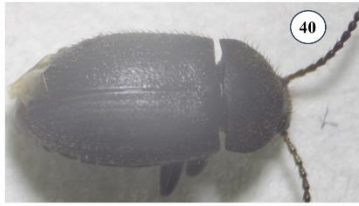


Os indivíduos estão numerados de acordo com a Tabela 1





Os indivíduos estão numerados de acordo com a Tabela 1



Os indivíduos estão numerados de acordo com a Tabela 1

