



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE BIOCÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE MICOLOGIA
BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Celine Cecília Alexandre da Silva

**DIVERSIDADE DE FUNGOS CONIDIAIS ASSOCIADOS AO FOLHEDO TERRESTRE
EM UM FRAGMENTO DE MATA ATLÂNTICA NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO
TAPACURÁ, PERNAMBUCO, BRASIL.**

Recife

2023

CELINE CECÍLIA ALEXANDRE DA SILVA

**DIVERSIDADE DE FUNGOS CONIDIAIS ASSOCIADOS AO FOLHEDO TERRESTRE
EM UM FRAGMENTO DE MATA ATLÂNTICA NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO
TAPACURÁ, PERNAMBUCO, BRASIL.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas Bacharelado da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientadora: Dra. Elaine Malosso

Coorientador: MSc. Matheus de Jesus Sá Silva

Recife

2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Silva, Celine Cecília Alexandre da.

Diversidade de fungos conidiais associados ao folheto terrestre em um fragmento de Mata Atlântica na Estação Ecológica do Tapacurá, Pernambuco, Brasil. / Celine Cecília Alexandre da Silva. - Recife, 2023.

75 p. : il., tab.

Orientador(a): Elaine Malosso

Coorientador(a): Matheus de Jesus Sá Silva

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Biociências, Ciências Biológicas - Bacharelado, 2023.

1. Decomposição. 2. Hifomicetos. 3. Comunidade fúngica. I. Malosso, Elaine. (Orientação). II. Silva, Matheus de Jesus Sá. (Coorientação). IV. Título.

570 CDD (22.ed.)

CELINE CECÍLIA ALEXANDRE DA SILVA

**DIVERSIDADE DE FUNGOS CONIDIAIS ASSOCIADOS AO FOLHEDO TERRESTRE
EM UM FRAGMENTO DE MATA ATLÂNTICA NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO
TAPACURÁ, PERNAMBUCO, BRASIL.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Ciências Biológicas Bacharelado da
Universidade Federal de Pernambuco, como
requisito parcial para obtenção do título de
Bacharel em Ciências Biológicas.

Aprovado em: 01/09/2023

Nota: 10

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Elaine Malosso (Orientadora)
Departamento de Micologia - Universidade Federal de Pernambuco

Profa. Dra. Laura Mesquita Paiva (Examinador interno)
Departamento de Micologia - Universidade Federal de Pernambuco

MSc. Layanne de Oliveira Ferro (Examinador interno)
Departamento de Micologia - Universidade Federal de Pernambuco

Ao meu pai Sandro Antônio (*in memoriam*)
pelo seu exemplo de amor e temor a Deus.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, pelo seu cuidado e misericórdia na minha vida, sem o seu amor eu nada seria e de nada adiantaria ter chegado até esse momento. Hoje eu tenho certeza de que ele faz infinitamente mais nas nossas vidas, além do que possamos imaginar.

À minha preciosa mãe Célia Cristina, que sempre esteve ao meu lado em todos os momentos bons e ruins no decorrer da graduação e ao meu amado pai Sandro Antônio (*in memoriam*), a quem sempre irei me espelhar e dedicar todo o meu processo acadêmico, foi com ele que aprendi a tabuada e a sempre lutar pelos meus sonhos!

À minha irmã Júlia Gabriele, por me entender e ter paciência para aguentar todo o período da graduação junto comigo, meus dias são mais felizes por saber que tenho sua companhia.

Aos meus tios, José Maria, Lúcia Maria e Mário Alexandre pelo cuidado e preocupação durante os anos e que me incentivaram a não desistir! À minha prima, quase irmã mais velha, Ariane Fitzgerald por todo apoio e por sempre estar presente mesmo a quilômetros de distância.

Ao meu namorado José Cristovam (Cristal) pelo carinho e por ser abrigo nos momentos mais difíceis e por ser calma nos dias agitados. Aos meus sogros, Luzenita e Edmilson por me acolherem e sempre se preocuparem comigo.

Ao Departamento de Micologia, pelo acolhimento e por todo aprendizado adquirido, em especial à profa. Laura Mesquita pelo incentivo desde a disciplina de Ecologia de Fungos no período remoto; a Layanne de Oliveira por ter aceitado participar da minha banca examinadora; ao prof. Roger Melo pelos ensinamentos e risadas na hora do almoço e a Liga acadêmica de Micologia e todos que fazem parte dela.

À minha orientadora, Profa. Dra. Elaine Malosso por me acolher em seu laboratório em plena pandemia, pela confiança, paciência e aprendizado durante esses anos. Ser sua orientanda foi um presente que eu recebi, obrigada por tudo!

Ao meu coorientador Matheus de Jesus, que me ajudou nas análises estatísticas e me incentivou ao longo dos dias de escrita, essa etapa foi crucial com a sua ajuda!

À CPRH - Agência Estadual do Meio Ambiente, pela permissão de realizar a pesquisa na Estação Ecológica do Tapacurá, São Lourenço da Mata - PE e ao coordenador Reinaldo pela receptividade e aos guias pela companhia e auxílio durante todas as coletas realizadas.

Ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), pela concessão das bolsas de Iniciação Científica que permitiram que esta pesquisa se tornasse possível.

Aos meus colegas do Laboratório de Hifomicetos de Folheto, Marcela Alves, Beatriz Marcelino, Milena Melo, Gisele Oliveira, Wanderson Luiz, Matheus Jesus e José Fredson por todos os momentos de descontração, risadas e auxílios em minha pesquisa.

As minhas amigas Natacha Ferreira, Maria Carolina e Rayana Guimarães que formam o meu quarteto das “Bioacabadas”, agradeço por todos os momentos durante o curso e fora dele e por tornarem essa trajetória mais leve e feliz, vocês são uma das melhores coisas que a UFPE me proporcionou; e aos meus amigos Lucas Matheus, Maria Alice, Flaviano José, Ariadny Ferreira, Dafny Tinoco e Ananda Eduarda por todas as conversas, apoio e momentos de descontração.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente nesta caminhada, minha sincera gratidão.

“Àquele que é capaz de fazer infinitamente mais do que tudo o que pedimos ou pensamos, de acordo com o seu poder que atua sobre nós.” Efésios 3:20

RESUMO

A Mata Atlântica é um dos 25 hotspots mundiais de biodiversidade e possui grandes taxas de desflorestamento causando altos níveis de fragmentação das florestas, devido às atividades extrativistas para a formação de áreas urbanizadas. Entre os grupos responsáveis por decompor a matéria orgânica de diversos substratos estão os fungos conidiais, pertencentes ao filo Ascomycota, que possuem grande importância na ciclagem de nutrientes, ocorrendo em abundância na serapilheira. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi determinar a ocorrência e diversidade de hifomicetos na Mata do Alto da Buchada na Estação Ecológica do Tapacurá no município de São Lourenço da Mata para contribuir com o conhecimento sobre a diversidade de fungos conidiais em folheto terrestre em fragmentos de Mata Atlântica no Nordeste Brasileiro. O estudo foi dividido em dois anos (Ano I e Ano II), sendo realizado quatro expedições entre os períodos secos e chuvosos, entre setembro de 2021 e junho de 2023. Em cada ano foram selecionados quatro pontos de coleta escolhidos ao longo da margem do reservatório Tapacurá, o folheto foi armazenado em sacos plásticos identificados e levados para o Laboratório de Hifomicetos de Folheto do Departamento de Micologia da UFPE, onde as folhas foram lavadas, cortadas em pequenos fragmentos, incubadas em placas de Petri e armazenadas em câmara úmida para análise em até 60 dias. Foram identificados 59 táxons ao final dos dois anos de estudo, com identificação de 59 táxons, em que no Ano I foram identificados 22 táxons (12 espécies, 8 gêneros e 2 morfotipos) e no Ano II foram identificados 45 táxons (19 espécies, 18 gêneros e 8 morfotipos). Os táxons mais abundantes ao final das expedições foram *Gyrothrix circinata*, *Mycoleptodiscus* sp., *Phaeoisaria infrafertilis*, *Volutella ciliata*, e *Wiesneriomyces laurinus*. Foram registradas três novas ocorrências para a América do sul e três para o estado de Pernambuco. Ao final das coletas do Ano II prevaleceram os táxons raros. A curva do coletor evidenciou que não foi possível mensurar a riqueza total da área, não atingindo a assíntota. Os resultados dos índices ecológicos para o Ano II mostraram que houve diferença significativa entre a riqueza, ocorrência e diversidade entre as coletas. Os dois primeiros componentes principais (PCA) conseguiram explicar 92,5% da variação dos dados. Observou-se uma forte correlação positiva entre a pluviosidade média mensal com a frequência de ocorrência dos fungos conidiais, e uma correlação forte e negativa entre a temperatura do solo e a temperatura do ar relacionadas com a ocorrência dos fungos. Por meio das análises estatísticas e levantamento taxonômico, foi observado uma grande diversidade de fungos

conidiais presentes no folhedo terrestre na área estudada, mostrando que deve ser ampliado o número de estudos realizados em remanescentes de Mata Atlântica ainda não avaliados, para auxiliar na ampliação do conhecimento dos fungos.

Palavras-chave: Decomposição, Hifomicetos, Comunidade fúngica.

ABSTRACT

The Atlantic Forest is one of the 25 global biodiversity hotspots and has been experiencing high rates of deforestation, leading to significant forest fragmentation due to extractive activities for urban development. Among the groups responsible for decomposing organic matter from various substrates are conidial fungi, belonging to the phylum Ascomycota, which play a crucial role in nutrient cycling and are abundant in leaf litter. In light of this, the objective of this study was to determine the occurrence and diversity of hyphomycetes in the "Mata do Alto da Buchada" within the Tapacurá Ecological Station in the municipality of São Lourenço da Mata, in order to contribute to the knowledge of conidial fungi diversity in terrestrial leaf litter within fragments of the Atlantic Forest in Northeast Brazil. The study was conducted over two years (Year I and Year II), comprising four expeditions between September 2021 and June 2023. In each year, four collection points were selected along the margins of the Tapacurá reservoir. The leaf litter was collected, labeled, and transported to the Hyphomycetes Laboratory of the Department of Mycology at UFPE. The leaves were washed, cut into small fragments, incubated in Petri dishes, and stored in a humid chamber for analysis over a 60-day period. A total of 59 taxa were identified by the end of the two-year study, including complete identification of 25 species and 23 at the genus level. In Year I, 22 taxa were identified (12 species, 8 genera, and 2 morphotypes), while in Year II, 45 taxa were identified (19 species, 18 genera, and 8 morphotypes). The most abundant taxa at the end of the expeditions were *Gyrothrix circinata*, *Mycoleptodiscus* sp., *Phaeoisaria infrafertilis*, *Volutella ciliata*, and *Wiesneriomyces laurinus*. Three new occurrences were recorded for South America and three for the state of Pernambuco. Accidental taxa prevailed at the end of Year II collections. The collector's curve indicated that the total richness of the area could not be fully measured, not reaching an asymptote. Ecological index results for Year II showed a significant difference in richness, occurrence, and diversity among collections. The first two principal components (PCA) accounted for 92.5% of data variation. There was a strong positive correlation between average monthly rainfall and the frequency of occurrence of conidial fungi, and a strong and negative correlation between soil temperature and air temperature related to the occurrence of fungi. Through statistical analysis and taxonomic survey, a significant diversity of conidial fungi in terrestrial leaf litter within the studied area was observed,

highlighting the need for further studies in unexplored Atlantic Forest remnants to contribute to the expansion of fungal knowledge.

Keywords: Decomposition, Hyphomycetes, Fungal community.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** - Localização da Mata do Alto da Buchada e os pontos de coleta localizados na Estação Ecológica do Tapacurá em São Lourenço da Mata, Pernambuco.....**31**
- Figura 2** - Aspectos dos pontos de coleta do folheto de mata ciliar na Mata do Alto da Buchada na Estação Ecológica do Tapacurá em São Lourenço da Mata, PE-Brasil. A. ponto 1; B. ponto 2; C. ponto 3; D. ponto 4; E. ponto 5; F. ponto 6; G. ponto 7; H. ponto 8.**33**
- Figura 3** - Etapas do processamento das amostras foliares. A. Acondicionamento do material em sacos plásticos. B. Lavagem em água corrente por 30 minutos. C. Secagem do folheto. D. Placas de Petri identificadas e com papel de filtro umedecido com água destilada.....**35**
- Figura 4**- Etapas para realização da análise e identificação do material no Laboratório de Hifomicetos de Folheto na Universidade Federal de Pernambuco. A. Observação dos espécimes sob estereomicroscópio. B. Lâmina com uma gota de ácido láctico para visualizar as estruturas fúngicas. C. Observação dos espécimes sob microscópio de luz. D. Marcação das lâminas após identificação.....**36**
- Figura 5** - A-D. Observação de resíduos no interior da Mata Alto da Buchada na Estação Ecológica do Tapacurá – São Lourenço da Mata.....**39**
- Figura 6** - Distribuição dos táxons registrados entre as classes dominantes de Ascomycota no Ano I e Ano II do estudo na Estação Ecológica do Tapacurá.**44**
- Figura 7** - *Gyrothrix circinata*. A. em substrato foliar natural. B - C. seta. D. conídios.....**45**
- Figura 8** - *Mycoleptodiscus* sp. A. em substrato foliar natural. B – C. esporodóquio. D. esporodóquio e conídios. E. conídios. F. conídios isolados.....**46**
- Figura 9** - *Phaeoisaria infrafertilis*. A. em substrato foliar natural. B - C. Células conidiogênicas com conídios aderidos. D. Sinêmio com células conidiogênicas e conídios. E. Conídios falcados e isolados.....**47**

Figura 10 - <i>Volutella ciliata</i> . A. em substrato foliar natural. B. células conidiogênicas e conídios. C. conídios. D. conidioma. E. conídios isolados	48
Figura 11 - <i>Wiesneriomyces laurinus</i> . A. em substrato foliar natural. B. conidioma. C. células conidiogênicas e conídio. D - E. conídios. F. em substrato foliar natural. G. conídio.....	50
Figura 12 - Curva de acumulação de fungos conidiais encontrados na Mata do Alto da Buchada na Estação Ecológica do Tapacurá – São Lourenço da Mata, PE.	52
Figura 13 - Temperatura média (°C) e Precipitação pluviométrica média mensal (mm) entre os anos de 2021 a 2023 com destaque para os meses de coleta na Mata do Alto da Buchada, na Estação Ecológica do Tapacurá em São Lourenço da Mata, Pernambuco.	55
Figura 14 - Dendrograma de similaridade da comunidade de fungos conidiais coletados no Ano I (primeira e segunda coleta) na Mata do Alto da Buchada na Estação Ecológica do Tapacurá.....	58
Figura 15 - Dendrograma de similaridade da comunidade de fungos conidiais coletados no Ano II (terceira e quarta coleta) na Mata do Alto da Buchada na Estação Ecológica do Tapacurá.	59
Figura 16 - Dendrograma de similaridade da comunidade de fungos conidiais coletados relacionando o Ano I e Ano II (primeira, segunda, terceira e quarta coleta) na Mata do Alto da Buchada na Estação Ecológica do Tapacurá.....	60
Figura 17 - Análise de Componentes Principais (PCA - Principal component analysis) dos dados das coletas do Ano II.....	62
Figura 18 - <i>Stachybotrys echinatus</i> . A. em substrato foliar natural. B. células conidiogênicas e conídios. C. conidióforos, células conidiogênicas e conídios. D. conidióforo isolado, células conidiogênicas e conídios. E. conídios isolados. F. cadeia de conídios.	64

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** - Coordenadas geográficas dos pontos de coleta da área de Mata Atlântica da Mata do Alto da Buchada na Estação Ecológica do Tapacurá, São Lourenço da Mata – PE. **32**
- Tabela 2** – Presença e ausência de fungos conidiais de folheto de ambientes terrestres coletados no Ano I referente a primeira e segunda coleta na Mata do Alto da Buchada na Estação Ecológica de Tapacurá em São Lourenço da Mata – PE. **40**
- Tabela 3** - Ocorrência de fungos conidiais de folheto de ambientes terrestres coletados no Ano II referente a terceira e quarta coleta realizadas na Mata do Alto da Buchada na Estação Ecológica de Tapacurá em São Lourenço da Mata – PE. Os táxons com maior ocorrência estão destacados em negrito. **41**
- Tabela 4** - Medidas de temperaturas do ar e do solo em cada coleta e ano de estudo (Ano I e Ano II) na Mata do Alto da Buchada na Estação Ecológica do Tapacurá, PE – Brasil..... **53**
- Tabela 5** - Análise do coeficiente de correlação entre as variáveis relacionadas com a ocorrência de táxons, as correlações com valores significativos foram destacadas..... **55**
- Tabela 6** - Riqueza de Espécies, Ocorrência, Dominância de Berger-Parker (d), Diversidade de Shannon-Wiener (H') e Equitabilidade de Pielou (J') de fungos conidiais de folheto terrestre calculados para as coletas do Ano II. **57**

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EET	Estação Ecológica do Tapacurá
UFRPE	Universidade Federal Rural de Pernambuco
APAC	Agência Pernambucana de Água e Clima
°C	Graus Celsius
PCA	Análise de componentes principais

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	19
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	21
2.1 O BIOMA MATA ATLÂNTICA.....	21
2.1.1 A mata atlântica do Estado de Pernambuco..	22
2.2 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO.....	23
2.3 ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO TAPACURÁ.....	23
2.3.1 Mata do Alto da Buchada.....	25
2.4 A SERAPILHEIRA EM ECOSSISTEMAS FLORESTAIS.....	26
2.5 FUNGOS CONIDIAIS ASSOCIADOS AO FOLHEDO TERRESTRE.....	28
2.6 ESTUDOS DE FUNGOS CONIDIAIS NO NORDESTE BRASILEIRO.....	29
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	31
3.1 ÁREA DE ESTUDO.....	31
3.2 PONTOS DE COLETA.....	32
3.3 TEMPERATURA E DADOS CLIMATOLÓGICOS	32
3.4 COLETA DO MATERIAL BIOLÓGICO	34
3.5 TRIAGEM E INCUBAÇÃO DO MATERIAL FOLIAR.....	34
3.6 ANÁLISES DOS FUNGOS E MONTAGEM DAS LÂMINAS	36
3.7 ISOLAMENTO DOS HIFOMICETOS DE FOLHEDO	36
3.8 ANÁLISES ESTATÍSTICAS DAS COMUNIDADES DE FUNGOS CONIDIAIS... 37	
3.8.1 Frequência e constância dos táxons	37
3.8.2 Análise dos índices ecológicos e similaridade	37
3.8.3 Teste de Normalidade	38
3.8.4 Análise de variância (ANOVA).....	38
3.8.5 Correlação	38
3.8.6 Análise de componentes principais (PCA).....	38

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	39
4.1 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL.....	39
4.2 ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO DA COMUNIDADE DE FUNGOS CONIDIAIS.....	40
4.3 ESTIMATIVA DE RIQUEZA DA COMUNIDADE DE FUNGOS CONIDIAIS	51
4.4 PARÂMETROS CLIMÁTICOS E PLUVIOMÉTRICOS	53
4.5 ANÁLISE DOS ÍNDICES ECOLÓGICOS DOS FUNGOS CONIDIAIS NO ANO II.....	56
4.6 SIMILARIDADE VARIÂNCIA ENTRE AS COMUNIDADES DE FUNGOS.....	57
4.7 ISOLAMENTO DE FUNGOS CONIDIAIS NO FOLHEDO TERRESTRE	62
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	65
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66

1. INTRODUÇÃO

O bioma Mata Atlântica é considerado um dos *hotspots* mundial de biodiversidade, pois apresenta uma vasta diversidade e, mesmo que devido às antrópicas ou pelas perturbações naturais, ocorra a criação de fragmentos isolados no habitat florestal, ainda assim abriga diversas espécies de fungos, plantas e animais endêmicos da região, sendo o terceiro maior dentre os biomas e com muitas espécies ainda não documentadas (Almeida, Santana, Fortuna, 2020). A conservação da Mata Atlântica é essencial para o meio ambiente e todos que habitam nesse ecossistema, pois o bioma auxilia a manutenção da fertilidade do solo, protege escarpas e encostas das serras, além de controlar o clima e oferecer paisagens que beneficiam o desenvolvimento do ecoturismo (Maciel, 2007).

São instituídas regiões com a finalidade de conservação dos remanescentes florestais presentes no país, visando a manutenção dos constituintes bióticos e abióticos do ambiente e preservação da variedade de espécies e a genética de uma população, além de garantir a perpetuação das interações biológicas e dos processos evolutivos e naturais no interior dos biomas. Dessa forma, são compreendidas como as regiões que proporcionarão benefícios para as gerações já existentes e futuras (Young e Medeiros, 2018). As unidades de conservação promovem a manutenção da biodiversidade, dos recursos vegetais, hídricos, da fauna silvestre, da qualidade do ar e também do crescimento econômico regional, com a finalidade de preservar a diversidade biológica para as futuras gerações (Hassler, 2005; Tabarelli *et al.*, 2012).

Segundo Martins (2009), o componente orgânico localizado na superfície do solo nos ambientes florestais, é denominado de serapilheira que consiste no material proveniente da queda de folhas, flores, ramos, sementes e cascas das árvores em ecossistemas florestais, além de possuir uma porcentagem de restos de animais em decomposição que ficam localizados na superfície do solo. Pode representar uma alternativa para a recuperação de áreas degradadas, devido ao fornecimento de nutrientes para o solo e para as raízes, por meio da ciclagem de nutrientes.

