



INSTITUTO FEDERAL DA PARAÍBA - *CAMPUS* CABEDELO
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**LEVANTAMENTO DE MACROFUNGOS COMESTÍVEIS DE
OCORRÊNCIA NA FLORESTA NACIONAL DA RESTINGA DE CABEDELO
(FLONA)**

MAYARA VALENTIM PEREIRA

Cabedelo-PB
2023

MAYARA VALENTIM PEREIRA

**LEVANTAMENTO DE MACROFUNGOS COMESTÍVEIS DE
OCORRÊNCIA NA FLORESTA NACIONAL DA RESTINGA DE CABEDELLO
(FLONA)**

Trabalho apresentado ao Instituto Federal de Ciência
Educação (IFPB) – *Campus* Cabedelo, como requisito para
conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências
Biológicas Licenciatura.

Orientadora: Prof.^a Ma. Lucila Karla Felix Lima de Brito

Co-orientador: Prof. Dr. Felipe Wartchow

Cabedelo

2023

Dados Internacionais de Catalogação – na – Publicação – (CIP)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB

P436l Pereira, Mayara Valentim.
Levantamento de macrofungos comestíveis de ocorrência na floresta nacional da restinga de cabedelo (flona). /Mayara Valentim Pereira. - Cabedelo, 2023.
44 f. il.: color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) –
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB.
Orientadora: Profa. Ma. Lucila Karla Felix Lima de Brito.

1. Mata atlântica. 2. Basidiomycota. 3. Floresta pluvial tropical. 4.
Segurança alimentar. 5. Biodiversidade. I. Título.

CDU 574.1

MAYARA VALENTIM PEREIRA

**LEVANTAMENTO DE MACROFUNGOS COMESTÍVEIS DE
OCORRÊNCIA NA FLORESTA NACIONAL DA RESTINGA DE CABEDELLO
(FLONA)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de
Ciências Biológicas Licenciatura do Instituto Federal de
Ciência Educação e Tecnologia da Paraíba Campus
Cabedelo como requisito à obtenção do título do grau de
Licenciado em Ciências Biológicas.

Cabedelo, 12 de junho de 2023.

BANCA EXAMINADORA



Documento assinado digitalmente
LUCILA KARLA FELIX LIMA DE BRITO
Data: 26/09/2024 18:39:16-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.^a Ma. Lucila Karla Felix Lima de Brito

(Orientadora)



Documento assinado digitalmente
FELIPE WARTCHOW
Data: 30/09/2024 07:19:28-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Felipe Wartchow

(Co-orientador)



Documento assinado digitalmente
HERMES DE OLIVEIRA MACHADO FILHO
Data: 30/09/2024 19:29:20-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Hermes de Oliveira Machado Filho

(2º Avaliador)

Dedico este trabalho aos encantados que guiaram os meus caminhos até aqui, a minha família e meus amigos, pelo apoio e fortalecimento durante toda essa caminhada.

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, Lucila Karla Felix Lima de Brito, pela orientação, por ser essa docente tão ativa e inspiradora, pelo apoio e principalmente pela amizade.

Aos meus pais Martiliana Valentim e Cícero Pereira, e minhas irmãs Mariana Valentim e Fernanda Valentim pelo incentivo.

A minha avó, Maria Valentim e toda a minha família, por sempre terem sido fonte de inspiração, proteção e alegria pelas minhas conquistas.

Aos amigos queridos, Mauricio Garcia, João Vieira Neto, Leticia Albuquerque, Maju Andrade, Guilherme Lacerda, Samuel Castor, Lanna Vieira, Vitor Rezio, Vitor Melo, Rafaella Felix, Adailton Santos, que fizeram parte dessa trajetória, sempre estiveram ao meu lado e foram grandes incentivadores de ideias utópicas.

Ao meu companheiro maravilhoso, Marcelo Quixaba, por toda parceria, afeto e incentivo dedicados, os quais sempre me fortaleceram e inspiraram a continuar.

Ao Instituto Federal da Paraíba pela infraestrutura oferecida.

Ao Instituto Chico Mendes por proteger esse fragmento de Mata Atlântica tão importante e possibilitar este estudo.

À Universidade Federal da Paraíba pela infraestrutura oferecida.

Aos membros da banca examinadora pelas fundamentais participações.

Aos todos os docentes e funcionários do Instituto Federal da Paraíba, que tiveram a generosidade de compartilhar seus conhecimentos.

Aos encantados que abriram meus caminhos, me fortalecendo e me guiando até aqui.

RESUMO

Neste trabalho, foi realizado um levantamento micológico - grupo dos basidiomicetos, a fim de determinar a ocorrência de morfoespécies de fungos comestíveis na Mata da Restinga de Cabedelo (FLONA Cabedelo). Esta foi uma pesquisa de campo, com abordagem de caráter descritivo e método quantitativo. Para tanto, foram executadas as seguintes etapas: pesquisa bibliográfica, coleta, análise *in situ* e laboratorial e determinação taxonômica. Foram realizadas três expedições entre junho de 2021 e setembro de 2022, consistindo em coletas não-randomizadas. Foram coletados cento e dez espécimes de cogumelos, sendo estes de vinte gêneros diferentes. Destes, a maior diversidade foi identificada nos gêneros *Auricularia* (05 morfoespécies) e *Pleurotus* (03 morfoespécies). Foram registradas a ocorrência de três espécies comestíveis (*Auricularia cornea*, *Dacryopinax spathularia* e *Pleurotus cf. albidus*). O presente estudo indica o potencial micológico comestível da FLONA Cabedelo e a necessidade de estudos mais aprofundados.

Palavras-chave: Basidiomycota; Mata Atlântica; floresta pluvial tropical; segurança alimentar; biodiversidade.

ABSTRACT

In this work, a mycological survey was carried out - group of basidiomycetes, in order to determine the occurrence of species of edible macrofungi in the Mata da Restinga de Cabedelo (FLONA Cabedelo). This was a field research, with a descriptive approach and a quantitative method. For that, the following steps were performed: bibliographical research, collection, in situ and laboratory analysis and taxonomic determination. Three expeditions were carried out between June 2021 and September 2022, consisting of non-randomized collections. One hundred and ten specimens of mushrooms were collected, these being from twenty different genera. Of these, the greatest diversity was identified in the genera *Auricularia* (05 species), *Pleurotus*, (03 species). The occurrence of four edible species (*Auricularia cornea*, *Dacryopinax spathularia*, and *Pleurotus* cf. *albidus*) were registered. The present study indicates the mycological potential of FLONA Cabedelo and the need for further studies.

Keywords: Basidiomycota; Atlantic forest; tropical rain forest; food security; biodiversity.



LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 - Relações filogenéticas no reino Fungo, com base em dados morfoanatômicos e moleculares. 17
- Figura 2 – Imagem de satélite da localização geográfica da área de estudo, a FLONA Cabedelo. 21
- Figura 3 – Fluxograma da metodologia seguida a fim de realizar o levantamento da diversidade micológica na FLONA Cabedelo. 22
- Figura 4 - Imagem da fórmula do índice de Shannon-Weaver (1949), a fim de estimar a diversidade micológica identificada na FLONA Cabedelo em três coletas, realizadas entre junho de 2021 e setembro de 2022. 24
- Figura 5 - Imagem da localização dos pontos de coleta, a fim de identificar a diversidade micológica da FLONA Cabedelo, em expedições realizadas entre junho de 2021 e setembro de 2022. 25
- Figura 6- Gráfico referente a frequência absoluta das espécies de fungos coletadas na FLONA Cabedelo em expedições realizadas entre junho de 2021 e setembro de 2022. 28

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Quadro de caracterização geográfica da área de estudo, a FLONA Cabedelo. 20

