



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I – CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

EMANUELLY OLIVEIRA MUNIZ E ALBUQUERQUE

**DIVERSIDADE DE MACROFUNGOS BASIDIOMICETOS EM INSELBERGS DA
SERRA DO BODOPITÁ, QUEIMADAS - PB**

CAMPINA GRANDE

2023

EMANUELLY OLIVEIRA MUNIZ E ALBUQUERQUE

**DIVERSIDADE DE MACROFUNGOS BASIDIOMICETOS EM INSELBERGS DA
SERRA DO BODOPITÁ, QUEIMADAS - PB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciada em Biologia.

Área de concentração: Biologia de Fungos -
Taxonomia

Orientador(a): Profa. Dra. Shirley Rangel Germano

CAMPINA GRANDE

2023

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

A345d Albuquerque, Emanuelly Oliveira Muniz e.
Diversidade de macrofungos basidiomicetos em *inselbergs*
da Serra do Bodopitá, Queimadas - PB [manuscrito] /
Emanuelly Oliveira Muniz e Albuquerque. - 2023.
33 p. : il. colorido.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências
Biológicas) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de
Ciências Biológicas e da Saúde, 2023.
"Orientação : Profa. Dra. Shirley Rangel Germano ,
Coordenação de Curso de Biologia - CCBS. "

1. Caatinga. 2. Basidiomycota. 3. Agaricales. I. Título
21. ed. CDD 616.015

EMANUELLY OLIVEIRA MUNIZ E ALBUQUERQUE


DIVERSIDADE DE MACROFUNGOS BASIDIOMICETOS EM INSELBERGS DA
SERRA DO BODOPITÁ, QUEIMADAS - PB

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Ciências Biológicas da
Universidade Estadual da Paraíba, como
requisito parcial à obtenção do título de
Licenciada em Biologia.


Área de concentração: Biologia de Fungos -
Taxonomia

Aprovada em: 15/03/2023.

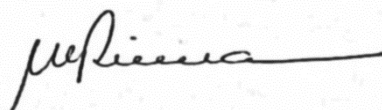
BANCA EXAMINADORA

Universidade Estadual da Paraíba
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde

Shirley Rangel Germano

Profa. Dra. Shirley Rangel Germano (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dra. Erica Caldas Silva de Oliveira
Programa de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração (PELD-UEPB)



Prof. Dra. Maria José Lima da Silva
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Aos meus pais, por todo amor,
cuidado e renúncia, DEDICO.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de localização da Serra do Bodopitá no município de Queimadas-PB	12
Figura 2 - Gráfico de precipitação (mm) do município de Queimadas-PB no período de julho de 2021 a junho de 2022	15
Figura 3 - Gráfico de precipitação (mm) do município de Fagundes-PB no período de julho de 2021 a junho de 2022	15
Figura 4 - Vista panorâmica da região leste da Serra do Bodopitá, município de Fagundes – PB (março/2022)	16
Figura 5 - Vista panorâmica da região Oeste da Serra do Bodopitá, município de Queimadas-PB (janeiro/2022)	16
Figura 6 - Indicação a Pedra do Touro - ponto turístico, município de Queimadas-PB, (fevereiro/2022)	17
Figura 7 - (A) Basidiósporos, (B) Lamelas, (C) <i>Lepiota</i> sp.	18
Figura 8 - (A) Basidiósporos e Trama, (B) Lamelas, (C) <i>Gymnopilus</i> sp.	19
Figura 9 - (A) Basidiósporos, (B) <i>Coprinus</i> sp.	20
Figura 10 - (A) Basidiósporos, (B) Trama, (C) <i>Parasola</i> sp.	20
Figura 11 - (A) Basidiósporos, (B) <i>Schizophyllum</i> sp.	21
Figura 12 - (A) Basidiósporos, (B) Basídia, (C) <i>Oudemansiella</i> sp.	22
Figura 13 - (A) Trama, (B) Pileicistídeos, (C) Lamelas, (D) <i>Hygrocybe</i> sp.	22
Figura 14 - (A) Basidiósporos, (B) Lamelas, (C) <i>Entoloma</i> sp.	23
Figura 15 - (A) Basidiósporos, (B) Lamelas, (C) <i>Phyllotopsis</i> sp.	23
Figura 16 - (A) Basidiósporos, (B) Basídia de <i>Pluteus</i> sp.	24
Figura 17 - (A) Basidiósporo, (B) Hifas, (C) <i>Fomes</i> sp.	25

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Relação dos gêneros e famílias estudadas no trabalho, seguidos do local e data de coleta, além dos autores e trabalhos referência realizados na região Nordeste do Brasil	13
--	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REFERENCIAL TEÓRICO	9
2.1 O Reino Fungi	9
2.2 Taxonomia: Subreino Dikarya	10
2.2.1 Basidiomycota	11
2.3 Inselbergs: Serra do Bodopitá	11
3 METODOLOGIA	11
3.1 Área de Estudo	11
3.2 Demarcação da Área de Estudo, Pontos de Coleta e Herborização de Espécimes	12
3.3 Análises de Macrofungos em Laboratório	13
3.4 Identificação de Gêneros	13
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
4.1 Gêneros de Macrofungos Basidiomicetos Identificados e Registrados para a Região	17
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
REFERÊNCIAS	28

DIVERSIDADE DE MACROFUNGOS BASIDIOMICETOS EM INSELBERGS DA SERRA DO BODOPITÁ, QUEIMADAS - PB

Emanuely Oliveira Muniz e Albuquerque ¹

RESUMO

Os macrofungos são organismos eucarióticos que produzem estruturas reprodutoras macroscópicas, acima do solo em sua maioria. Um dos principais grupos estudados mundialmente é o filo Basidiomycota, que agrupa cogumelos, trufas, carvões e ferrugens de plantações. No Brasil, o Nordeste lidera o número de registros micológicos e especificamente o domínio ecogeográfico da caatinga, ocupa o terceiro lugar em relação ao número de espécies catalogadas. Entretanto, trabalhos de riqueza taxonômica ainda são escassos na Caatinga. Esse trabalho objetivou inventariar os táxons de macrofungos ocorrentes em formações rochosas da Serra do Bodopitá (Queimadas-PB). Realizaram-se três incursões para coleta de material fúngico nos quadrantes escolhidos, duas coletas na região Oeste (P1 e P2) e uma na região Leste (P3) durante o primeiro semestre do ano. Os espécimes foram coletados em campo e transportados até o laboratório de micologia da UEPB para análise e identificação. Foram identificados 21 gêneros de macrofungos pertencentes ao filo Basidiomycota, sendo cinco gêneros (23,8%) registrados na região Oeste e 16 gêneros (76,2%) na região Leste. O P3 apresentou um maior número de ocorrências, 16 gêneros, correspondendo a 76,2% dos achados fúngicos, possivelmente, dadas as condições microclimáticas e incidência das nascentes de água que a Serra possui. Em contrapartida, os pontos P1 e P2, exibiram ambos apenas cinco registros, um percentual de 23,8% dos gêneros identificados. A menor ocorrência de basidiomas reflete provavelmente, as baixas incidências de chuva e umidade local, e constante ação antrópica. Diante dos resultados, constatou-se uma significativa ocorrência do filo Basidiomycota, com predomínio da ordem Agaricales, seguida de Polyporales. Ressalta-se a importância e a necessidade de estudos taxonômicos para a região nordeste do Brasil, e em específico para o estado da Paraíba, principalmente dado o notório potencial medicinal, alimentício e biotecnológico aos quais apontam os achados.

Palavras-chave: caatinga; Basidiomycota; Agaricales.

ABSTRACT

Macrofungi are eukaryotic organisms that produce macroscopic reproductive structures, mostly above ground. One of the main groups studied worldwide is the phylum Basidiomycota, which groups together mushrooms, truffles, coals and plantation rust. In Brazil, the Northeast leads the number of mycological records and specifically the ecogeographic domain of the caatinga, occupies the third place in relation to the number of cataloged species. However, works on taxonomic richness are still scarce in the Caatinga. This work aimed to inventory the taxa of macrofungi occurring in rock formations of Serra do Bodopitá (Queimadas-PB). Three incursions were made to collect fungal material in the chosen quadrants, two collections in the West region (P1 and P2) and one in the East region (P3) during the first half of the year. Specimens were collected in the field and transported to the UEPB mycology laboratory for analysis and identification. Twenty-one genera of macrofungi belonging to the phylum Basidiomycota were identified, with five genera (23.8%) recorded in the West region and 16 genera (76.2%) in the East region. P3 had a greater number of occurrences, 16 genera,

¹ Graduanda em Ciências Biológicas pelo CCBS da UEPB, Campina Grande-PB. E-mail: emanuelyomalbuquerque@gmail.com

corresponding to 76.2% of fungal findings, possibly given the microclimatic conditions and incidence of water sources that the Serra has. On the other hand, points P1 and P2, both exhibited only five records, a percentage of 23.8% of the identified genres. The lower occurrence of basidiomata probably reflects the low incidence of rain and local humidity, and constant anthropic action. In view of the results, there was a significant occurrence of the phylum Basidiomycota, with a predominance of the order Agaricales, followed by Polyporales. The importance and need for taxonomic studies for the northeastern region of Brazil, and specifically for the state of Paraíba, is highlighted, mainly given the notorious medicinal, nutritional and biotechnological potential to which the findings point.

Keywords: caatinga; Basidiomycota; Agaricales.

1 INTRODUÇÃO

Os fungos são organismos eucarióticos, heterotróficos por absorção, aclorofilados, que podem ser unicelulares ou pluricelulares, e representam um dos reinos de seres vivos com maior diversidade dentro do domínio Eukaria (ALEXOPOULOS *et al.* 1996, WEBSTER; WEBER, 2007). De acordo com Hawksworth e Lücking (2017) estimativas conservadoras apontam que os fungos apresentam, aproximadamente, 1,5 milhão de espécies distribuídas por todo o planeta. Sendo este valor subestimado, dados genéticos e moleculares estimam uma diversidade de 2,2 a 3,8 milhões de espécies. Foram descritas 120.000 espécies de fungos, destas, cerca de 5.719 espécies, distribuídas em 1.246 gêneros e 102 ordens são referidas no Brasil (MAIA *et al.*, 2015).

Presentes na lista brasileira atual, os fungos eucárpicos representam o principal grupo de fungos estudados mundialmente, com mais de 32 de 64 mil espécies já descritas (cerca de 80%), nos filos Basidiomycota e Ascomycota, respectivamente (KENDRICK, 2000). Para o Brasil são descritas 4.622 (5% das espécies mundiais) (MAIA *et al.*, 2015).

