

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FLORESTAIS**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL**

**PALOMA LUIZA DE OLIVEIRA BONIFÁCIO**

**FAUNA EDÁFICA EM DIFERENTES CONDIÇÕES FLORESTAIS NA CAATINGA**

**RECIFE, PE**

**2024**

**PALOMA LUIZA DE OLIVEIRA BONIFÁCIO**

**FAUNA EDÁFICA EM DIFERENTES CONDIÇÕES FLORESTAIS NA CAATINGA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria da Penha Moreira Gonçalves

Coorientador: Denisvaldo Artur de Meireles

**RECIFE, PE**

**2024**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Sistema Integrado de Bibliotecas  
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

B715f Bonifácio, Paloma Luiza de Oliveira  
Fauna edáfica em diferentes condições florestais na Caatinga / Paloma Luiza de Oliveira Bonifácio. - 2024.  
35 f. : il.

Orientadora: Maria da Penha Moreira Goncalves.  
Coorientador: Denisvaldo Artur de Meireles.  
Inclui referências.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, , Recife, 2026.

1. entomofauna. 2. indicadores. 3. hymenoptera. I. Goncalves, Maria da Penha Moreira, orient. II. Meireles, Denisvaldo Artur de, coorient. III. Título

CDD

---

**PALOMA LUIZA DE OLIVEIRA BONIFÁCIO**

**FAUNA EDÁFICA EM DIFERENTES CONDIÇÕES FLORESTAIS NA CAATINGA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria da Penha Moreira Gonçalves

Coorientador: Denisvaldo Artur de Meireles

Aprovada em \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2024.

**Orientador(a):**

---

Me. Denisvaldo Artur de Meireles  
(Departamento de Ciência Florestal – UFRPE)

**Banca Examinadora:**

---

Prof. Dr. Francival Cardoso Felix  
(Departamento de Ciência Florestal – UFRPE)

---

Me. Ricardo Cordeiro de Lima  
(Departamento de Ciência Florestal – UFRPE)

## AGRADECIMENTOS

A minha mãe, Dinha, primeiramente, por ter dedicado sua vida a criação de seus três filhos.

Aos meus irmãos, Priscilla e Paulo, por tudo que aprendi com eles enquanto crescíamos e ainda aprendo.

Ao meu companheiro, Nino, por todo o apoio emocional, principalmente, nas minhas constantes indecisões.

A minha amiga, Bele, e a minha terapeuta, Tamires, por todo incentivo. Foi crucial para eu dar continuidade a este trabalho.

A minha grande amiga, Klívia, que no primeiro dia em que cheguei na universidade me recebeu tão bem. Convivemos, trocamos experiências e estudamos muito juntas!

A professora Ângela, então pró-reitora de ensino e graduação quando entrei na universidade, que me deu uma chance, mesmo contra todas as expectativas. Gostaria que visse meu histórico deste curso.

Aos meus professores Ana Lícia e Marangon, por toda a dedicação em nos tornar ótimos profissionais, nos preparando para a vida.

A minha professora Clélia, de Zoologia, por tornar minhas tardes mais prazerosas ensinando tão bem e de forma tão divertida sobre os animais.

Ao meu professor Paschoal, de Entomologia, por trazer perfeitamente o mundo dos insetos para sala, permitindo-me encontrar a melhor parte da engenharia florestal.

A minha professora e orientadora, Penha, por ser maravilhosa ensinando, também tendo grande importância na minha relação com os insetos e com o curso. Obrigada!

Ao meu coorientador, Denis, por todo o apoio didático, pelos puxões de orelha, por me ajudar, finalmente, a concluir este curso, mas principalmente, por ser exemplo de ótimo profissional.

A todos os professores, colegas, funcionários, que de alguma forma contribuiriam para o meu aprendizado e formação.

E à UFRPE, que com toda a sua área verde, ar fresco, sons e cheiros da natureza, me atraiu para estudar lá e me permitiu trilhar este caminho.

Obrigada!

## RESUMO

O bioma Caatinga constitui 70% da região Nordeste do Brasil e apresenta uma biodiversidade característica, no contexto da semiaridez. Na região existem muitas práticas de exploração ilegais, o que tem levado a escassez dos recursos e degradação do ambiente. A fauna edáfica tem sido utilizada como indicativa de conservação natural dos ecossistemas florestais, pois desempenha diferentes funções nos processos do solo. O objetivo deste trabalho foi identificar a fauna edáfica, classificados como mesofauna e macrofauna, em áreas com diferentes condições florestais na Caatinga, em períodos seco e chuvoso, localizadas na Unidade de Conservação da Chapada do Araripe, município de Araripina, Pernambuco. Foram avaliadas três áreas: plantio de eucalipto, mata nativa e área sob processo de restauração. Para a coleta da fauna edáfica foram delimitadas 5 parcelas em cada área, contendo armadilhas Pitffal (armadilha de queda). Após 48h, as armadilhas foram retiradas e os indivíduos coletados foram mantidos em álcool 70%. Foram feitos os reconhecimentos dos táxons até o nível de Ordem. Os dados foram submetidos ao programa de análise faunística (ANAFUA), para determinar os índices de frequência, abundância, constância e dominância, assim como predominância, além dos índices de diversidade, riqueza e uniformidade. Foram coletados 4.193 indivíduos no total, 2.546 no período seco e 1.647 no período chuvoso, e nas áreas, 2.057 no plantio de eucalipto, 1.411 na área em restauração e 725 na mata nativa. Os indivíduos foram classificados taxonomicamente em 15 Ordens: Acari, Araneae, Pseudoscorpiones, Scorpiones, Julida, Scolopendromorpha, Blattodea, Coleoptera, Collembola, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Isoptera, Lepidoptera e Orthoptera. A Ordem Hymenoptera, indicadora de qualidade do ambiente, foi predominante em todas as áreas. E as áreas em ordem crescente da quantidade de hymenópteros foram: mata nativa preservada, plantio de eucalipto e área em processo de restauração.

Palavras-chave: entomofauna, indicadores, hymenoptera.

## ABSTRACT

The Caatinga biome constitutes 70% of the Northeast region of Brazil and presents a characteristic biodiversity, in the context of semi-aridity. There are many illegal exploitation practices in the region, which has led to a scarcity of resources and degradation of the environment. The soil fauna has been used as an indication of the natural conservation of forest ecosystems, as it performs different functions in soil processes. The objective of this work was to identify soil fauna, classified as mesofauna and macrofauna, in areas with different forest conditions in the Caatinga, in dry and rainy periods, located in the Chapada do Araripe Conservation Unit, municipality of Araripina, Pernambuco. Three areas were evaluated: eucalyptus plantation, native forest and area under restoration process. To collect soil fauna, 5 plots were delimited in each area, containing Pitfall traps (fall traps). After 48h, the traps were removed and the collected individuals were kept in 70% alcohol. Taxon recognition was carried out up to the Order level. The data were submitted to the faunal analysis program (ANAFU), to determine frequency, abundance, constancy and dominance Indices, as well as predominance, in addition to diversity, richness and uniformity Indices. A total of 4,193 individuals were collected, 2,546 in the dry period and 1,647 in the rainy period, and in the areas, 2,057 in the eucalyptus plantation, 1,411 in the area under restoration and 725 in the native forest. The individuals were classified taxonomically into 15 Orders: Acari, Araneae, Pseudoscorpiones, Scorpiones, Julida, Scolopendromorpha, Blattodea, Coleoptera, Collembola, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Isoptera, Lepidoptera and Orthoptera. The Order Hymenoptera, an indicator of environmental quality, was predominant in all areas. And the areas in increasing order of the number of hymenoptera were: preserved native forest, eucalyptus plantation and area in the process of restoration.