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Caracterização das expedições realizadas a fim de identificar a diversidade micológica da FLONA Cabedelo em três coletas, realizadas entre junho de 2021 e setembro de 2022.	25
Tabela 2 - Localização geográfica dos pontos de coleta a fim de identificar a diversidade micológica da FLONA Cabedelo em expedições realizadas entre junho de 2021 e setembro de 2022.	25
Tabela 3 - Tabela referente a diversidade de fungos do Filo Basidiomycota identificados na FLONA Cabedelo em três coletas, realizadas entre junho de 2021 e setembro de 2022.....	28

LISTA DE ABREVIATURAS

FLONA Cabedelo - Floresta Nacional da Restinga de Cabedelo

FANC's - Fungos alimentícios não-convencionais

PANC's - Plantas alimentícias não-convencionais

ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

UFPB - Universidade Federal da Paraíba

SAN - Segurança Alimentar e Nutricional

LMTF - Laboratório de Morfo-Taxonomia Fúngica

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
2 OBJETIVOS	17
2.1 Geral:.....	17
2.2 Específicos:	17
3.1 Fungos.....	18
3.2 Macrofungos	20
3.3 Micologia	21
3.4 Fungos Alimentícios Não Convencionais (FANC's)	22
3.5 Potencial Nutritivo	23
4 METODOLOGIA	24
4.1 Abordagem.....	24
4.2 Área de Estudo	24
4.3 Objeto de estudo	26
4.4 Material	26
4.5 Métodos.....	26
4.4.1 Pesquisa bibliográfica	27
4.4.2 Autorização do projeto na plataforma SISBIO	27
4.4.3 Delimitação da área.....	28
4.4.4 Seleção de locais de coleta.....	28
4.4.5 Análises in situ e laboratoriais	28
4.4.7 Índice ecológico	29
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
5.1 Levantamento micológico.....	30
5.2 Variáveis ambientais entre os diferentes períodos de coleta	31
5.3 Riqueza.....	31
5.5 Potencial Alimentício.....	34
5.6 Segurança Alimentar.....	285
6 Considerações finais.....	37
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39

1. INTRODUÇÃO

O grande grupo dos fungos, ou Reino Fungi, é composto por muitas formas de organismos eucarióticos, os mais conhecidos são os cogumelos, mas existem muitas outras formas, como as leveduras, fungos gelatinosos e os bolores.

Como os animais, todos os fungos são **heterotróficos** e, portanto, precisam de nutrientes produzidos por outros organismos ou substâncias derivadas deles. Diferente dos animais que ingerem seu alimento para depois absorvê-los, os fungos absorvem seus alimentos presentes no meio onde vivem. Para isso, produzem enzimas digestivas que são liberadas no meio e quebram as moléculas orgânicas complexas em compostos menores, deixando esses alimentos disponíveis para serem absorvidos para dentro das células do fungo (Lopes e Ho, 2014).

Após diversos estudos de variáveis, estima-se que a diversidade total de fungos atualmente, está entre 2,2 a 3,8 milhões de espécies, com cerca de 120.000 espécies descritas (Hawksworth e Lucking, 2017).

Os fungos possuem contribuições grandiosas dentro da natureza, uma das suas principais funções ecológicas é atuar como decompositores. Trabalhando em conjunto com bactérias decompositoras, degradam a matéria orgânica de todos os ambientes naturais do planeta (Lopes e Ho, 2014).

Os fungos também atuam estabelecendo relações simbióticas benéficas com as raízes das plantas, essas associações são chamadas de micorrizas. Elas contribuem para a proteção, nutrição e para o aumento da superfície de absorção da planta. Sendo assim, os fungos desempenham papel de extrema importância para a manutenção dos ambientes, especialmente os ecossistemas florestais (Raven, 2008). Eles também possuem propriedades medicinais e farmacêuticas. Um famoso exemplo do uso de fungos é o que ocorre na produção de antibióticos (exemplos: penicilina, ciclosporina e micofenolato). O primeiro antibiótico descoberto foi a penicilina, produzido a partir de uma espécie de *Penicillium*. (Lopes e Ho, 2014).

Os cogumelos também são muito valorizados enquanto alimento, tanto pelo valor nutricional, quanto pelo valor culinário. Tendo espécies muito conhecidas pelo sabor marcante e texturas únicas, como o *Pleurotus ostreatus* (Shimeji). Também são muito utilizados na fabricação de bebidas alcoólicas, panificação e fermentação.

O cultivo dos cogumelos também vem crescendo por diversos fatores. Economicamente sua cultura permite a reciclagem de diversos resíduos agrícolas e agro- industriais. Sob o ponto de vista nutricional, devido ao alto valor protéico, o cultivo dos cogumelos tem sido apontado como uma alternativa para acrescentar a oferta de proteínas aos países com alto índice de desnutrição (Chang e Miles, 1986).

De acordo com Dgadr (2013), quase não existe a disseminação de atividades relacionadas à exploração de cogumelos

silvestres em áreas de preservação de ambientes florestais. Entretanto, esses trabalhos podem suscitar a necessidade de iniciativas para a exploração de maneira sustentável desses organismos, para fins alimentícios.

Portanto, este trabalho propõe mapear as espécies comestíveis de macrofungos de um fragmento de Mata de Restinga que está associado à Mata Atlântica.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral:

- realizar o levantamento micológico de espécies de macrofungos silvestres comestíveis na Floresta Nacional Restinga de Cabedelo, PB (FLONA Cabedelo).

2.2 Específicos:

- realizar o levantamento bibliográfico sobre de macrofungos em florestas de restinga no Nordeste do Brasil;
- coletar espécimes ocorrentes na FLONA Cabedelo;
- executar a determinação taxonômica das espécies coletadas e a determinação de comestibilidade das mesmas.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Fungos

Os fungos são organismos vivos bastante conhecidos pela sua complexidade e ligação com o cotidiano humano, como no desenvolvimento de patologias e sua participação na alimentação, no caso dos cogumelos.

Segundo Raven (2008),

os fungos são organismos heterotróficos, antigamente considerados plantas primitivas, sem clorofila. Todavia, hoje em dia, sabe-se que as únicas características que os fungos compartilham com as plantas – excluindo aquelas comuns a todos os eucariotos – são a natureza sésil e a forma de crescimento multicelular. Entretanto, esses organismos são tão importantes pra vida na Terra quanto as plantas, pois junto com as bactérias, os fungos são os principais decompositores da biosfera.

Eles apresentam um ciclo de vida haplodiplobionte, reproduzindo-se sexuada e assexuadamente. Na fase haploide, reproduzem-se assexuadamente, por meio da formação de esporos ou crescimento micelial. Exceto nos quitrídios, os esporos imóveis constituem os meios característicos de reprodução e dispersão dos fungos. Na fase diploide, dá-se a reprodução sexuada, a qual consiste em três fases distintas: plasmogamia, cariogamia e meiose. Assim, os núcleos se fundem dentro de uma célula esporogênica formando um núcleo diplóide, que rapidamente sofre meiose, restabelecendo a condição haploide. A reprodução sexuada na maioria dos fungos resulta na formação de esporos especializados para cada grupo. O método mais comum de reprodução assexuada nos fungos é por meio de esporos, que são produzidos em estruturas especializadas (esporângios) ou em células de hifas - filamentos de células, em conglomerado (micélio) (Raven 2008).