Os macrofungos são organismos que produzem estruturas reprodutoras macroscópicas, acima do solo ou substrato com tamanho superior a 1 mm, podendo variar até 100 cm, como *Macroclype titans* (Bigelow & Kimbr.) Pegler, Lodge & Nakasone (PEGLER *et al.*, 1998; MARQUES, 2012) e que predominantemente, são representados por espécies de Basidiomycota (2.741 espécies, em 22 ordens) e Ascomycota (1.881 espécies, em 41 ordens).

Em contrapartida, os demais filos e subfilos, são pouco descritos e apresentam no Brasil representatividade pouco conhecida (MAIA *et al.*, 2015). Nesse contexto, o Nordeste lidera o número de registros, totalizando 2.617 (48,5%), enquanto o domínio ecogeográfico da caatinga, por sua vez, está em terceiro lugar com relação aos registros de espécies nos biomas brasileiros (MARQUES, 2012; MAIA *et al.*, 2015).

Macrofungos são fundamentais para a manutenção e bom funcionamento dos ecossistemas, sendo responsáveis por processos químicos cruciais, principalmente no que diz respeito a decomposição da matéria orgânica, além de contribuir substancialmente para com a indústria farmacêutica, alta gastronomia e associações simbióticas ou patogênicas.

Embora se reconheça a sua importante função ecológica na ciclagem de nutrientes, trabalhos de riqueza taxonômica ainda são escassos na Caatinga, e pouco se sabe sobre a diversidade, composição e distribuição das espécies em determinadas regiões, sendo melhor catalogada nas regiões fitoecológicas mais estudadas, como a Mata Atlântica (CRUZ, 2013; RODRIGUES *et al.*, 2015).

Mesmo sendo a maior parte das espécies macroscópicas registradas para as regiões sudeste e sul do país, onde estudos com macrofungos são mais frequentes, na região Nordeste, há muitos registros de espécies endêmicas, além das já descritas para outras áreas do Brasil,

configurando assim uma área com potenciais novos registros e importante para a ciência (GOMES, 2017).

Logo, é necessária a realização de trabalhos sobre identificação e diversidade dos macrofungos no Nordeste brasileiro, principalmente na caatinga, que se constitui como rica fonte de estudo e importante componente da vegetação tropical (CRUZ, 2013) apresentando fitofisionomias marcantes como é o caso dos Inselbergs (afloramentos rochosos isolados que emergem abruptamente acima das planícies que os cercam). Estes, formam sítios de crescimento que são micro climaticamente secos, e sustentam uma ampla variedade de espécies, devido aos vários tipos de habitats que podem ocorrer (POREMBSKI, 2007).

A escassez de dados específicos de macrofungos em locais pouco estudados, sobretudo em inselbergs da região Nordeste, reforça a importância de se conhecer não apenas a diversidade, mas posteriormente as múltiplas aplicações das espécies ainda pouco conhecidas da caatinga, enaltecendo, seu patrimônio natural (GOMES, 2017).

Portanto, registros sobre os macrofungos que ocorrem nessa região são necessários para um levantamento da diversidade local e regional, bem como ampliação do conhecimento sobre as espécies endêmicas e estudos para o preparo de estratégias que visem coibir o risco de extinção.

É válido destacar que essas formações rochosas são frequentes no semiárido nordestino e são pouco estudadas no que diz respeito à diversidade de macrofungos, sendo esse trabalho pioneiro na localidade.

O presente trabalho teve como objetivo inventariar a riqueza e diversidade de macrofungos pertencentes ao filo Basidiomycota, entre formações rochosas da Serra do Bodopitá, Queimadas-PB, contribuindo para a conservação da micobiota paraibana, especialmente, em regiões pouco explorada do agreste paraibano.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O Reino Fungi

Outrora considerados plantas primitivas, desprovidos de clorofila, os fungos atualmente compõem um reino próprio e distinto - o reino Fungi; e a partir de dados moleculares, sabe-se que estão mais estreitamente relacionados com os animais do que com as plantas (RAVEN, 2014). São organismos que se reproduzem sexuada e assexuadamente, com estruturas somáticas normalmente filamentosas e ramificadas, contendo paredes celulares formadas majoritariamente por quitina, atuando como sapróbios ou parasitas e que ingerem os componentes nutritivos por absorção (WEBSTER; WEBER, 2007).

Os fungos, componentes de extrema importância para o ecossistema, são organismos cosmopolitas, encontrados em qualquer local do ambiente – na água, no ar atmosférico, no solo, sobre os animais e vegetais vivos, na matéria orgânica em decomposição - sendo grande a diversidade dos mesmos (ABREU *et al.*, 2015; FIGUEREDO *et al.*, 2020). Apesar disso, a diversidade fúngica ainda é pouco estudada, não só no Brasil, que conta com grande riqueza, mas em todo o mundo (SILVA; FORTUNA, 2020).

Geralmente associados, na visão antropológica, aos problemas envolvendo micoses e deterioração de alimentos e objetos, não se nota que, na verdade, esses seres são de grande valia no sentido ecológico, econômico, farmacêutico e alimentício. Na biosfera, são os principais decompositores. Em associação com outros microrganismos decompõem a matéria orgânica e atuam na ciclagem dos nutrientes, sendo responsáveis por um dos mais importantes ciclos do carbono na natureza (FIGUEREDO *et al.*, 2020; SILVA; FORTUNA, 2020).

Nesse sentido, também são importantes para os vegetais, principalmente na ação micorrízica. Amplamente utilizada na agricultura, consiste na união mutualística entre fungos

e plantas, onde ambos se beneficiam. Com isso, as plantas passam então a absorver mais facilmente a água e os sais minerais e, por isso, tornam-se capazes de se desenvolverem melhor e de resistirem às doenças e alterações climáticas (SILVA; FORTUNA, 2020). Outra associação harmônica que os fungos constituem, são os líquens - simbiose com algas verdes ou cianobactérias. Esses, ao colonizarem locais inóspitos, tornam propício o desenvolvimento de outras espécies, assumindo importante papel ecológico (LIMA, 2013).

Não obstante, é importante ressaltar que existem também a ocorrência de relações desarmônicas. Dentre elas, os fungos fitopatógenos que ocasionam distúrbios no metabolismo celular das plantas pela secreção de enzimas e toxinas causando-lhes doenças; e os entomopatógenos, assim chamados por invadir o corpo dos insetos e destruir seus tecidos causando a morte (SHAH; PELL, 2003). Dessa forma, esses organismos são utilizados em larga escala para o controle biológico de insetos-pragas, possibilitando eficiência de controle e manejo de resistência aos ingredientes ativos utilizados costumeiramente (MESSIAS, 1989).

É ainda nesse contexto que, tem-se a importante relação de amensalismo entre *Penicillium notatum* Westling e *Staphylococcus aureus* Rosenbach. O fungo secreta enzimas (penicilina) que contém a atividade bacteriana. A descoberta da penicilina em 1928 foi, com certeza, um grande avanço para a medicina em todo o mundo, possibilitando a contenção de várias doenças que, na época, levavam inúmeras pessoas à morte (FERREIRA *et al.*, 2008). Um outro exemplo do enorme potencial de compostos derivados de fungos é a ciclosporina, droga que suprime as reações imunes que provocam rejeição de órgãos transplantados e que é isolada do fungo *Tolypocladium inflatum* W. Gams. Esse fármaco tornou-se disponível em 1979, fazendo com que os transplantes bem-sucedidos de órgãos se tornassem comuns (OLEA, 2014).

Por sua vez, no que diz respeito à indústria alimentícia, boa parte dos fungos são comestíveis e utilizados na alimentação humana como é o caso dos cogumelos - champignon, shitake e trufa. Esse último, mais conhecido popularmente como “diamante negro”, é muito apreciado na alta gastronomia, sendo encontrado geralmente em algumas regiões da Europa, onde existem fazendas de produção que impulsionam a economia local. Soma-se a isso, sua utilização na produção de alimentos fermentados - como queijos e vinhos, bem como na fabricação de bebidas alcoólicas (ABREU *et al.*, 2015).

Portanto, a importância da existência e manutenção da comunidade fúngica na natureza é vista como ponto principal para o funcionamento do ecossistema e sobrevivência das espécies, assemelhando-se àquelas desempenhadas pelos organismos produtores (FIGUEREDO *et al.*, 2020; SILVA; FORTUNA, 2020).

2.2 Taxonomia: Subreino Dikarya

Uma classificação baseada em análises filogenéticas moleculares e com a contribuição de diversos taxonomistas, foi proposta por Hibbett e colaboradores (2007), na qual 16 táxons são descritos e validados para o reino Fungi. O clado contendo os macrofungos Ascomycota e Basidiomycota é classificado como subreino Dikarya, remetendo à suposta sinapomorfia de hifas dicarióticas.

As hifas normalmente são uniformes em diferentes grupos taxonômicos de fungos, e uma das poucas distinções que oferecem é a presença ou não de paredes cruzadas ou septos. Em contraste com aqueles grupos que apresentam hifas asseptadas ou cenocíticas (do grego célula compartilhada ou citoplasma comum), Ascomycota e Basidiomycota geralmente estão associados a hifas septadas contendo um, dois ou mais núcleos em cada segmento. Sendo que, se os núcleos são geneticamente idênticos, diz-se que o micélio é monocariótico.

No entanto, na condição especial em que cada célula contém dois núcleos geneticamente distintos, em decorrência da fusão (anastomose) de hifas geneticamente diferentes, diz - se

então, que são hifas dicarióticas (WEBSTER; WEBER, 2007). Essa característica, além de classificá-los em um mesmo subfilo, também é caráter de distinção entre eles, tendo em vista que na maioria dos Ascomycota a dicaríofase ocorre em um breve período do ciclo de vida e em Basidiomycota apresenta-se em um longo período.

2.2.1 Basidiomycota

Os Basidiomycota, conhecidos popularmente como basidiomicetos, compõem um grande grupo de fungos com mais de 30.000 espécies. Eles incluem muitos cogumelos conhecidos como estrelas da terra, trufas falsas, fungos de geléia, além dos fungos da ferrugem e do carvão, decompositores de madeira, patógenos de plantas que podem causar doenças graves nas culturas. A estrutura característica dos basidiomicetos, que se reproduzem sexualmente, é o basídio - estrutura portadora de esporos - que produz basidiósporos externamente através de esterigmas curvos e afilados. A maioria dos basidiomicetos são terrestres e seus esporos são dispersos pelo vento, outros, no entanto, crescem em habitats de água doce ou marinhos (WEBSTER; WEBER, 2007).