Keywords: entomofauna, indicators, hymenoptera.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa de localização do município de Araripina no estado de Pernambuco, Brasil. (Fonte: Modesto, 2021) .....	17
Figura 2 - Área com plantio de eucalipto localizada no IPA, município de Araripina, PE.....	18
Figura 3 - Área com mata nativa da caatinga localizada no IPA, município de Araripina, PE	19
Figura 4 - Área sob processo de restauração localizada no IPA, município de Araripina, PE	.20
Figura 5 – Armadilha pitfall, A) armadilha no solo, B) armadilha no solo com proteção. ....	20
Figura 6 – A) Estereomicroscópio binocular Coleman, B) Recipiente com organismos conservados em álcool, C) Amostra de organismos para identificação. ....	21
Figura 7 - Exemplares coletados nas áreas, das seguintes Ordens: A) e B) Hymenoptera, C) Araneae, D) Diptera, E) Orthoptera, F) Julida, G) Collembola, H) Pseudoscorpiones, I) Coleoptera, J) Blattodea, K) Scorpiones e L) Scolopendromorpha. ....	24

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Quantitativo de indivíduos classificados por Ordem coletados nas áreas de plantio de eucalipto, mata nativa preservada e restauração, nos períodos seco e chuvoso. ....	23
Tabela 2 - Análise da Fauna Edáfica da área de Plantio de Eucalipto em Araripina – PE, nos períodos seco e chuvoso, realizada através do Software ANAFAU. ....	25
Tabela 3 – Análise da Fauna Edáfica da área de Mata Nativa em Araripina – PE, nos períodos seco e chuvoso, realizada através do Software ANAFAU. ....	27
Tabela 4 – Análise da Fauna Edáfica da área sob processo de restauração com espécies nativas da Caatinga em Araripina – PE, nos períodos seco e chuvoso, realizada através do Software ANAFAU. ....	28

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>11</b>
<b>2.1</b>	<b>Objetivo geral</b> .....	<b>11</b>
<b>2.2</b>	<b>Objetivos específicos</b> .....	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>12</b>
<b>3.1</b>	<b>Região semiárida</b> .....	<b>12</b>
3.1.1	Região do Araripe .....	12
<b>3.2</b>	<b>Fauna edáfica como indicador de qualidade do solo</b> .....	<b>13</b>
3.2.1	Indicadores do solo .....	14
<b>3.3</b>	<b>Fauna edáfica em diferentes coberturas florestais em ambiente semiárido</b> .....	<b>15</b>
<b>4</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>17</b>
<b>4.1</b>	<b>Área de estudo</b> .....	<b>17</b>
<b>4.2</b>	<b>Coleta de fauna edáfica</b> .....	<b>20</b>
<b>4.3</b>	<b>Análise dos dados</b> .....	<b>21</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>23</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	<b>30</b>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>31</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O bioma Caatinga compreende uma área de quase 1 milhão de km<sup>2</sup>, isso representa 11% do território brasileiro (FREIRE *et al.*, 2020) e 70% da região Nordeste (NOGUEIRA, 2022). Nesta extensa região vivem aproximadamente 27 milhões de brasileiros, sendo 40% habitantes de áreas rurais. Devido ao processo de ocupação do território, houve uma alteração de cerca de 80% da cobertura original da Caatinga, contando com apenas 8% de sua área protegida em unidades de conservação (FREIRE *et al.*, 2020).

Considerada uma região seca, no semiárido brasileiro predominam chuvas anuais de apenas cerca de 800mm, com concentração em certo período do ano, estabelecendo períodos de seca e de chuva bem definidos (LUCENA; FERRER; GUILHERMINO, 2021).

A vegetação nativa da Caatinga é composta de plantas com adaptações à deficiência hídrica (AZEVEDO; SILVINO; BRAGA; 2017), onde predominam árvores baixas e arbustivas que perdem as folhas no período de estiagem (SANTOS, T., 2021). Apresenta vegetação caducifólia, espinhos, cutículas impermeáveis, caules modificados, mecanismos fisiológicos adaptados, sistema de armazenamento de água em raízes etc. (SANTOS, P., 2021). Apesar de toda sua rusticidade, as inúmeras décadas de intensas perturbações antrópicas, vem ocasionando profundas modificações nas paisagens deste bioma.

Na Caatinga existiram muitas práticas de exploração de madeira com cortes ilegais, caça, mineração, queimadas, pastoreio intenso, atividades agrícolas realizadas de formas inadequadas, como monoculturas, uso de agrotóxicos e outros produtos químicos, além do crescimento urbano desordenado. Tudo isso, contribuiu para a degradação deste bioma, causando empobrecimento do solo e diminuição da biodiversidade (DEMARTELAERE *et al.*, 2022).

O solo como parte importante na dinâmica dos ecossistemas é composto por uma grande variedade de organismos que garantem o biofuncionamento e a sustentação de todo o bioma, considerando que os nutrientes disponíveis nele para o crescimento das plantas ocorre como resultado das interações entre os microrganismos, as raízes das plantas e a fauna edáfica (MATINS *et al.*, 2021).

A fauna edáfica tem função importante nos processos do solo, especialmente no funcionamento biológico, porosidade, decomposição da matéria orgânica e ciclagem dos nutrientes, o que afeta o fluxo e a produção primária e secundária de energia. Os microrganismos

do solo alteram também as atividades de humificação e mineralização, sendo essas importantes no ciclo de matéria orgânica e na disponibilidade de nutrientes que as plantas podem assimilar, fundamentais para a recuperação do solo (ALVES; ALMEIDA, 2020). Devido a todas estas atividades, estes organismo podem ser utilizados para indicar a qualidade do solo.

Os indicadores biológicos do solo possuem natureza integrativa, por representarem tanto as mudanças nas características físicas, quanto químicas e biológicas do solo. Com sua dinâmica são capazes de apresentar antecipadamente a degradação ou a reabilitação do solo (CRUZ, 2014).

A fauna edáfica, quando utilizada como indicador biológico de qualidade do solo, pode ser útil na indicação de agroecossistemas degradados, uma vez que em sistemas com muita perturbação humana a diversidade da fauna edáfica tende a ser baixa. Por meio de estudos relacionados com levantamento populacional de insetos, torna-se possível caracterizar a comunidade estudada por meio de índices faunísticos. Além da importância da fauna entomológica para os ecossistemas naturais, realizar estudos em diferentes ecossistemas contribui para o conhecimento entomológico da região estudada. (AZEVEDO; SILVINO; BRAGA; 2017)

Neste sentido, com esta pesquisa, buscou-se avaliar a relação da fauna edáfica, classificados como mesofauna e macrofauna, em diferentes coberturas florestais no ambiente de Caatinga na Chapada do Araripe, objetivando conhecer as possíveis alterações na diversidade biológica dos artrópodes impostas pelas modificações nestes ambientes.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Verificar as modificações da fauna edáfica em diferentes coberturas florestais em ambiente de Caatinga na Chapada do Araripe-PE para contribuir com futuros projetos de manejo de uso do solo com plantios florestais.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Identificar, a nível de Ordem, insetos associados a diferentes condições florestais, cultivo de eucalipto, mata nativa preservada e área sob processo de restauração, na Chapada do Araripe.
- Quantificar e estimar o número de insetos ocorrentes em distintas condições florestais, cultivo de eucalipto, mata nativa preservada e área sob processo de restauração, na Chapada do Araripe, em diferentes períodos climáticos.
- Comparar a diversidade de insetos entre as diferentes condições florestais, cultivo de eucalipto, mata nativa preservada e área sob processo de restauração, na Chapada do Araripe.
- Obter resultados que possam gerar subsídio ao manejo correto do solo em projetos que envolvam plantios florestais em ambiente de Caatinga sobre a Chapada do Araripe.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 Região semiárida

O termo Caatinga tem origem indígena tupi-guarani e significa mata branca (SOUZA, 2022). Esta é uma característica ocasionada pela queda das folhas de grande parte da vegetação no período de estiagem e que dá a paisagem um aspecto seco e esbranquiçado (ANDRADE, 2022).

O bioma Caatinga abrange cerca de 70% do Nordeste brasileiro (NOGUEIRA, 2022). Existente apenas no Brasil, situa-se predominante em oito estados: Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Sergipe, Alagoas e Bahia, mas também encontra-se em uma parte do norte de Minas Gerais (SANTOS, 2020).

Com a sua grande extensão e heterogeneidade, a maior parte da Caatinga possui clima semiárido, com temperaturas médias elevadas e precipitação baixa, mas também podendo apresentar, nos planaltos por exemplo, temperaturas mais baixas e uma maior taxa de precipitação (TABARELLI *et al.*, 2018).