Lopes e Ho (2014), explicam que:

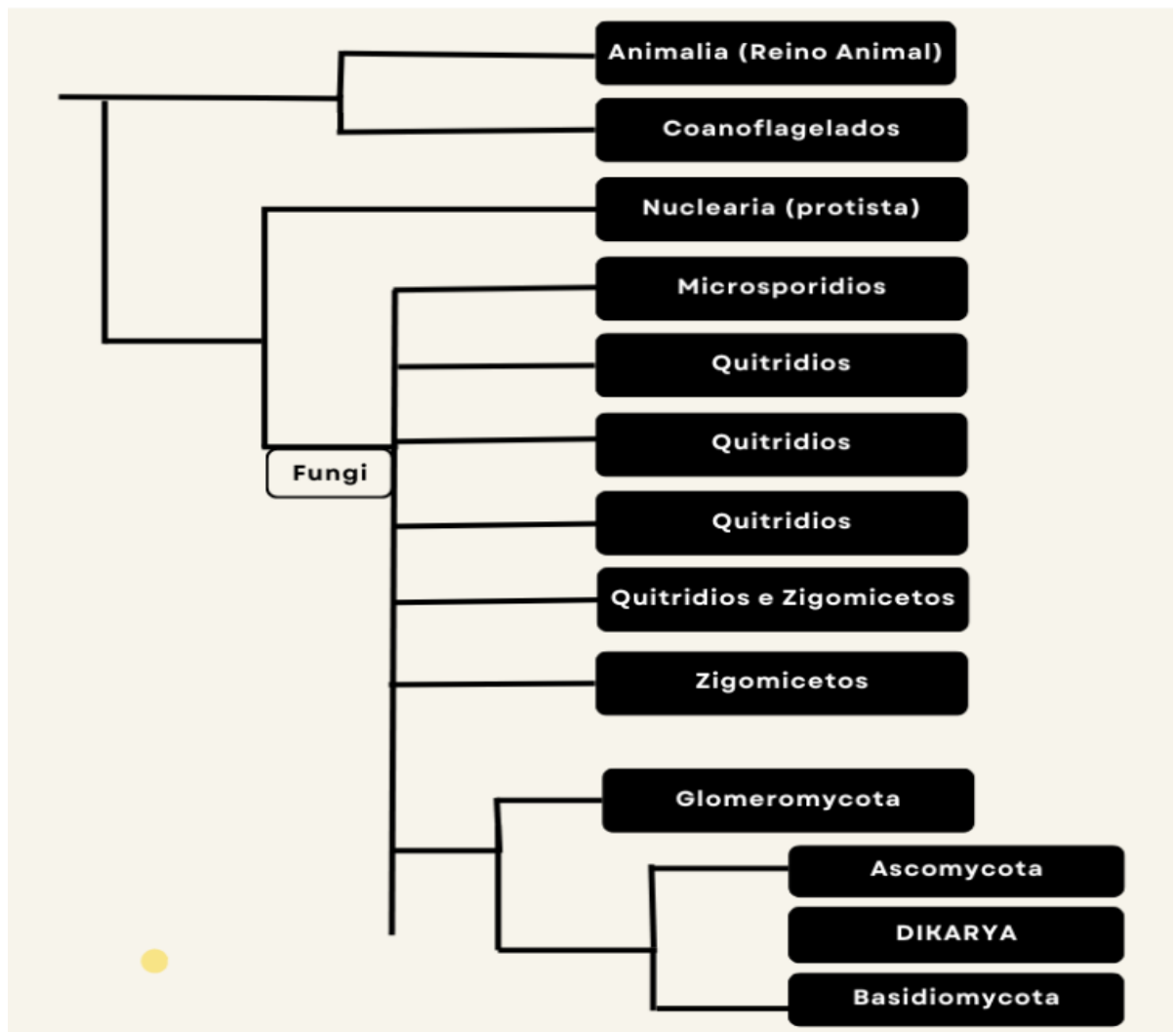
A reprodução sexuada se inicia, geralmente, quando hifas reprodutivas distintas atuam como gametângios que contêm núcleos haploides e que funcionam como gametas. Os gametângios se encontram e se fundem. Os núcleos haploides que atuam como gametas se fundem e originam zigotos diploides. Cada zigoto germinará e produzirá esporos haploides por meiose. A formação do zigoto é a única etapa diploide do ciclo de vida dos fungos.

O Reino Fungi divergiu a partir de um protista e atualmente são reconhecidos seis grandes agrupamentos filogenéticos, embora muitos autores estejam investigando outros possíveis filós (figura 1). São eles: Microsporídios, Quitrídios, Zigomicetos, Glomeromycota, Ascomycota e Basidiomycota (Strasburguer, 2014).

O filo Microsporidia compreende os fungos formadores de esporos, consiste em parasitos unicelulares de células animais. Já os quitrídios formam um grupo polifilético de fungos com células flageladas e majoritariamente aquáticos. Os zigomicetos são um grupo polifilético de fungos filamentosos, a maioria vive em plantas e organismos em decomposição no solo. Já o filo Glomeromycota é de extrema importância ecológica, embora tenham apenas duzentas espécies descritas até o momento, todas elas formam micorrizas, ou seja, uma simbiose entre raízes de plantas e fungos (Raven 2008).

Os ascomycetos são um grupo composto por fungos bem conhecidos e economicamente importantes, como os bolores, leveduras, líquens, os cogumelos comestíveis do gênero *Morchella* e as trufas. Por último, o filo Basidiomycota é formado pelos fungos mais conhecidos, como os cogumelos, bolotas-da-terra, orelhas de pau e dois grupos de organismos fitopatógenos importantes, as ferrugens e os carvões. Esse grupo desempenha uma função central na decomposição de toda matéria vegetal, e esse é o grupo focal do presente trabalho (Lopes e Ho, 2014).

Figura 1 - relações filogenéticas no reino Fungo, com base em dados morfoanatômicos e moleculares.



Fonte: Raven (2008).

3.2 Macrofungos

A nomenclatura “fungos” é ampla e consistente, já que existem inúmeras denominações e classificações para esse grupo. Os mesmos podem ser chamados de macro/microfungos a depender das dimensões. Microfungos são fungos microscópicos, e para a identificação das suas estruturas tanto morfológicas quanto reprodutivas é preciso a utilização de microscópio óptico. Em contraste, os macrofungos possuem estruturas especializadas macroscópicas facilmente visualizadas. Apesar de fácil reconhecimento morfológico, os macrofungos correspondem a um grupo relativamente pequeno de fungos existentes (cerca de 10%) (Marques, 2012).

Lopes (p. 104, 2003) diz que:

[...] macrofungos são consideradas todas as espécies de fungos que produzem corpos frutíferos facilmente visíveis a olho nu. A maior parte pertence à classe dos basidiomicetos, e o restante aos ascomicetos. Os basidiomicetos são os únicos organismos capazes de decompor

eficientemente a lignina. Considerando o fato de que um terço do peso seco da biomassa das florestas consiste de lignina, o papel desses fungos no seu processo de reciclagem fica evidente.

Além de evitar a depleção de nutrientes, melhorar a estrutura do solo e facilitar o reflorestamento pela micorrização, alguns desses fungos produzem corpos frutíferos comestíveis e de alto valor nutricional, sendo ricos em proteínas de alta qualidade, fibras, minerais e vitaminas, e apresentando baixo teor de lipídios e carboidratos. Além disso, inúmeras substâncias com atividades terapêuticas, em especial de estimulação do sistema imunológico, têm sido isoladas e caracterizadas (Wasser e Weis, 1999).

Notadamente, as regiões tropicais úmidas e semi-úmidas apresentam características que as tornam áreas propícias ao cultivo de fungos comestíveis, oferecendo, além de condições climáticas favoráveis, atividades agroflorestais que produzem uma enorme quantidade de resíduos lignocelulósicos que podem ser utilizados como excelentes substratos (Lopes, 2003).

3.3 Micologia

A área da biologia responsável pelo estudo dos fungos é a micologia. O termo “micologia” é de origem grega, onde *mykes* significa fungo ou cogumelo e *logos*, estudo (Barreto, 2017).

Sendo assim, os profissionais da micologia pesquisam morfologia, taxonomia, sistemática, fisiologia, bioquímica, utilizações e efeitos dos fungos. O termo “micologia” e a denominação “micólogo” foram cunhados pela primeira vez em 1836 por M.J. Berkeley, o fundador da micologia britânica. Tempos depois, as áreas da micologia começaram a ser determinadas como: taxonomia, etnomicologia e micologia médica (Fidalgo, 1968).