2.3 Inselbergs: Serra do Bodopitá

Inselbergs (do alemão “montanha ilha”) são afloramentos rochosos que emergem abruptamente de seus ecossistemas circundantes e representam ilhas terrestres isoladas devido à descontinuidade geográfica natural e à relativa forma estrutural (POREMBSKI; BARTHOTT, 2000; SOUSA, 2018). Esses monólitos frequentemente enormes, com milhões de anos, constituem importantes elementos da paisagem pois desempenham papel na manutenção da biodiversidade, abrigando uma biota peculiar, com várias espécies endêmicas e sistemas populacionais fortemente diversificados (POREMBSKI; BARTHOTT, 2000; PINTO-JUNIOR *et al.*, 2020). Isso porque, as condições ambientais rigorosas aliadas ao isolamento ao qual os inselbergs são submetidos, têm sido determinantes nos processos evolutivos e na diferenciação das espécies (PORTO *et al.*, 2008).

Extremamente comuns em regiões tropicais, compondo cadeias de belezas naturais singulares, os primeiros estudos a respeito dessas formações datam das primeiras décadas do século XX, com trabalhos de geólogos e geomorfólogos. Desse modo, o termo Inselbergs foi primeiro proposto em 1900 pelo geólogo alemão, Bomhardt (PORTO *et al.*, 2008). Desde então, segundo Porembski e Barthlott (2000), estudos vêm sendo desenvolvidos a fim de ampliar o conhecimento sobre a biodiversidade destes ecossistemas contribuindo com o conhecimento da biogeografia dos mesmos.

No Brasil, essas formações são encontradas em todo o território leste, desde o semiárido nordestino até o planalto nublado e frio do Rio Grande do Sul. Entretanto, apesar da sua ocorrência ampla, são pouco estudadas e suas características ecológicas e biogeográficas são pouco conhecidas (PINTO-JUNIOR *et al.*, 2020). Além do mais, áreas de montanhas inseridas nos domínios de Floresta Atlântica e Caatinga, conforme destaca Sousa (2018), apresentam-se ameaçadas, por possuírem certo grau de perturbação, em virtude de estarem inseridas em regiões com intenso nível de ocupação humana.

3 METODOLOGIA

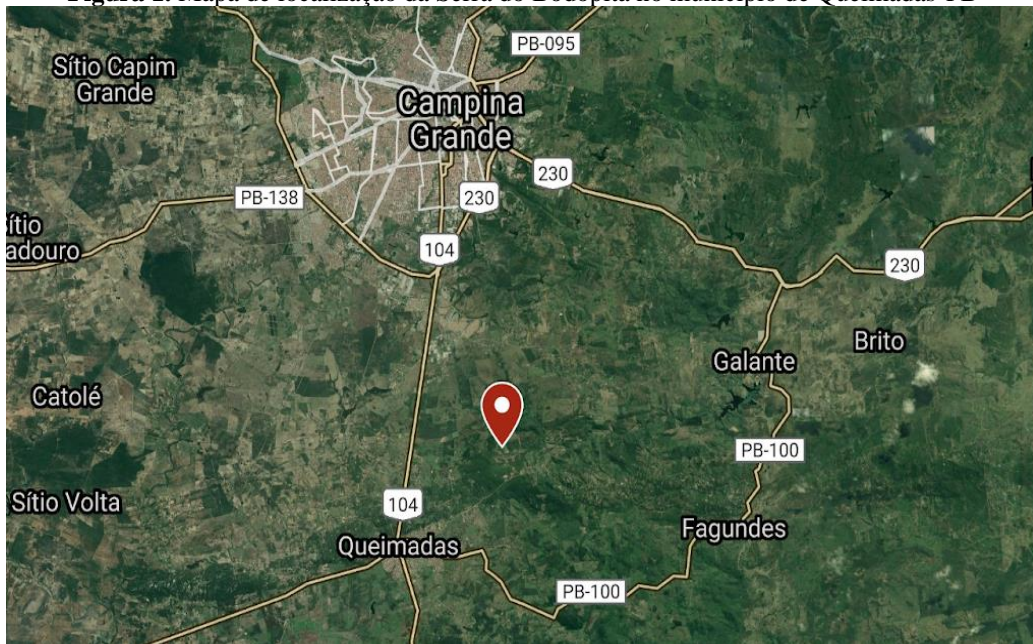
3.1 Área de Estudo

Os afloramentos rochosos ou conglomerados montanhosos da Serra do Bodopitá, localizam-se na região geográfica do Planalto da Borborema, no município de Queimadas,

Agreste paraibano. Encontra-se sob as coordenadas geográficas: 22° 28' S 45° 00' W, estando a 7,8 Km do município de Fagundes e a 11,5 km da cidade de Campina Grande; possuindo aproximadamente 1.200m de altitude (Figura 1). A Serra está inserida no bioma Caatinga, o qual apresenta uma flora com características peculiares, estrutura resistente e adaptada às condições áridas, denominadas xerófilas (SENA *et al.*, 2020).

A Serra do Bodopitá conta com um amplo espaço de matas e penhascos que potencializa o turismo e a prática de esportes, além de um patrimônio rupestre que se revelam importante componente da história da região. Para tanto, há alguns anos está em pauta para a Serra, a criação de uma Área de Proteção Ambiental (APA), que visa a proteção e preservação do ecossistema de caatinga da região e de toda riqueza que ele abriga.

Figura 1. Mapa de localização da Serra do Bodopitá no município de Queimadas-PB



Fonte: Google Maps, 2021.

3.2 Demarcação da Área de Estudo, Pontos de Coleta e Herborização de Espécimes

Foram traçados quatro transectos dividindo a área total compreendida pela Serra do Bodopitá. Foram sorteados dois quadrantes e determinados três pontos de coleta. Totalizando assim seis locais de estudo, três para cada quadrante. Adaptado (ARAÚJO, 2016).

Foram realizadas três incursões para coleta de material fúngico nos quadrantes escolhidos, utilizando-se a busca ativa exploratória, duas coletas na região Oeste (Queimadas-PB) e uma na região Leste (próximo a Fagundes-PB) compreendendo a área da Serra do Bodopitá. As coletas ocorreram em períodos pós-chuvas, durante o primeiro semestre do ano de 2022 (meses de janeiro, fevereiro e março).

Foram definidos de forma aleatória três pontos de coleta, um para área Leste (próximo a Fagundes-PB) e dois para área Oeste (Queimadas-PB). Nestes pontos foram realizadas as coletas para análise do material biológico coletado, e preenchimento de fichas de campo.

Os espécimes foram coletados em campo com auxílio de canivete, sacos de papel craft, maleta plástica de coleta, e fichas de campo para preenchimento de características visuais do campo (condições do solo e clima) e dos espécimes (tamanho, espessura, substrato entre outras). Após coletados foram transportados até o laboratório de micologia da UEPB (MICOLAB-UEPB).

3.3 Análises de Macrofungos em Laboratório

Os macrofungos foram medidos com auxílio de régua milimétrica e tiveram suas características estudadas através do uso de cartela de cores Kornerup e Wanscher (1978) e lupa manual. Fotos dos espécimes foram feitas com auxílio de câmera fotográfica. Em seguida, foram colocados e mantidos em desidratador artesanal por 24h para desidratação e retirada de possíveis larvas ou insetos micófagos, segundo método de Putzke e Putzke (1998). Após procedimento de desidratação, foram guardados em sacos plásticos ziplock 12x17,3 com fecho hermético, contendo esferas de sílica em gel, evitando a umidificação dos espécimes até sua análise.

As análises microscópicas realizaram-se no Laboratório de Micologia da UEPB (MICOLAB), mediante segmentação manual de material biológico dos espécimes e montagem de lâminas com auxílio de Hidróxido de Potássio (KOH 3%), corante Vermelho Congo (para pigmentação de estruturas) e Melzer (melhor mensuração de microestruturas) de acordo com Largent (1986; 1994). As lâminas foram analisadas em microscopia de luz, sendo feitos registros fotográficos para posterior produção de pranchas de imagens dos espécimes melhor apresentados.

3.4 Identificação de Gêneros

A identificação dos espécimes ocorreu mediante comparação com bibliografias especializadas, dentre elas: Fungos Agaricóides, Singer (1986); Fungos Gasteróides, Miller & Miller (1988), Fungos Poróides, Ryvar den (1991; 2004) entre outras. A consulta sobre os autores das espécies e histórico de alterações taxonômicas foram realizadas no site do Index Fungorum (www.indexfungorum.org).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificados 21 gêneros de macrofungos pertencentes ao filo Basidiomycota, sendo cinco gêneros (23,8%) registrados na região Oeste e 16 gêneros (76,2%) na região Leste da serra do Bodopitá (Quadro 1).

Quadro 1 – Relação dos gêneros e famílias estudadas no trabalho, seguidos do local e data de coleta, além dos autores e trabalhos referência realizados na região Nordeste do Brasil

Gênero / Família	Local de Coleta	Data	Referência
<i>Coprinus</i> sp. / Coprinaceae	Serra do Bodopitá, Fagundes - PB. (P3)	25/03/22	PERS. (1797); MELO <i>et al.</i> (2016)
<i>Cortinarius</i> sp. / Cortinariaceae	Serra do Bodopitá, Fagundes - PB. (P3)	25/03/22	(PERS.) GRAY (1821)
<i>Entoloma</i> sp. / Entolomataceae	Serra do Bodopitá, Fagundes - PB. (P3)	25/03/22	(FR.) P. KUMM. (1871); WARTCHOW; MAIA; CAVALCANTI (2011).
<i>Fistulinella</i> sp. / Boletaceae	Serra do Bodopitá, Fagundes - PB. (P3)	25/03/22	BULL. (1791); MAGNAGO (2018)