A vegetação possui estratos herbáceo anual e bianual, e arbustivo e arbóreo caducifólios e perenes, podendo apresentar uma fisionomia aberta ou fechada a depender de como estes se agregam. A influência da sazonalidade permitiu que as plantas desenvolvessem mecanismos resistentes à escassez de água, com isso a região possui vegetação xerófila, com ocorrência de espécies suculentas, cactáceas, crassuláceas, bromeliáceas, espinhosas, lenhosas, decíduas e semidecíduas (SOUZA, 2022).

Os solos, também devido às condições físicas e climáticas diversas, são compostos por várias classes, mas em geral, são rasos ou pouco profundos, ricos quimicamente, salinos ou sódicos, com afloramento rochoso ou apresentando camadas de impedimento (SOUZA, 2022).

##### 3.1.1 Região do Araripe

Um planalto importante na Caatinga é a Chapada do Araripe, que situa-se nos limites dos estados do Ceará, Pernambuco e Piauí (DRUMOND *et al.*, 2021). A Chapada possui uma Área de Proteção Ambiental, um Geoparque e uma Floresta Nacional (SILVA, L. *et al.*, 2022). A vegetação registrada deste ambiente é caracterizada por floresta estacional sempre-verde (Floresta Úmida), savana (Cerrado) e savana estépica (Carrasco) (LOIOLA *et al.*, 2015).

No território pernambucano, a Chapada do Araripe corresponde a aproximadamente 20% do estado e nela está concentrada a maior reserva de gipsita em exploração do Brasil. As cidades de Araripina, Ipubi, Trindade, Bodocó e Ouricuri em Pernambuco são responsáveis pela produção de quase todo do gesso utilizado no país, constituindo o Polo Gesseiro do Araripe (DRUMOND *et al.*, 2020, 2021).

Para a geração de energia, as indústrias gesseiras fazem uso de lenha extraídas da vegetação nativa da região, o que tem levado a modificações do ambiente com alterações na sua estrutura física e biológica. Pois o processo de calcinação da gipsita demanda muita energia, para submeter o minério a elevadas temperaturas, e a vegetação local não possui produtividade suficiente para atender tal demanda de forma sustentável (SANTOS *et al.*, 2023; DAMASCENO, 2020).

Além disso, na região também é comum a utilização de queimadas para a preparação das áreas para o cultivo agrícola ou para pastagens, mas com uso de práticas sem cuidados a respeito da conservação, visando apenas o consumo dos recursos (LERMEN; FREITAS; SILVA, 2021).

### **3.2 Fauna edáfica como indicador de qualidade do solo**

A fauna do solo constitui-se nos grupos de invertebrados e outros animais que vivem permanentemente no solo ou que tem parte de seus ciclos de vida nele (PESSOTTO *et al.*, 2020). Estes organismos são essenciais para os solos, pois desempenham papéis fundamentais para a sua manutenção (GÓES *et al.*, 2021).

Os organismos do solo são classificados quanto ao hábito. Os que habitam a superfície do solo são chamados de epigéicos; os que vivem no interior do solo são chamados de endogéicos; e os que vivem dentro do solo, mas sobem à superfície em busca de alimento são chamados de anecicos (FRANCO, 2016).

Devido a diversidade, a fauna edáfica também é classificada por tamanho em microfauna (animais microscópicos menores que 0,1 mm), mesofauna (animais pequenos com tamanho entre 0,1 e 2,0 mm) e macrofauna (animais maiores que 2,0 mm) (BROWN; GABRIAC, 2021).

A microfauna compreende protozoários, rotíferos, copépodes, tardígrados, nematódeos etc. Já a mesofauna é representada por aracnídeos, oligoquetos, colêmbolos e várias Ordens de insetos. A macrofauna é constituída por quelicerados, isópodes, gastrópodes, miriápodes, oligoquetas e diversas Ordens de insetos. (SILVA, 2021).

Quanto a função, a microfauna se alimenta de bactérias e fungos e atua de forma indireta na ciclagem de nutrientes; a mesofauna promove humidificação, fragmentação de vegetais, agregação do solo, formação de bióporos e controle da microfauna; e a macrofauna controla a população de fungos, da mesofauna e da microfauna, atuam na fragmentação de vegetais e decomposição dos animais, modificam as propriedades físicas no solo e formam ninhos e galerias no solo, e por isso, são conhecidos como engenheiros do solo (FILHO, 2022).

Entre os animais da fauna edáfica, destacam-se os insetos, ou entomofauna. São animais que tem ampla distribuição, possuem uma grande densidade populacional e constituem o grupo mais numeroso de animais no mundo (AQUINO; CHAVES; PINA, 2020). Estes artrópodes são seres fundamentais na natureza, pois atuam como dispersores de sementes e polinizadores, participam da ciclagem dos nutrientes e no fluxo de energia das cadeias tróficas, decompõem a matéria orgânica etc (SANTOS, T., 2021).

Na macrofauna edáfica, por exemplo, algumas Ordens de insetos se sobressaem, como coleópteros, orthópteros, heterópteros, blattódeos, collêmbolos e hymenópteros. Outros também encontrados são os insetos que atuam como saprófagos, isto é, decompositores de matéria orgânica, como os dermápteros e blattódeos, e os saprófagos e predadores, como os isópteros, hymenópteros, lepidópteros, coleópteros e dípteros (MARCELO, 2020). E da mesofauna, são encontrados collembolos, dipluros e proturos, que também se alimentam de matéria orgânica (RODRIGUES *et al.*, 2021).

### 3.2.1 Indicadores do solo

A deposição de resíduos orgânicos de origem vegetal (galhos, cascas, flores, sementes e folhas) que caem sobre o solo formam a camada de serrapilheira, que é consumida pelos organismos do solo e é importante, dentre outros aspectos, para a ciclagem de nutrientes (LIMA *et al.*, 2021). Esta consiste no retorno de parte dos nutrientes extraídos do solo pelas árvores ao ecossistema (CASTRO; MELO; GARLET, 2022).

A utilização de diferentes coberturas vegetais em uma área, assim como o próprio manejo do solo, afetam as atividades da fauna edáfica, alterando a dinâmica e existência dos grupos de animais. Dessa forma, os organismos edáficos podem ser utilizados como bioindicadores de qualidade do ambiente. Ou seja, a quantidade e diversidade da fauna de um solo podem mudar conforme o tipo de uso desse solo e refletem as condições do ambiente (GÓES *et al.*, 2021; AQUINO; CHAVES; PINA, 2020).

Existem alguns outros indicadores de qualidade, como características físicas e químicas do solo, porém os organismos do solo respondem rapidamente e são mais sensíveis às modificações do ambiente (PEREIRA *et al.*, 2020).

A diminuição da diversidade da fauna edáfica indica degradação e menor sustentabilidade, pois há redução dos processos de manutenção do solo como controle biológico, agregação de partículas, aumento do teor de matéria orgânica, decomposição de resíduos e mineralização de nutrientes, (PESSOTTO *et al.*, 2020), enquanto, maior número de grupos funcionais e maior riqueza de espécies indicam uma camada de serrapilheira mais rica e heterogênea, pois detém maior diversidade de recursos alimentares para a permanência e desenvolvimento dos organismos (GÓES *et al.*, 2021).

Devido à dificuldade em se conhecer totalmente a riqueza de um ambiente, opta-se por escolher um grupo taxonômico. Alguns Artrópodes, como oligoquetas, aracnídeos, coleópteros, isópteros, collêmbolos e hymenopteros, são frequentemente utilizados como bioindicadores. Sua utilização deriva da facilidade na coleta com armadilhas de queda, número alto de espécies e indivíduos e uma contribuição relevante nos fluxos de energia e de nutrientes (SILVA, 2020; SANTOS, 2016).

### **3.3 Fauna edáfica em diferentes coberturas florestais em ambiente semiárido**

Vários fatores influenciam na deposição de serapilheira de ecossistemas florestais, dentre eles, alguns mais impactantes são as características da formação florestal, o solo e o clima (MAESTRI *et al.*, 2013).

A cobertura vegetal de um solo com depósito de serrapilheira de diferentes espécies propicia uma fauna edáfica abundante e diversa. Porém, estes organismos são afetados de forma direta e indireta, pelo preparo do solo e pelo uso de agrotóxicos, por exemplo (ALVES, 2018).