Muito embora, presume-se que a humanidade teve contato com os cogumelos comestíveis ainda na pré-história, os mesmos só foram descritos pela primeira vez nas obras de Eurípedes (480-406 a.C), um poeta trágico grego. Muito tempo depois, começa o estudo moderno da micologia, a partir de 1737, em Florença com a publicação de *Nova Plantarum Genera*, de Pier Antonio Micheli. A obra de Micheli criou a base para as primeiras classificações sistemáticas de ervas, musgos e fungos (Raven, 2008).

Segundo Fidalgo (1968), no Brasil, a história da micologia se divide em duas: a primeira é aquela ligada a sobrevivência dos povos originários e aos fungos por eles utilizados como alimento e remédio, dessa pouco se sabe, pois se perdeu por consequência da invasão e das intervenções do homem branco europeu, ao meio e a cultura indígena.

O mesmo autor narra que tempos depois da invasão das terras brasileiras, o homem branco desenvolveu uma micologia fruto da miscigenação de conhecimentos. A micologia moderna no Brasil se desenvolveu, em grande parte, graças à exploração da micota nativa por pesquisadores estrangeiros. Não é de se admirar, pois, que a coleta mais antiga não tenha sido feita por brasileiros, portugueses ou holandeses, mas sim por um botânico francês, Philibert Commerson, no século XVI. Em seguida das coletas, os exemplares, bem como inúmeras outras riquezas naturais, eram levados do Brasil para a Europa, a fim de integrar as gigantescas coleções nos museus de história natural.

Mas foi apenas em 1787, já em Portugal, que aconteceu o primeiro contato de um brasileiro com a micologia. Através da Universidade de Coimbra, o mineiro Vicente Coelho de Seabra Silva Teles, publicou sua dissertação “sobre a fermentação em geral e suas espécies”, segundo Rheinboldt (1955).

3.4 Fungos Alimentícios Não Convencionais (FANC's)

A sigla "FANCs" foi cunhada pela professora e pesquisadora de fungos Larissa Trierveiler, e foi inspirado na sigla já existente: "PANC"- Plantas Alimentícias Não Convencionais (Kinupp: Lorenzo, 2014).

A coleta e o consumo de fungos silvestres para a alimentação é comum em muitos países, pois culturalmente se sabe de inúmeros benefícios do seu consumo, como a ingestão de proteínas, vitaminas, aminoácidos essenciais, minerais, fibras e o seu baixo teor de gordura (Furlani, 2004).

A história dos humanos com os cogumelos é muito antiga e interessante. Ao longo da história eles foram sendo utilizados de diferentes formas. Os egípcios, por exemplo, acreditavam que os cogumelos eram um presente do deus Osíris. Os antigos romanos também achavam que era um alimento divino, por acreditarem que os cogumelos foram atirados para a Terra através de raios jogados por Júpiter durante uma tempestade (Manzi *et al.*, 1999).

Atualmente, os cogumelos têm sido utilizados tanto por sua importância gastronômica quanto pelo seu valor medicinal, mas o seu emprego como alimento funcional é mais notado nas civilizações orientais, que há milênios mantêm uma forte tradição do seu uso tanto gastronomicamente, como medicinalmente (Chang, 1996).

Conforme Trierveiler-Pereira (2019), é possível encontrar muitas espécies de fungos comestíveis na Mata Atlântica. Segundo a autora, algumas espécies podem ser encontradas com mais facilidade nas regiões mais úmidas do Brasil.

3.5 Potencial Nutritivo

No ocidente, os cogumelos costumam ser tidos como iguarias, mas há milênios são conhecidos pelas culturas antigas, pelo seu potencial nutritivo e medicinal.

Segundo Chang (1996), na contemporaneidade, as importâncias gastronômica e medicinal dos cogumelos tem sido bastante ressaltada, mas na cultura oriental é onde podemos notar uma enorme popularidade dos cogumelos como um alimento funcional, sendo utilizado tradicionalmente há milhares de anos.

Nos últimos anos, as civilizações ocidentais também têm aumentado significativamente o consumo de cogumelos em grande variedade de espécies, para além do conhecido *champignon* (Mattila *et al.*, 2001).

Entretanto, no Brasil esse alimento ainda não é tido como acessível ou popularmente utilizado, tanto pela sua pequena produção no país e alto valor, quanto pelo pouco conhecimento popular de seus benefícios. Ademais, atualmente muitos pesquisadores têm conceituado os cogumelos como alimentos funcionais fisiológicos ou nutracêuticos.

Nutracêuticos são alimentos ou partes de alimentos que apresentam benefícios à saúde, incluindo a prevenção e/ou tratamento de doenças, bem como a suplementação alimentar. Os alimentos funcionais são alimentos que provêm a oportunidade de combinar produtos comestíveis de alta flexibilidade com moléculas biologicamente ativas, como estratégia para consistentemente corrigir distúrbios metabólicos (Walzem, 2004).

Fato que, nas últimas décadas vem estimulando os atuais produtores a investir em técnicas de cultivo mais produtivas, como resalta Furlani (2004), atualmente, o cultivo dos cogumelos no Brasil vem crescendo, já que a cultura possibilita reciclar economicamente certos resíduos agrícolas e agro-industriais.

Sob o ponto de vista nutricional, devido ao alto valor protéico, o cultivo dos cogumelos tem sido apontado como uma alternativa para acrescentar a oferta de proteínas aos países com alto índice de desnutrição (Chang e Miles, 1986).

4 METODOLOGIA

4.1 Abordagem

O presente trabalho tem como precedente o projeto de pesquisa intitulado "Identificação de macrofungos silvestres comestíveis em áreas de Mata Atlântica, contemplado no Edital nº 17/2020 - PIBITI/CNPq. A pesquisa abordou a realização de um levantamento micológico na Floresta Nacional da Restinga (FLONA), situada no município de Cabedelo-PB, com o objetivo de determinar e registrar os fungos comestíveis existentes nesse território (anexo 1) .

Esse estudo é uma pesquisa de caráter descritivo, onde, para a análise e coleta de dados, foi levado em consideração os aspectos quantitativos. Estas foram realizadas em duas direções: revisão bibliográfica e levantamento de diversidade micológica.

4.2 Área de Estudo

A Floresta Nacional da Restinga de Cabedelo (FLONA), mais conhecida como Mata da AMEM, é uma Unidade de Conservação Federal, vinculada ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Situada na cidade de Cabedelo, região metropolitana de João Pessoa, a sua extensão (103,36ha) abrange os municípios de Cabedelo e João Pessoa e abriga um dos últimos fragmentos de Mata Atlântica em restinga na Paraíba (Quadro 1).

A FLONA está localizada em uma região de clima tropical quente e úmido, com os maiores índices pluviométricos entre os meses de maio, junho e julho, chegando a atingir 1800 mm anuais. Com uma taxa de umidade que chega a 80%, médias de temperatura máxima de 28°C entre fevereiro e março e 23°C entre julho e agosto (Icmbio, 2016).

O estuário do Rio Paraíba está inserido na bacia sedimentar Pernambuco-Paraíba, onde predominam sedimentos terciários e quaternários das formações do grupo Paraíba e da Formação Barreiras (Lima Filho, 1998).

Quadro 1 – Quadro de caracterização geográfica da área de estudo, a FLONA Cabedelo.

Localização geográfica	Cabedelo
Área (Km ²)	29,873km ²
População	69.773 habitantes
Densidade demográfica (habitante/km ²)	1.815,57hab/km ²
IDH	0,748 — alto
Bioma	Mata Atlântica
Clima	Tropical (Quente e úmido)
Economia	Baseada no turismo e atividades portuárias

Fonte: ICMBIO (2022); IBGE (2022).

A reserva está inserida no contexto urbano, a norte está Cabedelo, ao sul João Pessoa, ao Oeste o Rio Paraíba e ao Leste, o Oceano Atlântico (figura 2).

Figura 2 – Imagem de satélite da localização geográfica da área de estudo, a FLONA Cabedelo.



Fonte: modificado Google Earth, 2023.

4.3 Objeto de estudo

O objeto de estudo foi a diversidade micológica da FLONA Cabedelo, restringindo-se aos basidiomicetos.