De acordo com Dix e Webster (1995), os fungos possuem a capacidade de degradar decompor a celulose presente nas folhas das plantas por meio da liberação de enzimas na região extracelular e também da ação do sistema somático, ou seja, pela atuação mecânica das hifas.

Os fungos conidiais têm como finalidade a degradação dos substratos vegetais na superfície terrestre e têm sido estudados associados às espécies arbóreas nativas das regiões em diversos ecossistemas brasileiros. A morfologia desses fungos é bastante variada e as florestas tropicais são locais que possuem uma ampla riqueza de espécies, além de serem um ambiente propício para o desenvolvimento desses fungos (Almeida, Santana, Fortuna, 2020). Alguns estudos estão sendo realizados para avaliar folhedos terrestres e submersos no Nordeste do país, contribuindo para o enriquecimento do conhecimento sobre novas ocorrências de táxons, bem como na descrição de novas espécies de fungos conidiais em áreas pouco exploradas (Barbosa, 2018; Barbosa, Prazeres, Malosso, 2022; Tavares *et al.*, 2023).

Partindo-se da hipótese de que esta área da Mata Atlântica possui uma enorme diversidade de espécies de fungos conidiais, os objetivos deste trabalho foram determinar a riqueza de fungos conidiais em um fragmento do bioma Mata Atlântica no estado de Pernambuco, localizado na Estação Ecológica do Tapacurá (EET), onde nenhum estudo envolvendo esse grupo de fungos havia sido realizado, ampliar o conhecimento sobre a distribuição geográfica deste grupo no Brasil e contribuir para a disponibilização de culturas com importância taxonômica ao incorporar os resultados obtidos ao banco de dados da Micoteca URM da UFPE.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 O BIOMA MATA ATLÂNTICA

O bioma Mata Atlântica corresponde à região do litoral do Brasil, presente em 17 estados. Além disso, é considerado o terceiro maior bioma e o segundo com a maior diversidade de espécies de fauna e flora. Sua vegetação é bastante diversa e apresenta zonas climáticas que variam de tropicais até subtropicais (Santos, 2010). É considerada uma das regiões mais ricas em biodiversidade do país e abriga ecossistemas como Floresta Ombrófila densa, Floresta Ombrófila mista, Floresta Ombrófila aberta, Floresta Estacional semidecidual, Floresta Estacional decidual, Manguezais, Restingas e Campos de Altitude (Brasil, 2020).

A Mata Atlântica é considerada um dos 34 *hotspots* mundiais de biodiversidade (Leitman *et al.*, 2015) Possui a responsabilidade de regulação do fluxo das fontes hídricas, possibilita o controle do equilíbrio do clima, como também assegura a fertilidade do solo (Martelli e Milano, 2021). Mesmo enfrentando grandes taxas de desflorestamento, que resultam em altos níveis de fragmentação das florestas, ainda abriga cerca de 20 mil espécies vegetais, 261 espécies de mamíferos, 200 de répteis, 370 anfíbios, 350 peixes e 849 espécies de aves (Tabarelli *et al.*, 2005; Sanquetta, 2008 SEMA, 2018). As atuais circunstâncias da Mata Atlântica são mais graves quando analisamos a quantidade de unidades de conservação em seu território, pois aproximadamente, 90% de sua área original está degradada e apenas 28% da sua vegetação original está protegida em unidades de conservação (Rezende *et al.*, 2018; Lembi *et al.*, 2020).

Existem várias áreas de remanescentes florestais da Mata Atlântica espalhadas pelo país. No entanto, a preservação territorial ainda está ameaçada devido aos consecutivos impactos ambientais resultantes dos níveis elevados de exploração, das ações antrópicas e do crescimento de núcleos urbanos e industriais, que têm causado a redução da cobertura vegetal do bioma (Silva *et al.*, 2016). O processo de degradação do bioma foi iniciado no período de colonização do país devido às atividades econômicas realizadas no litoral e tem se intensificado atualmente com o crescimento do desenvolvimento populacional nas cidades (Cardoso, 2016). A preservação da Mata Atlântica é imprescindível, visto que esse bioma proporciona benefícios para as populações urbanas da região (Fernandes, 2022).

2.1. A Mata Atlântica do Estado de Pernambuco

A Mata Atlântica presente no Nordeste abrange uma área aproximada de 19.427 km², o que representa 2,21% da extensão territorial deste bioma. A capital pernambucana está 100% inserida no bioma Mata Atlântica e tem 20% dele conservado, um percentual que corresponde a 4,4 mil hectares (INPE, 2017) Em Pernambuco, diante das diversas devastações da cobertura vegetal da Mata Atlântica, é possível encontrar parte desses fragmentos em alguns municípios litorâneos, concentrando-se na Zona da Mata, além de algumas áreas da Região Metropolitana do Recife. Estão localizados na área que se estende desde Goiana, no litoral norte, adentrando na zona da mata norte e sul, e indo até os limites com Alagoas (Guimarães, Braga e Oliveira, 2012). Dentre as capitais do Brasil, Recife é considerada a terceira que mais conserva a Mata Atlântica (SOS Mata Atlântica, 2021).

Na esfera federal, o estado de Pernambuco abriga seis Unidades de Conservação (UCs) de Proteção Integral e 16 UCs de Uso Sustentável. No âmbito estadual, encontram-se 36 UCs de Proteção Integral e 37 UCs de Uso Sustentável, enquanto outras UCs são gerenciadas a nível municipal, com 28 unidades estabelecidas principalmente na cidade do Recife. Além disso, quatro áreas florestais localizadas na Região Metropolitana do Recife estão sob a supervisão do Exército (Junior, 2013). Essas áreas integram remanescentes de florestas nativas e são bastante relevantes quando relacionadas ao interesse ecológico despertado pelas funções ecológicas que exercem (CPRH, 2021).

Em 1988 foi criado o Consórcio Mata Atlântica, que tem como finalidade a proteção dos remanescentes do bioma presentes nos estados brasileiros. O estado de Pernambuco foi reconhecido como pertencente ao Programa da Reserva da Biosfera em 1993 pela UNESCO, o que garante a utilização dos recursos naturais de maneira sustentável e protegida. Com isso, foram reunidas as contribuições de pesquisa de várias instituições, além de realizar o mapeamento das unidades de conservação e remanescentes, com o objetivo de incentivar o crescimento dos estudos para auxiliar no processo de preservação dos ecossistemas (Lima *et al.*, 1998).

Ao longo do processo de crescimento da economia do estado, a cobertura florestal do bioma sofreu impactos destrutivos em que os recursos naturais foram ocupados por instalações de indústrias têxteis, plantações agrícolas e a construção de cidades com planejamento incorreto, que causaram a diminuição da biodiversidade,

aumento da poluição do ar, do solo e dos recursos hídricos (Oliveira *et al.*, 2015). A fragmentação dos remanescentes florestais em Pernambuco resultou na extinção de espécies endêmicas por causa da perda das áreas de endemismo, como por exemplo, uma coruja que mede 14 centímetros de comprimento chamada de caburé-de-Pernambuco (*Glaucidium mooreorum*) (Pereira *et al.*, 2014). Comparado com os outros estados situados no bioma Mata Atlântica, o estado de Pernambuco é considerado o local com maior índice de extinção de espécies (Galindo-Leal e Câmara, 2005).

2.2 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

As Unidades de Conservação (UCs) existentes no território brasileiro atuam na proteção e conservação dos recursos ambientais na tentativa de reduzir o avanço das práticas de desmatamento, além de garantir o reconhecimento dos diversos biomas brasileiros (Fonseca, Lamas, Kasecker, 2010). O Brasil possui um total de 2.446 UCs, abrangendo uma área extensa de 2.506.199km², ultrapassando até mesmo a extensão de muitos países e pesquisas apontam que existe uma maior diversidade de espécies em áreas protegidas em comparação com regiões não protegidas. Além disso, as UCs atuam na manutenção de espécies endêmicas, raras ou ameaçadas de serem extintas (Gray *et al.*, 2016; Brasil, 2020).

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) determina a existência de doze categorias para as Unidades de Conservação (UCs). As unidades de proteção integral incluem Estações Ecológicas, Reservas Biológicas, Parques Nacionais, Monumentos Naturais e Refúgios de Vida Silvestre. Já as Unidades de Uso Sustentável abrigam Áreas de Proteção Ambiental, Áreas de Relevante Interesse Ecológico, Florestas Nacionais, Reservas Extrativistas, Reservas de Desenvolvimento Sustentável, Reserva de Fauna e Reservas Particulares do Patrimônio Natural (Brasil, 2020).

O processo de controle da utilização dos recursos naturais pela população nessas áreas é uma preocupação para os administradores das UCs, que possuem a responsabilidade de atuar na conservação das vegetações remanescentes. No entanto, questões socioeconômicas, como o aumento da expansão urbana e a necessidade de crescimento das atividades econômicas, colocam em risco a continuidade da preservação das áreas de conservação (Nova & Torres, 2012).

2.3 ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO TAPACURÁ

Uma Estação Ecológica corresponde a um tipo de Unidade de Conservação de Proteção Integral que tem como finalidade o direcionamento para fins de pesquisas científicas, além da preservação ambiental do local (Lopes & Vialôgo, 2013). As Estações Ecológicas são fechadas ao público externo e somente é permitida a visita para fins educacionais, em que apenas 3% de todo o território (máximo de 1.500ha) podem estar sujeitos a experimentos (Rylands & Brandon, 2005). No estado de Pernambuco, existem seis UCs de domínio federal, todas elas de Proteção Integral: REBIO Serra Negra, REBIO Saltinho, REBIO Pedra Talhada, PN Marinho de Fernando de Noronha, PN do Catimbau e ESEC Tapacurá (Topan, 2009).

A Estação Ecológica do Tapacurá (EET) foi fundada em 1975 pelo Professor João Vasconcelos Sobrinho, por causa da acumulação de água no lago da Barragem do Rio Tapacurá, sendo a primeira Estação Ecológica formada no país (Lima, 2019). Entre 1936 e 1971, funcionava no local a precursora da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), a antiga Escola Superior de Agricultura "São Bento". Atualmente, a Estação é considerada um *campus* avançado da UFRPE que serve como área de estudo para diversas pesquisas nas áreas de Botânica, Zoologia e Ecologia, além da produção de mudas (Almeida & Oliveira, 2009). No ano de 1975, a estação foi instituída como área de proteção ambiental, e em 2006 ocorreu o fechamento de grande parte de seu território para que fosse possível realizar a preservação do ecossistema (Ferraz *et al.*, 2012).

O clima da região é do tipo As' (clima de savana), com precipitação de chuvas ao longo do ano se concentrando entre os meses de março a agosto e os períodos mais secos compreendem os meses de setembro a fevereiro. A precipitação média anual é de 1.300 mm, com cinco meses registrando menos de 100 mm (CONDEPE, 2000). A vegetação é formada por florestas secundárias, sendo classificada como Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas, além de possuir uma composição predominantemente arbórea e arbustiva (Lyra-Neves *et al.*, 2007).

A EET está situada no leste do estado de Pernambuco, no município de São Lourenço da Mata, a 50 km da cidade do Recife. Existe uma contradição sobre a sua extensão territorial total, pois segundo dados fornecidos pela UFRPE, a área é de 800 hectares, enquanto algumas estimativas apontam para 428 hectares e o próprio fundador da estação, Professor João Vasconcelos Sobrinhas, avalia que são 330 hectares (Almeida & Oliveira, 2009). Encontra-se circundada por plantações de cana-

de-açúcar, e os fragmentos de Mata Atlântica são divididos em: Mata do Toró, Mata do Camucim e Mata do Alto da Buchada. A barragem de Tapacurá possui 400 hectares, resultantes do represamento do Rio Tapacurá, um afluente do Rio Capibaribe (Andrade, Albertin, Moura, 2009).

Nos arredores da EET, existem Refúgios de Vida Silvestre localizados nas Matas de Tapacurá, Mata do Engenho Tapacurá, Mata do Outeiro do Pedro, Mata do Camucim e Mata do Toró, que visam a proteção ecológica de toda biodiversidade existente e a preservação dos recursos hídricos (CPRH, 2017). Na área próxima aos Refúgios, o corpo d'água do Rio Tapacurá forma um lago devido ao barramento, ou seja, um represamento do curso d'água utilizado para abastecimento para da população; e também como forma de pós barramento, em que algumas regiões se encontram assoreadas pelo acúmulo de sedimentos no corpo d'água após momentos de chuva e pode ser observada a presença de macrófitas aquáticas na superfície da água. O afluente localizado na margem direita do rio Tapacurá é denominado Barragem Várzea do Una, que abriga o Refúgio de Vida Silvestre Mata de Tapacurá (CPRH, 2017).

O sistema Tapacurá abastece a porção sul da Região Metropolitana de Recife (RMR) e tem a função de controlar as enchentes fluviais da RMR. É o segundo reservatório com maior distribuição de água na Grande Recife, ficando atrás apenas do Pirapama. O reservatório contribui com aproximadamente 36% do volume de água distribuído na RMR, garantindo o abastecimento de água potável para a Cidade do Recife, São Lourenço da Mata, Camaragibe e Jaboatão dos Guararapes (Compesa, 2016).

Nos arredores do rio Tapacurá, encontra-se a população ribeirinha que utiliza a água do reservatório para fins socioeconômicos, mas despejam resíduos diariamente e acarretam na contaminação da água represada. Isso ocorre devido ao despejo de esgotos domésticos e fertilizantes provenientes dos assentamentos agrícolas, além da quantidade de resíduos presentes na mata ciliar proveniente das últimas enchentes, que poluem os recursos naturais (Melo, 2006). Após a análise da qualidade da água, é possível afirmar que tanto no período de estiagem quanto no chuvoso, a água do lago artificial do Rio Tapacurá permanece seriamente comprometida (Melo, 2012).

2.3.1 Mata do Alto da Buchada

A região da Mata do Alto da Buchada, localizada na Estação Ecológica do Tapacurá, abriga uma diversidade de plantas, incluindo espécies arbóreas, herbáceas e arbustivas (Moraes *et al.*, 2009). O remanescente é classificado como Floresta Estacional Semidecidual, com precipitação média anual de 1.300 mm, com seis meses abaixo de 100 mm (Andrade & Rodal, 2004). A mata pertence à UFRPE e representa um dos três remanescentes de floresta Atlântica localizados na EET. Possui aproximadamente 130 hectares e tem sofrido redução na cobertura arbórea na área, devido ao aumento da produção agrícola (Oliveira *et al.*, 2011).

No interior da mata ocorre penetração de luz e podem ser encontradas árvores que produzem frutos que foram introduzidas por alguns funcionários antigos que residiam na EET, como espécies de mangueiras e jaqueiras (Lyra-Neves *et al.*, 2007). Em relação à composição arbórea presente na Mata Alto da Buchada, existem dez espécies com grande abundância como *Psychotria capitata*, *Myrcia cf. guianensis*, *Casearia syvestris*, *Cupania racemosa*, *Erythroxylum affine*, *Talisia obovata*, *Protium heptaphyllum*, *Casearia hirsuta*, *Cupania revoluta* e *Sorocea hilarii*. A comunidade de plantas existentes no local é semelhante às observadas em outros fragmentos de Mata Atlântica (Oliveira *et al.* 2011). O contato com o ambiente antropizado no entorno do fragmento ocasiona impactos desfavoráveis para a comunidade de plantas, provocando um efeito de borda, provocado pela fragmentação florestal possibilitando um isolamento de trechos, uma maior exposição da periferia do fragmento e causando a diminuição da riqueza das espécies (Oliveira, 2015; Alves Jr., 2006)

Na região ao norte e nordeste do remanescente, está situado o assentamento rural Engenho Veneza, que se encontra próximo de uma estrada que faz ligação com as vias adjacentes para acessar o local. Do lado oposto, encontra-se o lago artificial de Tapacurá, e a região sudoeste da Mata do Alto da Buchada faz fronteira com o engenho Campo Alegre (Melo, 2017).

2.4 A SERAPILHEIRA EM ECOSISTEMAS FLORESTAIS

O acúmulo de material orgânico na superfície do solo é denominado serapilheira, constituída por restos de vegetais, como ramos, folhas, pedaços de caules, frutos e sementes, além de restos de animais e excrementos, que constituem um dos principais componentes dos ecossistemas e que, ao ser decomposta, fornece nutrientes para o solo e as raízes (Martins, 2009). A vegetação arbórea da região deposita material

vegetal na serapilheira e pode exercer influência sobre o solo, como a sua densidade, porosidade, aeração, capacidade de infiltração e retenção de água (Neto *et al.*, 2013).

O folheto depositado sobre o solo é colonizado por várias espécies de fungos, simultaneamente ou em sucessão, que contribuem para a decomposição dos vários substratos e, assim, conferem ao solo uma porção de nutrientes que estavam imobilizados na matéria orgânica morta (Kirk *et al.*, 2013; Castro, Gutiérrez, Sotão, 2011). Os fungos são os organismos responsáveis pela decomposição desse material, sendo importantes na cadeia trófica. As espécies presentes nesse ambiente podem influenciar significativamente o processo de liberação de nutrientes para o solo (Fraga & Pereira, 2012).

As variações na quantidade de nutrientes contidos na serapilheira ocorrem de acordo com as características específicas do solo, a composição da vegetação, a capacidade de absorção da espécie, a idade das árvores e o tipo de floresta presente. Além disso, a serapilheira pode ser um indicador para a análise da qualidade do ambiente (Neves, Martins, Reissmann, 2001). Os materiais depositados estão sujeitos a diversos fatores que podem influenciar na deposição do folheto sobre o solo como, o clima, fertilidade do solo, composição das espécies vegetais, perturbações humanas, estado de sucessão e estrutura da vegetação da floresta (Vitousek & Sanford, 1986).

O processo de ciclagem de nutrientes ocorre por meio da decomposição da matéria orgânica, permitindo que os nutrientes sejam direcionados e absorvidos pelas raízes das plantas. Esse processo também promove a transferência dos nutrientes acumulados na cobertura vegetal para o solo, que posteriormente são reabsorvidos pelas plantas. A ciclagem é bastante importante para a preservação da vida no planeta (Espig *et al.*, 2009). A liberação desses nutrientes é crucial para promover o crescimento das plantas, sendo mediada pela ação dos decompositores. Isso resulta no enriquecimento da biomassa do solo e, posteriormente, durante o ciclo de queda das folhas, os nutrientes retornam ao leito da serapilheira (Valenti, Cianciaruso, Batalha, 2008).

Além disso, a decomposição desse material foliar possibilita que o solo se mantenha fértil e a produtividade estável, mesmo solos com baixa fertilidade (Scheer, 2008). O nível de decomposição do material foliar presente na superfície está sujeito às características químicas, físicas e à facilidade que o material pode ser decomposto (Haag, 1985).

2.5 FUNGOS CONIDIAIS ASSOCIADOS AO FOLHEDO TERRESTRE

Os fungos são organismos que possuem características que os permitem pertencer a um reino próprio, o reino Fungi. São seres eucariontes, heterotróficos, aclorofilados e sua forma de reprodução ocorre através da produção de esporos, formados de maneira assexuada (mitosporos ou conídios) e sexuada (meiosporos) e a nutrição ocorre por absorção e sua substância de reserva é o glicogênio. Eles podem estar associados às plantas, animais vivos ou mortos, exercendo relações ecológicas de mutualismo, comensalismo, decompositores e como parasitas. Também podem habitar ambientes aquáticos e terrestres (Alexopoulos *et al.*, 1996).

Entre os grupos responsáveis por decompor a matéria orgânica de diversos substratos, principalmente os de origem vegetal, o grupo mais numeroso dentre os que ocorrem no folheto são os fungos conidiais, também conhecidos como hifomicetos de folheto. Esse grupo se reproduz assexuadamente, produzindo propágulos denominados de conídios e são amplamente distribuídos no ambiente. Pertencem majoritariamente ao Filo Ascomycota, com base na similaridade do DNA, e não possuem reprodução sexuada conhecida (Peter, Evert, Eichhorn, 2007; Grandi & Gusmão 2002).

Nas formas assexuadas, eles se reproduzem por meio de conídios, que têm como principal função a dispersão das espécies e, por isso, são chamados de fungos conidiais, formando um grupo morfofuncional polifilético (Moore-Landecker, 1990). Apresentam estruturas como conidióforos, que podem variar em coloração, número de septos e sua organização, e células conidiogênicas, que variam em posição, forma de conidiogênese e extensão (Seifert & Gams, 2011).

O grupo dos fungos conidiais é bastante diverso e está presente nos mais variados habitats, desempenhando um papel fundamental de decompositor nos ecossistemas. Eles liberam minerais, produzem substâncias húmicas e também promovem a alteração do desenvolvimento de nichos (Polishook, Bills, Lodge, 1996). Esses fungos podem ser encontrados em ambientes terrestres, relacionados com as folhas, solo e substratos, como também em ambientes aquáticos, em folheto submerso (Seifert & Gams, 2011).

De acordo com dados recentes, aproximadamente cem mil espécies de fungos são conhecidas, e estima-se que existam pelo menos cinco milhões de espécies para serem descritas nos ecossistemas terrestres (Macedo, 2017). O número de espécies

fúngicas descritas é 120.000, que é cerca de 3 a 8% do número estimado total (Hawksworth e Lucking, 2017). Segundo Kirk e colaboradores (2001) estimam que existem cerca de 15.000 espécies de fungos conidiais descritas e estão inseridas em 2.873 gêneros.