Além disso, as características climáticas de ambientes semiáridos, também afetam as atividades e diversidade da fauna devido à escassez do material decíduo das vegetações no longo período de estiagem e por causa das altas temperaturas que aceleram a decomposição destes resíduos (SILVA, S. *et al.*, 2022).

Existem vários estudos comparando a diversidade faunística entre áreas com diferentes coberturas florestais, sejam elas naturais ou plantadas, de monocultivos ou policultivos, e com sistemas agroflorestais.

Moço *et al* (2005) descobriram que áreas com coberturas de floresta natural, mesmo que não preservada, apresentam valores de riqueza e densidade da fauna maiores que áreas de eucalipto, em diferentes épocas de coleta. E sugerem que quanto mais heterogêneo for o material orgânico proveniente de diferentes espécies vegetais, haverá uma maior diversidade de organismos edáficos.

Em estudo, Marcelo (2020) comenta sobre seus resultados, de que manejos de sistemas agroflorestais propiciam ambientes ideais para o estabelecimento e desenvolvimento de grupos de diferentes hábitos, como predadores, micófagos, xilófagos, fitófagos, saprófagos, importantes para a manutenção dos níveis tróficos e controles biológicos.

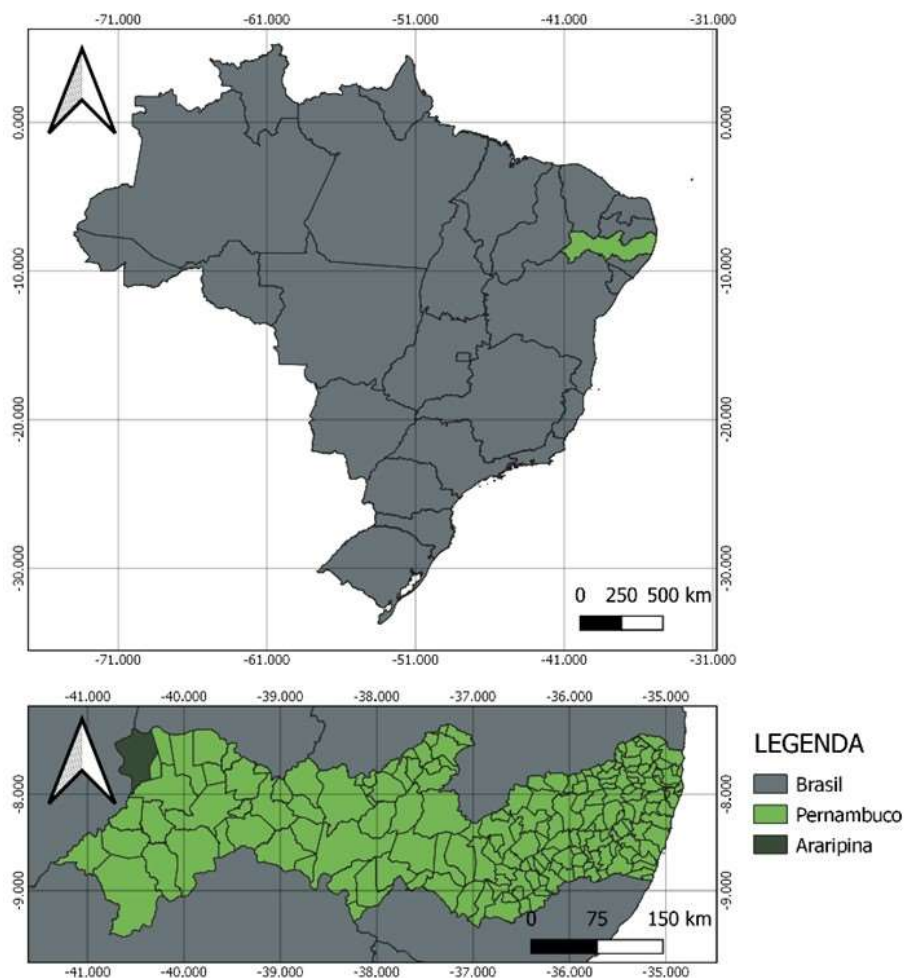
## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 Área de estudo

O estudo foi realizado em áreas do Instituto de Pesquisas Agropecuárias de Pernambuco (IPA), no município de Araripina, Pernambuco, com coordenadas geográficas  $07^{\circ}27'37''$  S e  $40^{\circ}24'36''$  W e 831 metros de altitude (MODESTO, 2021).

A região de Araripina possui clima predominantemente semiárido, com classificação de Koppen BShw, temperatura média anual de  $27^{\circ}\text{C}$ , umidade relativa do ar média anual de 55,2%, amplitude térmica diária que chega a  $15^{\circ}\text{C}$ . As duas estações, seca e chuvosa, são bem definidas, com cerca de 800mm de precipitação anual concentradas entre os meses de fevereiro e maio (DRUMOND, 2021; FERREIRA *et al*, 2013; GALVINCIO *et al.*, 2016; LUCENA; FERRER; GUILHERMINO, 2021).

Figura 1 – Mapa de localização do município de Araripina no estado de Pernambuco, Brasil. (Fonte: Modesto, 2021)



As áreas de estudo situam-se na Unidade de Conservação da Chapada do Araripe, que segundo o Decreto nº 148 de 04 de agosto de 1997 é caracterizada como Área de Proteção Ambiental – APA, é gerida pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio, tem área de cerca de um milhão de hectares (isto é, dez mil quilômetros quadrados) e encontra-se nos estados de Pernambuco, Piauí e Ceará.

As áreas escolhidas para estudo possuem diferentes tipos de coberturas florestais, descritas a seguir.

- **Plantio de eucalipto**

Localizada nas coordenadas geográficas 7° 27' 40" S e 40° 24' 39" W e 828 metros de altitude, esta área possui cerca de 1ha. No ano de 2005, foi realizado o plantio de quinze clones de eucaliptos resultantes das seguintes espécies e híbridos de cruzamento natural e polinização controlada: *Eucalyptus urophylla*; *Eucalyptus tereticornis*; Híbrido de *E. urophylla* x *E. tereticornis* x *E. pellita*; Híbrido de *E. urophylla* x *E. tereticornis*; e *Eucalyptus brassiana* (SILVA, 2008).

Figura 2 - Área com plantio de eucalipto localizada no IPA, município de Araripina, PE



- **Mata nativa**

Localizada nas coordenadas geográficas 7° 25' 36" S e 40° 25' 50" W e 837 metros de altitude, possui cerca de 20ha. Tem vegetação constituída principalmente de Caatinga Hipoxerófila e trechos de Floresta Caducifólia, sendo mais encontradas as seguintes espécies:

*Oxandra reticulata* (condurú-branco), *Mimosa arenosa* (calumbí), *Annona leptopetala* (bananinha), *Pithecolobium polycephalum* (camunzé), *Sideroxylon obtusifolium* (espinheiro) (REZENDE, 2017).

Figura 3 - Área com mata nativa da caatinga localizada no IPA, município de Araripina, PE



- **Área sob processo de restauração com espécies nativas da Caatinga**

Localizada nas coordenadas geográficas 7° 27' 33. 0" S e 40° 24' 58. 9" W. Esta área encontrava-se abandonada após ter sido utilizada para produção de mandioca e feijão. Em 2020, foi realizada a plantação de mudas nativas da Caatinga provenientes do viveiro florestal de Xingó, com cinco espécies arbóreas escolhidas com base nos critérios de sua importância ecológica, econômica ou cultural e tipo sucessional, são elas: *Erythrina velutina* (Mulungu), *Amburana cearenses* (Cumaru), *Cenostigma pyramidale* (Catingueira), *Schinopsis brasiliensis* (Baraúna) e *Astronium urundeuva* (Aroeira).