4.4 Material

Para execução da atividade foram utilizados o material abaixo descrito:

- canivete;
- caixinha de coleta/ Pacotes de papel;
- mochilas;
- fita métrica;
- câmera fotográfica;
- caderno de coleta;
- GPS.

4.5 Métodos

A pesquisa foi conduzida nas etapas apresentadas no fluxograma a seguir (Figura 3).

Figura 3 – Fluxograma da metodologia seguida a fim de realizar o levantamento da diversidade micológica na FLONA Cabedelo.



Fonte: elaboração própria.

4.4.1 Pesquisa bibliográfica

De início foi realizada uma pesquisa bibliográfica acerca do tema, com a finalidade de embasar o conhecimento sobre a comunidade fúngica e comparar o conteúdo produzido em escala nacional, com o contexto local. Para isso, foram elencadas palavras-chave a fim de se aprofundar na temática de estudo. Em seguida as publicações foram classificadas conforme os subtemas de interesse e, por fim, realizou-se a leitura técnica.

4.4.2 Autorização do projeto na plataforma SISBIO

O projeto foi submetido ao Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade, solicitando a devida autorização para coleta de material biológico com finalidade científica (apêndice 1).

4.4.3 Delimitação da área

Foram realizadas visitas exploratórias a FLONA Cabedelo, para caracterização do ambiente e afim de selecionar as regiões úmidas adequadas para o estudo, localizadas nas áreas de floresta densa.

4.4.4 Seleção de locais de coleta

Para a determinação dos locais, foi adotado o método de parcelas distribuídas de forma não-randomizadas, com enfoque nas áreas de floresta mais densa e úmida, uma vez que estas propiciam um ambiente adequado para a ocorrência de macrofungos.

Em seguida, foram reunidas informações detalhadas por meio de fotografias e anotações das características morfológicas, coleta da posição geográfica e características do entorno como, temperatura, umidade e substrato onde os fungos ocorrem.

4.4.5 Análises *in situ* e laboratoriais

Com o auxílio de um canivete, foram cuidadosamente retirados os macrofungos do seu substrato, e armazenados em sacos de papel. Em seguida, foram transportados para o laboratório de Micologia da UFPB.

Após a coleta, as amostras foram descritas e catalogadas em caderno de campo. Posteriormente no laboratório, para sua secagem e conservação, foi usada uma máquina desidratadora de alimentos, movida à eletricidade, a uma temperatura de 40° C.

4.4.6 Determinação taxonômica

A taxonomia dos macrofungos foi realizada com a orientação do do especialista Prof. Dr. Filipe Wartchow no Laboratório de Morfo-Taxonomia Fúngica (LMTF), da Universidade Federal da Paraíba e no Laboratório de Botânica do IFPB. Para tal, foi utilizado um microscópio óptico para observação das macro e microestruturas, com o auxílio de outros exemplares de fungos comestíveis para comparação, chaves de identificação de Putzke (2002) e orientação de micólogo experiente.

4.4.7 Índice ecológico

Para estimativa da riqueza da biodiversidade de fungos observada na área de estudos, foi aplicado o índice de Shannon-Weaver (1949), conforme a fórmula abaixo (Figura 6).

Figura 4 - Imagem da fórmula do índice de Shannon-Weaver (1949), a fim de estimar a diversidade micológica identificada na FLONA Cabedelo em três coletas, realizadas entre junho de 2021 e setembro de 2022.

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Fonte: Antunes (2020). em que:

H'= Índice de Shannon-Weaver

ni=Número de indivíduos amostrados da i-ésima espécie

N=número total de indivíduos amostrados

S=número total de espécies amostradas

ln=logaritmo de base neperiana

Conforme a fórmula, quanto maior for o valor de H', maior será a diversidade florística da população em estudo, podendo expressar riqueza e uniformidade.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Levantamento micológico

O planejamento das visitas de campo se deu em função dos períodos chuvosos, considerando que a alta umidade e a temperatura mediana da Mata Atlântica propiciam o ambiente ideal para a frutificação dos cogumelos. Foram realizadas duas expedições, em períodos climáticos análogos, em dois anos seguidos (tabela 1).

Tabela 1 - Caracterização das expedições realizadas a fim de identificar a diversidade micológica da FLONA Cabedelo em três coletas, realizadas entre junho de 2021 e setembro de 2022.

Expedição	Data	Espécimes coletados (unid.)
1	14 de julho de 2022	47
2	23 de setembro de 2022	34

Fonte: elaboração própria

As coletas foram realizadas nas parcelas apresentadas na figura 3. Foram executadas no período matutino, com temperaturas entre 24 °C e 28 °C (Tabela 2).

Figura 5 - Imagem da localização dos pontos de coleta, a fim de identificar a diversidade micológica da FLONA Cabedelo, em expedições realizadas entre junho de 2022 e setembro de 2022.



Fonte: modificado Google Earth, 2023.

Tabela 2 - Localização geográfica dos pontos de coleta a fim de identificar a diversidade micológica da FLONA Cabedelo em expedições realizadas entre junho de 2022 e setembro de 2022.

Ponto de coleta	Data	Quantidade (unid.)
Ponto 1	7° 3'39.56"S 34°51'11.06"O	24 °C
Ponto 2	7° 3'46.35"S 34°51'8.74"O	26 °C

Fonte: elaboração própria

5.2 Variáveis ambientais entre os diferentes períodos de coleta

Para que ocorra a frutificação dos cogumelos é necessário que haja quantidade de nutrientes suficientes no ambiente em que eles estão inseridos, sendo que a aquisição de nutrientes pode ser afetada pelo clima (Boddy et al., 2014).

Dessa forma, a riqueza e composição de espécies de cogumelos, em sua grande maioria, dependem de fatores tais como água (precipitação, umidade), temperatura, disponibilidade de nutrientes, pH, carbono no solo e luz (Curlevski et al. 2010).

Por isso, a discrepância na diversidade de fungos, em relação a cada período de coleta. A primeira coleta (C1), foi realizada no início do período chuvoso, logo, apresenta a maior quantidade de indivíduos. A segunda coleta (C2), foi realizada na metade do período chuvoso do ano seguinte, apresentando uma abundância próxima à de sua antecessora. Por fim, a coleta (C3), ocorreu no fim do período chuvoso, resultando na menor quantidade e diversidade de indivíduos coletados. Logo, os cogumelos podem responder diretamente às mudanças na umidade do solo, pois quando a água é um fator limitante pode ocorrer restrições na difusão do substrato (Skopp et al., 1990).

5.3 Riqueza

No total foram coletados 89 indivíduos, dentre esses foram identificados 16 gêneros e 7 morfoespécies (Pereira et al. 2022). Esse número se deve ao enfoque do estudo na diversidade de espécies e não quantidade de indivíduos.

Dentre esses, foi possível observar gêneros conhecidos por apresentar espécies comestíveis, como: *Pleurotus*, *Auricularia* e *Dacryopinax spathularia* (Pereira et al. 2022). Destes, os gêneros que demonstraram maior ocorrência foram: *Auricularia*, com cinco espécimes; e *Pleurotus*, com três espécimes. O gênero *Lentinula* foi equivocadamente identificado por Pereira et al. (2022). Na nossa nova classificação, observamos que pertence a *Lepiota* e contém três espécimes. Ao contrário de *Lentinula*, *Lepiota* contém algumas espécies tóxicas (Pereira & Putzke, 1989).

No trabalho de levantamento de fungos alimentícios não-convencionais, feito em Angatuba-SP, por Trieveiler-Pereira (2022), foram identificadas quarenta e cinco espécies de macrofungos comestíveis na região da Mata Atlântica, no estado de São Paulo. No presente trabalho, entretanto, foram identificadas três espécies comestíveis.

Dentre esses, os gêneros em comum com o trabalho citado são *Pleurotus*, *Auricularia* e *Dacryopinax*. Isso demonstra a ampla ocorrência dessas espécies no território brasileiro (Trieveiler-Pereira, 2022).