2.6 ESTUDOS DE FUNGOS CONIDIAIS NO NORDESTE BRASILEIRO

O Nordeste Brasileiro é composto por importantes biomas, entre eles a Caatinga (ocupando a maior parte do território), o Cerrado (localizado no oeste do estado da Bahia, Piauí e leste do Maranhão), a Mata Atlântica (situada no litoral Nordestino, até o estado do Rio Grande do Norte) e a Floresta Amazônica (presente no oeste do Maranhão) (Silva & Coutinho, 2017). Estudos relacionados à Micologia nos biomas do Nordeste brasileiro e envolvendo os fungos conidiais se iniciaram com os trabalhos de Batista e colaboradores nos anos entre 1950 e 1970 (Silva *et al.*, 1995). Os estudos de Sutton *et al.* (1975) também contribuíram para o conhecimento da micota fúngica, por meio da descrição de espécies relacionadas à decomposição de folhas de *Eucalyptus* sp., progredindo o conhecimento da Micologia no Brasil. No entanto, trabalhos envolvendo este grupo fúngico ainda são escassos (Marques, Gusmão e Maia, 2008; Barbosa, Maia e Gusmão, 2009, Costa e Gusmão, 2017).

Alguns estudos foram realizados envolvendo os fungos conidiais decompositores de folheto em áreas de Mata Atlântica nos anos 80. No estado de Pernambuco, o estudo precursor envolveu a sucessão de fungos em folheto em decomposição de *Hortia arborea* Engl., *Licania kunthiana* Hook e *L. octandra* Kuntzedo, localizadas na floresta tropical úmida, e revelou que grande parte dos táxons encontrados pertencia ao grupo dos hifomicetos, destacando-se os gêneros *Beltrania* Penz. e *Cryptophiale* Piroz (Maia, 1983).

Um estudo pioneiro envolvendo a comparação entre um fragmento de Mata Atlântica localizado na região Norte de Pernambuco com um sistema agroflorestal, analisou a diversidade fúngica associadas às folhas em decomposição da serapilheira e foi verificada a presença de 65 táxons, além da identificação de uma espécie nova (*Selenodriella amoena*) e uma nova ocorrência para a América do Sul (*Linodochium sideroxyli*), corroborando a importância da micota para conservação do bioma (Araújo, 2016).

O semiárido, onde está presente o bioma Caatinga, também serve como área de estudo para o grupo dos fungos conidiais. Em 2015, um estudo taxonômico e ecológico envolvendo os fungos conidiais em folhas de *C. brasiliense* em áreas de mata ciliar na Chapada Diamantina, no estado da Bahia, identificou a presença de 45 táxons, além de um gênero novo e quatro novas espécies incluídas nos gêneros *Pyriculariopsis*, *Anungitea* e *Dictyosporium*, incrementando o conhecimento sobre a micodiversidade associada a esta espécie vegetal (Silva, 2015).

Outros estudos, como o de Costa & Gusmão (2017), examinaram a riqueza de fungos associados à serapilheira na espécie *Vismia guianensis* (Aubl.) Choisy em três remanescentes de Mata Atlântica do semiárido brasileiro. Foram coletadas dezoito amostras de folheto, contabilizando um total de 142 táxons identificados. Mesmo que os estudos recentes no Nordeste estejam colaborando para consolidar o conhecimento dos fungos conidiais, as espécies macroscópicas ainda possuem um maior índice de registros pela facilidade de manuseio e por não necessitarem de procedimentos mais elaborados para realizar sua identificação (Marques, 2007).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE COLETA

O estudo foi realizado no fragmento Mata do Alto da Buchada (Figura 1), que possui cerca de 130 hectares, e atualmente pertence à Universidade Federal Rural de Pernambuco e situa-se entre as coordenadas geográficas latitude 8° 02' 092" S e longitude 35° 11' 960" O (Moura, 2018). Em um trecho de mata ciliar do açude da Estação Ecológica do Tapacurá, que está localizada no município de São Lourenço da Mata, no estado de Pernambuco, em um remanescente de Mata Atlântica. A área possui uma barragem do Rio Tapacurá que direciona água para as regiões da Região Metropolitana e possui três fragmentos de Mata Atlântica: Mata do Camocim, Mata do Alto da Buchada e Mata do Toró (Santos, 2019).

Figura 1 - Localização da Mata do Alto da Buchada e os pontos de coleta localizados na Estação Ecológica do Tapacurá em São Lourenço da Mata, Pernambuco.



Fonte: A autora (2023).

3.2 PONTOS DE COLETA

O estudo foi realizado entre setembro de 2021 e junho de 2023, entre os períodos de seca e chuva, em que foi separado em dois anos: “Ano 1” englobando a primeira coleta (setembro/2021) e segunda coleta (março/2022); e “Ano 2” incluindo a terceira coleta (novembro/2022) e a quarta coleta (junho/2023). No Ano I realizamos um levantamento taxonômico para determinar os táxons existentes no folheto e no Ano II foram realizadas análises ecológicas para avaliar a estrutura da comunidade fúngica e a relação com as variáveis mensuradas.

Além disso, os quatro primeiros pontos (Ponto 1, Ponto 2, Ponto 3 e Ponto 4) correspondem ao Ano 1 e os quatro últimos pontos (Ponto 5, Ponto 6, Ponto 7 e Ponto 8) correspondem ao Ano 2 (Figura 2) desta forma, os locais de coleta do material foliar na Mata do Alto da Buchada, na Estação Ecológica de Tapacurá, foram escolhidos ao longo da margem do reservatório, estipulando o ponto inicial na faixa de 4 metros a partir da linha d'água do reservatório Tapacurá. Os demais pontos foram selecionados a cada 300 metros em relação ao ponto anterior, próximos ao reservatório ou a algum córrego ao longo da mata ciliar, distribuídos no sentido do curso hídrico (nascente-foz). Em cada ponto, foi feito o registro das coordenadas geográficas com auxílio de um GPS Garmin Montana 650 (Sistema de Posicionamento Global) (Tabela 1).

Tabela 1 - Coordenadas geográficas dos pontos de coleta da área de Mata Atlântica da Mata do Alto da Buchada na Estação Ecológica do Tapacurá, São Lourenço da Mata – PE.

Pontos de coleta	Coordenadas geográficas
Ponto 1 (Ano I)	08°02'30.1" S e 035°12'03.1" W
Ponto 2 (Ano I)	08°02'38.6" S e 035°12'01.1" W
Ponto 3 (Ano I)	08°02'46.7" S e 035°12'08.2" W
Ponto 4 (Ano I)	08°02'45.8" S e 035°12'17.4" W
Ponto 5 (Ano II)	08°02'85.9" S e 035°12'24.0" W
Ponto 6 (Ano II)	08°02'95.3" S e 035°12'29.3" W
Ponto 7 (Ano II)	08°02'98.4" S e 035°12'39.9" W
Ponto 8 (Ano II)	08°02'99.3" S e 035°12'50.4" W

Fonte: A autora (2023).

3.3 TEMPERATURA E DADOS CLIMATOLÓGICOS

No momento das coletas, foi utilizado um termômetro digital para aferir as temperaturas do solo e do ar em cada ponto de coleta para posteriores análises estatísticas. Os dados pluviométricos dos dois anos em que o estudo foi realizado foram adquiridos por busca online no site da Agência Pernambucana de Águas e Climas (APAC) para analisar os relatórios referentes ao clima em cada mês de coleta.

Figura 2 - Aspectos dos pontos de coleta do folheto de mata ciliar na Mata do Alto da Buchada na Estação Ecológica do Tapacurá em São Lourenço da Mata, PE-Brasil. **A.** ponto 1; **B.** ponto 2; **C.** ponto 3; **D.** ponto 4; **E.** ponto 5; **F.** ponto 6; **G.** ponto 7; **H.** ponto 8.



Fonte: A autora (2023).

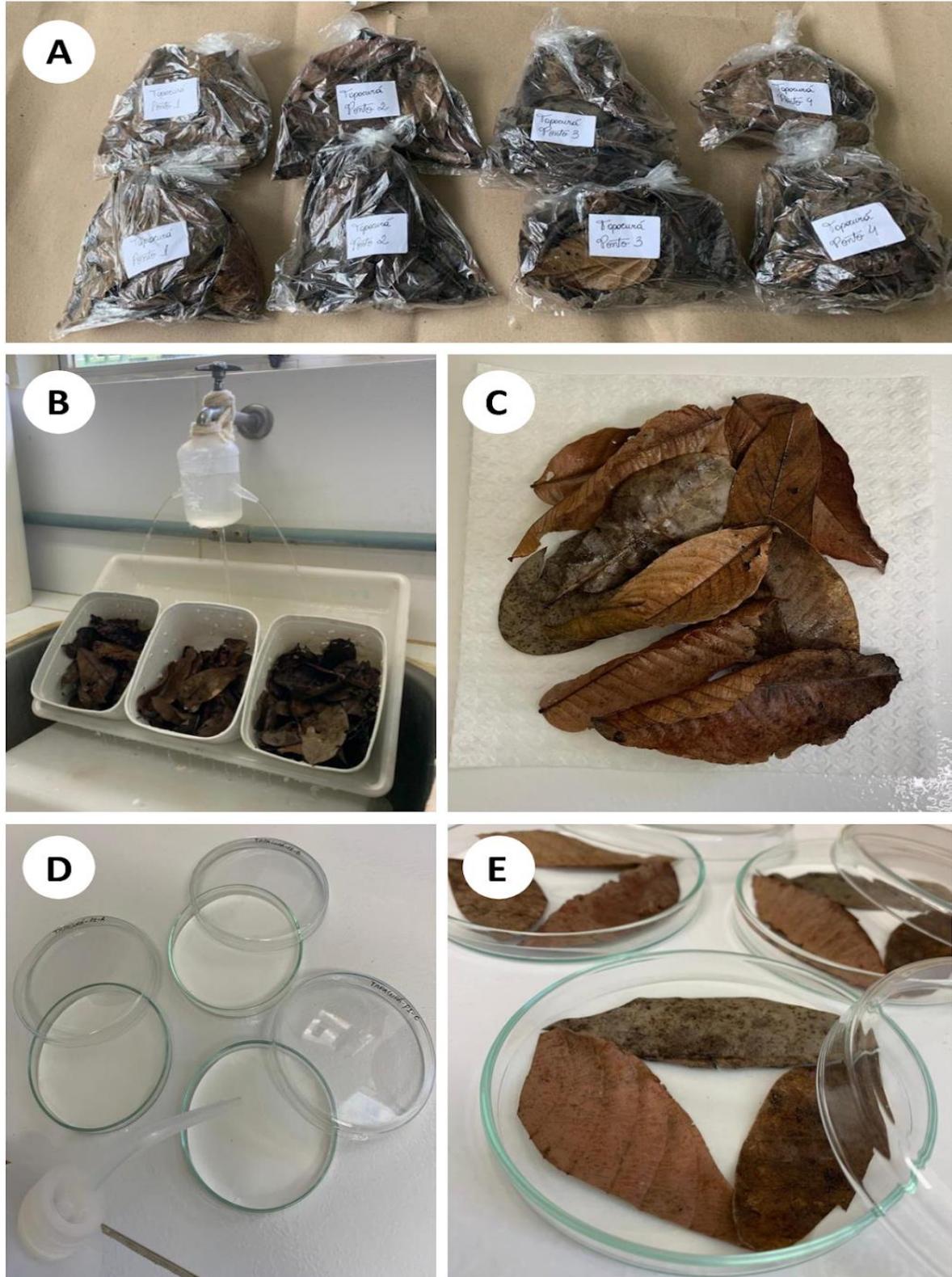
3.4 COLETA DO MATERIAL BIOLÓGICO

Em cada ponto, foram coletadas folhas em decomposição sobre a superfície do solo e armazenadas em sacos plásticos com sua respectiva identificação. O material coletado foi direcionado para o Laboratório de Hifomicetos de Folhedo no Departamento de Micologia do Centro de Biociências da Universidade Federal de Pernambuco para ser processado

3.5 TRIAGEM E INCUBAÇÃO DO MATERIAL FOLIAR

O material coletado foi colocado em três recipientes de plástico com furos em seu entorno e acondicionados em bandejas de plástico dentro da pia para lavagem. As bandejas permaneceram em um ângulo de 45° embaixo da torneira para uma lavagem de trinta minutos, em que a água não incide diretamente sobre o material foliar, para que os fungos existentes na superfície foliar não sejam removidos, mas sim o excesso de sedimentos e organismos existentes que pudessem interferir no crescimento fúngico (Castañeda - Ruiz *et al.*, 2005). Em seguida, as amostras de folhedo da serapilheira foram secas em papel e cortadas em pequenos fragmentos com aproximadamente 7 cm², e armazenadas em placas de Petri forradas com papel de filtro umedecido com água destilada. De cada ponto de coleta, foram confeccionadas 6 câmaras úmidas (placas de Petri) com 3 fragmentos em cada (Figura 3). As câmaras úmidas foram incubadas em temperatura ambiente dentro de uma caixa de isopor contendo água destilada e glicerina para permitir a quebra da tensão superficial da água, e após 72 horas de incubação, foram iniciadas as observações diárias das amostras.

Figura 3 - Etapas do processamento das amostras foliares. **A.** Acondicionamento do material em sacos plásticos. **B.** Lavagem em água corrente por 30 minutos. **C.** Secagem do folheto. **D.** Placas de Petri identificadas e com papel de filtro umedecido com água destilada. **E.** Câmaras úmidas finalizadas.

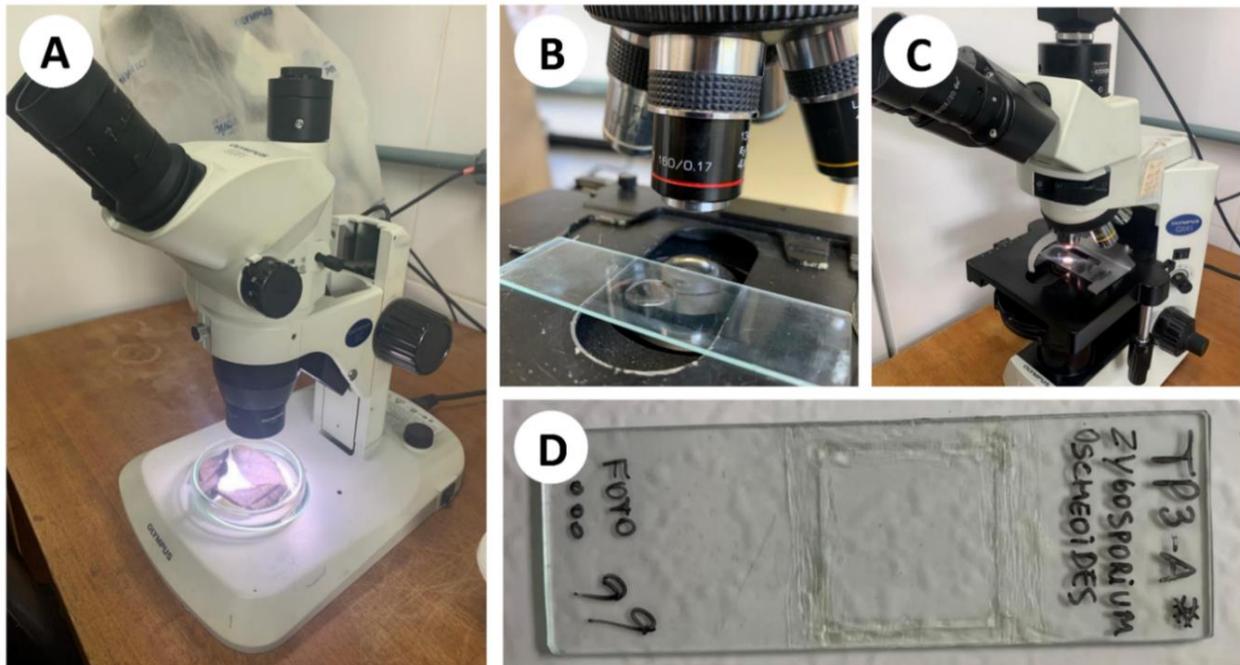


Fonte: A autora (2023).

3.6 ANÁLISES DOS FUNGOS E MONTAGEM DAS LÂMINAS

O material foi analisado diariamente no estereomicroscópio para avaliar a existência de estruturas fúngicas visíveis, por um período de até 60 dias. Quando encontradas, as estruturas foram retiradas com auxílio de uma agulha em seringa e montadas em lâmina, utilizando uma gota de ácido láctico a 90%, sob lamínula, para visualização em microscópio de luz (Figura 4). Para identificação dos espécimes, foi utilizada a comparação da morfologia das estruturas como conídios, conidióforos e células conidiogênicas, a partir das descrições na literatura especializada e chaves de identificação para auxiliar nesse processo (Ellis, 1971; Matsushima, 1971; 1975; 1980; 1981; 1985; 1993; Seifert & Gams, 2011).

Figura 4- Etapas para realização da análise e identificação do material no Laboratório de Hifomicetos de Folheto na Universidade Federal de Pernambuco. **A.** Observação dos espécimes sob estereomicroscópio. **B.** Lâmina com uma gota de ácido láctico a 90% para visualizar as estruturas fúngicas. **C.** Observação dos espécimes sob microscópio de luz. **D.** Marcação das lâminas após identificação.



Fonte: A autora (2023).

3.7 ISOLAMENTO DOS HIFOMICETOS DE FOLHEDO

Os fragmentos foliares em cada câmara úmida que apresentaram estruturas fúngicas, foram retiradas com o auxílio de uma agulha e transferidas inicialmente para

o meio de cultura Ágar-água (Machado *et al.*, 2016) presente em placa de Petri. As placas foram armazenadas em caixas de plástico com tampa, sendo observado o crescimento de colônias ou a presença de contaminação. Após o período de crescimento nesse meio, foi verificada a pureza da cultura, e realizou-se o repique para o meio de cultura mais nutritivo, ou seja, com uma quantidade maior de nutrientes que proporciona um crescimento mais rápido do fungo. Nesta etapa, foram utilizados dois meios de cultura: o Suco V8-Ágar (V8) (Hanada, Gasparotto, Pereira, 2002; Diener, 1952; Melo & Reis, 2010; Oliveira, 2011) e o BDA (Batata-Dextrose-Ágar) (Silva, 2019; Prolab, 2018). Após a confirmação da identificação e análise da ausência de contaminantes, foram preparados tubos de cultura para serem armazenados na Micoteca URM da Universidade Federal de Pernambuco.

3.8 ANÁLISES ESTATÍSTICAS DAS COMUNIDADES DE FUNGOS CONIDIAIS

3.8.1 Frequência e constância dos táxons

Foi realizado um cálculo para avaliar a frequência de ocorrência no Ano II do estudo, aplicando a fórmula: $F = n \cdot 100 / N$ onde, n = número de amostras em que uma espécie foi observada; N = número total de amostras. As classes de frequência foram divididas em: $F < 10\%$ = esporádica, $10 < F < 30\%$ = pouco frequente, $30 < F < 70\%$ = frequente e $F > 70\%$ = muito frequente. Também foi determinada a constância das espécies, utilizando a fórmula $C = p \cdot 100 / P$, em que: p = número de coletas em que uma espécie foi observada e P = número total de coletas, sendo divididas em três categorias: $C \leq 25\%$ acidental, $25\% < C \leq 50\%$ acessória e $C > 50\%$ = constante (Dajoz, 1983).

3.8.2 Curva de acumulação de espécies

Foi construída uma curva de acumulação para avaliar a riqueza de espécies de fungos conidiais encontradas em folheto em decomposição, analisando a inclinação da reta em relação ao esforço amostral.

3.8.3 Análise dos índices ecológicos e similaridade

Os índices de Diversidade de Shannon-Wiener (H), Equitabilidade de Pielou (e) e Dominância de Berger-Parker foram calculados para o Ano II do estudo utilizando o programa PAST 4.03c. O índice de similaridade foi calculado a partir de variáveis binárias (presença e ausência) adquiridas nos dois anos de estudo, com a aquisição do

coeficiente de Jaccard foi possível construir os dendogramas pelo método de agrupamento UPGMA, utilizando o programa PAST 4.03c.

3.8.4 Teste de Normalidade

Previamente, foi realizado o teste de normalidade para avaliar o tipo de teste estatístico a ser utilizado (teste paramétrico ou não paramétrico) no estudo. Com isso, foi executado o Teste de Normalidade de Shapiro-Wilk (S-W) no programa estatístico PAST 4.03c, com o nível de confiança de 95% e adotando um nível de significância (α) de 5%.

3.8.5 Análise de variância (ANOVA)

Para examinar a existência de diferenças significativas ou não significativas entre os dados de temperatura do solo, temperatura do ar e os níveis de pluviosidade entre os períodos de seca e chuva entre os anos de estudo, foi realizada a análise de variância utilizando o programa estatístico PAST 4.03c.

3.8.6 Correlação de Pearson

A análise de correlação de Pearson foi realizada com o auxílio do programa PAST4.03c, com objetivo de avaliar a existência de correlação entre a ocorrência de fungos no folheto em decomposição e as variáveis: temperatura do ar e do solo e a pluviosidade média mensal. Foi atribuída uma classificação de força da correlação, em que $r = 0,1-0,3$ (correlação fraca), $r = 0,4-0,6$ (correlação moderada) e $r = 0,7-1$ (correlação forte) (Dancey & Reidy, 2006).