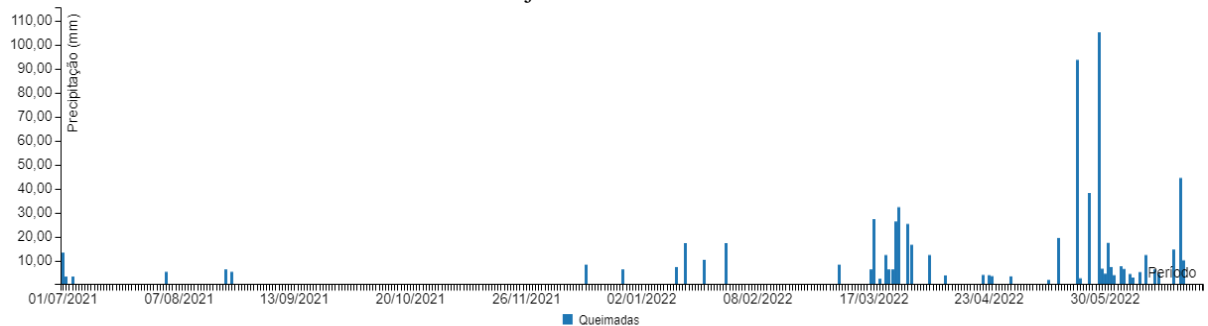
<i>Fomes</i> sp. / Polyporaceae	Serra do Bodopitá, Fagundes - PB. (P3)	25/03/22	(FR.) PE. (1849); SANTOS (2020)
<i>Ganoderma</i> sp. / Ganodermataceae	Serra do Bodopitá, Queimadas - PB. (P1)	15/01/22	KARSTEN (1881); ANDRADE <i>et al.</i> (2021)
<i>Gymnopilus</i> sp. / Strophariaceae	Serra do Bodopitá, Fagundes - PB. (P3)	25/03/22	KARST (1879); MAGNAGO <i>et al.</i> (2015)
<i>Hexagonia</i> sp. / Polyporaceae	Serra do Bodopitá, Queimadas - PB (P1)	15/01/22	FRIES (1838); GIBERTONI; SANTOS; CAVALCANTI (2007)
<i>Hydnum</i> sp. / Hydnaceae	Serra do Bodopitá, Fagundes - PB. (P3)	25/03/22	LINNAEUS (1753)
<i>Hygrocybe</i> sp. / Hygrophoraceae	Serra do Bodopitá, Fagundes - PB. (P3)	25/03/22	(FR.) P. KUMM. (1871); MAGNAGO <i>et al.</i> (2015)
<i>Lepiota</i> sp. / Agaricaceae	Serra do Bodopitá, Fagundes - PB. (P3)	25/03/22	(PERS.) GRAY, (1821); WARTCHOW; MAIA; CAVALCANTI (2011)
<i>Lycoperdon</i> sp. / Agaricaceae	Serra do Bodopitá, Fagundes - PB. (P3)	25/03/22	MICHELI (1729); TRIERVEILER- PEREIRA; KREISEL; BASEIA (2010)
<i>Marasmius</i> sp. / Marasmiaceae	Serra do Bodopitá, Fagundes - PB. (P3)	25/03/22	FRIES (1836); MAGNAGO <i>et al.</i> (2015)
<i>Mycoacia</i> sp. / Meruliaceae	Serra do Bodopitá, Fagundes - PB. (P3)	25/03/22	DONK (1931)
<i>Oudemansiella</i> sp. / Physalacriaceae	Serra do Bodopitá, Fagundes - PB. (P3)	25/03/22	SPEG (1881)
<i>Oxyporus</i> sp. / Oxyporaceae	Serra do Bodopitá, Queimadas - PB (P2)	26/02/22	(BOURDOT; GALZIN) DONK (1933)
<i>Parasola</i> sp. / Psathyrellaceae	Serra do Bodopitá, Fagundes - PB. (P3)	25/03/22	REDHEAD; VILGALYS; HOPPLE (2001)
<i>Phyllotopsis</i> sp. / Phyllotopsidaceae	Serra do Bodopitá, Fagundes - PB. (P3)	25/03/22	E.-J. GILBERT; DONK EX SINGER (1936);
<i>Pluteus</i> sp. / Pluteaceae	Serra do Bodopitá, Fagundes - PB. (P3)	25/03/22	FR. (1836);
<i>Pycnoporus</i> sp. /	Serra do Bodopitá,	26/02/22	KARSTEN (1881); ANDRADE <i>et al.</i> (2021)

Polyporaceae	Queimadas - PB (P2)		
<i>Schizophyllum</i> sp. / Schizophyllaceae	Serra do Bodopitá, Queimadas - PB (P1)	15/01/22	FR. (1815); GIBERTONI; SANTOS; CAVALCANTI (2007)

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2023.

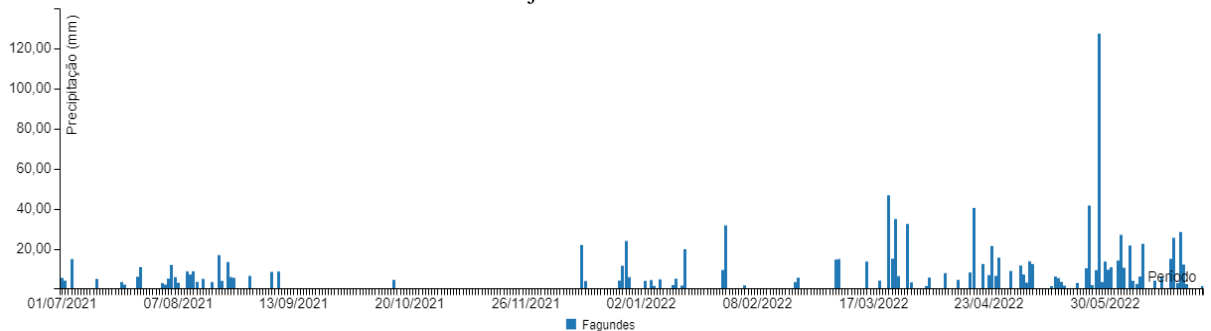
Observa-se que o local de coleta P3, região Leste, próximo ao município de Fagundes – PB (Figura 4), apresentou um maior número de ocorrências, 16 gêneros, correspondendo a 76,2% dos achados fúngicos. Possivelmente, as condições microclimáticas respondam em parte pelos resultados obtidos, uma vez que, se registrou um aumento nos índices pluviométricos na região, para o período em análise – março de 2022 (Figura 2 e 3). Condições ambientais, principalmente pluviometria e umidade relativa do ar são fatores limitantes a ocorrência de fungos, considerando especialmente, a extrusão de basidiomas.

Figura 2 - Gráfico de precipitação (mm) do município de Queimadas-PB no período de julho de 2021 a junho de 2022



Fonte: Aesa, 2023.

Figura 3 - Gráfico de precipitação (mm) do município de Fagundes-PB no período de julho de 2021 a junho de 2022



Fonte: Aesa, 2023.

Estudos realizados por Cruz (2013) em áreas de Caatinga, notadamente, brejos de altitude, revelaram maior frequência de fungos Basidiomycota, com especial referência a família Nidulariaceae (Agaricales – Basidiomycota), objeto das análises. Ressalta-se aqui que as condições ambientais nos locais pesquisados (áreas de inselbergs e brejos de altitude), que apresentam peculiaridades climáticas e fitofisionômicas distintas das regiões de caatingas abertas, são mais predispostas ao desenvolvimento de uma micobiota de macrofungos. Constata-se ainda, para a pesquisa ora apresentada, região leste da Serra do Bodopitá, a maior incidência das nascentes de água que a Serra possui, como descrito por Queiroga (2017), em estudo realizado no sítio arqueológico Serra do Bodopitá com abordagem em degradação

ambiental e geodiversidade, tais achados podem responder também por condições mais favoráveis a ocorrência de macrofungos.

Figura 4 - Vista panorâmica da região leste da Serra do Bodopitá, município de Fagundes – PB (março/2022)

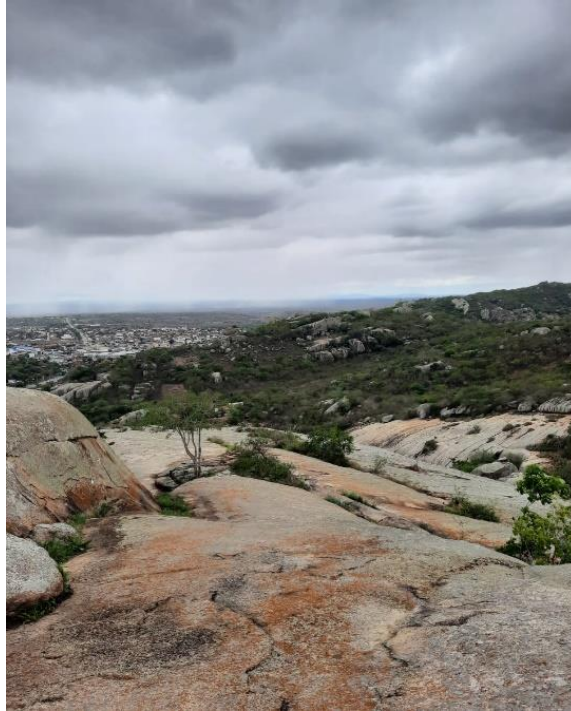


Fonte: Albuquerque, 2022.

Em contrapartida, os pontos P1 e P2, que correspondem à porção Oeste da Serra (Figura 5), exibiram ambos apenas cinco registros, um percentual de 23,8% dos gêneros identificados. A menor ocorrência de basidiomas reflete as baixas incidências de chuva e umidade local durante os períodos em que foram coletados os espécimes – janeiro e fevereiro de 2022, embora se estivesse no início do período chuvoso, caracterizado nesse momento por chuvas esparsas e clima seco. Outro fator que pode estar associado a baixa ocorrência de espécies nos locais citados acima é a ação antrópica sofrida nesses pontos, localizados próximos a Pedra do Touro (Figura 6), ponto turístico da cidade de Queimadas e, portanto, com um fluxo constante de pessoas, o que compromete a biodiversidade local (QUEIROGA, 2017).

Como supracitado, essa porção da Serra do Bodopitá é a mais conhecida e próxima da população do município de Queimadas e dos turistas que passam através da BR 104, o que intensifica os impactos e atos de vandalismo ao patrimônio local, reverberando assim na distribuição de espécies. Entre os principais fatores antrópicos com potenciais impactos ambientais estão o “lixo” e exploração mineral de pedras graníticas, de acordo com pesquisas desenvolvidas por Silva e Almeida (2011), que avaliaram o estado de conservação de sítios arqueológicos do município de Queimadas – PB. Apesar disso, pouca ou nenhuma ação incisiva a fim de coibir e proteger a bio e geodiversidade local atualmente se desenvolve, como afirma Tavares, Andrade e Silva (2018), em um estudo acerca da geodiversidade no município de Queimadas, especificamente na Pedra do Touro.

Figura 5 - Vista panorâmica da região Oeste da Serra do Bodopitá, município de Queimadas-PB (janeiro/2022)



Fonte: Albuquerque, 2022.

Figura 6 - Indicação a Pedra do Touro - ponto turístico, município de Queimadas-PB, (fevereiro/2022)



Fonte: Albuquerque, 2022.