As espécies que apresentaram comestibilidade e ocorrência relevante em estado silvestre, foram *Pleurotus cf. Albidus*, *Auricularia cornea*, *Dacryopinax spathularia*. Enquanto as espécies que apresentaram potencial medicinal foram *Pycnoporus sanguineus*,

Geastrum hirsutum, *Xylaria sp* e *Trametes sp*, este último também possui aplicações no campo da biorremediação.

A espécie *Pycnoporus Sanguineus* além de medicinal, também é caracterizada como inseticida natural, apresentando grau de comestibilidade mas não costuma ser usado na alimentação pelo sabor desagradável.

A primeira coleta ocorreu nos dois meses mais abundantes do período chuvoso. Sendo assim, resultou em uma maior quantidade e diversidade de indivíduos coletados, em relação à segunda coleta. Esta última, por ter ocorrido ao fim do inverno, contou com uma quantidade e diversidade de espécies mais limitada.

Logo, apenas as poucas espécies resistentes ao calor foram encontradas durante a última coleta, como a *Pycnoporus sanguineus*. O fato de que o mês de setembro possui chuvas mais esparsas, e temperaturas mais altas, causa a redução da umidade e matéria orgânica necessárias para a frutificação em abundância dos basidiomicetos. Os indivíduos que não foram identificados a nível específico, possivelmente correspondem a espécies que ainda não foram determinadas pela ciência.

Tabela 3: tabela referente a diversidade de fungos do Filo Basidiomycota identificados na FLONA Cabedelo em duas coletas, realizadas entre junho de 2022 e setembro de 2022 (modificado a partir de Pereira et al., 2022).

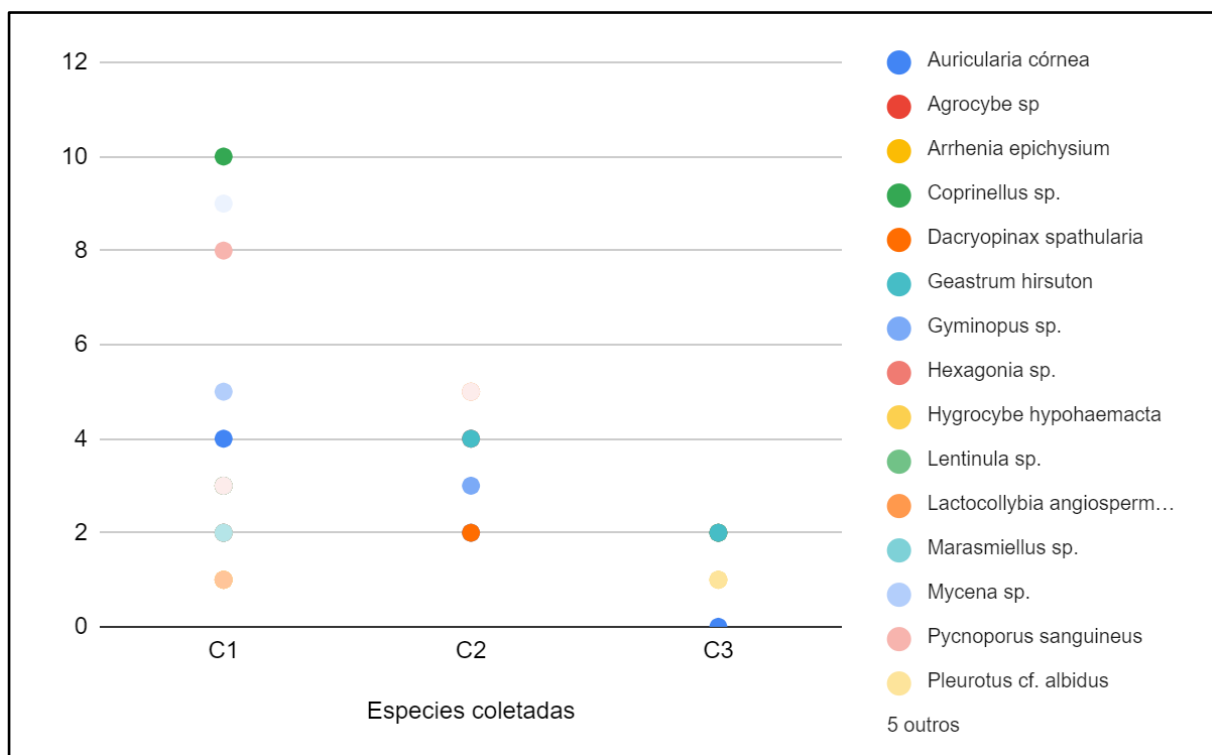
Gênero	Espécie	Quantidade
<i>Auricularia</i>	<i>Auricularia córnea</i>	6
<i>Agrocybe</i>	<i>Agrocybe sp.</i>	8
<i>Coprinellus</i>	<i>Coprinellus sp.</i>	5
<i>Dacryopinax</i>	<i>Dacryopinax spathularia</i>	10
<i>Geastrum</i>	<i>Geastrum hirsutum</i>	5
<i>Gyminopus</i>	<i>Gyminopus sp.</i>	3
<i>Hexagonia</i>	<i>Hexagonia sp.</i>	2
<i>Hygrocybe</i>	<i>Hygrocybe hypohaemacta</i>	3
<i>Lepiota</i>	<i>Lepiota sp.</i>	6
<i>Lactocollybia</i>	<i>Lactocollybia angiospermarum</i>	3
<i>Marasmiellus</i>	<i>Marasmiellus sp.</i>	5
	<i>Marasmiellus sp.2</i>	2
<i>Mycena</i>	<i>Mycena sp.</i>	6
<i>Pycnoporus</i>	<i>Pycnoporus Sanguineus</i>	6
<i>Pleurotus</i>	<i>Pleurotus cf. albidus</i>	5

<i>Stereum</i>	<i>Stereum</i> sp.	2
<i>Trametes</i>	<i>Strobiluros</i> sp.	9

Fonte: elaboração própria

As parcelas nas quais ocorreram as coletas tiveram alta similaridade em composição de espécies, o que significa que a temperatura do ambiente, a densidade da mata e a composição do solo de cada área coletada, são bastante semelhantes e determinam a ocorrência dos cogumelos.

Figura 6 - Gráfico referente a frequência absoluta das espécies de fungos coletadas na FLONA Cabedelo em expedições realizadas entre junho de 2022 (Pereira et al. 2022) e setembro de 2022.



Fonte: elaborado pela autora (2023).

Os gêneros *Lepiota*, *Pleurotus*, *Hygrocybe*, e *Mycena* também foram referidos por Campos (2023) no trabalho “BIODIVERSIDADE DE FUNGOS AGARICOIDES NA FLORESTA NACIONAL DA RESTINGA DE CABEDELLO, NORDESTE BRASILEIRO”, e as coletas desse trabalho foram realizadas entre junho e julho de 2012, na FLONA. No total, foram encontradas 61 morfoespécies, através no núcleo de pesquisas do Laboratório de Morfo-Taxonomia Fúngica (LMTF) da Universidade Federal da Paraíba. Muitas das quais ainda carecem de ser identificadas, devido a muitas corresponderem espécies ainda desconhecidas pela ciência. A ocorrência constante desses gêneros e elevada biodiversidade de fungos na área demonstra a necessidade de coletas constantes na região (F. Wartchow, comunicação pessoal). Os gêneros comestíveis *Pleurotus*, *Auricularia* e *Dacryopinax* também foram observados na pesquisa de PEREIRA (2022).

5.5 Potencial Alimentício

O hábito de coleta e consumo de fungos comestíveis é comum em muitos países. Inúmeros podem ser os benefícios do seu consumo, incluindo a ingestão de proteínas, vitaminas, aminoácidos essenciais, minerais e fibras. Ainda, é importante lembrar que se trata de um alimento com baixo teor de gordura (Trierveiler-Pereira, L.; Sulzbacher, M.A.; Baltazar, J.M. 2018).