3.8.7 Análise de componentes principais (PCA)

Os dados do Ano II do estudo foram analisados pelo método de análise de componentes principais (PCA) com o objetivo de avaliar as distinções das comunidades de fungos conidiais entre as coletas influenciadas pelas variáveis abióticas mensuradas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL

Ao caminhar pela trilha para coleta nos pontos escolhidos, foi observada uma grande quantidade de resíduos como: garrafas de vidro e de plástico, chinelos, sapatos, potes de alimentos, papelão e entre outros (Figura 5), perto do corpo d'água nos arredores do 5º ponto, referente ao Ano II do estudo. O rio Tapacurá sofreu grandes enchentes, a primeira em julho de 1975 e outra em junho de 2005, em que muitas casas foram afetadas e isso provocou um aumento do lixo visto na mata ciliar dos fragmentos de Mata Atlântica ao redor do reservatório. Além das enchentes, os próprios moradores despejam resíduos no rio, poluindo o reservatório e provocando a proliferação de algas e prejudicando a qualidade da água, que acarreta no prejuízo no abastecimento de água para a população que necessita deste recurso para uso doméstico, fábricas e agricultura (Melo, 2006).

Figura 5 - A-D. Observação de resíduos no interior da Mata Alto da Buchada na Estação Ecológica do Tapacurá – São Lourenço da Mata.



Fonte: A autora (2023).

O descarte inadequado desses resíduos impacta negativamente a qualidade da água da barragem do Tapacurá, apresentando uma grande presença de metais

pesados na água e nas regiões da mata ciliar, o que contribui para o aumento da contaminação do solo (MARQUES APRILE, 2004).

4.2 ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO DA COMUNIDADE DE FUNGOS CONIDIAIS

O estudo foi dividido em dois anos: Ano I e Ano II, em que foram realizadas duas expedições em cada ano. A cada expedição foram analisados 72 fragmentos de folheto, totalizando 288 fragmentos foliares observados no final das quatro coletas. Obteve-se um total de 59 táxons (Tabelas 2 e 3) ao final dos dois anos de estudo, com identificação completa de 25 espécies e 23 ao nível de gênero. No Ano I foram identificados 22 táxons (12 espécies, 8 gêneros e 2 morfotipos, Tabela 2) e no Ano II foram identificados 45 táxons (19 espécies, 18 gêneros e 8 morfotipos, Tabela 3).

Tabela 2 – Presença e ausência de fungos conidiais de folheto de ambientes terrestres coletados no Ano I referente a primeira e segunda coleta na Mata do Alto da Buchada na Estação Ecológica de Tapacurá em São Lourenço da Mata – PE.

TÁXONS	ANO I (PRIMEIRA COLETA)				ANO I (SEGUNDA COLETA)				Ocorrência
	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	
<i>Beltrania querna</i> Harkn			.						1
<i>Beltraniella portoricensis</i> (F. Stevens) Piroz. & S.D. Patil	.								1
<i>Beltrania rhombica</i> Piroz.			.		.	.	.		4
<i>Ellisembia bambusicola</i> (M.B. Ellis) J. Mena & G. Delgado	.			.					2
<i>Gyrophthrix circinata</i> (Berk. & MA Curtis) S. Hughes					.	.			2
<i>Heliocephala elegans</i> (RF Castañeda) RF Castañeda & Unter.					.				1
<i>Idriella lunata</i> P.E. Nelson & S. Wilh.					.				1
<i>Lauriomyces</i> sp. R. F. Castañeda			.						1
<i>Pleurotheciopsis</i> sp. B. Sutton				.					1
<i>Periconia</i> sp. Tode					.	.		.	3
<i>Pestalotiopsis</i> sp. Steyaert					.				1
<i>Repetophragma filiferum</i> (Piroz.) R.F. Castañeda, Gusmão & Heredia.	.								1
<i>Stachybotrys echinatus</i> (Rivolta) G. Sm		.							1
<i>Stachybotrys</i> sp. 1 Corda		.							1
<i>Stachybotrys</i> sp. 2 Corda					.				1
<i>Thozetella cubensis</i> R.F. Castañeda & G.R.W. Arnold	.								1
<i>Torula</i> sp. Pers.		.							1
<i>Volutella ciliata</i> (Alb. & Schwein.)	.	.	.	.	.		.		6
<i>Wiesneriomyces laurinus</i> (Tassi) P.M. Kirk	.	.				.	.	.	5
<i>Yuccamyces</i> sp. Gour, Dyko & B. Sutton						.			1
Morfotipo 1							.		1
Morfotipo 2						.			1
Riqueza	6	5	4	3	8	6	4	2	38

Fonte: A autora (2023).

Tabela 3 - Ocorrência de fungos conidiais de folhedo de ambientes terrestres coletados no Ano II referente a terceira e quarta coleta realizadas na Mata do Alto da Buchada na Estação Ecológica de Tapacurá em São Lourenço da Mata – PE. Os táxons com maior ocorrência estão destacados em negrito.

TÁXONS	ANO II (TERCEIRA COLETA)				ANO II (QUARTA COLETA)				Ocorrência total	Frequência relativa de ocorrência (%)
	P5	P6	P7	P8	P5	P6	P7	P8		
<i>Aspergillus</i> sp. P. Micheli	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,53%
<i>Beltrania rhombica</i> Piroz.	0	0	0	0	1	0	5	3	9	4,74%
<i>Beltraniella</i> sp. Subram.	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,53%
<i>Chaetopsina</i> sp. Rambelli	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,53%
<i>Circinotrichum olivaceum</i> (Speg.)Piroz	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,53%
<i>Codinaea</i> sp. Maire	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,53%
<i>Cryptophiale kakombensis</i> Piroz	0	0	0	0	0	0	4	4	8	4,21%
<i>Dictyochaeta simplex</i> (S. Hughes & W.B. Kendr.) Hol.-Jech.	0	0	0	0	7	0	0	0	7	3,68%
<i>Gyrothrix circinata</i> (Berk. & MA Curtis) S. Hughes	3	3	0	0	5	7	0	2	20	10,53%
<i>Gyrothrix dichotoma</i> Piroz	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,53%
<i>Helicomycetes</i> sp. Link	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,53%
<i>Helicosporium</i> sp. Nees	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,53%
<i>Menisporopsis theobromae</i> S.Hughes	0	0	0	0	0	7	1	0	8	4,21%
<i>Mycoleptodiscus</i> sp. Ostaz.	0	0	0	0	0	2	5	5	12	6,32%
<i>Parasympodiella laxa</i> (Subram. & Vittal)	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,53%
<i>Periconia</i> sp. Tode	1	0	0	0	0	0	0	3	4	2,11%
<i>Pestalotiopsis</i> sp. Steyaert	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,53%
<i>Phaeoisaria infraferilis</i> B. Sutton & Hodges	0	0	0	2	0	1	12	10	25	13,16%
<i>Repetophragma filiferum</i> (Piroz.) R.F. Castañeda, Gusmão & Heredia.	0	0	0	0	0	0	2	0	2	1,05%
<i>Rhinochadiella</i> sp. Nannf.	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,53%
<i>Selenodriella amoena</i> M.A.G Araújo, M.A.	1	1	0	0	0	0	0	0	2	1,05%
<i>Selenosporella gliocladioides</i> Helfer	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,53%

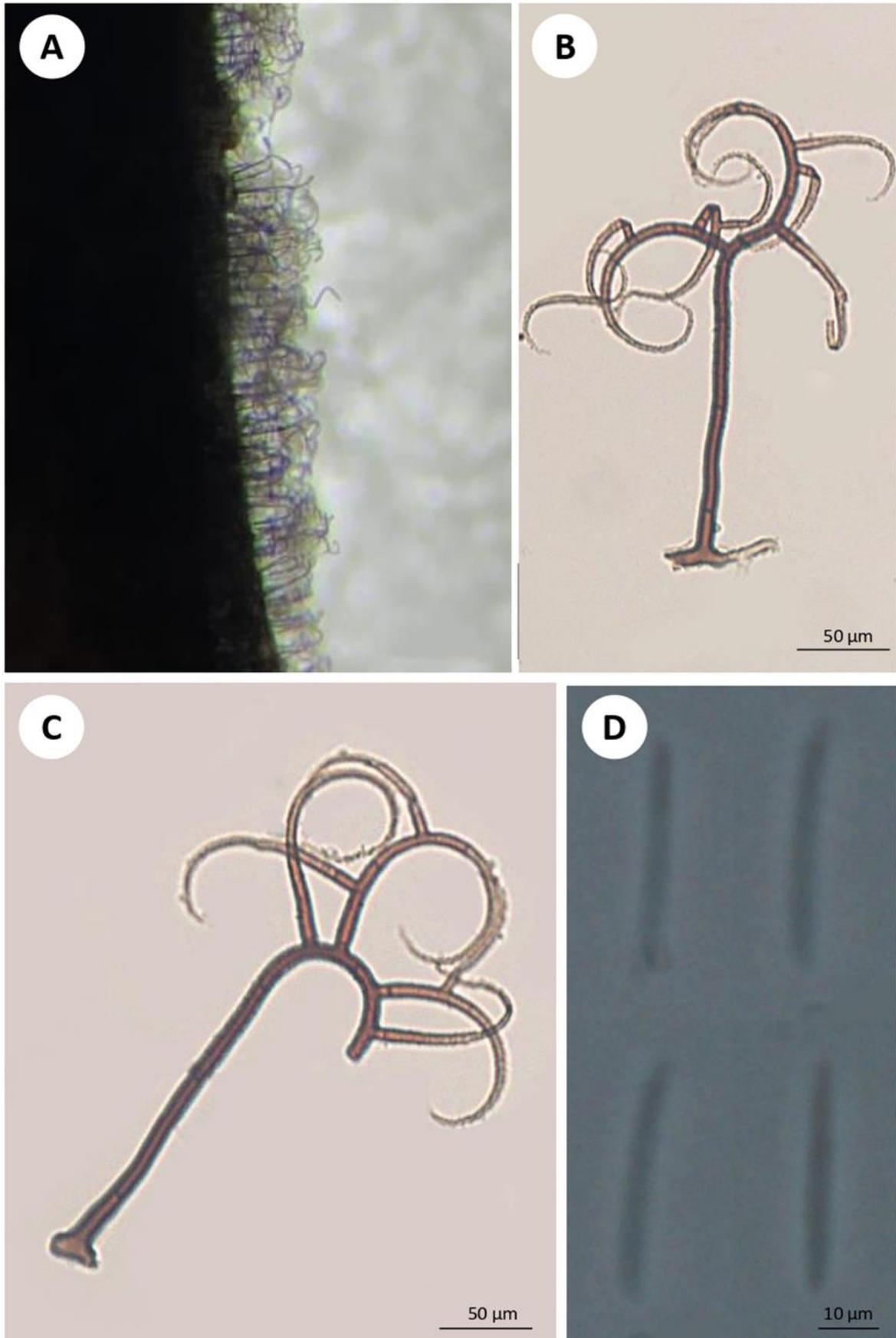
<i>Speiropsis rogergoosensis</i> T.S.K. Prasad & Bhat	0	0	0	0	0	0	0	3	3	1,58%
<i>Sporidesmium</i> sp. Link	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,53%
<i>Stachybotrys</i> sp. 3 Corda	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,53%
<i>Stachybotrys</i> sp. 4 Corda	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,53%
<i>Tainosphaeria parva</i> (S. Hughes & W.B. Kendr.)	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,53%
<i>Thozetella</i> sp. Kuntze	0	0	0	1	0	0	2	2	5	2,63%
<i>Torula</i> sp. Pers.	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,53%
<i>Trichoderma</i> sp. Pers.	0	2	0	0	0	0	0	0	2	1,05%
<i>Vermiculariopsiella immersa</i> (Desm.) Bender	0	0	0	0	0	2	0	1	3	1,58%
<i>Vermiculariopsiella pediculata</i> (J.L. Cunn.) Hern.- Restr., R.F. Castañeda, Gené & Guarro	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,53%
<i>Volutella</i> sp. Tode	0	0	0	0	0	2	0	5	7	3,68%
<i>Volutella ciliata</i> (Alb. & Schwein.) Fr.	3	1	5	2	0	0	0	0	11	5,79%
<i>Wiesneriomyces laurinus</i> (Tassi) P.M. Kirk	3	4	7	1	1	7	4	1	28	14,74%
<i>Zygosporium oscheoides</i> Mont.	0	1	1	0	0	0	0	0	2	1,05%
<i>Zygosporium</i> sp. Mont.	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,53%
Morfotipo 3	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,53%
Morfotipo 4	0	1	1	0	0	0	0	0	2	1,05%
Morfotipo 5	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,53%
Morfotipo 6	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,53%
Morfotipo 7	0	0	0	0	0	2	0	0	2	1,05%
Morfotipo 8	0	0	0	0	0	2	0	0	2	1,05%
Morfotipo 9	0	0	0	0	0	0	2	0	2	1,05%
Morfotipo 10	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1,05%
Ocorrência	14	15	15	9	17	35	40	45	190	
Riqueza	8	9	5	7	7	12	12	16	45	

Fonte: A autora (2023).

A quantidade de gêneros e táxons encontrados em nossa pesquisa apresenta semelhanças ao estudo realizado por Silva (2015), que propôs avaliar o volume de espécies no folheto de *Inga thibaudiana*, *Myrcia splendens* e *Pera glabrata* na Reserva Biológica da Una (REBIO-Una), localizada no Estado da Bahia, em que foi documentada a presença de um total de 55 táxons de fungos conidais após a realização de quatro expedições em diferentes épocas do ano ao longo do período de estudo. No estado de São Paulo, na área de Mata Atlântica do município de Santo André, *Gusmão et al.* (2001), também conseguiram identificar um total de 55 táxons em folheto de *Miconia cabussu* Hoehne, além da descoberta de 14 novos registros para o país, realizando coletas a cada dois meses em um período de um ano.

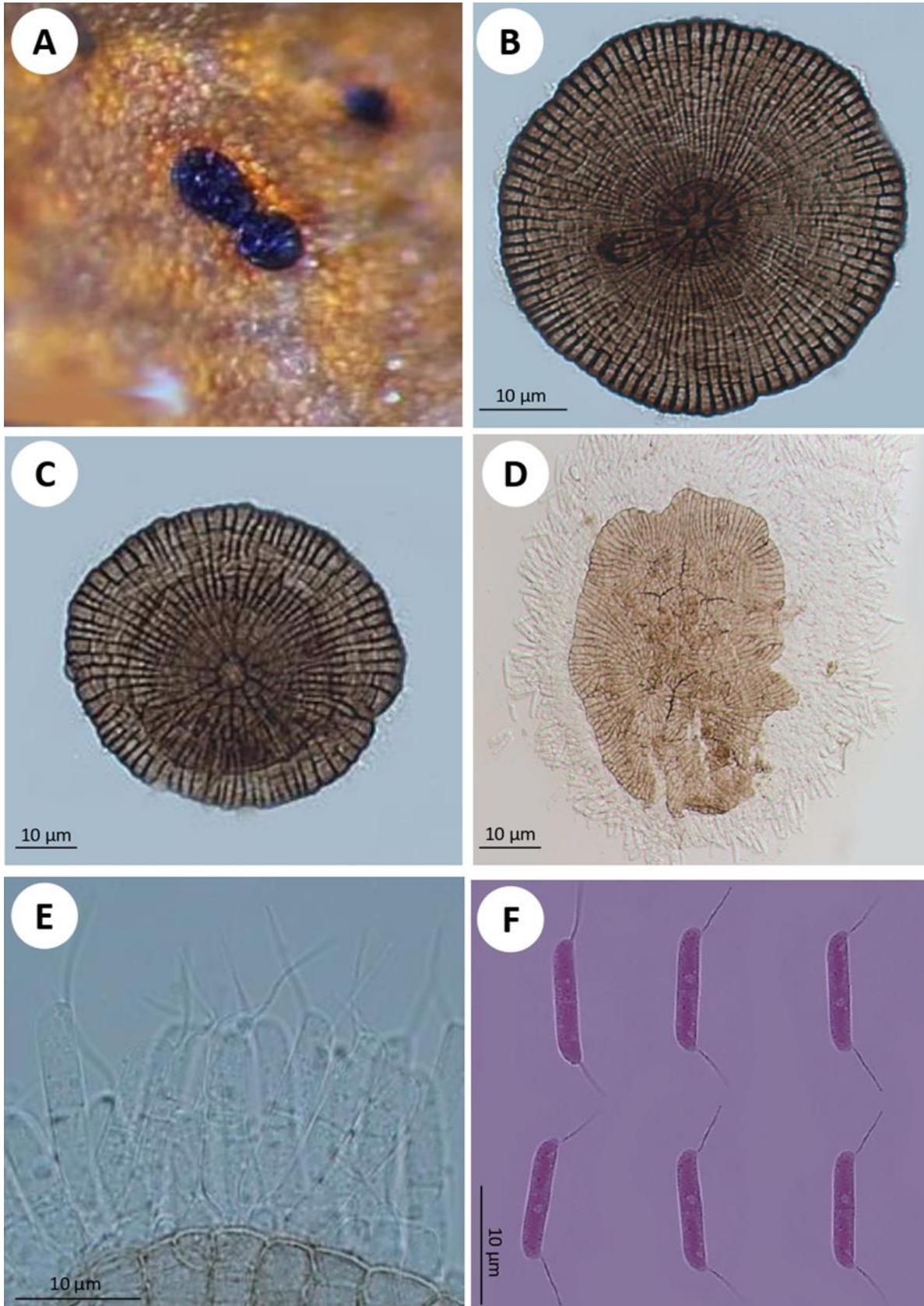
Os táxons que apresentaram maiores números de ocorrência englobando os dois anos de estudo foram: *Gyrothrix circinata* (Figura 6), *Mycoleptodiscus* sp. (Figura 7), *Phaeoisaria infrafertilis* (Figura 8), *Volutella ciliatta* (Figura 9) e *Wiesneriomyces laurinus* (Figura 10). Alguns táxons não foram possíveis de serem identificados ao nível de espécie, como é o caso de *Aspergillus* sp, *Beltraniella* sp., *Chaetopsina* sp. *Codinaea* sp, *Helicomycetes* sp., *Helicosporium* sp., *Lauriomyces* sp., *Mycoleptodiscus* sp., *Periconia* sp., *Pestalotiopsis* sp., *Pleurotheciopsis* sp., *Rinocladiella* sp., *Sporodesmium* sp., *Stachybotrys* sp.1, *Stachybotrys* sp. 2, *Stachybotrys* sp. 3, *Stachybotrys* sp. 4, *Thozetella* sp., *Torula* sp., *Trichoderma* sp., *Volutella* sp., *Yuccamyces* sp. e *Zygosporium* sp. Justifica-se a identificação de vários taxons até o nível de gênero pela grande quantidade de espécies de alguns gêneros, como também por apresentarem morfologias semelhantes entre suas espécies, dificultando o processo de identificação.

Figura 6 - *Gyrothrix circinata*. A. em substrato foliar natural. B - C. seta. D. conídios.



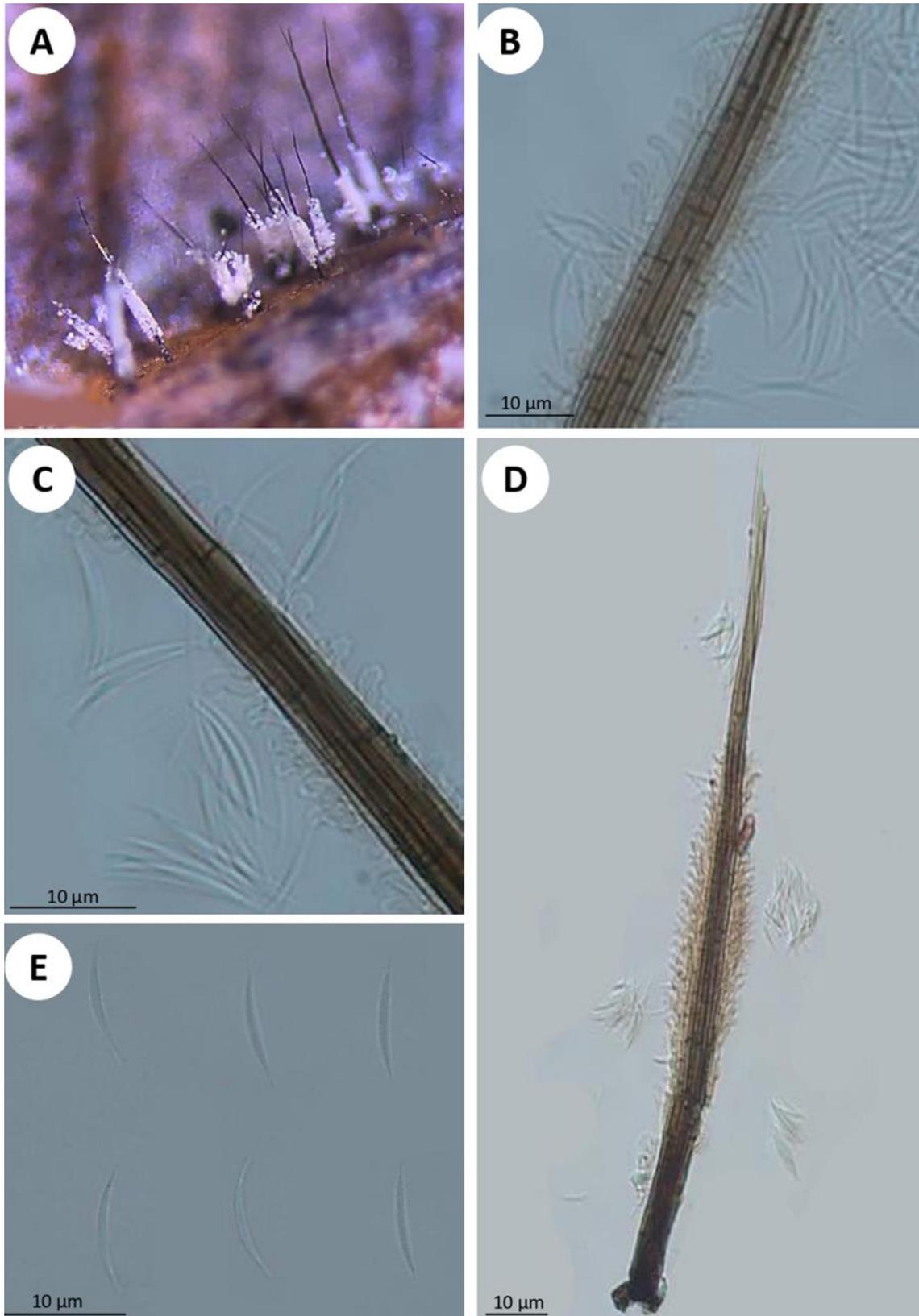
Fonte: A autora (2023).