4.1 Gêneros de Macrofungos Basidiomicetos Identificados e Registrados para a Região

***Lycoperdon* sp.**

Pertencendo à ordem Agaricales, o gênero *Lycoperdon*. O gênero possui aproximadamente 55 espécies catalogadas, conhecidas popularmente como bufa-de-lobo - do inglês puffball, distribuídas em todo o mundo e algumas delas comestíveis, segundo pesquisas desenvolvidas com abordagem filogenética, traçando esboços e tempos de divergência de fungos da divisão Basidiomycota, realizadas por He *et al.* (2019). Geralmente de forma ovóide

ou piriforme, podem ser saprófitas, terrícolas e humícolas, sendo incomum crescerem em madeira, salvo exceções, como destacam Webster e Weber (2007) em amplo estudo realizado com organismos do reino Fungi e Trierveiler-Pereira, Kreisel e Baseia (2010), que identificaram novas espécies desse gênero para a região Nordeste do Brasil. O espécime coletado desse gênero foi encontrado apenas no P3, ou seja, na parte leste.

***Marasmius* sp.**

Pertencente à ordem Agaricales, reconhece-se cerca de 600 espécies de distribuição tropical. Espécies desse gênero apresentam corpo resiliente com certa facilidade de murchar durante a seca, mas na presença de chuva reviver. De acordo He *et al.* (2019) atuam principalmente como saprotroficos em madeira e húmus, outros poucos como patógenos necrotroficos. Além disso, alguns de seus membros são conhecidos por produzir substâncias antifúngicas, o que possibilita atualmente, o desenvolvimento de fungicidas com aplicação mundial (WEBSTER; WEBER, 2007). Não obstante, o representante coletado para identificação foi encontrado em serapilheira no P3.

***Lepiota* sp.**

Da ordem dos Agaricales, admite-se 450 espécies, sendo muito bem documentadas para as regiões temperadas como cita Arun Kumar e Manimohan (2009), em estudo realizado no estado de Kerala, na Índia, em áreas mais densamente vegetadas. Condições diferentes daquelas encontradas em ambientes de Caatinga, portanto, se faz mister novos levantamentos taxonômicos em regiões tropicas para atualização desses dados. Espécies do gênero crescem em solo e em matéria vegetal (viva ou morta) conforme observado por Putzke e Putzke, (1998), em taxonômicas sobre o mesmo. Espécies de *Lepiota* caracterizam-se como cogumelos que contêm amanitinas, substância altamente tóxica, devendo seu consumo ser totalmente evitado. Encontra-se apresentada na Figura 7, exemplar de *Lepiota* sp., coletado em P3 – região leste.

Figura 7 - (A) Basidiósporos, (B) Lamelas, (C) *Lepiota* sp.

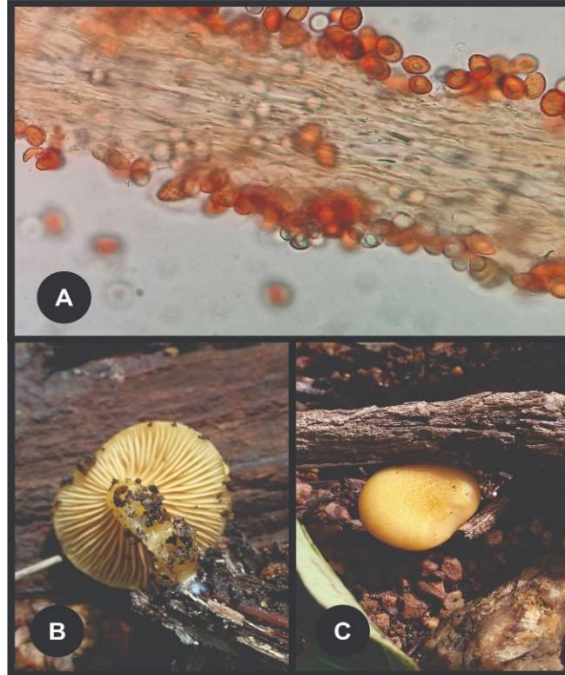


Fonte: Elaborada pelo Autor, 2023.

***Gymnopilus* sp.** (Figura 8)

São enumeradas 200 espécies para esse gênero de Agaricales em conformidade com HE *et al.* (2019). Apresentam hábito lignícola, crescendo em diferentes tipos de madeiras, e podem ocorrer em raros casos, na serapilheira e em ramos finos. No que compete à morfologia, de acordo com Putzke e Putzke (1998) tem-se usualmente píleo colorido em tons claros e estipe amarelado.

Figura 8 - (A) Basidiósporos e Trama, (B) Lamelas, (C) *Gymnopilus* sp.



Fonte: Elaborada pelo Autor, 2023.

***Coprinus* sp.**

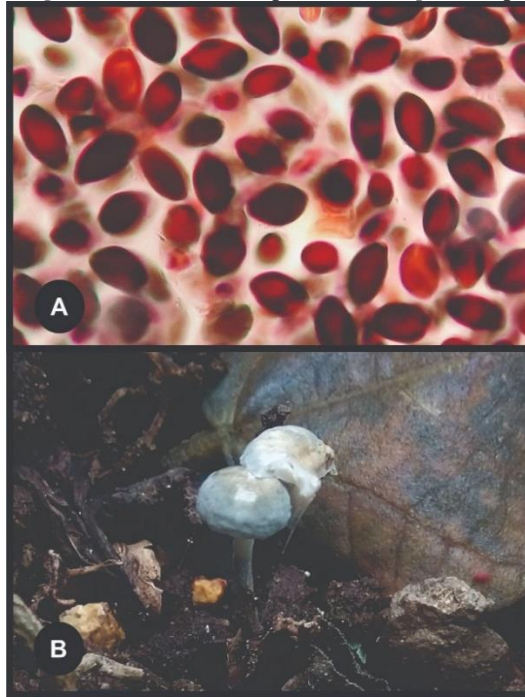
Pertencente à ordem Agaricales, o gênero *Coprinus*, segundo estudos moleculares, não é monofilético. No entanto, devido a nomenclatura continua sendo usada em diversos estudos taxonômicos, segue-se a convenção. O gênero é considerado cosmopolita e seus representantes colonizam uma grande variedade de substratos incluindo solo, esterco e madeira (WEBSTER; WEBER, 2007). Quanto ao número de espécies, é bastante variável de acordo com os autores, mas admite-se no mínimo 43, facilmente identificados por apresentarem esporada preta e píleo plicado sulcado (Figura 9).

Segundo Putzke e Putzke (1988), muitos cogumelos desse grupo estão entre os mais utilizados na alimentação humana, devido ao fato de serem facilmente cultiváveis em condições laboratoriais. Esse uso também é abordado por HE *et al.*, (2019), que mencionam espécies comestíveis para o gênero, como é o caso da espécie *C. comatus* (O.F. Müll.) Pers. A utilização de fungos na culinária nordestina, notadamente paraibana ainda é muito incipiente, associada ao fato de não haver uma cultura da ingestão desses organismos como alimento, salvo os mais comercializados, Champignon [*Agaricus bisporus* (Lange) Imbach] e Shitake [*Lentinula edodes* (Berk.) Pegler].

Maiores registros de fungos utilizados na gastronomia se encontram para a região Sul e Sudeste do Brasil, de acordo com Trierveiler-Pereira *et al.* (2018) em trabalho desenvolvido sobre diversidade de fungos brasileiros e alimentação. A região Norte do país, a despeito de apresentar a maior diversidade de fungos no Brasil, não registra tradição de fungos na alimentação humana, embora o povo Yanomami tenha o costume de usar fungos na sua

culinária, como relata na obra: *Ana Amapö: Cogumelos*, enciclopédia de alimentos Yanimami, segundo Trierweiler-Pereira *et al.* (2018).

Figura 9 - (A) Basidiósporos, (B) *Coprinus* sp.

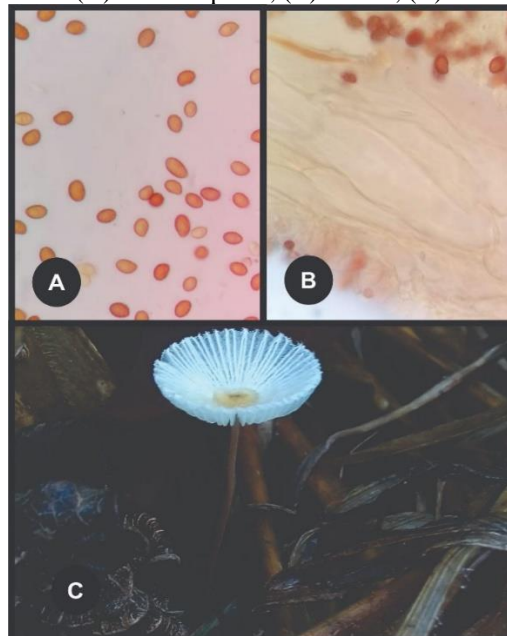


Fonte: Elaborada pelo Autor, 2023.

***Parasola* sp.**

Parasola é um gênero de cogumelos coprinóides da ordem Agaricales que produz corpos frutíferos com estipes ocos e píleos translúcidos esbranquiçados, Figura 10, (WEBSTER; WEBER, 2007). São propostas por HE *et al.* (2019), 27 espécies para o gênero, que são sapróbias e mundialmente distribuídas. Assim como para *Hydnum* a literatura é escassa e o espécime foi coletado solitário em serapilheira da porção leste (P3).

Figura 10 - (A) Basidiósporos, (B) Trama, (C) *Parasola* sp.



Fonte: Elaborada pelo Autor, 2023.

***Schizophyllum* sp.** (Figura 11)

Pertencente a ordem dos Agaricales, conforme análises moleculares; possuem distribuição mundial com maior afinidade a regiões quentes, crescendo como sapróbios ou parasitas em um amplo espectro de substratos lenhosos. Segundo HE *et al.* (2019), possui seis espécies que podem ser patogênicas para humanos, como também menciona Chowdhary *et al.* (2012), que relatam casos de micose broncopulmonar alérgica (MAPA) atrelados a *Schizophyllum commune*. Os autores, destacam que a carga da doença induzida pelo fungo vem sendo subestimada, e são necessários mais estudos para determinar a prevalência.

O nome *Schizophyllum* deriva de uma adaptação xeromórfica referente a disposição das lamelas ou "brânquias divididas" longitudinalmente. O gênero abriga como fungo "modelo" a espécie *Schizophyllum commune*, amplamente estudada e com uma literatura muito extensa (WEBSTER; WEBER, 2007). Espécimes desse gênero, assim como para *Ganoderma*, foram registrados em ambas as regiões da serra (oeste e leste). Os registros de patologias associadas a espécies do gênero *Schizophyllum* despertam para precauções a serem consideradas durante a coleta e armazenamento de material micológico bem como nas análises de espécies patogênicas e ainda necessidade de informes as comunidades locais (Comunicação Pessoal da autora, 2022).