Entretanto, para o Brasil ainda não existem levantamentos que sejam minuciosos sobre fungos comestíveis e o número de espécies conhecidas, menos ainda sobre fungos silvestres no Nordeste. Isso se deve a muitos fatores, mas em parte, ao conhecimento limitado sobre as espécies fúngicas que ocorrem no país e as difíceis condições de trabalho, no contexto da pesquisa científica/acadêmica.

Haja vista, no presente trabalho foi possível reconhecer 4 espécies comestíveis da Mata Atlântica, citadas no guia de campo de (Trierveiler-Pereira, 2019). É importante salientar que, com exceção da pesquisa de extensão precursora deste trabalho, não existem outros estudos micológicos com enfoque em macrofungos comestíveis na Restinga de Cabedelo, tornando este estudo pioneiro na temática, em um contexto regional.

A espécie *Auricularia córnea*, cresce sobre madeira em decomposição, em locais sombreados dentro da mata ou em locais abertos perto da mata. As espécies de *Auricularia*, possuem a consistência cartilaginosa, os basidiomas podem ser consumidos em ensopados, sopas, risotos, feijão ou mesmo frescos em salada. Também é possível coletar o indivíduo e desidratar para consumo posterior.

Bem como a espécie *Dacryopinax spathularia*, que também cresce sobre madeira em decomposição, mas prefere lugares abertos e ensolarados. Segundo Trierveiler-Pereira (2022.), em razão dos basidiomas considerados pequenos, essa espécie possui pouco valor culinário. Porém, possui consistência gelatinosa e pode ser apreciada pela sua textura, mas não tem sabor marcante.

Também foi reconhecida a espécie, *Pleurotus cf. albidus*, conhecida popularmente como “Cogumelo ostra”, os basidiomas crescem agrupados na madeira e também é comum encontrá-los repletos de moscas-da-fruta. Além disso, diferentes espécies de *Pleurotus* são extremamente valorizadas na cultura oriental, geralmente são utilizados em omeletes, risotos, ensopados e yakissoba.

5.6 Segurança Alimentar

Atualmente, o termo Segurança Alimentar e Nutricional (SAN), se refere a realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde, que respeitem a diversidade cultural e que sejam social, econômica e ambientalmente sustentáveis (Consea, 2004).

Assim sendo, salienta-se o quanto os cogumelos comestíveis são organismos de uma qualidade nutricional muito relevante, e vem sendo bastante aplicados como alternativa ao fornecimento de proteína dietética em países com alta taxa de desnutrição. As características químicas e nutricionais dos cogumelos variam em função após a colheita e processamento (Finimundy *et al.*, 2014).

Certamente, com tantas potencialidades nutricionais, a popularização da cultura dos cogumelos comestíveis também pode ser de grande contribuição para a questão da fome em países como o Brasil, que possui uma desigualdade social bastante acentuada e por consequência uma alta taxa de insegurança alimentar.

As informações a respeito da composição de alimentos, em especial o teor de vitaminas, tem se tornado cada vez mais importante para avaliar a sua qualidade. Para

vitaminas, essas informações têm grande valor, uma vez que desempenham funções importantes no organismo humano e animal. Outros constituintes como proteínas, lipídeos e fibras também têm se tornado uma importante preocupação para profissionais das áreas da saúde e de alimentos. O consumidor também tem buscado fontes naturais de vitaminas além do interesse por produtos de boa qualidade.

Por isso, o valor nutricional das espécies comestíveis de fungos é indiscutível e sua contribuição à dieta depende da quantidade e frequência com que eles são consumidos (Boa, 2004). Contudo, ainda devemos ressaltar que os fungos podem acumular metais pesados e radioisótopos, podendo conter uma concentração de até cem vezes maior do que no solo onde foi coletado. Dessa forma, é importante não consumir fungos coletados perto de estradas, rodovias, áreas que podem estar contaminadas com metais pesados ou áreas onde agrotóxicos e outros defensivos agrícolas foram pulverizados (Hall et al., 2003).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O levantamento bibliográfico permitiu a constatação de que há uma carência de referências sobre a biodiversidade de fungos comestíveis no contexto nordestino. Fato que dificultou a determinação de alguns gêneros, pois muitos ainda não foram descritos, o que diminui o repertório bibliográfico principalmente de cogumelos comestíveis na região, para posterior comparação com o material coletado. Se por um lado isso sublinha o pioneirismo do trabalho, por outro lado, esse fato dificultou a caracterização e determinação dos materiais coletados.

Entretanto, no que tange o levantamento taxonômico, o trabalho trouxe uma contribuição relevante em relação a uma maior percepção da riqueza de espécies de cogumelos nas áreas de Restinga do domínio da Mata Atlântica, na FLONA Cabedelo, demonstrando o potencial científico da área. Tendo em vista que o conhecimento da diversidade micológica de um território pode auxiliar tanto na educação ambiental e conservação de espécies, quanto na oferta de alimento.

Sendo assim, foi possível demonstrar que dos dezesseis gêneros coletados, houve um total de três morfoespécies com comestibilidade comprovada na literatura, sendo estas: *Auricularia cornea*, *Dacryopinax spathularia*, e *Pleurotus cf. albidus*.

Dessa forma, o estudo poderia subsidiar um possível desenvolvimento e acesso do mercado de cogumelos comestíveis, propiciando a comercialização e produção de outras espécies de cogumelos na Paraíba.

Com base nisso, é primordial o registro de que o estudo esbarrou na falta de estrutura adequada para análises mais complexas e revela a necessidade de estudos taxonômicos e moleculares, mais profundos.

Por fim, vale salientar que, por se tratar de um estudo pioneiro no município de Cabedelo-PB, o trabalho possa ter negligenciado uma parcela considerável da diversidade potencial de basidiomicetos da FLONA Cabedelo, sobretudo, por falta de estrutura técnica. Sendo assim, faz-se necessário novas pesquisas, para o enriquecimento de dados taxonômicos e moleculares, sobre a diversidade de FANC's, como também possíveis aplicações alimentícias e medicinais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, J. A. S.; ROVIDA, A. F. S.; PAMPHILE, J. A. Fungos de Interesse: Aplicações Biotecnológicas. **UNINGÁ**, Paraná, v.21, n.1, p.55-59, 2015.

BOA, E. **Wild edible fungi, a global overview of their use and importance to people**. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma:FAO, ed 1, 2004.

BRAGA, G.C et al. **Manual de cultivo de Agaricus brasiliensis Murril “Cogumelo do sol”**. Botucatu: FEPAF – UNESP, 1998.

COHEN, R.; PERSKY, L.; HADAR, Y. Biotechnological applications and potential of wood-degrading mushrooms of the genus *Pleurotus*. **Applied Microbiology and Biotechnology**, Alemanha: Springer Verlag, v. 58, p. 582-594, 2002.

CONTI, J.B. e FURLAN, S.A. **Geoeologia: o clima, os solos e a biota**. Ed. 4, p. 67-237, 2003. In: J.L.S. Ross (org.). Geografia do Brasil. São Paulo: EDUSP, 2008.

CHOUDHARY, M. et al. Diversity of wild edible mushrooms in Indian Subcontinent and its neighboring countries. **Recent Advances in Biology and Medicine**, USA:HAT SO, v.1, p.69–76, 2015.

DGADR; I.C.N.F. **Manual de Boas Práticas de Colheita e Consumo de Cogumelos Silvestres**. Lisboa: Direção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural, ed. 1, 2013.

DÍAZ, B. L.; ALFRANCA, O.; VOCES, R. Mercado de *Lactarius deliciosus*. **Modelización de la oferta en España**. ITEA, USA, v.109, n.3, p.370-389, 2013.

FIDALGO, O; POROROCA, D. J. M. Etnomicologia brasileira. **Boletim de Micologia**, v. 3, n.1, pp.9-19, 1986.