Figura 7 - *Mycoleptodiscus* sp. **A.** em substrato foliar natural. **B – C.** esporodóquio. **D.** esporodóquio e conídios. **E.** conídios. **F.** conídios isolados.



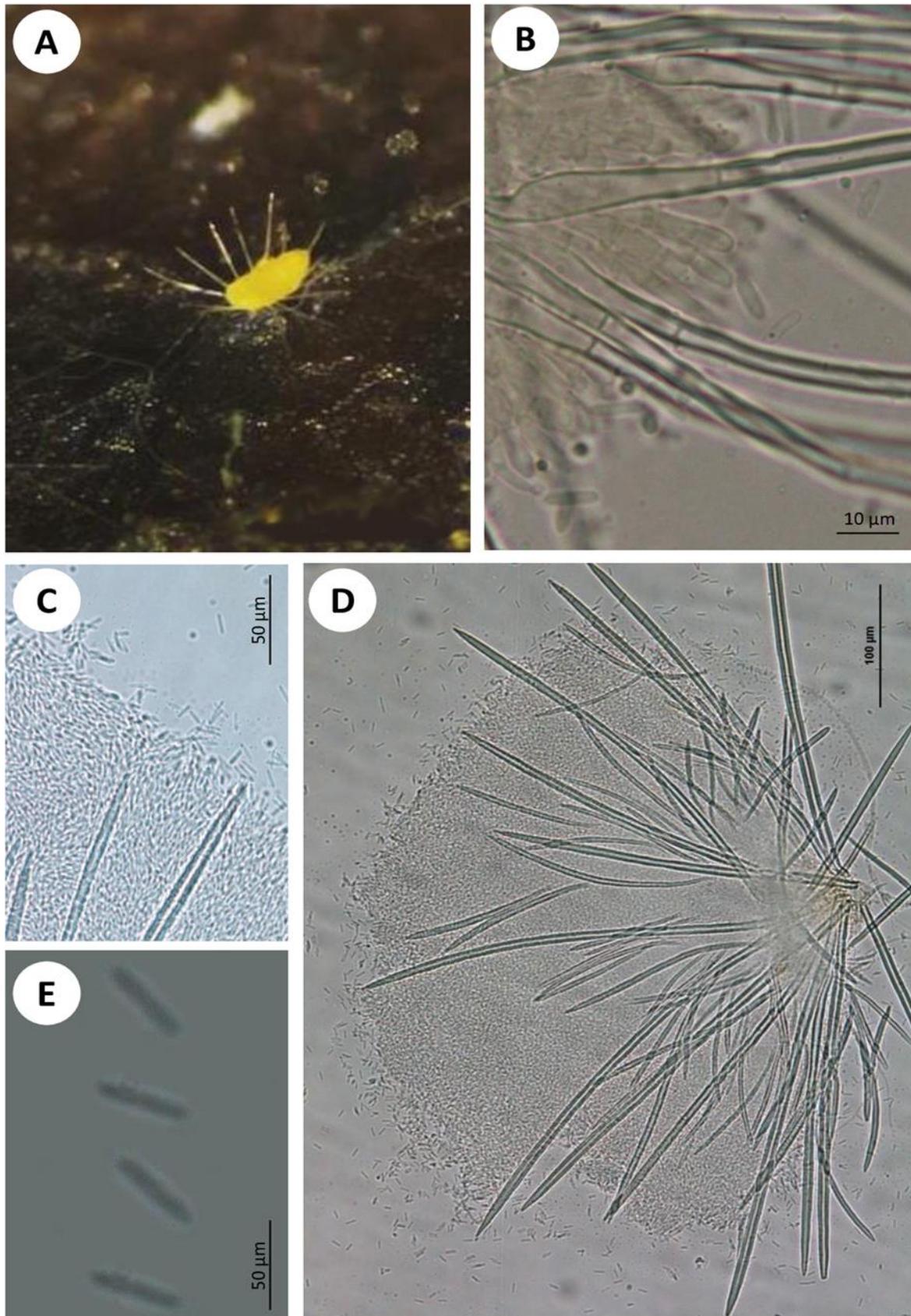
Fonte: A autora (2023).

Figura 8 - *Phaeoisaria infrafertilis* **A.** em substrato foliar natural. **B - C.** Células conidiogênicas com conídios aderidos. **D.** Sinêmio com células conidiogênicas e conídios. **E.** Conídios falcados e isolados.



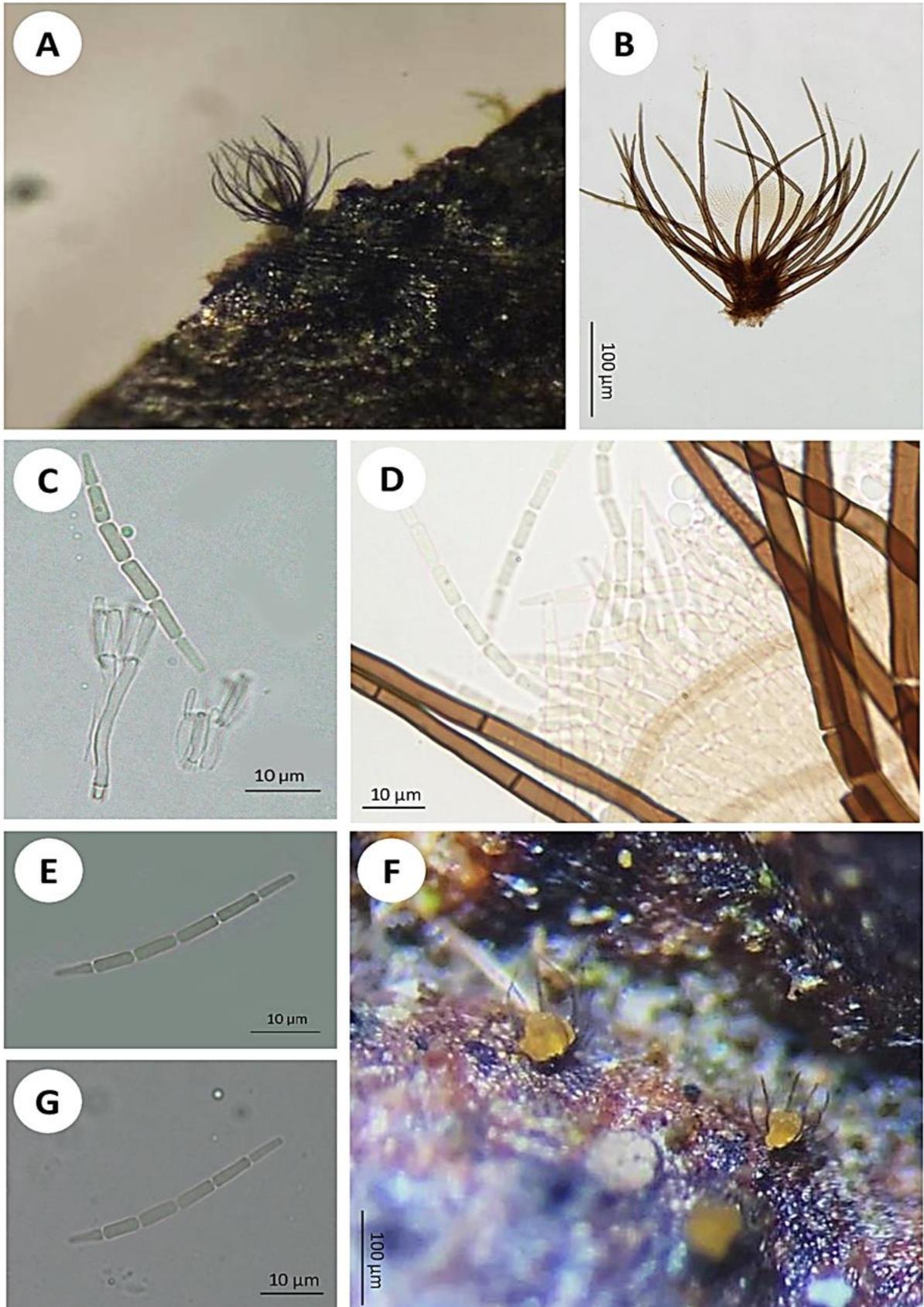
Fonte: A autora (2023).

Figura 9 - *Volutella ciliata* **A.** em substrato foliar natural. **B.** células conidiogênicas e conídios. **C.** conídios. **D.** conidioma. **E.** conídios isolados



Fonte: A autora (2023).

Figura 10 - *Wiesneriomyces laurinus*. **A.** em substrato foliar natural. **B.** conidioma. **C.** células conidiogênicas e conídio. **D - E.** conídios. **F.** em substrato foliar natural. **G.** conídio.



Fonte: A autora (2023).

Os táxons menos abundantes na Mata do Alto da Buchada e que foram identificados em apenas uma expedição foram: *Aspergillus* sp., *Beltrania querna*, *Beltraniella portoricensis*, *Beltraniella* sp., *Chaetopsina* sp., *Circinotrichum olivaceum*, *Codineae* sp., *Gyrothrix dichotoma*, *Helicomycetes* sp., *Helicosporium* sp., *Heliocephala elegans*, *Idriella lunata*, *Lauriomyces* sp., *Parasympodiella laxa*, *Pleurotheciopsis* sp., *Rinocladiella* sp. , *Selenosporella gliocladioides* , *Sporidesmium* sp., *Stachybotrys echinatus*, *Stachybotrys* sp. 1, *Stachybotrys* sp. 2, *Stachybotrys* sp. 3, *Stachybotrys* sp. 4, *Tainosphaeria parva*, *Thozetella cubensis*, *Vermiculariopsiella pediculata*, *Yuccamyces* sp., *Zygosporium* sp., Morfotipo 1, Morfotipo 2, Morfotipo 3, Morfotipo 5 e Morfotipo 6. Alguns táxons foram comuns nos dois anos de coleta, entre eles: *Beltrania rhombica*, *Gyrothrix circinata*, *Periconia* sp., *Pestalotiopsis* sp., *Torula* sp., *Volutella ciliata* e *Wiesneriomyces laurinus*.

Dos táxons observados, 10 fungos conidiais não puderam ser identificados devido à ausência de características diagnósticas necessárias para confirmação do gênero, como a presença de apenas conídios soltos ou de condióforos sem a presença de conídios, e foram denominados de morfotipos, incluídos como Morfotipo 1 ao Morfotipo 10 e, assim, contribuindo com o registro da ocorrência desses fungos e contabilidade da riqueza total para o remanescente de Mata Atlântica estudado.

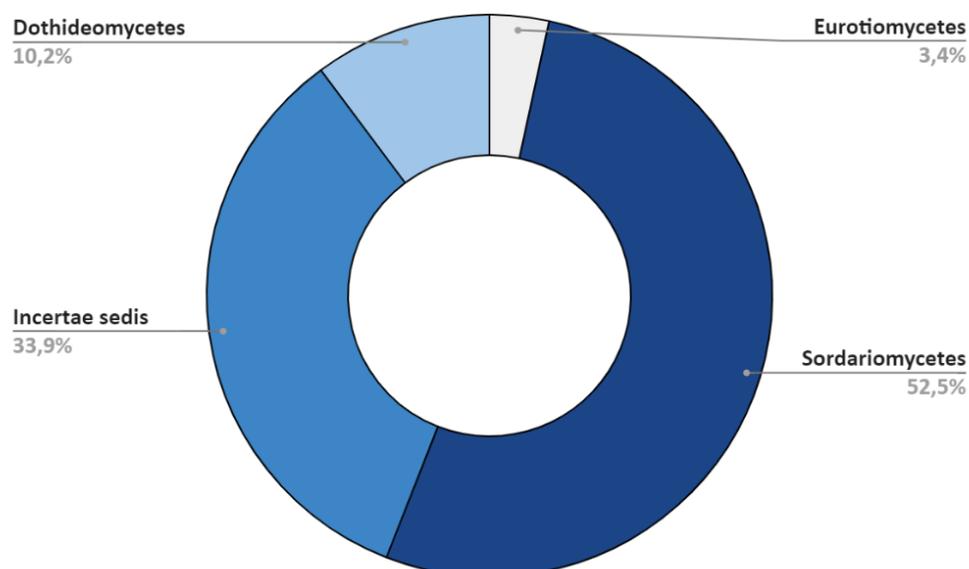
Apenas as espécies *Volutella ciliata* e *Wiesneriomyces laurinus* foram identificadas em todos os pontos de coleta entre os dois anos de estudo. O gênero *Volutella* pode ser encontrado no solo, como patógenos de plantas e atuantes no processo de decomposição de material foliar (Yang *et al.*, 2021). O gênero *Wiesneriomyces* também foi identificado em substratos de serapilheira em outros estudos realizados no estado de Pernambuco, apresentando uma alta taxa de ocorrência, se comparado a outros táxons identificados em folheto terrestre (Araújo, 2016). De acordo com estudos realizados por Polishook, Bills & Lodge (1996), a espécie *W. laurinus* se encontra bastante presente no conjunto de organismos decompositores do folheto de florestas tropicais úmidas, característica marcante da área de estudo, corroborando a alta ocorrência desta espécie neste estudo.

Além disso, foram registradas três novas ocorrências para a América do Sul: *Selenosporella gliocladioides*, *Speiropsis rogergoosensis*, *Tainosphaeria parva*; e três novas ocorrências para o estado de Pernambuco: *Gyrothrix dichotoma*, *Heliocephala elegans*, *Thozetella cubensis* pois não foram encontrados registros nas bases de pesquisa. O gênero *Selenodriella*, proposto por R.F. Castañeda & W.B. Kendr. em

1990, teve uma espécie nova, denominada *Selenodriella amoena*, descrita em 2015. Esta espécie foi identificada a partir da análise de uma folha em decomposição de uma planta sem identificação coletada no bioma Mata Atlântica, sendo descrita como uma nova espécie por diferir em relação aos seus conidióforos ramificados de forma irregular e conídios subcilíndricos a levemente naviculares, unicelulares e incolores (Araújo *et al.*, 2015). Nos pontos 1 e 2 foram identificados espécimes pertencentes a essa espécie e com isso atribui-se um novo registro de ocorrência para o Brasil após o primeiro registro da espécie.

Os táxons identificados nos dois anos de coleta nesse estudo foram distribuídos em 22 famílias *incertae sedis* e em 37 famílias pertencentes a quatro classes fúngicas (Sordariomycetes, Dothideomycetes e Eurotiomycetes). Observa-se que a maioria dos fungos conidiais foram incluídos na classe Sordariomycetes (52,5%), seguidos por Dothideomycetes (10,2%) e Eurotiomycetes (3,4%) (Figura 11). A grande representatividade da classe Sordariomycetes neste trabalho pode ser explicada por ser a segunda maior classe de Ascomycota e possuir alto índice de distribuição geográfica, ocupando quase todos os ecossistemas naturais (Maharachchikumbura *et al.*, 2016). Ademais, as classes Sordariomycetes e Dothideomycetes correspondem às mais extensas classes inseridas no filo Ascomycota, provavelmente devido à habilidade de degradação da matriz lignocelulósica fazendo com que sejam abundantes no folheto de serapilheira como também em madeiras e galhos (Melo *et al.*, 2018).

Figura 11 - Distribuição dos táxons registrados entre as classes dominantes de Ascomycota no Ano I e Ano II do estudo na Estação Ecológica do Tapacurá.



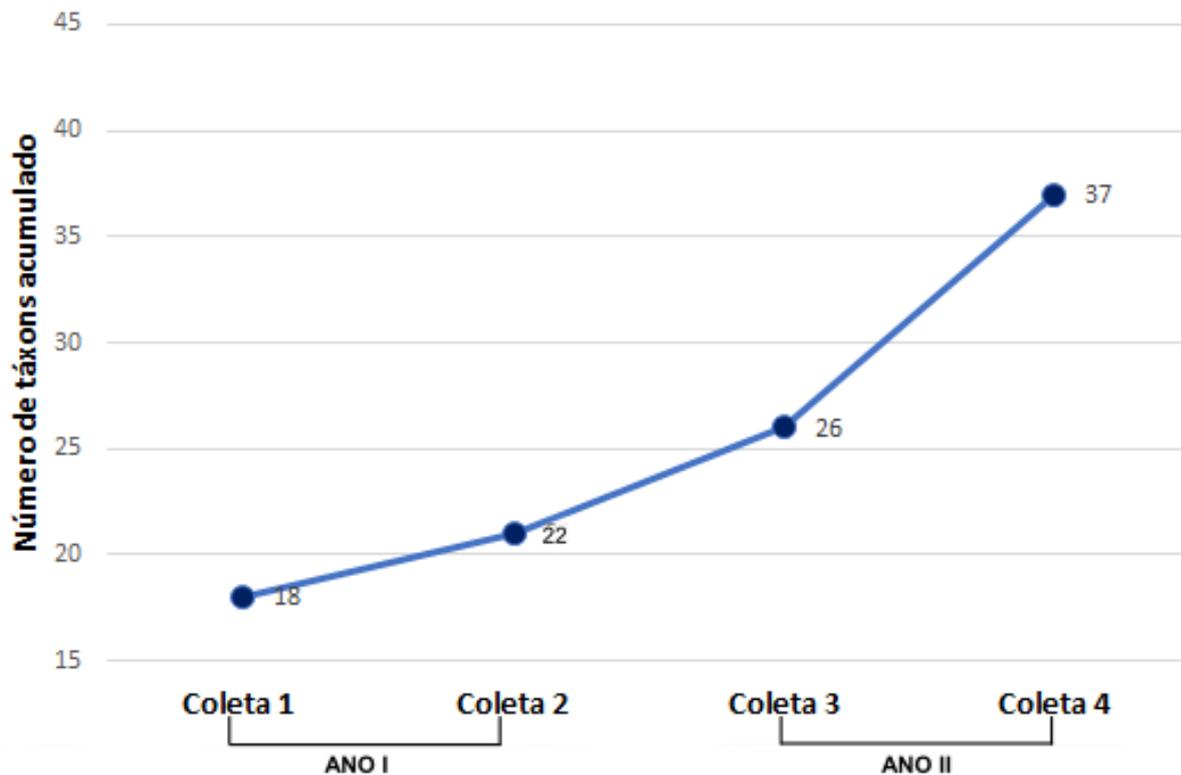
Fonte: A autora (2023).

Dentre os táxons observados nas duas expedições do Ano II, *Wiesneriomyces laurinus* teve a maior frequência relativa, com 14,74%, de *Phaeoisaria infrafertilis* com 13,16% e *Gyrothrix circinata* com 10,53%. Com relação aos dados referente a constância dos táxons nos fragmentos de folheto analisados, foram separados nas categorias de espécies acidentais (65,9%), seguido das espécies acessórias (20,5%) e por último as constantes (13,6%). Com isso, prevaleceram os táxons que foram identificados em apenas uma expedição, ou seja, os táxons acidentais presentes na superfície do folheto terrestre em decomposição. Os resultados obtidos nesta pesquisa corroboram os achados no estudo Magalhães et al. (2011) sobre a diversidade de fungos conidiais associados ao folheto de três espécies vegetais localizadas em unidades de conservação do Bioma Mata Atlântica no Sul da Bahia, em que se observou uma maior porcentagem de táxons classificados na categoria acidentais em todas as plantas, com 72,6% de acidentais em *Harleyodendron unifoliolatum*, 55,2% em *Manilkara maxima* e 87,8% em *Parinari alvimii*.

4.3 ESTIMATIVA DE RIQUEZA DA COMUNIDADE DE FUNGOS CONIDIAIS

Para avaliação da estimativa da riqueza de espécies para as quatro coletas realizadas no estudo, foi construída uma curva do coletor (Figura 12) que mostrou que ainda existe uma inclinação para o aumento da riqueza de espécies de fungos conidiais sobre o folheto da Mata do Alto da Buchada na Estação Ecológica do Tapacurá, e que o esforço amostral aplicado no estudo não foi suficiente para mensurar a riqueza total de espécies, pois a curva não conseguiu atingir a assíntota, ou seja a estabilização do número de espécies encontradas mesmo com a coleta de mais amostras. Deste modo, alcançar a estabilidade da curva de acumulação de espécies é um desafio, visto que existe diversos fatores que podem exercer influência, como a complexidade das coletas e também um grande número de fragmentos a serem analisados em cada expedição.