Figura 11 - (A) Basidiósporos, (B) *Schizophyllum* sp.



Fonte: Elaborada pelo Autor, 2023.

***Cortinarius* sp.**

Um dos maiores gêneros da ordem Agaricales, com mais de 2.250 espécies (HE *et al.*, 2019) reconhecidas e distribuídas globalmente, este grupo fornece um dos desafios mais difíceis para os taxonomistas, devido ao grande número de espécies. Seus representantes apresentam-se geralmente em associações micorrízicas com árvores, portando corpos de frutificação, enquanto jovens, envolvidos em véu filamentososo. Webster e Weber (2007) chamam atenção para o fato do gênero não ser comestível, especialmente pelas muitas espécies venenosas mortais. O representante foi coletado no P3 (região leste da Serra).

***Oudemansiella* sp.**

Da ordem dos Agaricales, o gênero conta com representantes tropicais e de clima temperado. São atribuídas 20 espécies por HE *et al.*, (2019), algumas delas comestíveis como o cogumelo *O. canarii* (Jungh.) Höhn., muito comum no Brasil. Lignícolas ou terrícolas, o

gênero é de fácil delimitação, em virtude de seus basídios substanciosos e bem pigmentados (PUTZKE; PUTZKE, 1998; WEBSTER; WEBER, 2007; WATKINSON et al., 2015). Os representantes desse gênero foram encontrados na região leste, em madeira viva (Figura 13).

Figura 12 - (A) Basidiósporos, (B) Basídia, (C) *Oudemansiella* sp.



Fonte: Elaborada pelo Autor, 2023.

Hygrocybe sp.

Da ordem dos Agaricales, o gênero apresenta cerca de 150 espécies conhecidas como capas de ceras em referência à textura de seus basidiocarpos, que são viscosos e gelatinosos (WEBSTER; WEBER, 2007). Crescem em florestas tropicais, associados ao solo e muito raramente sobre a madeira (PUTZKE; PUTZKE, 1998). O material coletado para estudo foi encontrado agrupado em serapilheira da região leste (P3), Figura 14.

Figura 13 - (A) Trama, (B) Pileicistídeos, (C) Lamelas, (D) *Hygrocybe* sp.

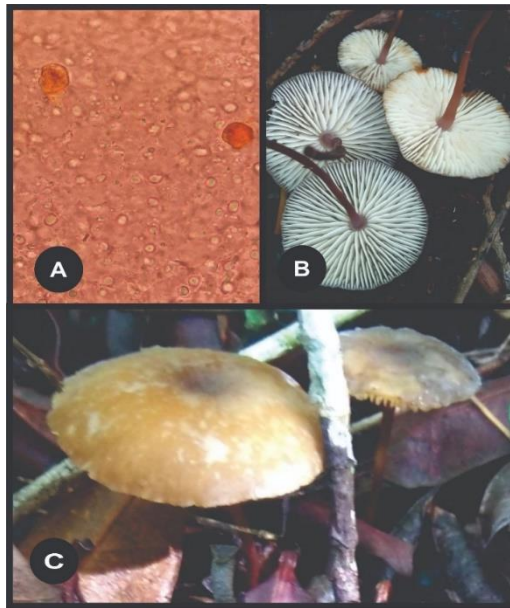


Fonte: Elaborada pelo Autor, 2023.

***Entoloma* sp.**

Pertencente à ordem dos Agaricales, o gênero *Entoloma* conta com aproximadamente 2000 espécies descritas, conforme referenciam Noordeloos *et al.*, (2018) em um estudo taxonômico sobre o gênero. Apresenta-se em diversos habitats, sobre substratos que variam desde madeira morta, a ramos, folhas ou solo (PUTZKE; PUTZKE, 1998). O espécime coletado (Figura 15) foi encontrado agrupado em substrato de serapilheira na porção leste (P3).

Figura 14 - (A) Basidiósporos, (B) Lamelas, (C) *Entoloma* sp.

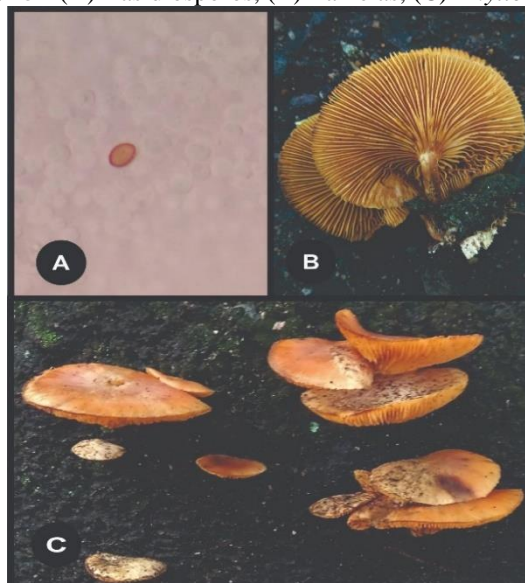


Fonte: Elaborada pelo Autor, 2023.

***Phyllotopsis* sp.**

O gênero *Phyllotopsis* pertence também à ordem Agaricales e apresenta cerca de cinco espécies conhecidas, como *P. nidulans* (Pers.) Singer, sua espécie tipo (HE *et al.*, 2019). De acordo com HE *et al.*, (2019), apresenta-se distribuído mundialmente com representantes de hábitos saprótróficos. O espécime coletado durante o estudo, registrado na prancha abaixo, foi encontrado na porção leste (P3), de forma agrupada em uma palmeira, Figura 16.

Figura 15 - (A) Basidiósporos, (B) Lamelas, (C) *Phyllotopsis* sp.

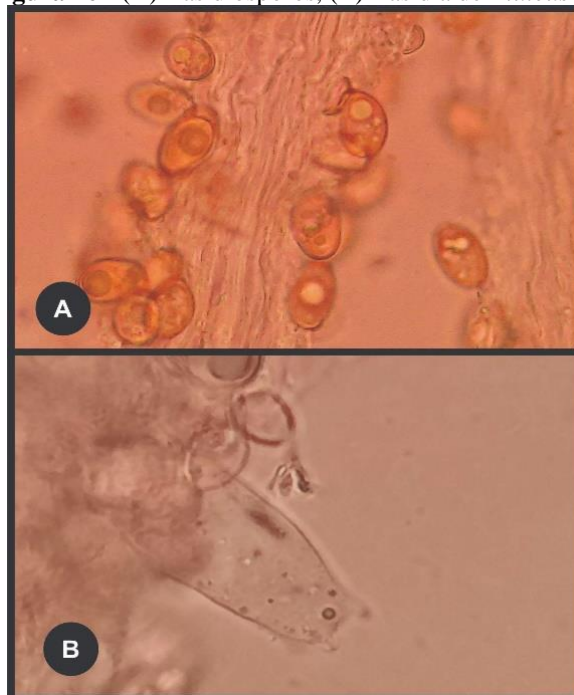


Fonte: Elaborada pelo Autor, 2023.

Pluteus sp.

O gênero pertence à ordem Agaricales, que de acordo com HE *et al.*, (2019), possui cerca de 500 espécies, amplamente distribuídas e algumas comestíveis, como o conhecido cogumelo de veado (*P. cervinus* (Schaeff.) P. Kumm. Syn.). Seus representantes se caracterizam pelas brânquias livres e impressão de esporos rosa (WEBSTER; WEBER, 2007). Quanto à distribuição estão em todos os continentes com exceção do Antártico, apresentando espécies saprófitas, lignícolas, às vezes humícolas, e muito raramente que crescem sobre a areia (PUTZKE; PUTZKE, 1998). O exemplar coletado foi encontrado no P3 - região leste, Figura 17.

Figura 16 - (A) Basidiósporos, (B) Basídia de *Pluteus sp.*



Fonte: Elaborada pelo Autor, 2023.

Ganoderma sp.

Pertencente a ordem Polyporales, o gênero apresenta mais de 250 espécies, sendo conhecidos por fungos de podridão branca em decorrência de sua atividade decompositora em árvores e troncos caídos. Constituem-se como um gênero de notável importância econômica em virtude do potencial biorremediador e usos na medicina tradicional. Hapuarachchi *et al.*, (2017) apontam o uso de *Ganoderma* em atividades terapêuticas, suplementos dietéticos, prevenção e tratamento de muitas doenças, como promissor.

No que diz respeito a taxonomia uma característica distintiva é o esporo com dupla parede ornamentada que aparenta uma superfície espinhosa (WEBSTER; WEBER, 2007; WATKINSON *et al.*, 2015). Vale ressaltar, que representantes desse gênero foram encontrados em ambas as regiões oeste e leste da serra do Bodopitá, apresentando ocorrência recorrente na área.

Pycnoporus sp.

Pertencente a ordem Polyporales, apresenta-se como um grupo cosmopolita de quatro espécies e constitui-se como o mais representativo dos homobasidiomicetos causadores da podridão da madeira. Se distinguem por sua pigmentação vermelho-laranja brilhante e em relação às suas aplicações e potencialidades biotecnológicas. Esses macrofungos exibem considerável qualidade alimentar e cosmética, tendo sua bioquímica detalhada desde o início

da década de 90, como aborda Lomascolo *et al.* (2011) em seu trabalho sobre as peculiaridades de espécies de *Pycnoporus* e suas potencialidades biotecnológicas. Os autores afirmam que o gênero é um forte candidato à biotecnologia branca, ou seja, aquela aplicada em processos industriais. O espécime coletado para estudo foi encontrado em madeira em decomposição sob a serrapilheira, no P2, da porção oeste da Serra do Bodopitá.