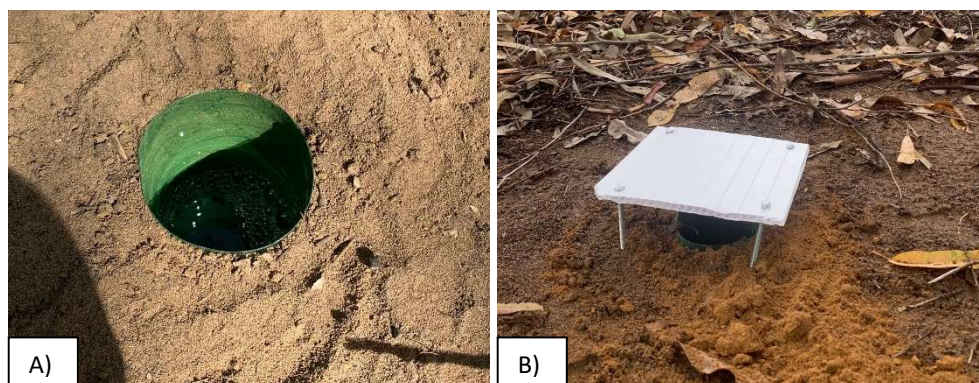
Figura 4 - Área sob processo de restauração localizada no IPA, município de Araripina, PE



#### 4.2 Coleta de fauna edáfica

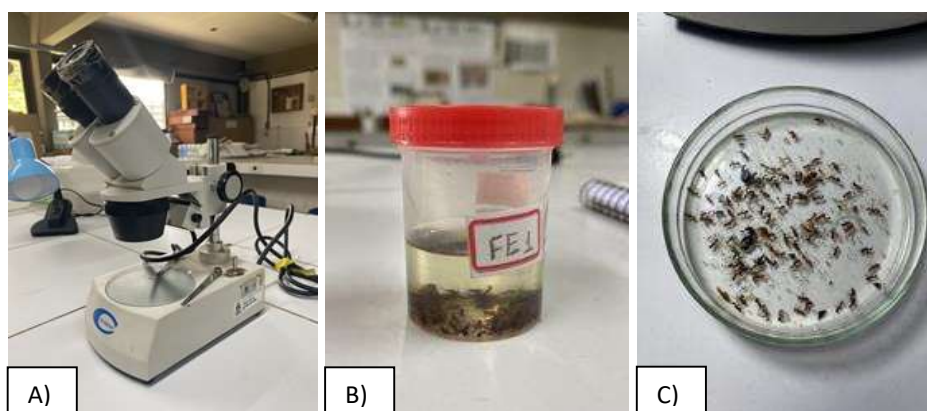
A coleta da fauna edáfica foi realizada em dois períodos, seco e chuvoso, nos meses de maio e agosto, respectivamente, com uso de armadilhas do tipo pitfall (armadilha de queda), utilizadas para a captura da fauna epígea (Figura 2). Segundo Azevedo, Silvino e Braga (2017), para a coleta da fauna edáfica, armadilhas deste tipo são efetivas, de fácil instalação e baixo custo. As armadilhas foram montadas com soluções conservantes formuladas apenas com água e detergente para quebra da tensão superficial, dado que o tempo de coleta foi curto (MONTEIRO *et al.*, 2021).

Figura 5 – Armadilha pitfall, A) armadilha no solo, B) armadilha no solo com proteção.



Seguindo estudo semelhante realizado por Aquino *et al* (2020), em cada área foram determinadas aleatoriamente 5 parcelas de 10m x 25m e as armadilhas foram inseridas no centro de cada uma delas, onde permaneceram por 48h. Em campo, as amostras recolhidas com os indivíduos foram acondicionadas em isopor refrigerado e, posteriormente, levadas para geladeira a 4°C. Após uma triagem, os indivíduos de cada amostra foram preservados em álcool 70% a temperatura ambiente (Figura 3).

Figura 6 – A) Estereomicroscópio binocular Coleman, B) Recipiente com organismos conservados em álcool, C) Amostra de organismos para identificação.



Utilizando estereomicroscópio binocular Coleman (Figura 3) e chaves de identificação baseadas em Triplehorn e Johnson (2015), todos os indivíduos da mesofauna e macrofauna foram contabilizados e identificados até nível de Ordem.

#### 4.3 Análise dos dados

Os dados da entomofauna foram calculados com o programa de análise faunística ANAFAU (MORAES *et al.*, 2003), que permite caracterizar a frequência, abundância, constância e dominância dos grupos taxonômicos, e indica aquele predominante, além de apresentar os índices de Diversidade, Riqueza e Uniformidade, e o Intervalo de Confiança.

A frequência refere-se ao percentual de indivíduos de um táxon em relação ao total de indivíduos; a abundância é a quantidade de indivíduos de um táxon por unidade de superfície ou volume, que pode variar no tempo e no espaço; a constância é o número de amostra que apresentaram indivíduos de um táxon; e a dominância é a relação entre a frequência de um táxon com o total de táxons (SILVEIRA, 2022). A predominância é determinada entre os grupos que atingiram os níveis máximos de todos os índices.

O Índice de Diversidade de Shannon ( $H$ ) é definido por:  $[H = - \sum p_i \cdot \log p_i]$ , onde  $p_i = n_i/N$ ;  $n_i$  = valor de importância de cada espécie ou grupo;  $N$  = total dos valores de importância. Este índice considera a riqueza das espécies e a sua abundância relativa (MOÇO, 2005). A diversidade de espécies de uma área tende a ser mais alta quanto maior o valor do índice (URAMOTO, 2005).

O Índice de Riqueza (Margalef) é definida por  $[D = (S-1)/(\ln(N))]$ , onde  $S$  é o número de espécies na comunidade e  $N$  é o número total de indivíduos. Sua interpretação é comparativa, com valores maiores indicando maior riqueza de espécies (RICKLEFS, 2010).

O Índice de Uniformidade de Pielou ( $E$ ) é definido por:  $[E = H / \log S]$ , onde  $H$  = Índice de Shannon;  $S$  = Número de espécies ou grupos. A uniformidade refere-se ao padrão de distribuição dos indivíduos entre as espécies (MOÇO, 2005), seu valor apresenta uma amplitude de 0 (uniformidade mínima) a 1 (uniformidade máxima), e quanto mais próximo de 1, maior a uniformidade do local (KANIESKI; ARAUJO; LONGHI, 2010).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados 4.193 indivíduos no total, sendo 2.546 observados no período seco e 1.647 no período chuvoso, classificados taxonomicamente em 15 Ordens: Acari, Araneae, Pseudoscorpiones, Scorpiones, Julida, Scolopendromorpha, Blattodea, Coleoptera, Collembola, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Isoptera, Lepidoptera e Orthoptera, sendo 10 Ordens comuns às três áreas, conforme tabela 1, abaixo. E em relação ao quantitativo de indivíduos por área em ambos os períodos, foi observado maior número de artrópodes na área de plantio de eucalipto (2057), seguida pela área em restauração (1411), e da área de mata nativa (725).

Tabela 1 - Quantitativo de indivíduos classificados por Ordem coletados nas áreas de plantio de eucalipto, mata nativa preservada e restauração, nos períodos seco e chuvoso.

ORDENS	PERÍODO SECO			PERÍODO CHUVOSO		
	EUCALIPTO	NATIVA	RESTAURAÇÃO	EUCALIPTO	NATIVA	RESTAURAÇÃO
Hymenoptera	346	315	540	694	128	599
Collembola	830	193	42	14	7	34
Coleoptera	101	20	13	3	-	17
Araneae	16	4	34	9	39	4
Orthoptera	4	2	14	1	1	25
Julida	6	-	34	-	2	-
Diptera	3	2	1	2	7	20
Acari	-	-	-	13	1	9
Hemiptera	4	-	2	2	-	11
Blattodea	1	2	8	2	-	-
Scolopendromorpha	-	-	1	-	-	2
Scorpiones	-	-	1	-	-	-
Isoptera	-	-	-	1	-	-
Lepidoptera	5	1	-	-	-	-
Pseudoscorpiones	-	1	-	-	-	-
<b>TOTAL (por área)</b>	<b>1316</b>	<b>540</b>	<b>690</b>	<b>741</b>	<b>185</b>	<b>721</b>
<b>TOTAL (por período)</b>		<b>2546</b>			<b>1647</b>	

Foram observados maiores números de indivíduos no período seco do que no chuvoso, o que, segundo Alves e Almeida (2020), é justificável. Os autores afirmam que no período chuvoso há maior diversidade, porém, menor abundância de organismos, enquanto no período seco, há uma maior abundância de indivíduos que se adaptam melhor as mudanças sazonais, como as formigas.

A seguir, na Figura 4, são apresentadas imagens registradas durante a identificação dos indivíduos coletados de representantes de algumas ordens encontradas.