Figura 12 - Curva de acumulação de fungos conidiais encontrados na Mata do Alto da Buchada na Estação Ecológica do Tapacurá – São Lourenço da Mata, PE.



Fonte: A autora (2023).

Resultados semelhantes foram obtidos em trabalhos como o de Silva (2018), em que não foi possível alcançar a saturação da curva de acumulação de táxons ao realizar o levantamento da riqueza de fungos conidiais em um sistema agroflorestal (SAF) e um fragmento de Mata Atlântica no estado de Pernambuco. Igualmente no estudo de Barbosa, Prazeres & Malosso (2022), realizado em um Brejo de Altitude no estado de Pernambuco onde identificou oitenta e quatro espécies de fungos conidiais presentes em 432 fragmentos foliares, não foi possível atingir a assíntota da curva de rarefação, sugerindo que se prolongado o esforço amostral, haveria um aumento na riqueza de espécies.

De acordo com Magurran (1988), o aumento do esforço amostral em um determinado estudo pode estar relacionado positivamente com a diversidade de espécies que será encontrada, assim, ao expandir a quantidade de amostras na análise, maior será a possibilidade de se observar uma progressão do número de espécies. Porém, devido ao grupo dos fungos ser bastante diversificado, ao aplicar um maior esforço amostral existe a possibilidade de que a cada nova coleta novas ocorrências sejam adicionadas à

comunidade de fungos e, com isso, atingir a assíntota na curva de acumulação de espécies se tornará difícil (Hawksworth, 2012).

4.4 PARÂMETROS CLIMÁTICOS E PLUVIOMÉTRICOS

As temperaturas do ar na Mata do Alto da Buchada na Estação Ecológica do Tapacurá nas duas primeiras expedições que foram realizadas no Ano I (setembro/2021 e março/2022) variaram entre 26 °C a 30°C e as temperaturas do solo variaram entre 24 °C a 28 °C. As temperaturas do ar nas duas últimas expedições realizadas no Ano II do estudo (novembro/2022 e junho/2023) variaram entre 24°C a 29°C e as temperaturas do solo variaram entre 24°C a 28°C (Tabela 4).

O teste de normalidade dos dados a serem analisados neste estudo mostrou distribuição normal. Com isso, foram utilizados testes paramétricos para as análises estatísticas. Analisando a variância das temperaturas do ar e do solo para comparação entre os dois anos de estudo (Ano I e Ano II), temos que a temperatura do ar não difere significativamente, apresentando um valor-p de 0,150. As temperaturas do solo também não apresentaram diferenças significativas entre os anos e apresentou um valor-p de 0,107.

Segundo Barbosa (2018), a faixa de temperatura ideal para o crescimento dos fungos varia entre 20° e 30°C. Neste estudo ao final de todas as expedições, foi observado que as temperaturas do ar variaram entre 24° a 30° e a temperatura do solo variou entre 24° a 28° (Tabela 4). Desta forma, as temperaturas do ar e as temperaturas do solo estão ideais para o crescimento dos fungos no folhedo.

Tabela 4 - Medidas de temperaturas do ar e do solo em cada coleta e ano de estudo (Ano I e Ano II) na Mata do Alto da Buchada na Estação Ecológica do Tapacurá, PE – Brasil.

ANO I			ANO II		
PONTOS DE COLETA	TEMPERATURA DO AR (°C)	TEMPERATURA DO SOLO (°C)	PONTOS DE COLETA	TEMPERATURA DO AR (°C)	TEMPERATURA DO SOLO (°C)
P1C1	28	25	P5C3	29	27
P1C2	30	28	P5C4	26	24
P2C1	28	26	P6C3	28	26
P2C2	27	27	P6C4	24	24
P3C1	28	25	P7C3	29	27
P3C2	26	26	P7C4	27	24
P4C1	27	24	P8C3	29	28
P4C2	27	27	P8C4	27	24

Fonte: A autora (2023).

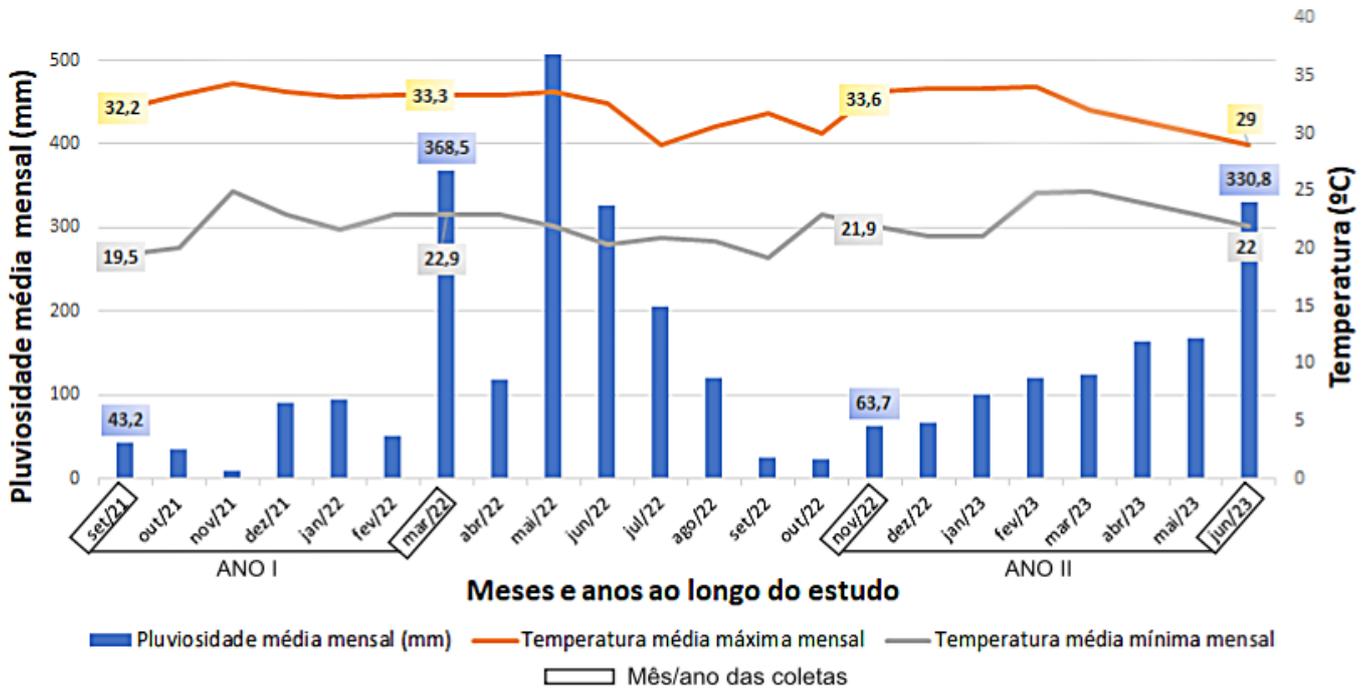
A análise da pluviosidade total ao ano entre os anos de estudo, não mostrou diferença significativa após o teste de variância, apresentando um valor-p de 0,386, mas houve diferença significativa entre os meses de seca e chuva referentes ao primeiro ano, ao separarmos os períodos na análise.

A distribuição espacial da chuva varia de acordo com o período do ano, e no município de São Lourenço da Mata, localizado na Região Metropolitana do Recife, onde está localizado a Mata do Alto da Buchada, o índice da pluviosidade média mensal acumulada no mês de setembro de 2021, foi de 43.2 mm (primeira coleta – ano I), no mês de março de 2022 foi de 368.5 mm (segunda coleta – ano I), no mês de novembro de 2022 foi de 63,7 mm (terceira coleta – ano II) e no mês de junho de 2023 foi ao equivalente a 330.8 mm (quarta coleta – ano II) (Figura 13).

Desta forma, se comparado a pluviosidade entre os meses coletados, temos que o mês de setembro de 2021 (mês da primeira coleta – ano I) é representado como o mês de coleta que apresentou o mais baixo índice de chuvas e o mês de março de 2022 (mês da segunda coleta – ano I) apresentou o maior índice de chuvas acumulada. Segundo Quadro e Machado (1993), o maior índice de chuvas observado no período de março de 2022 se deve por causa de sistemas meteorológicos como a intensidade da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e também os Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis (VCAN), em que a circulação ciclônica possui o centro mais frio que sua periferia.

Deste modo, as variáveis de temperatura do ar, temperatura do solo e pluviosidade não podem ser classificadas como fatores limitantes para o desenvolvimento de fungos no substrato foliar, porém exercem um papel fundamental na modulação das variáveis ambientais, exercendo influência sobre o processo de decomposição das folhas e consequentemente na relação entre os organismos existentes no ecossistema.

Figura 13 - Temperatura média (°C) e Precipitação pluviométrica média mensal (mm) entre os anos de 2021 a 2023 com destaque para os meses de coleta na Mata do Alto da Buchada, na Estação Ecológica do Tapacurá em São Lourenço da Mata, Pernambuco.



Fonte: A autora (2023).

Foi calculada a correlação entre as variáveis: frequência de ocorrência, temperatura do ar, temperatura do solo e pluviosidade média mensal da 3ª coleta e na 4ª coleta (Ano II) (Tabela 5), buscando compreender as associações entre essas variáveis e mensurar se as variações na abundância dos táxons estiveram relacionadas com as mudanças nas temperaturas do ar e do solo e dos diferentes índices de pluviosidade na região entre as coletas.

Tabela 5 - Análise do coeficiente de correlação entre as variáveis relacionadas com a ocorrência de táxons, as correlações positivas fortes foram destacadas.

	Pluviosidade média mensal	Frequência de ocorrência	Temperatura do solo (°C)	Temperatura do ar (°C)
Pluviosidade	-			
Frequência de ocorrência	0,807	-		
Temperatura do solo	-0,949	-0,802	-	
Temperatura do ar	-0,831	-0,594	0,837	-

Fonte: A autora (2023).

A análise realizada mostrou que ocorreu uma correlação positiva forte entre a frequência de ocorrência e os níveis de pluviosidade, isso indica que as variações na pluviosidade entre as coletas estão ligadas com as variações da frequência de ocorrência observada. E com isso, mostra que à medida que a pluviosidade aumenta ou diminuiu, a frequência de ocorrência tende a aumentar ou diminuir, ou seja, nos períodos com uma maior pluviosidade foi observada uma maior ocorrência de fungos. Além disso, houve também uma correlação positiva forte entre a temperatura do solo e a temperatura do ar, apresentando uma correlação de valor 0,837.

Segundo Lodge e Cantrell (1995), algumas perturbações ambientais como as variações nas precipitações de chuva na superfície do solo podem contribuir para a distribuição dos fungos que são responsáveis pela decomposição em uma determinada área. As variações temporais em uma determinada área podem influenciar de forma qualitativa e quantitativa na produção de serapilheira em ambientes florestais, influenciando na quantidade de biomassa e elementos presentes (Sampaio, 1988).

No entanto, a correlação entre a temperatura do solo e a pluviosidade apresentou um valor de correlação (- 0,949), que pode ser considerada uma correlação negativa forte. A correlação entre a temperatura do ar e a pluviosidade (- 0,831) e temperatura do solo e a frequência de ocorrência (- 0,802), foram consideradas negativas e fortes.

4.5 ANÁLISE DOS ÍNDICES ECOLÓGICOS DOS FUNGOS CONIDIAIS NO ANO II

Foram utilizados os dados de frequência de ocorrência do Ano II para avaliação dos índices ecológicos dos fungos conidiais presentes no folheto da Mata do Alto da Buchada (Tabela 6). Apenas os dados de riqueza, ocorrência e diversidade entre as coletas do Ano II apresentaram diferenças significativas. Os táxons detectados neste estudo entre as expedições mantiveram uma uniformidade em relação à distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes, possuindo índices de equitabilidade de 0,81 para a 3ª coleta e 0,82 para a 4ª coleta, não diferindo significativamente entre as coletas. A dominância entre as coletas também não foi significativa, significando que as espécies presentes na comunidade estão alocadas de maneira igualitária, em que nenhuma possuiu um caráter dominante sobre as outras espécies.

No que se refere à riqueza, observa-se que a 4ª coleta apresentou a maior riqueza de espécies e a 3ª coleta apresentou menor riqueza. Além disso, o índice de Diversidade de Shannon ('H) foi maior para a 4ª coleta, sendo encontrado uma maior diversidade de

espécies. A menor diversidade na 3ª coleta pode estar relacionada à presença de resíduos na trilha de acesso aos pontos, em que foi observado uma grande quantidade de lixo proveniente das enchentes que ocorreram, que provavelmente pode ter contribuído para o declínio da abundância de ocorrências na 3ª coleta, pois os resíduos foram observados nesta expedição nos arredores do 5º ponto de coleta.

A 3ª coleta, realizada no mês de novembro de 2022, teve pluviosidade média mensal equivalente a 63,7mm, com menor taxa de ocorrência de fungos conidiais nos fragmentos foliares. A diminuição da umidade no período seco pode explicar a diminuição da ocorrência dos fungos. Um estudo realizado por Miranda *et al.* (2022) envolvendo o levantamento de fungos que ocorrem na serapilheira das árvores *Inga edulis* e *Lafoesia pacari* também verificou uma menor ocorrência de fungos no período em que a umidade estava reduzida.

Tabela 6 - Riqueza de Espécies, Ocorrência, Dominância de Berger-Parker (d), Diversidade de Shannon-Wiener (H') e Equitabilidade de Pielou (J') de fungos conidiais de folheto terrestre calculados para as coletas do Ano II.

ÍNDICES ECOLÓGICOS	ANO II		
	COLETA 3	COLETA 4	TOTAL
RIQUEZA	28	29	57
OCORRÊNCIA	81	109	190
DOMINÂNCIA (d)	0,222	0,220	0,442
DIVERSIDADE (H')	2,726	2,785	5,511
EQUITABILIDADE (J')	0,8181	0,8271	1,6452

Fonte: A autora (2023).

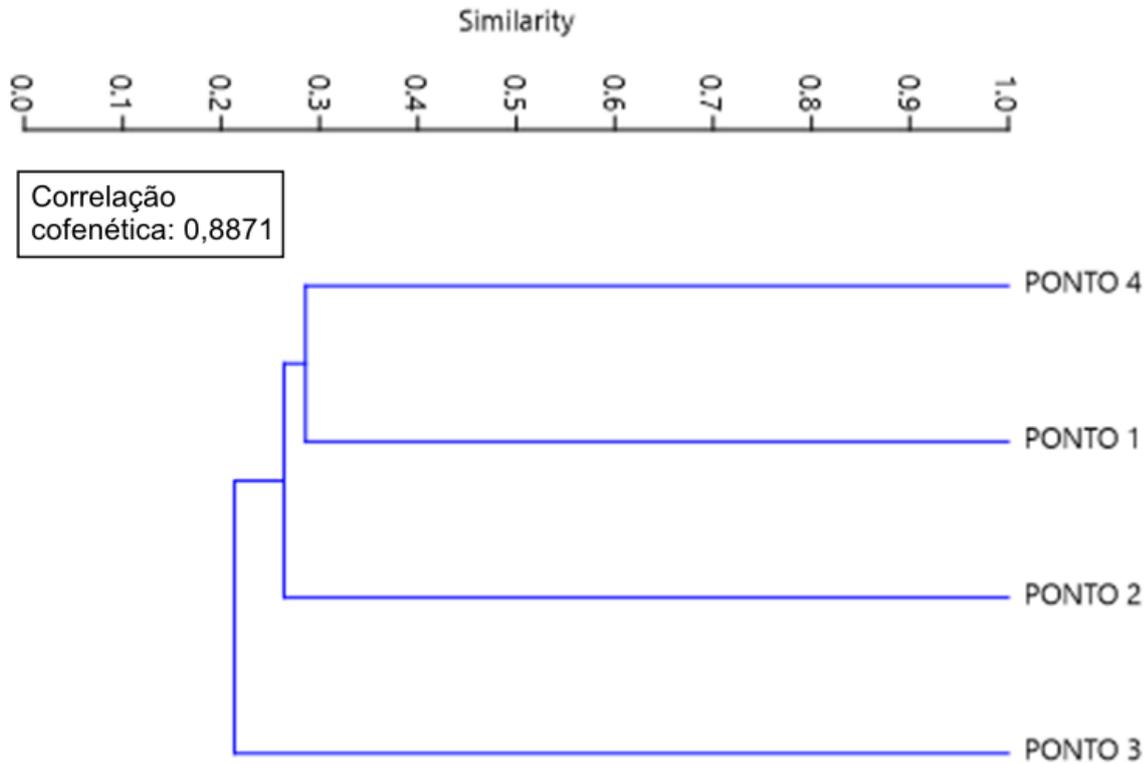
4.6 SIMILARIDADE E VARIÂNCIA ENTRE AS COMUNIDADES DE FUNGOS

Foi realizado o cálculo de similaridade entre as comunidades de fungos utilizando o coeficiente de Jaccard a partir de uma matriz binária de presença e ausência com a finalidade de analisar a relação de similaridade entre os pontos de coleta em cada ano de estudo e também englobando todos os pontos entre os anos.

Após a construção do dendrograma relacionando os pontos de coleta do Ano I (Figura 14), percebeu-se que o primeiro e quarto ponto de coleta se uniram em um grupo em que ambos possuem mais de 28,6% de similaridade, seguido pelo segundo ponto e terceiro ponto de coleta; o isolamento destes pontos sugere que estes possuam uma similaridade menor em comparação com o grupo formado no dendrograma. O segundo e

terceiro ponto de coleta apresentaram aproximadamente 27,8% e 23,1% de similaridade, respectivamente.

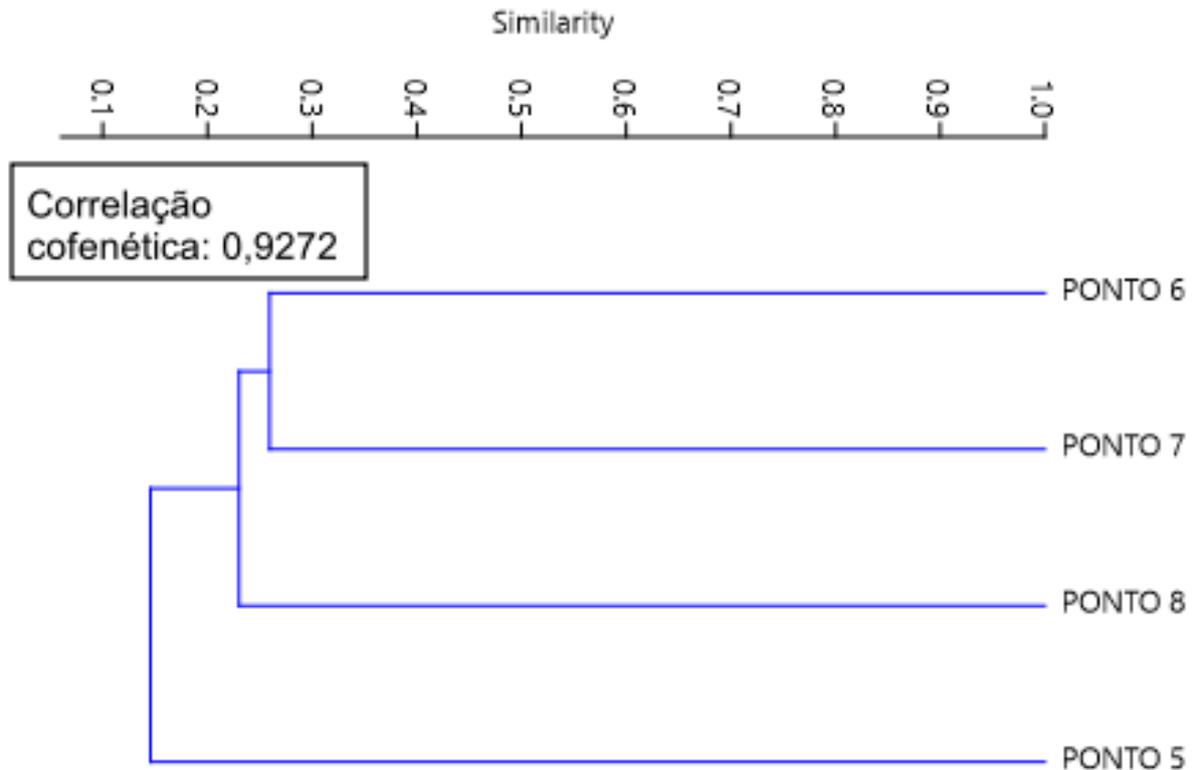
Figura 14 - Dendrograma de similaridade da comunidade de fungos conidiais coletados no Ano I (primeira e segunda coleta) na Mata do Alto da Buchada na Estação Ecológica do Tapacurá.



Fonte: A autora (2023).

Em relação ao Ano II (Figura 15), foi observado que o sexto e o sétimo ponto de coleta se uniram em um grupo com 25,93% de similaridade, isso indica que os espécimes dentro desse grupo possuem uma maior similaridade em comparação com os pontos de coleta que ficaram isolados, sugerindo que compartilham características mais semelhantes em relação aos outros pontos de coleta. O oitavo e quinto ponto de coleta apresentaram aproximadamente 24,14% e 17,86% de similaridade, respectivamente.

Figura 15 - Dendrograma de similaridade da comunidade de fungos conidiais coletados no Ano II (terceira e quarta coleta) na Mata do Alto da Buchada na Estação Ecológica do Tapacurá.