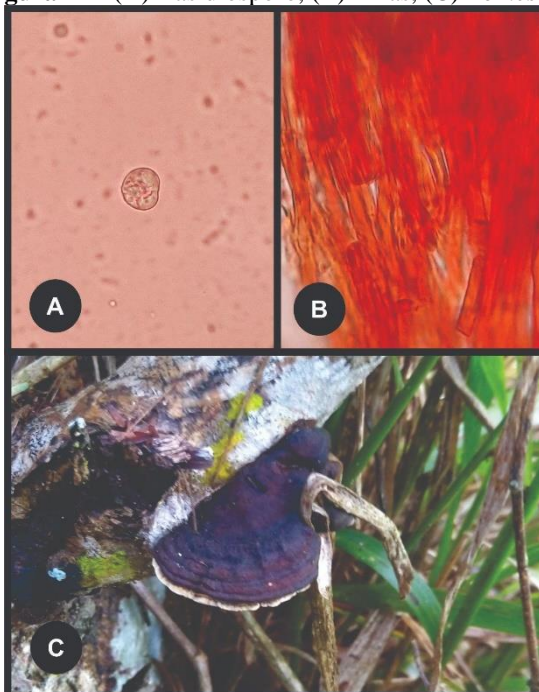
***Hexagonia* sp.**

Hexagonia é um gênero que pertence à ordem Polyporales, com uma ampla distribuição tropical e 17 espécies propostas por HE *et al.* (2019). São causadoras de podridão branca na madeira com referida capacidade de degradar lignina e celulose, segundo o trabalho realizado por Leite (1994) em Santa Catarina que descreve espécies pela primeira vez para o Estado. O macrofungo representante foi encontrado no P1, da porção Oeste da Serra, e identificado, ainda em campo, em virtude do exemplar estar acometido de micofagia, o que impossibilitaria seu posterior armazenamento.

***Fomes* sp.**

Gênero da ordem Polyporales, os representantes das três espécies de *Fomes*, desenvolvem-se em grandes troncos de árvores, sendo o corpo frutífero em forma de leque e na maioria das vezes, perene (WEBSTER; WEBER, 2007). Basidiomicetos desse gênero são indicados há séculos para fins medicinais e nos últimos anos foram estudados na investigação de potencialidade para tratamento do câncer, conforme SANTOS (2020) aborda em seu trabalho acerca do conhecimento etnomicológico de comunidades rurais da Reserva Biológica de Pedra Talhada no estado de Alagoas. O espécime coletado foi encontrado em madeira viva na porção leste da serra (P3) em condição perene (Figura 12).

Figura 17 - (A) Basidiósporo, (B) Hifas, (C) *Fomes* sp.



Fonte: Elaborada pelo Autor, 2023.

***Mycoacia* sp.**

Pertencendo à ordem Polyporales, o gênero *Mycoacia* possui cerca de 16 espécies conhecidas que se qualificam como fungos decompositores de madeira (HE *et al.*, 2019). O gênero caracteriza-se por apresentar corpos de frutificação ceráceos com um himenóforo

claramente hidnóide, como menciona Yuan e Wan (2012) no trabalho desenvolvido com a primeira espécie de hidnóide chinês. De acordo com esses mesmos autores, esses basidiomicetos são ocorrentes em regiões subtropicais e tropicais e suas potencialidades como decompositores de madeira vem sendo amplamente estudadas na China. O espécime coletado para estudo foi encontrado na porção leste (P3).

***Fistulinella* sp.**

Da ordem dos Boletales, o gênero *Fistulinella* está incluído nos fungos boletóides, que possuem distribuição pantropical e cerca de 15 espécies conhecidas (MAGNAGO, 2018). São representados por macrofungos com basidiomas epígeos, “carnudos”, o espécime foi coletado na região leste (P3).

***Hydnum* sp.**

Gênero da ordem Cantharellales, possui 49 espécies com corpos de frutificação ouriços, devido ao aspecto espinhoso presentes em sua morfologia. Crescem em galhos de árvore e são, de modo geral, indicados para alimentação, sendo comercializado potencialmente na Europa Continental (WEBSTER; WEBER, 2007). Espécies comestíveis para esse gênero também são apontadas por HE *et al.*, (2019), como é o caso *H. repandum* L. A literatura referente ao gênero é consideravelmente escassa, sendo seu representante coletado na parte leste da serra (P3). A ocorrência de gêneros de fungos com espécies comestíveis destaca as possibilidades locais de possíveis usos para fins alimentícios, desde que, sejam identificadas as espécies e que pesquisas deem visibilidade ao uso de fungos na alimentação para a região Nordeste do Brasil.

***Oxyporus* sp.**

O gênero *Oxyporus* classifica-se na ordem Hymenochaetales e dispõe de 18 espécies descritas (HE *et al.*, 2019), que se caracterizam, conforme descrito por Zmitrovich e Malysheva (2014), por apresentarem contexto homogêneo, hifas subglobosas com esporos e cistídios incrustados na maioria das espécies. O gênero, que conta com ampla distribuição e importante função ecológica na decomposição da madeira, também inclui significativa importância econômica com espécies patogênicas e de efeito medicinal, como destacado por WU *et al.*, (2017). No trabalho em questão, os autores realizaram estudos taxonômicos e filogenéticos com gêneros de políporos morfologicamente semelhantes, dentre os quais *Oxyporus* estava incluso. O representante foi coletado no P3 (área leste).

Os resultados apresentados nessa pesquisa, que realizou um levantamento preliminar de macrofungos de ocorrência em uma área de inselberg, localizada na Serra do Bodopitá, revelaram um maior número de espécies da ordem Agaricales, com 13 representantes das 21 estudadas. A ordem Agaricales é a que apresenta maior diversidade entre os Basidiomycota. Estudos desenvolvidos em áreas de Caatinga por Silva e Fortuna (2020), no estado da Bahia descreveram também uma maior evidência de espécies de Agaricales, aproximadamente 65% dos achados fúngicos, dados que se assemelham a pesquisa ora apresentada. Esse fato não é inédito, pois como destaca a pesquisa de Mattos (2020), a ordem Agaricales ainda foi a mais representativa no estudo de bioprospecção em fragmento de Mata Atlântica no município de Seropédica, Estado do Rio de Janeiro.

A ordem Polyporales é a segunda mais representada, com cinco dos 21 gêneros identificados pertencentes a mesma. Em consonância com os resultados encontrados em Silva e Fortuna (2020), desenvolvido no município de Teixeira de Freitas-BA, com levantamentos realizados no primeiro semestre do ano, semelhante ao desenvolvido nesse estudo.

Para as ordens Boletales, Cantharellales e Hymenochaetales foram registradas uma única espécie.

Não obstante, no que diz respeito a representação das famílias nesse estudo, destacam-se Polyporaceae e Agaricaceae, com mais de um indivíduo representantes, o que também é verdade no trabalho de Silva e Fortuna (2020) realizado no Nordeste e no de Mattos (2020) desenvolvido no Sudeste, onde embora seja uma área relativamente distinta da caatinga e com fluxos pluviométricos diferenciados, as famílias com maior representatividade apresentaram-se semelhantemente.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Macrofungos são fundamentais para a manutenção e bom funcionamento dos ecossistemas, todavia, trabalhos de riqueza taxonômica ainda são escassos na Caatinga. O conhecimento acerca dos macrofungos de ocorrência na Caatinga, sobretudo na região paraibana auxilia nas práticas de educação ambiental - dada a importância desses organismos na biodegradação -, estimula pesquisas correlatas e ainda subsidia potencial desenvolvimento de bioprodutos a partir da microbiota local.

Com este estudo, constatou-se uma significativa ocorrência do filo Basidiomycota, apresentando 21 gêneros identificados para o inselberg da Serra do Bodopitá - PB, o que reforça a importância e a necessidade de estudos taxonômicos para a região nordeste do Brasil, e em específico para o estado da Paraíba.

Agaricales foi a ordem com maior número de representantes, seguida da ordem Polyporales. As demais ordens, Boletales, Cantharellales e Hymenochaetales, apresentaram um único registro cada.

A área leste da Serra do Bodopitá parece oferecer melhores condições para o desenvolvimento de fungos.

Por fim, ratifica-se o potencial da área de estudo da Serra de Bodopitá para desenvolvimento de trabalhos semelhantes, bem como com ênfase no estudo de fungos com potencial medicinal e alimentício - uma vez que os registros apontam para essa possibilidade e a necessidade urgente de medidas seguras e autênticas para a proteção e manutenção da biodiversidade da serra.

REFERÊNCIAS

- ABREU, J. A. S.; ROVIDA, A. F. S.; PAMPHILE, J. A. Fungos de Interesse: Aplicações Biotecnológicas. **Uningá Review**, Maringá, v. 21, n. 1, p. 55-59, 2015.
- AESA. Precipitação (mm) do município de Fagundes-PB. 2023.
- AESA. Precipitação (mm) do município de Queimadas-PB. 2023.
- ALEXOPOULOS, C. J.; MIMS, C. W.; BLACKWELL, M. B. **Introductory Mycology**. John Wiley, Sons, Inc., 4^a ed. New York, 1996.
- ALMEIDA, D. A. C.; GUSMÃO, L. F. P.; GUSMÃO, L. F. P. Um novo gênero e três novas espécies de ascomicetos histeriaceos do semiárido do Brasil. **Phytotaxa**, v. 176, n. 1, 2014.
- ALVES, M. M. E.; APTROOT, A.; LACERDA, S. R.; CÁCERES, M. E. S. Três novas Arthoniaceae da Chapada do Araripe, Ceará, NE Brasil. **The Lichenologist**, v. 46, n. 5, p. 663-667, 2014.
- ANDRADE, L. H. C.; BARROS, R. F. M.; LOPES, J. B.; SOUSA, S. B. Medicinal fungi used by rural communities in Northeastern Brazil. **Indian Journal Of Traditional Knowledge**, v. 20, n. 4, p. 982-989, 2021.
- APTROOT, A.; CÁCERES, M. E. S. Novas espécies de líquens da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. **The Bryologist**, v. 121, n. 1, p. 67-79, 2018.
- ARAÚJO, M. A. G. **Diversidade de fungos conidiais em folheto de um sistema agroflorestal e um fragmento de mata atlântica em Pernambuco**. 2016. 76 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Biologia de Fungos, Micologia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016.
- ARUN KUMAR, T. K; MANIMOHAN, P. The genus *Lepiota* (Agaricales, Basidiomycota) in Kerala State, India. **Mycotaxon**, v. 107, n. 1, p. 105-138, 2009.
- CRUZ, R. H. S. F. **O gênero *Cyathus halleri* pers. (Agaricales, Basidiomycota) em áreas da Caatinga do Nordeste brasileiro**. 2013. 112 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Sistemática e Evolução, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.
- CHOWDHARY, A. et al. *Schizophyllum commune* as an emerging fungal pathogen: a review and report of two cases. **Mycoses**, v. 56, n. 1, p. 1-10, 2013.
- FIGUEIREDO, B. V.; SANTOS, M. B.; FORTUNA, J. L. Identificação de macrofungos encontrados em um fragmento de Mata Atlântica no extremo Sul da Bahia. **Brazilian Journal Of Animal And Environmental Research**, v. 3, n. 4, p. 3170-3193, 2020.
- GIBERTONI, T. B.; SANTOS, P. J. P.; CAVALCANTI, M. A. Q. Ecological aspects of Aphyllophorales in the Atlantic Rain Forest in Northeast Brazil. **Fungal Diversity**, v. 25, p. 49-67, 2007.