Figura 7 - Exemplos coletados nas áreas, das seguintes Ordens: A) e B) Hymenoptera, C) Araneae, D) Diptera, E) Orthoptera, F) Julida, G) Collembola, H) Pseudoscorpiones, I) Coleoptera, J) Blattodea, K) Scorpiones e L) Scolopendromorpha.



A área de eucalipto no período seco apresentou o maior número de indivíduos da Ordem Collembola (830), seguido por Hymenoptera (346) e Coleoptera (101). Já no período chuvoso, a predominância foi da Ordem Hymenoptera (694), seguido por Collembola (14) e Acari (13).

A área nativa no período seco apresentou o maior número de indivíduos da Ordem Hymenoptera (315), seguido por Collembola (193) e Coleoptera (101). E no período chuvoso, a predominância também foi da Ordem Hymenoptera (128), porém seguido por Araneae (39), Collembola (7) e Diptera (7).

A área de restauração no período seco apresentou o maior número de indivíduos da Ordem Hymenoptera (540), seguido por Collembola (42), Araneae (34) e Julida (34). E no período chuvoso, a preponderância também foi das Ordens Hymenoptera (599) e Collembola (34), porém seguidos de Orthoptera (25).

A seguir são apresentados os resultados obtidos pela análise estatística através do software Anafau, indicando os valores de cada área nos respectivos períodos climáticos, seco e chuvoso (tabelas 2, 3 e 4).

### • Área de plantio de eucalipto

Tabela 2 - Análise da Fauna Edáfica da área de Plantio de Eucalipto em Araripina – PE, nos períodos seco e chuvoso, realizada através do Software ANAFAU.

Grupo Taxonômico	Plantio de Eucalipto				
	Período seco				
	Ni	Dom	Ab	Fq	C
Collembola*	830	SD	sa	SF	W
Hymenoptera*	346	SD	sa	SF	W
Coleoptera*	101	SD	sa	SF	W
Araneae*	16	D	ma	MF	W
Julida	6	D	c	F	Z
Lepidoptera	5	ND	c	F	W
Hemiptera	4	ND	c	F	W
Orthoptera	4	ND	c	F	W
Diptera	3	ND	c	F	W
Blattodea	1	ND	d	PF	Z
<b>TOTAL</b>	<b>1316</b>				
	Período chuvoso				
Hymenoptera*	694	SD	sa	SF	W
Collembola*	14	D	ma	MF	W
Acari*	13	D	ma	MF	W
Aranae	9	D	a	MF	W
Coleoptera	3	ND	c	F	W
Blattodea	2	ND	c	F	Y
Diptera	2	ND	c	F	Z
Hemiptera	2	ND	c	F	Y
Isoptera	1	ND	d	PF	Z
Orthoptera	1	ND	d	PF	Z
<b>TOTAL</b>	<b>741</b>				

Número de Indivíduos (Ni). \* espécies predominantes (indicadores). Dominância (Dom): SD – Superdominante; D – Dominante; ND – Não Dominante. Abundância (Ab): r – raro; d – disperso; c – comum; a – abundante; ma - muito abundante; sa - super abundante. Frequência (Fr): PF - pouco frequente; F – frequente; MF - muito frequente; SF - super frequente. Constância (C): Z – acidental; Y – acessória; W – constante.

	Período seco	Período chuvoso
Índice de Diversidade (Shannon-Weaner)	H = 1.6752	H = 1.7752
Intervalo de Confiança de H (P=0,05)	[1.638478; 1.711959]	[1.740878; 1.809591]
Índice de Riqueza (Margalef)	ALFA = 1.6378	ALFA = 2.0778
Índice de Uniformidade ou Equitabilidade	E = 0.8609	E = 0.8079

Na área com plantio eucalipto, a Ordem Collembola foi considerada predominante no período seco e considerada super dominante, super abundante, super frequente e constante, e apesar de ter tido poucos números no período chuvoso, também foi considerada predominante e apresentou-se como dominante, muito abundante, muito frequente e constante. A Ordem Hymenoptera, por sua vez, também foi considerada predominante em ambos os períodos, e apresentou-se como super dominante, super abundante, super frequente e constante. Segundo Costa e Aguiar (2021), hymenópteros e collêmbolos são indicadores da qualidade do solo e do seu grau de perturbação, pois tem função importante na aeração do solo, na ciclagem de nutrientes e na regulação de outros indivíduos.

Os coleópteros tiveram uma representatividade importante no período seco, sendo super dominante, super abundante, super frequente e constante, e apresentando-se como Ordem predominante. Neste período, o grupo Araneae também foi considerado predominante, mas apresentou-se como dominante, muito abundante, muito frequente e constante. Alves e Almeida (2020) comentam que o grupo dos coleópteros atuam na regulação de microorganismos e são importantes na ciclagem de nutrientes devido a sua diversidade alimentar, atuando como predadores, fitófagos e saprófagos. E quanto ao grupo Araneae, o bioma Caatinga propicia nichos naturais para indivíduos deste grupo.

No período chuvoso, a Ordem Acari esteve também como predominante, e apresentou-se dominante, muito abundante, muito frequente e constante. Segundo Alves *et al* (2017), foi observada a presença de ácaros em ambientes com mais umidade e maior teor de matéria orgânica em outros estudos, sendo eles propícios a serem encontrados em período chuvoso.

O índice de diversidade (Shannon-Weaner) indicou que o período chuvoso possui maior diversidade de Ordens do que o período seco.

O índice de riqueza indicou um valor maior no período chuvoso do que no seco.

O índice de uniformidade indicou um valor maior no período seco do que no chuvoso.

- **Área de mata nativa preservada**

Tabela 3 – Análise da Fauna Edáfica da área de Mata Nativa em Araripina – PE, nos períodos seco e chuvoso, realizada através do Software ANAFAU.

Grupo Taxonômico	Mata nativa				
	Ni	Dom	Período seco		
Ab			Fq	C	
Hymenoptera*	314	SD	sa	SF	W
Collembola*	193	SD	sa	SF	W
Coleoptera*	20	SD	sa	SF	W
Araneae	4	ND	ma	MF	W
Diptera	3	ND	c	F	W
Orthoptera	2	ND	c	F	Y
Blattodea	2	ND	c	F	Z
Pseudoscorpiones	1	ND	d	PF	Z
Lepidoptera	1	ND	d	PF	Z
<b>TOTAL</b>	<b>540</b>				
			Período chuvoso		
Hymenoptera*	128	SD	sa	SF	W
Araneae	39	SD	sa	SF	Y
Collembola	7	D	a	MF	W
Diptera	7	D	a	MF	W
Julida	2	ND	c	F	Z
Orthoptera	1	ND	c	F	Z
Acari	1	ND	c	F	Z
<b>TOTAL</b>	<b>185</b>				

Número de Indivíduos (Ni). \* espécies predominantes (indicadores). Dominância (Dom): SD – Superdominante; D – Dominante; ND – Não Dominante. Abundância (Ab): r – raro; d – disperso; c – comum; a – abundante; ma - muito abundante; sa - super abundante. Frequência (Fr): PF - pouco frequente; F – frequente; MF - muito frequente; SF - super frequente. Constância (C): Z – acidental; Y – acessória; W – constante.

	Período seco	Período chuvoso
Índice de Diversidade (Shannon-Weaner)	H = 1,6716	H = 1,2999
Intervalo de Confiança de H (P=0,05)	[1.599500; 1.743690]	[1.223793; 1.375945]
Índice de Riqueza (Margalef)	ALFA = 1.9494	ALFA = 1.3839
Índice de Uniformidade ou Equitabilidade	E = 0.9329	E = 0.8077

Na área de mata nativa, a Ordem Hymenoptera foi considerada predominante, em ambos os períodos, e apresentou-se como super dominante, super abundante, super frequente e constante. No período seco, estes mesmos índices foram observados para as Ordens Collembola e Coleoptera.

Como comentado anteriormente, estas três Ordens têm sua devida importância como indicadores para ciclagem de nutrientes. Além disso, Martins, Rodrigues e Silva (2021) afirmam que outros trabalhos, na Caatinga e no Cerrado, mostram que Hymenoptera é mais dominante e que isso se deve à riqueza das espécies de formigas e da sua sensibilidade em perceber alterações ambientais, como da facilidade de serem coletadas.

O índice de diversidade (Shannon-Weaner) indicou que o período seco possui maior diversidade de Ordens do que o período chuvoso.