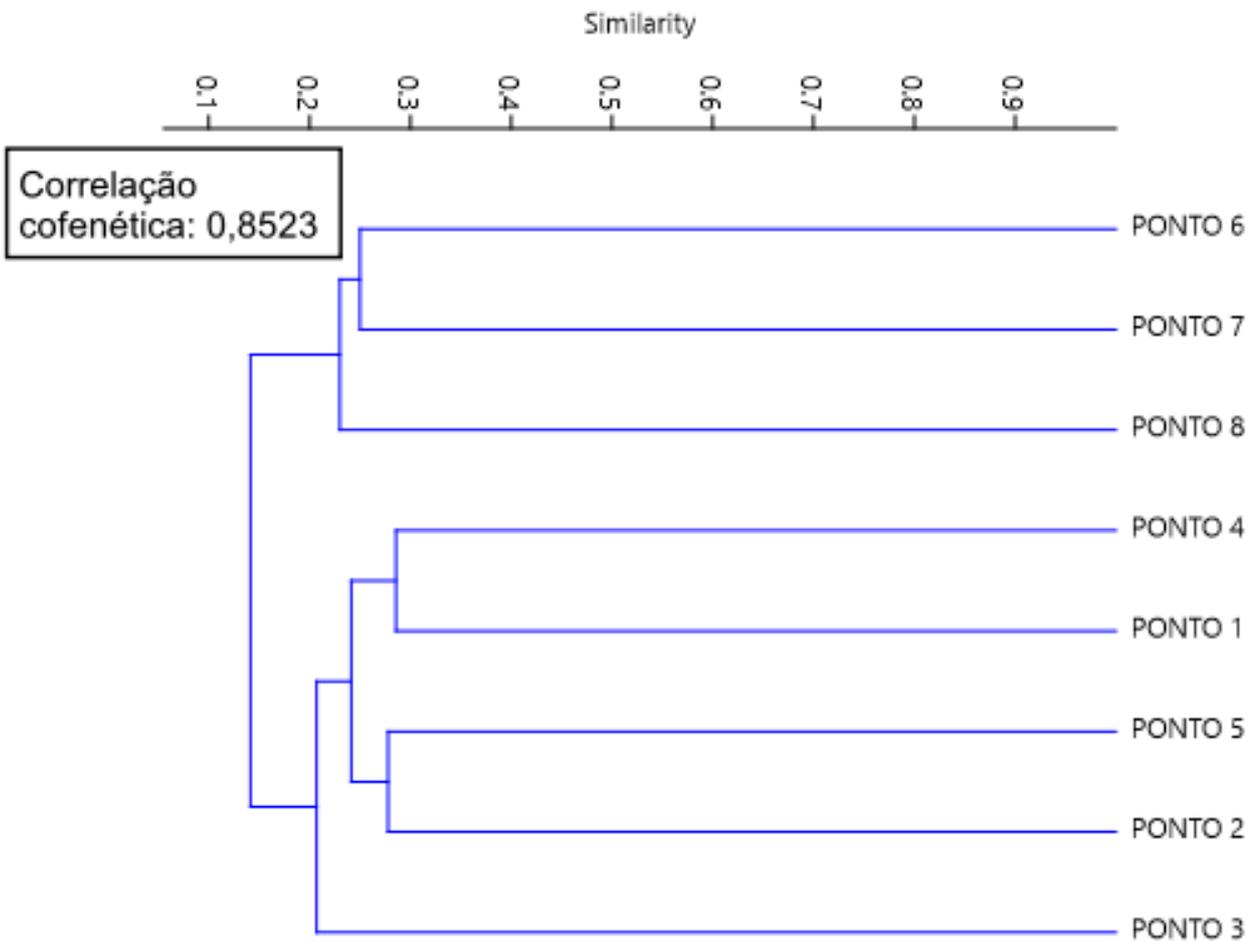
Fonte: A autora (2023).

Avaliando o dendrograma relacionando os dois anos de coleta do estudo (Figura 16), observou-se que ocorreu agrupamento de um ponto do segundo ano com os pontos coletados no primeiro ano. Isso indica que o quinto ponto do Ano II compartilha táxons com o ponto 2. O primeiro e quarto pontos (Ano I) de coleta apresentaram a maior similaridade, se comparados aos outros pontos, possuindo 28,57% de similaridade; seguido do agrupamento formado pelo quinto ponto (Ano II) juntamente com o segundo ponto (Ano I) ponto de coleta, com 27,78% de similaridade.

Em síntese, tanto a similaridade entre os pontos de coleta do Ano I quanto do Ano II foram baixas, o que se repetiu quando os dois anos foram analisados juntos, ficando em torno de 18%.

Foi mensurado o valor de correlação cofenética nas três análises para avaliar a representação da similaridade por meio de um dendrograma, e foi verificado que a relação entre a similaridade entre os pontos de coleta do Ano II apresentou o maior valor (0,9272). Essa correlação indica que a similaridade entre as comunidades de fungos detectadas nos pontos de coleta está melhor representada por dendrograma para o Ano II.

Figura 16 - Dendrograma de similaridade da comunidade de fungos conidiais coletados relacionando o Ano I e Ano II (primeira, segunda, terceira e quarta coleta) na Mata do Alto da Buchada na Estação Ecológica do Tapacurá.



Fonte: A autora (2023).

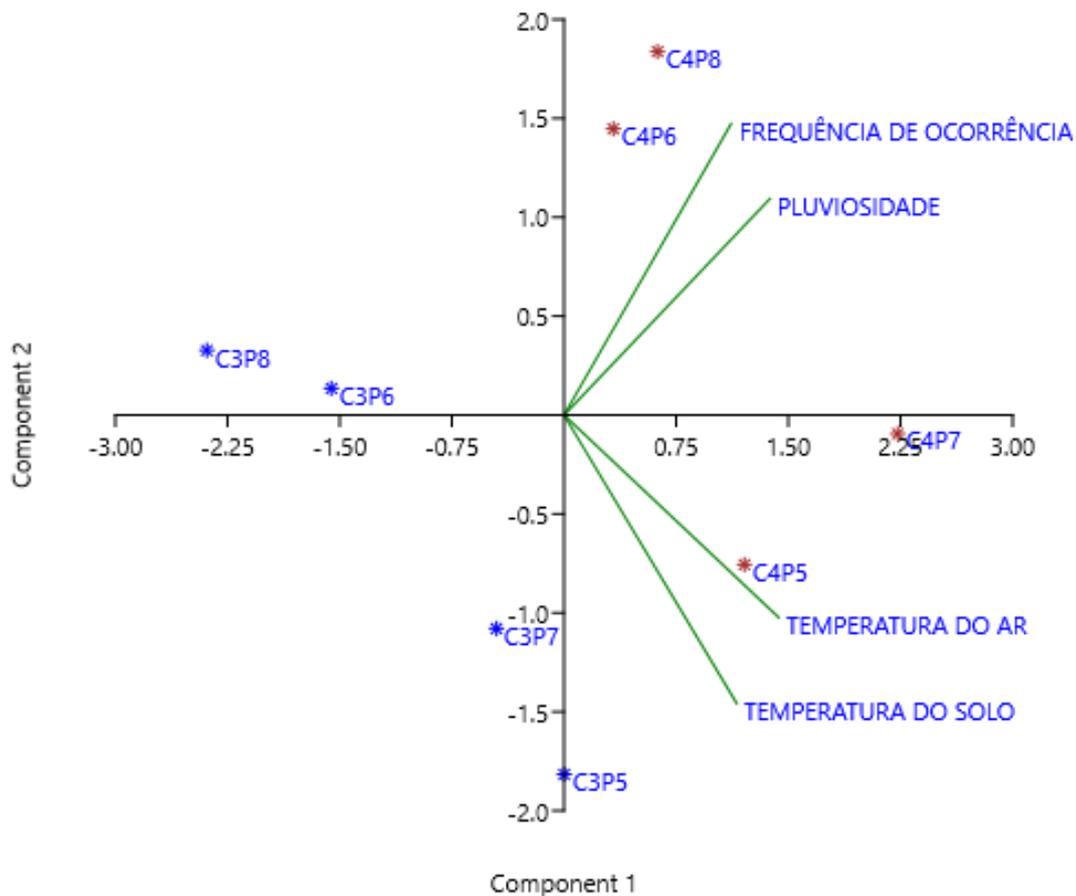
Avaliando os resultados de similaridade entre os pontos de coleta no Ano I e Ano II, e também envolvendo os dois anos de coleta, evidencia-se uma baixa similaridade. De acordo com Barbosa (2018), baixos índices de similaridade podem estar relacionados à composição vegetal, principalmente ao componente arbóreo, bem como à influência da temperatura, padrões de precipitação, disponibilidade de nutrientes e diversos outros fatores que também podem desempenhar um papel relevante. Resultados semelhantes observados neste estudo foram observados no trabalho de Marques, Gusmão & Maia (2008), em que a similaridade entre os táxons observados foi baixa, possuindo 25% de semelhança ao analisar a composição de fungos de duas áreas de Mata Atlântica no Morro da Pioneira na Serra da Jibóia na Bahia.

Nesse estudo, as análises foram realizadas em folheto misto, ou seja, não foi possível identificar as espécies vegetais presentes nos locais de coleta de forma específica, mas estima-se uma alta heterogeneidade vegetal na área estudada. Desta forma, uma alta similaridade tende a ser registrada em ambientes que possuem uma composição mais singular em relação às espécies de plantas, se comparado com locais com uma composição de plantas diversificadas (Polishook, Bills, Lodge, 1996). Nesse sentido, é fundamental a realização de pesquisas que visem a avaliação da ocorrência de fungos conidiais em plantas específicas para aquisição de informações sobre a distribuição geográfica desses organismos, como também para auxiliar no processo de conservação.

Mediante a realização da Análise dos Componentes Principais (PCA) (Figura 17), detectou-se uma alta variação entre as coletas realizadas no Ano II na Mata do Alto da Buchada na Estação Ecológica do Tapacurá, a análise foi realizada relacionando as variáveis de frequência de ocorrência do Ano II, temperatura do ar, temperatura do solo e a pluviosidade média mensal presente na 3ª coleta e 4ª coleta. Verifica-se que os componentes PC1 e PC2 descrevem juntos 92,5% da variação total dos dados. O primeiro componente principal (PC1) descreveu 54,5% da variação total, sendo a principal fonte para entendimento sobre a diferenciação entre os dados observados; e o segundo componente principal (PC2) descreveu 38% da variação.

A aplicação dessa análise permite observar o grau de contribuição de cada variável em relação à sua influência no nível de variação dos dados, além de auxiliar na diminuição da dimensionalidade dos dados. Desta forma, observa-se que a temperatura do ar e a temperatura do solo foram as variáveis que mais contribuíram para a variação dos dados no componente 1. No componente 2, a frequência de ocorrência e a pluviosidade desempenhou grande contribuição e com isso, os pontos que apresentaram uma maior frequência de ocorrência e pluviosidade tendem a se unirem no gráfico da PCA.

Figura 17 - Análise de Componentes Principais (PCA - *Principal component analysis*) dos dados das coletas do Ano II.



Fonte: A autora (2023).

4.7 ISOLAMENTO DE FUNGOS CONIDIAIS NO FOLHEDO TERRESTRE

Foi realizado com sucesso o isolamento de um espécime de hifomiceto que estava associado ao folheto de serapilheira da Mata do Alto da Buchada na Estação Ecológica do Tapacurá. O espécime pertence à espécie *Stachybotrys echinatus* e foi isolado em meio de cultura V8-ágar, pH 6.5, apresentando inicialmente um aspecto aveludado hialino que foi escurecendo e, com o decorrer do crescimento, chegou à coloração preta e brilhante por causa da produção de conídios.

De acordo com levantamentos de dados sobre as espécies de hifomicetos terrestres identificados até o momento, *Stachybotrys echinatus* (Figura 18), anteriormente denominado *Memnoniella echinata*, não foi observado em outros estudos no estado de Pernambuco e foi identificado apenas no 2º ponto. Esta espécie exerce, sobre a antracnose (doença causada por *Colletotrichum gloeosporioides* em goiabas), um efeito

antagônico, inibindo o crescimento micelial devido a produção de compostos voláteis biologicamente ativos (Alves, 2013). Assim, estudos posteriores podem contribuir para a utilização desta espécie como mecanismo bioquímico na defesa de outros frutos.

A observação desta espécie pode ser considerada como o primeiro registro presente em substratos foliares de serapilheira em solo Pernambucano, visto que sua ocorrência foi registrada apenas como contaminante de cultura *in vitro* há sessenta e seis anos (Batista *et al.*, 1957).

Stachybotrys echinatus (Rivolta) G. Sm. [as 'echinata'], Trans. Br. mycol. Soc. 45(3): 392 (1962) Fig 18.

= *Cephalotrichum echinatum* (Rivolta) Toro, Scient. Surv. P. Rico 8(2): 224 (1932)

= *Haplographium echinatum* (Rivolta) Sacc., Syll. fung. (Abellini) 4: 307 (1886)

= *Memnoniella aterrima* Höhn., Centbl. Bakt. ParasitKde, Abt. II 60: 16 (1923) [1924]

= *Memnoniella echinata* (Rivolta) Galloway, Trans. Br. mycol. Soc. 18(2): 165 (1933)

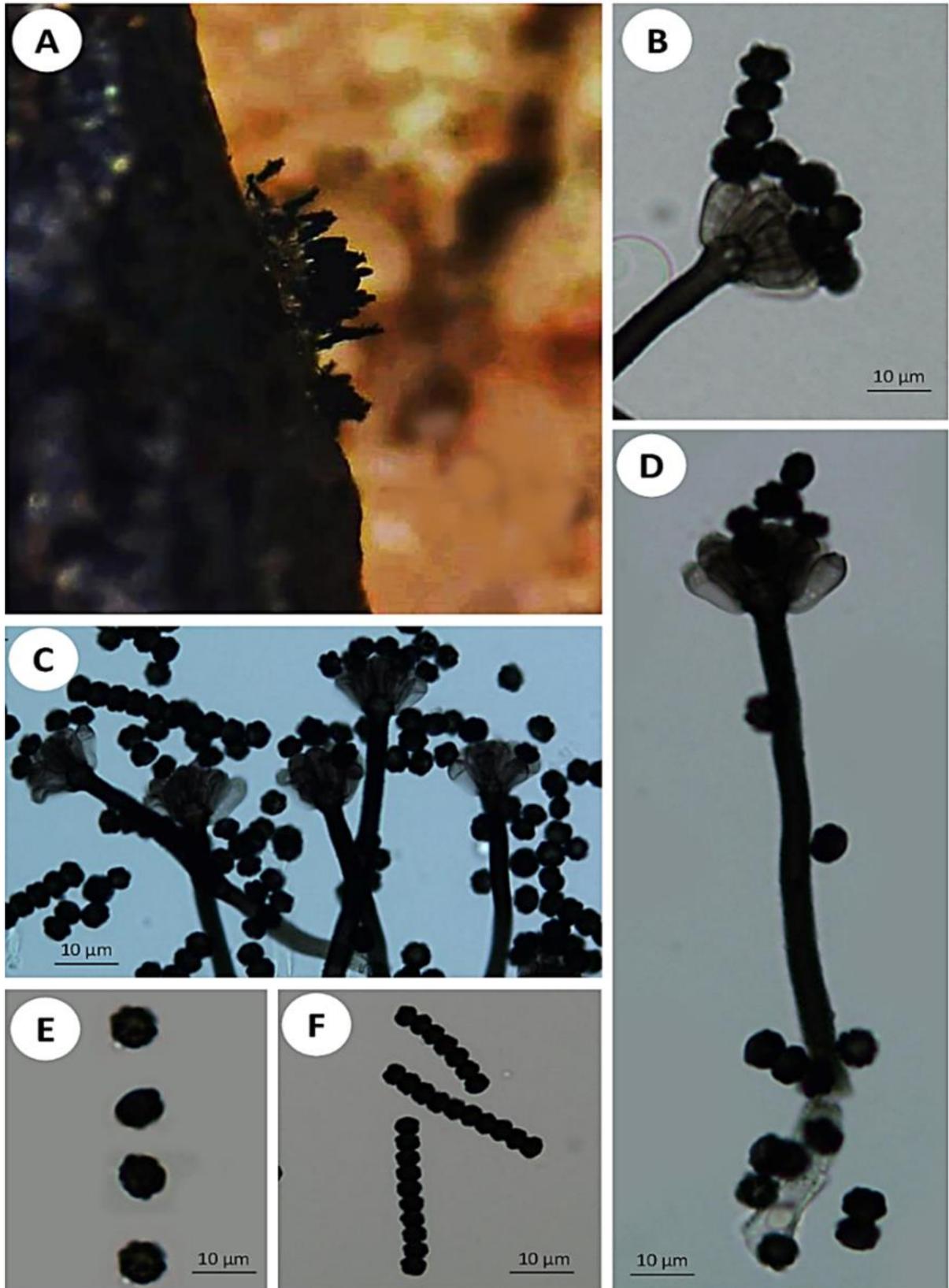
= *Penicillium echinatum* Rivolta, in Torino & Speirani, Dei parassiti vegetali.: 451 (1873)

Conidióforos macronematosos, mononematosos, eretos, simples, às vezes ramificados no ápice, coloração de cinza a preto, coberto com grânulos, 65-100 x 3–4 µm. Fiálides principalmente em grupos de 4-8, 6,0-7,8 µm de comprimento e 3-4,5 µm de largura. Conídios catenados, simples, acróginos, esféricos a subesféricos, verrucosos e às vezes ligeiramente achatado dorsoventralmente, 3,5-5 µm de diâmetro.

Material examinado: **BRASIL. Pernambuco:** São Lourenço da Mata, Estação Ecológica de Tapacurá, 08°02'30.1" S e 035°12'03.1" W, folheto misto em decomposição, 09-09-2021, coletor C.C.A. Silva (URM 8776).

Distribuição geográfica: Costa Rica, Colômbia, Venezuela, Brasil, China (White, 1949; Ellis 1971)

Figura 18 - *Stachybotrys echinatus*. **A.** em substrato foliar natural. **B.** células conidiogênicas e conídios. **C.** conidióforos, células conidiogênicas e conídios. **D.** conidióforo isolado, células conidiogênicas e conídios. **E.** conídios isolados. **F.** cadeia de conídios.



Fonte: A autora (2023).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Mata do Alto da Buchada na Estação Ecológica do Tapacurá, PE - Brasil apresentou uma vasta diversidade de fungos conidiais no folheto terrestre.

As espécies *Gyrothrix circinata* e *Wiesneriomyces laurinus* foram os táxons mais abundantes nos dois anos de estudo no remanescente.

Foram registradas três novas ocorrências para a América do Sul: *Selenosporella gliocladioides*, *Speiropsis rogergoosensis*, *Tainosphaeria parva*; e três novas ocorrências para o estado de Pernambuco: *Gyrothrix dichotoma*, *Heliocephala elegans*, *Thozetella cubensis*, além de uma primeira observação da espécie *Stachybotrys echinatus* em folheto terrestre.

Existe uma forte correlação positiva entre a pluviosidade média mensal e a frequência de ocorrência dos fungos conidiais, e a relação entre a temperatura do solo e a temperatura do ar com a ocorrência dos fungos é negativa e forte.

A estrutura das comunidades de fungos conidiais entre os pontos e locais de coletas é significativamente diferente.

Este estudo, realizado com quatro coletas em dois anos, permitiu determinar a estrutura da comunidade de fungos conidiais em um fragmento de Mata Atlântica no estado de Pernambuco, além de contribuir com o aumento do conhecimento da micota no Nordeste Brasileiro e evidencia a necessidade de conservação das regiões com matas ciliares, assim como a continuidade de estudos para uma avaliação mais prolongada da diversidade fúngica.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXOPOULOS, C. J. *et al.* **Introductory mycology**. John Wiley and Sons, 1996.

ALMEIDA, A. V.; OLIVEIRA, M. A história da Estação Ecológica do Tapacurá (São Lourenço da Mata, PE) baseada no relatório de Vasconcelos Sobrinho de 1976. **Editora Universitária da UFRPE, Recife**, 2009.

ALMEIDA, É.; SANTANA, J.; FORTUNA, J. Microfungos em fragmento de Mata Atlântica no Extremo Sul da Bahia. **Enciclopédia Biosfera**, v. 17, n. 34, 2020.

ALVES, F.M.F.R. **Avaliação de fungos sapróbios no controle pós-colheita da antracnose em goiabeiras Pedro Sato**. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical) –Instituto Agronômico, Campinas, 2013.

ALVES JR, Francisco T. *et al.* Efeito de borda na estrutura de espécies arbóreas em um fragmento de floresta ombrófila densa, Recife, PE. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 1, n. 1, p. 49-56, 2006.

ANDRADE, E. V. E.; ALBERTIM, K. M.; MOURA, G. J. B. Primeiro registro do uso de Bromeliaceae por *Elachistocleis ovalis* (Schneider, 1799) (Anura: Microhylidae). **Biota Neotropica**, v. 9, p. 257-259, 2009.

ANDRADE, K. V.S.A; RODAL, M. J. N. Fisionomia e estrutura de um remanescente de floresta estacional semidecidual de terras baixas no nordeste do Brasil. **Brazilian Journal of Botany**, v. 27, p. 463-474, 2004.

ARAÚJO, M. A. G. **Diversidade de fungos conidiais em folheto de um sistema agroflorestal e um fragmento de mata atlântica em Pernambuco**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, 2016.