GOMES, A. R. P. **Fungos coprinoides (Agaricales, Basidiomycota) em áreas do Nordeste brasileiro**. 2017. 76 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Biologia de Fungos, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2017.

HAWKSWORTH, D.; LÜCKING, R. Fungal Diversity Revisited: 2.2 to 3.8 Million Species. **Microbiology Spectrum**, v. 5, n. 4, p. 1-17, 2017.

HE, M. Q. et al. Notes, outline and divergence times of Basidiomycota. **Fungal Diversity**, v. 99, n. 1, p. 105–367, 2019.

HIBBERTT, D. et al. A higher-level phylogenetic classification of the Fungi. **Mycol Res.** v. 111, n. 5, p. 509-547, 2007.

KENDRICK, B. **The Fifth Kingdom**. 3 ed. Focus, 2000.

KORNERUP, A.; WANSCHER, J. H. **Methuen Handbok of Color**. 3 ed. London: Eyre Methuen, 1978.

LARGENT, D. L. **How to identify mushrooms to genus I: macroscopic features**. USA: Mad River Press, 1986.

LARGENT, D. L. **Entolomatoid fungi of the western United States and Alaska**. USA: Mad River Press, 1994.

LEITE, C. L. Polyporaceae na ilha de Santa Catarina III: O gênero *Hexagonia* fr. **Insula**, Florianópolis, v. 23, p. 3-14, 1994.

LIMA, E. L. **Riqueza e composição de líquens corticícolas crostosos em área de Caatinga no Estado de Pernambuco**. 2013. 109 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências Biológicas, Biologia de Fungos. Recife, 2013.

LOMASCOLO, A. et al. Peculiarities of *Pycnoporus* species for applications in biotechnology. **Appl Microbiol Biotechnol**, v. 92, p. 1129–1149, 2011.

MAGNAGO, A. C. et al. New records of agaricoid fungi (Basidiomycota) from Paraíba, Brazil. **Biotemas**, v. 4, n. 28, p. 9-21, 2015.

MAGNAGO, A. C. **Estudos taxonômicos e filogenéticos de fungos Boletoides (Boletales) no Brasil**. 2018. 189 f. Tese (Doutorado) - Curso de Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

MAIA, L. C. et al. Diversity of Brazilian Fungi. **Rodriguésia**, v. 66, n. 4, p. 1-13, 2015.

MARQUES, M. B. S. **Diversidade e Ecologia dos Macrofungos do Jardim Botânico da Universidade de Coimbra**. 2012. 100 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ecologia, Ambiente e Território, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Porto, 2012.

MATTOS, J. L. H. **Bioprospecção de macrofungos da classe Basidiomycetes da Floresta Nacional Mário Xavier em Seropédica**. 2020. 93 f. Tese (Doutorado em Agronomia,

Ciência do Solo). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica - RJ, 2020.

MESSIAS, C. L. Fungos, sua utilização para controle de insetos de importância médica e agrícola. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 84, n. 3, p. 57-59, 1989.

MELO, R. F. R.; CHIKOWSKI, R. S.; MILLER, A. N.; MAIA, L. C. Coprophilous Agaricales (Agaricomycetes, Basidiomycota) from Brazil. **Phytotaxa**, v. 216, n. 1, p. 1-14, 2016.

NOORDELOOS, M. E. et al. *Entoloma aurorae-borealis* sp. Nov. And three rare *Entoloma* species in the *Sinuatum* clade (subg. *Entoloma*) from northern Europe. **Sydowia**, v. 70, p. 199-210, 2018.

OLEA, M. M. H. **O uso da ciclosporina a no tratamento da dermatite atópica canina**. 2014. 33 f. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

PEGLER, D. N.; LODGE, D. J.; NAKASONE, K. K. The Pantropical Genus *Macrocybe* Gen. nov. **Mycologia**, v. 90, n. 3, p. 494-504, 1998.

PINTO-JUNIOR, H. V.; VILLA P. M.; PEREIRA M. C. A.; MENEZES, L. F. T. The pattern of high plant diversity of Neotropical inselbergs: highlighting endemic, threatened and unique species. **Acta Bot. Bras**, v. 34, n. 4, 2020.

POREMBSKY, S.; BARTHLOTT, W. **Inselbergs: biotic diversity of isolated rock outcrops in tropical and temperate regions**. Berlin: Springer-Verlag, 2000.

POREMBSKI, S. Tropical inselbergs: Habitat types, adaptive strategies and diversity patterns. **Brazilian Journal Of Botany**, v. 30, n. 4, 2007.

PORTO, P. A. F. et al. Composição Florística de um Inselbergue no Agreste Paraibano, Município de Esperança, Nordeste do Brasil. **Revista Caatinga**, v. 21, n. 2, p. 214-222, 2008.

PUTZKE, J.; PUTZKE, M. T. L. **Os Reinos dos Fungos**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 1998.

QUEIROGA, A. M. **Degradação da geodiversidade no sítio arqueológico Serra do Bodopitá: Pedra do Touro - Paraíba**. 2017. 28f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2017.

RODAL, M. J. N. **Fitossociologia da vegetação arbustivo-arbórea em quatro áreas de caatinga em Pernambuco**. 1992. 238 f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Campinas, 1992.

RODRIGUES, D. J. et al. **Biodiversidade do Parque Estadual Cristalino**. Sinop: Áttema Editorial, 2015.

RYVARDEN, L. R. **Genera of polypores: Nomenclature and taxonomy**. Oslo: Synopsis Fungorum, 1991.

RYVARDEN, L. R. **Neotropical Polypores Part 1. Introduction, Ganodermataceae & Hymenochaetaceae**. Oslo: Synopsis Fungorum, 2004.

SANTOS, E. R. **Conhecimento etnomicológico de comunidades rurais que habitam o entorno da Rebio de Pedra Talhada**, Alagoas. 2020. Dissertação (Mestrado em Biologia de Fungos) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2020.

SENA, P. et al. *Ecologia da Caatinga: Curso de Campo 2018*. Recife: Ufpe, 2020.

SHAH, P.A; PELL, P.K. Fungos entomopatogênicos como agentes de controle biológico. **Applied Microbiology and Biotechnology**, v. 61, p. 413-423, 2003.

SILVA, J. L. A.; ALMEIDA, J. A. C. de. Reflexões arqueológicas: estudo dos sítios do município de Queimadas/ PB. **Tarairiú**, v. 1, p. 112-126, 2011.

SILVA, L. R.; FORTUNA, J. L. Macrofungos encontrados no Campus X da Universidade do Estado da Bahia. **Enciclopédia Biosfera**, v. 34, n. 17, p. 312, 2020.

SINGER, R. **The Agaricales in Modern Taxonomy**. 4 ed. Koenigstein: Koeltz Scientific Books, 1986.

SOUSA, S. B. de; ROCHA, J. de R. de S.; LUCENA, R. F. P.; DE BARROS, R. F. M. Uso de macrofungos em região de caatinga no nordeste do Brasil. **Gaia Scientia**, v. 11, n. 3, 2017.

SOUZA, N. M. F. **Diversidade e distribuição potencial de fungos micorrízicos arbusculares na região semiárida do Brasil**. 2018. 107 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Biociências. Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas, Recife, 2018.

TRIERVEILER-PEREIRA, L.; KREISEL, H.; BASEIA, I. G. New data on puffballs (Agaricomycetes, Basidiomycota) from the Northeast Region of Brazil. **Mycotaxon**, v. 111, p. 411-421, 2010.

TRIERVEILER-PEREIRA, L.; SULZBACHER, M. A.; BALTAZAR, J. M. Diversidade de fungos brasileiros e alimentação: O que podemos consumir? **Anais do III Fórum Ambiental de Angatuba**. Resumo Expandido, p. 1-4, 2018.

WARTCHOW, F.; MAIA, L. C.; CAVALCANTI, M. A. Q. New records of Agaricales from Atlantic Forest fragments of Pernambuco, Northeast Brazil. **Mycotaxon**, v. 118, p. 137-146, 2011.

WEBSTER, J.; WEBER, R. **Introduction to Fungi**. 3 ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.

WU, FANG et al. Phylogeny and diversity of the morphologically similar polypore genera *Rigidoporus*, *Physisporinus*, *Oxyporus*, and *Leucophellinus*. **Mycologia**, v. 109, n. 5, p. 749-765, 2017.

YUAN, H.; WAN, X. *Mycoacia angustata* sp. nov. (Basidiomycota, Meruliaceae), the first Chinese hydroid species. **Mycotaxon**, v. 121, p. 187-191, 2012.

ZMITROVICH, I.; MALYSHEVA, V. Studies on *Oxyporus*. I. Segregation of *Emmia* and general topology of phylogenetic tree. **Mikol Fitopatol**, v. 48, p. 161–171, 2014.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao Deus trino, por toda graça e favor, por ser meu melhor amigo em todos os momentos. Sem Ele nada do que foi feito se fez!

Aos meus pais, Davi Muniz e Edna Maria, que tão gentilmente me deram suporte, me amaram incondicionalmente, sonhando esse sonho comigo, vocês são meu referencial. Essa conquista é nossa!

Aos meus irmãos, Bartolomeu, David e Estella, que mesmo com toda distância tornam minha vida mais leve e feliz. Eu os amo demais!

A meus tios, em especial Elisângela e Edson por terem sido meu esteio em tantos momentos, a minha avó Dalva por ser sempre tão solícita e prestativa, e a Nik, por ter sido minha outra irmã. Vocês são demais!

Aos meus primos Hakyanna e Kyrton, vocês são peça chave desse processo. Obrigada pelas alegrias e pelejas compartilhadas no ordinário. Nossa casa, virou lar e vocês são especiais demais pra mim! E a Dany, que chegou nessa fase final, pela nossa convivência.

Aos meus colegas e amigos, entre eles Nara, Wesley, Karol e Eulália, por todo companheirismo durante os últimos anos. Que privilégio partilhar essa caminhada com vocês. Serei sempre grata!

A professora Erica por todo incentivo e parceria, e minha orientadora Shirley, pelas contribuições e paciência. Vocês são gigantes!

A todos que fazem o MICOLAB – UEPB, principalmente Leo, por toda ajuda e disponibilidade, por me incentivar e colaborar significativamente para a realização desse trabalho. Por amarem os fungos e acreditarem na Ciência.

Ao departamento de Ciências Biológicas, todos os professores e funcionários, a banca examinadora, e aos que fazem a UEPB.

A todos, meu muito obrigada!