O índice de riqueza indicou um valor maior no período seco do que no chuvoso.

O índice de Uniformidade indicou um valor maior no período seco do que no chuvoso.

- **Área em processo de restauração**

Tabela 4 – Análise da Fauna Edáfica da área sob processo de restauração com espécies nativas da Caatinga em Araripina – PE, nos períodos seco e chuvoso, realizada através do Software ANAFAU.

Grupo Taxonômico	Área em restauração				
	Período seco				
	Ni	Dom	Ab	Fq	C
Hymenoptera*	540	SD	sa	SF	W
Collembola*	42	D	ma	MF	W
Aranae*	34	D	ma	MF	W
Julida*	34	D	ma	MF	W
Orthoptera	14	D	c	F	W
Coleoptera	13	D	c	F	W
Blattodea	8	D	c	F	W
Hemiptera	2	ND	r	PF	Y
Scorpiones	1	ND	r	PF	Z
Scolopendromorpha	1	ND	r	PF	Z
Diptera	1	ND	r	PF	Z
<b>TOTAL</b>	<b>690</b>				
	Período chuvoso				
Hymenoptera*	599	SD	sa	SF	W
Collembola*	34	D	ma	MF	W
Orthoptera	25	D	a	MF	W
Diptera	20	D	c	F	W
Coleoptera	17	D	c	F	W
Hemiptera	11	D	c	F	W
Acari	9	D	c	F	W
Aranae	4	D	c	F	W
Scolopendromorpha	2	ND	r	PF	Z
<b>TOTAL</b>	<b>721</b>				

Número de Indivíduos (Ni). \* espécies predominantes (indicadores). Dominância (Dom): SD – Superdominante; D – Dominante; ND – Não Dominante. Abundância (Ab): r – raro; d – disperso; c – comum; a – abundante; ma – muito abundante; sa – super abundante. Frequência (Fr): PF – pouco frequente; F – frequente; MF – muito frequente; SF – super frequente. Constância (C): Z – acidental; Y – acessória; W – constante.

	<u>Período seco</u>	<u>Período chuvoso</u>
Índice de Diversidade (Shannon-Weaner)	H = 1.7767	H = 1.8407
Intervalo de Confiança de H (P=0,05)	[1.766848; 1.786587]	[1.831061; 1.850246]
Índice de Riqueza (Margalef)	ALFA = 1.7962	ALFA = 1.4571
Índice de Uniformidade ou Equitabilidade	E = 0.7716	E = 0.8852

Na área de restauração, a Ordem Hymenoptera foi considerada predominante, em ambos os períodos, e apresentou-se como super dominante, super abundante, super frequente e constante.

A Ordem Collembola, em ambos os períodos, e as Ordens Araneae e Julida, no período seco, apresentaram-se como dominantes, muito abundantes, muito frequentes e constantes, e também foram consideradas predominantes.

Em geral, os diplópodes (grupo onde se insere a Ordem Julida) fragmentam e se alimentam de material vegetal e contribuem para a decomposição dos resíduos orgânicos (REZENDE, 2013).

O índice de diversidade (Shannon-Weaner) indicou que o período chuvoso possui maior diversidade de Ordens do que o período seco.

O índice de riqueza indicou um valor maior no período seco do que no chuvoso.

O índice de Uniformidade indicou um valor maior no período chuvoso do que no seco.

## 6 CONCLUSÕES

A Ordem Hymenoptera foi predominante em todas as áreas. Considerando que tal Ordem é um dos indicadores de qualidade de ambiente, as áreas em ordem crescente da quantidade de indivíduos desta Ordem foram: mata nativa preservada, plantio de eucalipto e área em processo de restauração.

A área com maior diversidade foi a área em processo de restauração, seguida pelas áreas de plantio de eucalipto e da mata nativa preservada, indicando que o processo de recuperação da área está sendo efetivo.

O índice de Uniformidade variou entre as áreas e os períodos climáticos.

No geral, foram observadas como predominantes as seguintes Ordens de artrópodes: Hymenoptera, Collembola, Coleoptera, Araneae, Acari e Julida.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, F. I. V. *et al.* Fauna edáfica como bioindicadora de restauração com arbóreas nativas, em área de Caatinga. **Agrarian Academy**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.4, n.7; p. 255. 2017.

ALVES, M. C. S; ALMEIDA, D. H. Identificação da meso e macrofauna edáfica na Reserva Estância São Luiz e em uma área sob o cultivo de palma forrageira. **Diversitas Journal**. Santana do Ipanema/AL. vol. 5, n. 3, p.1671-1690, jul./set. 2020.

ALVES, S. S. **Dinâmica da macrofauna na serapilheira em áreas com plantio de *Eucalyptus* spp. e Caatinga, em Olho d'água das Flores, semiárido de Alagoas**. Dissertação (Mestrado em geografia: dinâmica socioambiental e geoprocessamento) – Universidade Federal de Alagoas. Maceió, AL. 2018.

ANDRADE, A. **Dinâmica espacial do cenário florestal em paisagens do bioma Caatinga no município de Araripina-PE**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, PE. 2022.

AQUINO, D. R; CHAVES, Q. S; PINA, W. C. Entomofauna edáfica em dois sistemas de cultivos de café conilon no extremo sul da Bahia. **Brazilian Journal of Development**. Curitiba, v. 6, n. 5, p.25703-25711, maio. 2020.

AZEVEDO, V. A. N; SILVINO, A. C. S; BRAGA, P. E. T. Entomofauna edáfica em diferentes ambientes no município de Ipu, estado do Ceará. **Revista Principia**, IFPB, n.36, 2017.

Brasil. **Decreto nº 148 de 04 de agosto de 1997**. Dispõe sobre a criação da Área de Proteção Ambiental da chapada do Araripe, nos Estados do Ceará, Pernambuco e Piauí e dá outras providências. 1997. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/dnn/anterior%20a%202000/1997/dnn5587.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/dnn/anterior%20a%202000/1997/dnn5587.htm)>. Acesso em: 06 ago. 2023.

BROWN, G. G; GABRIAC, Q. Fauna edáfica e epiedáfica em florestas com araucária. **Araucária: pesquisa e desenvolvimento no Brasil**. 2021.

CASTRO, D. B; MELO, R. S; GARLET, J. Fauna edáfica e serrapilheira associadas a dois fragmentos florestais na Amazônia Meridional. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 12, e173111234179, 2022.

COSTA, L. O; AGUIAR, M. I. **Diversidade da fauna edáfica em policultivos agroecológicos em ambiente semiárido**. Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira-UNILAB, 2021.

CRUZ, J. M. **Qualidade ambiental em áreas agrícolas da Caatinga potiguar usando entomofauna edáfica**. 2014. Dissertação (Mestrado em Ambiente, Tecnologia e Sociedade) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Mossoró, RN. 2014.

DAMASCENO, M. L. **Análise da biomassa florestal do polo gesseiro da região do Araripe – Pernambuco a partir de índices de vegetação**. Dissertação (Mestrado em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação) - Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2020.

DEMARTELAERE *et al.* Revisão bibliográfica: impactos em áreas nativas da Caatinga causadas pelas atividades econômicas e as técnicas de reflorestamento. **Brazilian Journal of Development**. Curitiba, v.8, n.4, p.25085-25306, abr., 2022.

DRUMOND, M. A. *et al.* **Desempenho silvicultural de algumas espécies nativas da Caatinga, na Chapada do Araripe, Pernambuco**. DOI 10.37885/200901183. 2020.

DRUMOND, M. A. *et al.* **Desempenho silvicultural do híbrido de *Eucalyptus grandis* X *E. camaldulensis*, sob diferentes espaçamentos de plantio na Chapada do Araripe, Araripina-PE**. 2021.

FERREIRA, P. P. B. **Desenvolvimento do pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) sob diferentes alturas de poda, na chapada do Araripe, Araripina, PE**. Jornada de iniciação científica da Embrapa semiárido, Petrolina, 2013.

FILHO, A. M. R. **Ecotoxicidade de adjuvantes: efeitos para a fauna de solo**. Trabalho de Conclusão (Bacharelado em Agronomia) - Universidade Federal de Santa Catarina. Curitiba. 2022.