ARAÚJO, M. A. G. *et al.* Uma nova espécie de *Selenodriella* do Brasil. **Mycotaxon**, v. 130, n. 3, pág. 621-624, 2015.

BARBOSA, F.R.; MAIA, L.C.; GUSMÃO, L.F.P. Fungos conidiais associados ao folheto de *Clusia melchiorii* Gleason e *C. nemorosa* G. Mey. (Clusiaceae) em fragmento de Mata Atlântica, BA, Brasil. **Acta botanica brasílica**, v.23, n.1, p.79-84, 2009.

BARBOSA, M. A.; PRAZERES, J. F. S. A.; MALOSSO, E. Um enclave de floresta úmida de maior altitude no semi-árido do Brasil contém uma diversidade de fungos conidiais na serapilheira. **Acta Botanica Brasílica** , v. 36, 2022.

BARBOSA, M.A. **Diversidade de fungos conidiais em folheto de mata ciliar em floresta úmida de Pernambuco**. Tese de doutorado - Universidade Federal de Pernambuco, 117 folhas, 2018.

BATISTA, A.C.; MAIA, H.S; VITAL, A.F. *Memnoniella Echinata* (Rivolta) Galloway – Observações culturais. In: **Anais da Sociedade de Biologia de Pernambuco**, p.83-92, Recife – PE, 1957.

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente**. SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza: Lei nº 9.985, de 18 jul. 2020.

CARDOSO, J. T. A Mata Atlântica e sua conservação. **Revista Encontros Teológicos**, v. 31, n. 3, 2016.

CASTAÑEDA RUIZ, R. F. *et al.* Conidial fungi from Cuba: I. **Conidial fungi from Cuba: I.**, v. 32, 1990.

CASTAÑEDA-RUIZ, R.F. *et al.* Metodologia en el studio de los hongos anamorfos. In: Anais do V Congresso Latino Americano de Micologia, p. 182-183, Brasília-DF, 2005.

CASTRO, C. C.; GUTIÉRREZ, A. H.; SOTÃO, H. M. P. Novos registros de fungos anamorfos (hifomicetos) para o Neotrópico e América do Sul. **Brazilian Journal of Botany**, v. 34, n. 4, p. 515- 521, 2011.

COMPESA. Sistema Tapacurá. Disponível em: <https://servicos.compesa.com.br/wp-content/uploads/2016/01/tapacura.pdf>, 2016.

CONDEPE. **Base de dados do Estado - Climatologia: Descrição dos tipos**. Governo do Estado de Pernambuco, Instituto de planejamento de Pernambuco, Recife, 2000.

COSTA, L. A.; GUSMÃO, L. F. P. Communities of saprobic fungi on leaf litter of *Vismia guianensis* in remnants of the Brazilian Atlantic Forest. **Journal of forestry research**, v. 28, p. 163-172, 2017.

COSTA, L.A.; GUSMÃO, L.F.P. Communities of saprobic fungi on leaf litter of *Vismia guianensis* in remnants of the Brazilian Atlantic Forest. **Journal of forestry research**, v.28 n.1 p. 163-172, 2017.

CPRH; SEPLAG. Produto 6-Plano de Manejo do Refúgio de Vida Silvestre Mata do Camucim, 03SDE0215. **Execução das ações necessárias à criação dos conselhos gestores e elaboração dos planos de manejo para os Refúgios de Vidas Silvestres: Mata de Tapacurá, Mata do Engenho Tapacurá, Mata do Outeiro do Pedro, Mata do Camucim e Mata Toró-São Lourenço da Mata/PE**, 2017.

DAJOZ, R. **Ecologia geral**. Vozes, Petrópolis, 472p, 1983.

DANCEY, C. P.; REIDY, J. Análise de correlação: o r de Pearson. In: Dancey C.P.; Reidy, J. Estatística sem matemática para psicologia. Porto Alegre: Artemed, p. 178-216, 2006.
 DIENER, U. L. A method for inducing abundant sporulation of *Stemphylium solani* in pure culture. **Phytopathology**, v. 42, p. 7 (Abst.), 1952.

DIX N.J., WEBSTER, J. **Fungal Ecology**. London, Chapman & Hall, 1995.

ELLIS, M. B. *et al.* Dematiaceous hyphomycetes. **Dematiaceous hyphomycetes.**, 1971.

Entenda o que é Agar Batata e para que serve. **PROLAB**, 2018. Disponível em: <<https://www.prolab.com.br/blog/blog/entenda-o-que-e-agar-batata-e-para-que-serve/>>. Acesso em: 10 maio. 2023.

ESPIG, S. A. *et al.* Sazonalidade, composição e aporte de nutrientes da serapilheira em fragmento de Mata Atlântica. **Revista Árvore**, v. 33, p. 949-956, 2009.

FERRAZ, E. M. N. *et al.* Características Ambientais e Diversidade Florística da Estação Ecológica do Tapacurá. **A Biodiversidade da Estação Ecológica do Tapacurá-Uma Proposta de Manejo e Conservação**. UFRPE, p. 63-97, 2012.

FERNANDES, M. E. de L. **Fragmentos Florestais Urbanos: Importância, Ameaças e Desafios**. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Engenharia Ambiental) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), 2022.

FONSECA, M.; LAMAS, I.; KASECKER, T. O papel das unidades de conservação. **Scientific American Brasil**, v. 39, p. 18-23, 2010.

FRAGA, M. E.; PEREIRA, M. G. Diversidade de Trichocomaceae isolada de solo e serrapilheira de Floresta Atlântica. **Floresta e ambiente**, v. 19, p. 405-413, 2012.

GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. G. Mata Atlântica. Biodiversidade, ameaças e perspectivas. **São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica**, 2005.

GRANDI, R. A. P.; GUSMÃO, L. F. P. O gênero *Subulispora* Tubaki (fungos mitospóricos-Hyphomycetes) sobre folhas em decomposição no estado de São Paulo, Brasil. **Hoehnea**, v. 29, n. 1, p. 31-36, 2002

GRAY, C.L. *et al.* Local biodiversity is higher inside than outside terrestrial protected areas worldwide. **Nature Communications**, v. 7, n. 1, p. 12306, 2016.

GUSMÃO, L. F. P. Espécies de *Cylindrocladium* (Fungi-Hyphomycetes) associadas a folhas de *Miconia cabussu* Hoehne. **Sitientibus, série Ciências Biológicas**, v. 1, p. 116-120, 2001.

GUIMARÃES, H. de B.; BRAGA, R. A. P; OLIVEIRA, T. H. Evolução da condição ambiental em fragmentos de mata atlântica na região metropolitana do Recife-PE. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 7, n. 2, p. 306-314, 2012.

HAAG, H.P. Ciclagem de nutrientes em florestas tropicais. **Campinas: Fundação Cargill**, 114p, 1985.

HANADA, R. E.; GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R. Sporulation of *Mycosphaerella fijiensis* in different culture media. **Fitopatologia Brasileira**, v. 27, p. 170-173, 2002.

HASSLER, M. L. A importância das Unidades de Conservação no Brasil. **Sociedade & Natureza**, v. 17, n. 33, 2005.

HAWKSWORTH, D. L. Global species numbers of fungi: are tropical studies and molecular approaches contributing to a more robust estimate? **Biodiversity and Conservation**, v. 21, p. 2425-2433, 2012.

HAWKSWORTH, D. L., LÜCKING R., Fungal Diversity Revisited: 2.2 to 3.8 Million Species. **Microbiology Spectrum**, 5: 1–2, 2017

KIRK, P.M. et al., Ainsworth and Bisby's Dictionary of the fungi. **9 th ed. CABI: Wallingford**, 2001.

KIRK, P. M. *et al.* A without-prejudice list of generic names of fungi for protection under the International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants. **IMA fungus**, v. 4, p. 381-443, 2013.

INPE - Instituto Nacional De Pesquisas Espaciais. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica: período 2008-São Paulo: Arcplan, p. 69, 2017

JUNIOR, J. F. S. **Diagnóstico de Unidades de conservação no Nordeste brasileiro-presente e futuro: Pernambuco**. 2013.

LEMBI, R. C. *et al.* Urban expansion in the Atlantic Forest: applying the Nature Futures Framework to develop a conceptual model and future scenarios. **Biota Neotropica**, v. 20, 2020.

LEWINSOHN, T. M.; PRADO, P. I. Quantas espécies há no Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 36-42, 2005.

LIMA, M. L. F. C. *et al.* A reserva da biosfera da Mata Atlântica em Pernambuco-situação atual, ações e perspectivas. **São Paulo, Instituto Florestal, Caderno**, v. 12, 1998.

- LIMA, N. R. **Estudo da vulnerabilidade ambiental da barragem de Tapacurá pelo aporte natural do solo, zona da mata norte de Pernambuco, Brasil.** Trabalho de Conclusão de Curso, 2019.
- LODGE, D. J.; CANTRELL, S. Fungal communities in wet tropical forests: variation in time and space. **Canadian Journal of Botany**, v. 73, n. S1, p. 1391-1398, 1995.
- LOPES, J. G.; VIALÔGO, T. M. Unidades de conservação no Brasil. **Revista JurisFIB**, v. 4, n. 4, 2013.
- LYRA-NEVES, R. M. *et al.* Comportamentos interespecíficos entre *Callithrix jacchus* (Linnaeus) (Primates, Callitrichidae) e algumas aves de Mata Atlântica, Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 24, p. 709-716, 2007.
- MACEDO, E. C. **Principais grupos de fungos: uma interpretação com base em sua sistemática filogenética.** Dissertação de mestrado — Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, São Paulo, 23p. 2017.
- MACHADO, D. F. M. *et al.* Temperatura, luz e desinfecção na germinação das sementes de *Gochnatia polymorpha* (Less.) Cabrera. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 39, n. 1, p. 144-152, 2016.
- MACIEL, B. A. **Mosaicos de Unidades de Conservação: uma estratégia de conservação para a Mata Atlântica.** Dissertação de Mestrado. Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2007.
- MAGALHÃES, D. M. A. *et al.* Riqueza de fungos anamorfos na serapilheira de *Manilkara maxima*, *Parinari alvimii* e *Harleyodendron unifoliolatum* na Mata Atlântica do Sul da Bahia. **Acta Botanica Brasilica**, v. 25, p. 899-907, 2011.
- MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement.** Princeton university press, 1988.
- MAHARACHCHIKUMBURA, S. S. N *et al.* Families of sordariomycetes. **Fungal diversity**, v. 79, p. 1-317, 2016.
- MAIA, L. C.; YANO-MELO, A. M.; CAVALCANTI, M. A. Diversidade de fungos no Estado de Pernambuco. **Diagnóstico da Biodiversidade de Pernambuco**, v. 1, p. 15-50, 2002.
- MAIA, L.C. **Sucessão de fungos em folheto de Floresta Tropical Úmida.** Recife, Ed. Universitária, UFPE, 1983.

MARQUES, M.F.O., GUSMÃO, L.F.; MAIA, L.C. Riqueza de espécies de fungos conidiais em duas áreas de Mata Atlântica no Morro da Pioneira, Serra da Jibóia, BA, Brasil. **Acta bot. bras.**, v.22, n.4, p.954-961, 2008.

MARQUES, M. F. O. **Fungos conidiais associados à decomposição de substratos vegetais em fragmento de Mata Atlântica, Serra da Jibóia, Bahia.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, 2007.

MARQUES, M. F. O.; GUSMÃO, L. F. P.; MAIA, L.C. Riqueza de espécies de fungos conidiais em duas áreas de Mata Atlântica no Morro da Pioneira, Serra da Jibóia, BA, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 22, p. 954-961, 2008.

MARTELLI, A.; MILANO, C. B. Plantio de árvores em comemoração ao Dia Mundial da Água e a influência desses vegetais na absorção da água no solo durante as precipitações. **Revista Faculdades do Saber**, v. 6, n. 13, p. 1034-1042, 2021.

MARTINS, S. V. Recuperação de áreas degradadas: ações em áreas de preservação permanente, voçorocas, taludes rodoviários e de mineração. **Viçosa: Aprenda Fácil**, 2009.

MATSUSHIMA, T. Icones microfungorum: a Matsushima lectorum. **(No Title)**, 1975.

MATSUSHIMA, T. Matsushima Mycological Memoirs nº 2. **Matsushima Fungus Collection, Kobe**, 1981.

MATSUSHIMA, T. Matsushima mycological memoirs no. 1. **Saprophytic microfungi from Taiwan, part 1: Hyphomycetes**, 1980.

MATSUSHIMA, T. Matsushima mycological memoirs no. 7, Matsushima fungus collection. **Published by the author, Kobe**, 1993.

MATSUSHIMA, T. **Matsushima mycological memoirs.** Matsushima Fungus Collection, 1985.

MATSUSHIMA, T. Microfungi of the Solomon Islands and Papua-New Guinea. **(No Title)**, 1971.

MELO, C. A. **População ribeirinha do Tapacurá sobre o espaço urbano de Vitória de Santo Antão-PE: qualidade de vida.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, 2006.

MELO, M. *et al.* Cellulolytic and lipolytic fungi isolated from soil and leaf litter samples from the Cerrado (Brazilian Savanna). **Revista de Biología Tropical**, v. 66, n. 1, p. 237-245, 2018.

MELO, M. M.; REIS, E. M. Efeito de substratos, luz e sobreposição de papel de filtro na esporulação de *Corynespora cassiicola*. **Summa Phytopathologica**, v. 36, p. 251-253, 2010.

MELO, R. K. S. **Estudo da biodiversidade como ferramenta de elaboração de um plano de manejo para reserva ecológica do Tapacurá**. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências da Administração de Pernambuco (FCAP), 2017.

MELO, S. C. Análise quali-quantitativa no rio Tapacurá no município de Vitória de Santo Antão-PE. **Monografia para Engenharia Ambiental**, Universidade Maurício de Nassau, Recife, 2012.

MIRANDA, P. S. *et al.* Ascomycota in the litter of *Inga edulis* and *Lafoensia pacari* in an Atlantic Forest remnant in southeastern Bahia state, Brazil. **Rodriguésia**, v. 73, p. e00052021, 2022.

MOORE-LANDECKER, E. 1990. **Fundamentals of the fungi**. 3 ed. New Jersey: Prentice Hall, 1990.

MORAES, D. M. *et al.* Riqueza e distribuição espaço temporal de anuros em área remanescente de mata atlântica no Estado de Pernambuco. **JEPEX (IX Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão)**. Available at: **Acessed on**, v. 1, p. 2016, 2009.

MOURA, G. J. B. Contribuições para a gestão ambiental na estação ecológica do Tapacurá. 2018.

NEVES, E. J. M; MARTINS, E. G.; REISSMANN, C. B. Deposição de serapilheira e de nutrientes de duas espécies da Amazônia. **Boletim de Pesquisa Florestal**, v. 43, p. 47-60, 2001.

NOVA, F. V. P. V.; TORRES, M. F. A. Avaliação ambiental em Unidades de Conservação: estuário do rio Maracaípe, Ipojuca-PE, Brasil. **Revista de Geografia (UFPE)**, v. 29, n. 3, 2012.

Nove dos 17 estados da Mata Atlântica estão no nível do desmatamento zero, aponta estudo. **SOS Mata Atlântica**. 2021.

OLIVEIRA, J.; BONALDO, S.; TRENTO, R. A. Desenvolvimento de *Colletotrichum* sp. isolado de teca em diferentes meios de cultura. **Enciclopédia Biosfera**, v. 7, n. 13, 2011.

OLIVEIRA, L. S. C. *et al.* Efeito de borda em remanescentes de floresta atlântica na bacia do rio Tapacurá, Pernambuco. **Cerne**, v. 21, p. 169-174, 2015.

OLIVEIRA, L. S.B. *et al.* **Estudo do componente arbóreo e efeito de borda em fragmentos de Floresta Atlântica na bacia hidrográfica do rio Tapacurá-PE.** Dissertação de mestrado - Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2011.

OLIVEIRA, P. C. **Degradação ambiental em fragmento de Mata Atlântica: floresta urbana Mata do Janga em Paulista/PE.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, 2015.

PETER, H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Raven. Biologia Vegetal.** 7 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 830, 2007.

PEREIRA, G. A. *et al.* Status of the globally threatened forest Birds of northeast Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 54, n. 14, p. 177-194, 2014.

PINTO, L.P. *et al.* Mata Atlântica Brasileira: os desafios para conservação da biodiversidade de um hotspot mundial. **Biologia da conservação: essências. São Carlos: RiMa**, p. 91-118, 2006.

POLISHOOK, J. D.; BILLS, G. F.; LODGE, D. J. Microfungi from decaying leaves of two rain forest trees in Puerto Rico. **Journal of industrial microbiology and biotechnology**, v. 17, n. 3-4, p. 284-294, 1996.

QUADRO, M. F. L. *et al.* Climatologia de precipitação e temperatura. **Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos - CPTEC/INPE**, 1993.

REZENDE, C. L. *et al.* From hotspot to hopespot: An opportunity for the Brazilian Atlantic Forest. **Perspectives in ecology and conservation**, v. 16, n. 4, p. 208-214, 2018.

RVS Mata de Tapacurá. **CPRH**, 2021. Disponível em: <<http://www2.cprh.pe.gov.br/uc/rvs-mata-tapacura/>>. 2021.

RYLANDS, A. B.; BRANDON, K. Unidades de conservação brasileiras. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 27-35, 2005.

SAMPAIO, E. V. S. B; NUNES, K. S.; LEMOS, E. E. P. Ciclagem de nutrientes na mata de Dois Irmãos (Recife-PE) através da queda de material vegetal. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 23, n. 10, p. 1055-1061, 1988.

SANTOS, R. C. M.; PÁGLIA, A. Mata Atlântica: características, biodiversidade e a história de um dos biomas de maior prioridade para conservação e preservação de seus ecossistemas. **Acervo da Iniciação Científica**, 2010.

SANTOS, R. V. I. **Dinâmica da ocupação de *Dendropsophus decipiens* (Lutz, 1925) em bromélias de um fragmento de Mata Atlântica semidecidual.** Trabalho de Conclusão de Curso. Brasil, 2019.

- SANQUETTA, C. R. Experiências de monitoramento no bioma Mata Atlântica com uso de parcelas permanentes. **RedeMap & Funpar**, 2008.
- SCHEER, M. B. Decomposição e liberação de nutrientes da serapilheira foliar em um trecho de Floresta Ombrófila Densa Aluvial em regeneração, Guaraqueçaba (PR). **Floresta**, v. 38, n. 2, 2008.
- SEIFERT, K. A.; GAMS, W. The genera of Hyphomycetes—2011 update. **Persoonia-Molecular Phylogeny and Evolution of Fungi**, v. 27, n. 1, p. 119-129, 2011.
- SEMA, Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Conhecendo o Bioma Mata Atlântica no Paraná. **Revista Atlântica**, v. 1, n. 1, p. 1-20, 2018.
- SILVA, C. R. **Sucessão de fungos conidiais em folhas de Calophyllum brasiliense Cambess em áreas de mata ciliar na Chapada Diamantina, Bahia**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, 2015.
- SILVA, J. M. C. *et al.* Conservação da Mata Atlântica brasileira—um balanço dos últimos dez anos. **de Carvalho Cabral, D., Bustamante, AG (Eds.)**, 2016.
- SILVA, R. C.; COUTINHO, S. F.S. Biomas nordestinos: um estudo no âmbito da mata atlântica e da Caatinga. **Educação ambiental**, p. 59, 2017.
- SILVA, M. *et al.* Fungi from Brazil. **Mycological Papers**, n. 169, 1995.
- SILVA, T. K. *et al.* Atividade antifúngica in vitro de própolis sobre *Colletotrichum* spp. do abacate. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 16, n. 3, 2019.
- SUTTON, B. C. *et al.* *Eucalyptus* microfungi. *Satchmopsis* gen. nov., and new species of *Coniella*, *Coniothyrium* and *Harknessia*. **Nova Hedwigia**, v. 26, n. 1, p. 1-16, 1975.
- TABARELLI, M. *et al.* Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 132-138, 2005.
- TABARELLI, M. *et al.* A conversão da floresta atlântica em paisagens antrópicas: lições para a conservação da diversidade biológica das florestas tropicais. **Interciencia**, 2012.
- TAVARES, W. L. *et al.* *Mahabalella pernambucana*, a new hyphomycete from Brazil with notes on its phylogenetic positioning. **Acta Botanica Brasilica**, v. 37, 2023.
- TOPAN, C. S. O. **Unidades de Conservação, Federais e Estaduais, no Estado de Pernambuco: Situação legal, infraestrutura e Plano de Manejo**. Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas - Universidade Federal de Pernambuco - Recife, 2009.

VALENTI, M. W.; CIANCIARUSO, M. V.; BATALHA, M. A. Seasonality of litterfall and leaf decomposition in a cerrado site. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v.68, n.3, p.459-465, 2008.

VITOUSEK, P. M.; SANFORD, R. L. Nutrient cycling in moist tropical forest. **Annual review of Ecology and Systematics**, v. 17, n. 1, p. 137-167, 1986.

WHITE, W. L. **History, distribution and economic significance of the cellulose-destroying fungus *Memnoniella echinata***. Harvard University Press, 1949.

YANG, X. *et al.* A diagnostic guide for Volutella blight affecting Buxaceae. **Plant Health Progress**, v. 22, n. 4, p. 578-590, 2021.

YOUNG, C. E. F.; MEDEIROS, R. Quanto vale o verde: a importância econômica das unidades de conservação brasileiras. **Rio de Janeiro: Conservação Internacional**, 2018.