FRANCO, R. **Fauna edáfica sob modelos em estágio inicial de restauração de floresta subtropical**. Tese (Pós-Graduação em Agronomia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco. 2016.

FREIRE, N. C. F. *et al.* Mapeamento e análise espectro-temporal das unidades de conservação de proteção integral da administração federal no bioma Caatinga. **Brazilian Journal of Development**. Curitiba, v. 6, n. 5, p.24773-24781, mai. 2020.

GALVÍNCIO, J. D. *et al.* Avaliação do estágio de regeneração do bioma Caatinga na microrregião do Araripe, com sensoriamento remoto. **Revista Brasileira de Geografia Física**, [S.l.], v. 9, n. 4, p. 986-996, ago. 2016.

GÓES, Q. R. *et al.* Análise da fauna edáfica em diferentes usos do solo no Bioma Pampa. **Ciência florestal**, Santa Maria, v. 31, n. 1, p. 123-144, jan./mar. 2021.

KANIESKI, M. R; ARAUJO, A. N. B; LONGHI, S. J. Quantificação da diversidade em Floresta Ombrófila Mista por meio de diferentes Índices Alfa. **Scientia Forestalis**. Piracicaba, v. 38, n. 88, p. 567-577, dez. 2010.

LERMEN, V. L; FREITAS, H. R; SILVA, A. F. A construção do conhecimento agroecológico na Chapada do Araripe: o caso da AGRODOIA e de uma família agricultora. **Campo-Território: revista de geografia agrária**, v. 16, n. 43, p. 13-23, dez., 2021.

LIMA, R. S. *et al.* Deposição de serrapilheira e variáveis qualitativas da produção de biomassa anual em sistemas de vegetação de Caatinga e sistema agroflorestal no município de Cocal-PI. **Brazilian Journal of Agroecology and Sustainability**, Volume 2, Nº1, ISSN 2675-1712. 2021.

LOIOLA, M. I. B. **Flora da Chapada do Araripe**. Sociobiodiversidade na Chapada do Araripe. 2015.

LUCENA, R. L; FERRER, E; GUILHERMINO, M. M. Mitigando os riscos da seca através de ações de recuperação e preservação do bioma Caatinga no semiárido brasileiro. **Brazilian Journal of Development**. Curitiba, v.7, n.4, p. 36546-36557 abr 2021.

MAESTRI, R. *et al.* Efeito de mata nativa e bosque eucalipto sobre a riqueza de artrópodos na serrapilheira. **Perspectiva**, Erechim. v.37, Edição Especial, p.31-40, março/2013

MARCELO, R. G. **Entomofauna terrestre em cultivo de *Brassica oleracea* L. e *Lactuca sativa* L. em sistema agroflorestal em rio fortuna, Sul de Santa Catarina, Sul do Brasil**. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Ciências Biológicas) - Universidade do Extremo Sul Catarinense. Criciúma, SC. 2020.

MARTINS, A. E. S; RODRIGUES, J. C. R; SILVA, M. R. A. C. Levantamento da macrofauna edáfica em áreas de proteção ambiental no maranhão. **Revista de Geociências do Nordeste**. Northeast Geosciences Journal, v. 7, nº 1, 2021.

MOÇO, M. K. S. *et al.* Caracterização da fauna edáfica em diferentes coberturas vegetais na região norte fluminense. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 29:555-564, Rio de Janeiro. 2005.

MODESTO, A. L. S. **Ajuste e comparação de equações hipsométricas em um clone híbrido de *Eucalyptus urophylla* plantado em diferentes densidades populacionais, na Chapada do Araripe**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Florestal) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, PE. 2021.

MONTEIRO, E. S. *et al.* Análise de frequência de animais da macrofauna, em áreas de mata de preservação e cultivo de goiaba (*Psidium guajava* L.) utilizando a armadilha pitfall. **Revista Ambiente**, Ano 13, Vol 13 (2), Alagoas. 2021.

MORAES, R. C. B.; *et al.* **Software para análise faunística**. In: 8º Simpósio de controle biológico. S. Pedro, SP. Anais do 8º Siconbiol, v.1, n.1, p. 195. 2003.

NOGUEIRA, L. H. D. **Germinação das sementes da espécie *Cenostigma microphyllum* com potencial para a restauração ecológica da Caatinga**. 2022. Monografia (Graduação em ciências biológicas) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, RN. 2022.

PEREIRA, J. M. *et al.* Fauna edáfica e suas relações com atributos químicos, físicos e microbiológicos em Floresta de Araucária. **Ciência florestal**, Santa Maria, v. 30, n. 1, p. 242-257, jan./mar. 2020.

PESSOTTO, M. D. F. *et al.* Relação do uso do solo com a diversidade e a atividade da fauna edáfica. *Pesquisas Agrárias e Ambientais. Nativa*, Sinop, v. 8, n. 3, p. 397-402, mai./jun. 2020.

REZENDE, J. S. **Qualidade de latossolos na Chapada do Araripe sob diferentes coberturas vegetais**. 2017. 114 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Solo) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2017.

REZENDE, M. I. F. L. *et al.* Crescimento de agrião em substrato à base de solo e composto orgânico submetido à atividade de Chibui bari (Annelida: Oligochaeta) e Trigoniulus corallinus (Diplopoda: Spirobolida). **Cadernos de Agroecologia** - Vol 8, No. 2, Porto Alegre, RS. Nov, 2013.

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. 6. ed. Guanabara Koogan, 2010.

RODRIGUES, J. C. *et al.* Levantamento da mesofauna edáfica em áreas de proteção do Maranhão. **Revista de Geociências do Nordeste**, Caicó, v.7, n.2, (Jul-Dez) p.230-238, 2021.

SANTOS, C. V. B. *et al.* Validação de um modelo espectral para determinação de fluxos de CO<sub>2</sub> em áreas do Bioma Caatinga. **Journal of Environmental Analysis and Progress** V. 08 N. 03 (2023) 226-239 Santos. 2023.

SANTOS, D. P. *et al.* Caracterização da macrofauna edáfica em sistemas de produção de grãos no Sudoeste do Piauí. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.51, n.9, p.1466-1475, set. 2016.

SANTOS, M. R. **Percepção ambiental de estudantes do ensino fundamental sobre a Caatinga**. Projeto de Mestrado (Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, SE. 2020.

SANTOS, P. H. S. **As principais características da Caatinga e suas implicações nas técnicas de sobrevivência militar**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares) - Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2021.

SANTOS, T. S. Entomofauna em área de Caatinga no município de Batalha, Alagoas. **Revista da Universidade Estadual de Alagoas/UNEAL**. Ano 13, Vol. 13 (2), 2021.

SILVA, C. D. D. Fauna do solo e classificações ecológicas utilizadas. **Naturae**, v.3, n.2, p.1-5, 2021.

SILVA, C. L. F. **Bioindicadores ambientais: análises ecológicas de comunidades de insetos e aracnídeos em ecossistemas naturais e agroecossistemas**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental e Energias Renováveis) - Universidade Federal Rural da Amazônia. Capanema. 2020.

SILVA, G. C; SAMPAIO, E. V. S. B. Biomassas de partes aéreas em plantas da Caatinga. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 32, n. 3, p. 567-575, 2008

SILVA, L. V. A. *et al.* Plantas exóticas na Chapada do Araripe (Nordeste do Brasil): ocorrência e usos. **Revista Brasileira de Geografia Física** v.15, n.03 (2022) 1239-1259. 2022.

SILVA, S. I. A. *et al.* Influência de sistemas de cultivo sobre a comunidade da fauna edáfica no nordeste do Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 32, n. 2, p. 829-855, abr./jun. 2022.

SILVEIRA, L. C. A. **Análise faunística e sazonal da comunidade de insetos presente em área de conservação “ex situ” de baru (*Dipteryx alata*)**. Dissertação (mestre em ciências agrárias – agronomia) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano. Rio Verde, GO. Fevereiro, 2022.

SOUZA, P. A. S. **Biomassa microbiana e respiração basal do solo em áreas de uso forrageiro no bioma Caatinga**. Dissertação (Programa de pós-graduação em ciência do solo) - Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, PE. 2022.

TABARELLI, M. **Caatinga: legado, trajetória e desafios rumo à sustentabilidade**. Caatinga/artigos. 2018.

TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. **Estudo dos Insetos**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2015. 809p.