FIDALGO, O.; PRANCE, G. T. The Ethnomycology of the sanama Indians. **Mycologia**, NY, v. 68, n.1,1976.

FIGUEIREDO, V. B; SANTOS, B. M; FORTUNA, L. J. **Guia de macrofungos do extremo Sul da Bahia**. Bahia, ed.1, 2019.

HAWKSWORTH, D; LÜCKING, R. Fungal Diversity Revisited: 2.2 to 3.8 Milion Species. **Microbiology Spectrum**. American Society for Microbiology, EUA, v. 5, p. 1-15, 2017.

HIBBETT, D.S; VILGALYS, R. Phylogenetic relationships of *Lentinus* (Basidiomycotina) inferred from molecular and morphological characters. **Systematic Botany**, Washington: BioOne, v. 18, p. 409–433, 1993.

HONRUBIA, M. Los Hongos silvestres como fuente de desarrollo local. **Mycosylva Proyecto - International Conference on Silvicultural Management for Edible Mushroom Producing Forests**, Valladolid-ES, 2011.

LACERDA, M. S. 2001. **Composição florística e estrutura da comunidade arbórea num gradiente altitudinal da Mata Atlântica**. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

LEWINSOHN, T. M; PRADO, P. I. How many species are there in Brazil? **Conservation Biology**, Society for Conservation Biology, NY, v.19, n.13, p.619-624, 2005.

MIKIASHVILI, N et al. Effects of carbon and nitrogen sources on *Pleurotus ostreatus* ligninolytic enzyme activity. **World Journal of . Microbiology and Biotechnology**, Suíça: Springer, v. 22, p. 999-1002, 2016.

MOLINA, F. I et al. Molecular evidence supports the separation of *Lentinula edodes* from *Lentinus* and related genera. **Canadian Journal of Botany**, Canadá: Canadian Science, v. 70, p. 2446–2452, 1992.

MOURA, P. L.C. **Determinação de elementos essenciais e tóxicos em cogumelos comestíveis por análise por ativação com nêutrons**. Dissertação de Mestrado apresentada como parte dos requisitos para obtenção do Grau de Mestre em Ciências na Área de Tecnologia Nuclear – Aplicações pelo IPEN, Autarquia Associada à Universidade de São Paulo/USP, 2008.

PEGLER, D. N. The genus *Lentinula* (Tricholomataceae tribe Collybieae). **SYDOWIA-An International Journal of Mycology**, v. 36, p. 227–239, 1983.

PEREIRA, M. V.; LIMA, C.; SEGUNDO, L; ALVES, C.; SILVEIRA, T. Identificação de macrofungos silvestres em áreas de Mata Atlântica. **Anais do II MOVIP (M... Virtual de ...)**. Cabdedelo ... 2022.

REIS, M. F.; ROCHA, C. L. M. S. C. Cogumelos Medicinais: uma revisão sobre compostos bioativos e efeitos biológicos, **SaBios-Revista de Saúde e Biologia**, v.10, n.1, p. 149-164, 2015.

REDHEAD, S. A; GINNS, J. H. A reappraisal of agaric genera associated with brown rots of wood. **Transactions of the Mycological Society of Japan**, v. 26, p. 349–381, 1985.

SUGUIO, K.; TESSLER, M.G. **Planícies de cordões litorâneos quaternários do Brasil: origem e nomenclatura**. Rio de Janeiro: Universidade Federal Fluminense (UFF), 1984. 25 p.

SILVA, A. J. C; MALTA, N. J. D; A importância dos fungos na biotecnologia. **Ciências Biológicas e Saúde**, Recife, v. 2, n. 3, p. 46-66, 2016.

SOARES, J. D.; BARRETO, R. W. *Pseudocercospora siparunae*-a new cercosporoide fungus from the Brazilian Tropical forest. **Mycotaxon**, v.92, p.272-277, 2005.

TRIERVEILER-PEREIRA, Larissa. **FANC's de Angatuba: Fungos Alimentícios Não Convencionais de Angatuba e região**. 1. ed. Porto Alegre: PLUS, p. 68 2019. Disponível em: <https://simplissimo.com.br/compra/59f5ee1bcbd95a1/>. Acesso em: 23 jun. 2020.

TRIERVEILER-PEREIRA, L.; SULZBACHER, M.A.; BALTAZAR, J.M. **Diversidade de fungos brasileiros e alimentação: o que podemos consumir?** In: III Fórum Ambiental de Angatuba, 2018, Angatuba-SP. Resumo Expandido nos Anais do III Fórum Ambiental de Angatuba-SP, 2008.

URBEN, A. F.; OLIVEIRA, C. Cogumelos comestíveis utilização e fontes genéticas. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, v. 6, p. 173 - 196, 1998.

VARGAS-ISLA, R.; ISHKAWA, N. K.; PY-DANIEL, V. Contribuições etnomicológicas dos povos indígenas da Amazônia. **Biota Amazônica**, Macapá, v.3, n.1, 2013.

VASCO-PALACIOS, A. M et al. Conhecimento etnoecológico de fungos entre os indígenas Uitoto, Muinane e Andoke da Amazônia Colombiana. **Acta Amazônica**, Manaus, vol. 38, p.17-30, 2008

WASSER, P. S.; WEIS, A. L. **Medicinal properties of substances occurring in higher Basidiomycetes mushrooms: current perspectives (Review)**. International Journal of Medicinal Mushrooms, v. 1, p. 31-62, 1999.

MARQUES, M. B. S. **Diversidade e ecologia dos macrofungos do jardim botânico da Universidade de Coimbra**. Dissertação (Mestrado) Ecologia, Ambiente e Território. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Portugal. p. 62, 2012

CHANG, R. Functional properties of Edible Mushrooms. **Nutrition Reviews**, v. 54, n. 11, p. S91-S93, 1996.

CHANG, S.T.; MILES, P.G. **Edible mushrooms and their cultivation**. CRC Press, inc Boca Raton, Florida, 1989.

MATTILA, P., KONKO, K., EUROLA, M., PIHLAVA, J. M., ASTOLA, J., VAHTERISTO, L., HIETANIEMI, V., KUMPULAINEN, J., VALTONEN, M. e PIIRONEN V. Contents of Vitamins, Mineral Elements, and Phenolic Compounds in Cultivated Mushrooms. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 49, n. 5, p. 2343-2348, 2001.

FINIMUNDY, Tiane; et.al. **Uma Revisão sobre Compostos Nutricionais Gerais e Propriedades Farmacológicas do Cogumelo Lentinula Edodes**. Food and Nutrition Sciences. v.5. n.12. abril, 2016.

FURLANI, Regina. **Valor Nutricional de Cogumelos Comestíveis no Brasil**. 2004. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos). Universidade Estadual de Campinas, São Paulo. 2004.

BODDY, Lynne. **Efeitos da variação climática na frutificação de fungos**. Fungal Ecology. v.10. p.20-33. 2014.

ANTUNES, Lídia. **Riqueza de cogumelos em diferentes altitudes na Serra da Mantiqueira, no sul de Minas Gerais**. 2020. Tese (Doutorado em microbiologia agrícola). Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais. 2020.

ANEXOS

1. Anexo 1. Tabela de espécies comestíveis e possíveis formas de ingestão.

Gênero	Espécie	Substrato	Usos
Auricularia	<i>Auricularia cornea</i>	Cresce sobre madeira em decomposição, em locais sombreados dentro da mata ou em locais abertos perto da mata	Possuem consistência cartilaginosa, os basidiomas podem ser consumidos em ensopados, sopas, risotos, feijão ou mesmo frescos em salada. Também é possível coletar o indivíduo e desidratar para consumo posterior.
Dacryopinax	<i>Dacryopinax spathularia</i>	Cresce sobre madeira em decomposição, mas prefere lugares abertos e ensolarados	Em razão dos basidiomas considerados pequenos, possui pouco valor culinário. Porém, possui consistência gelatinosa e pode ser apreciada pela sua textura, mas não tem sabor marcante
Lentinula	<i>Lentinula sp.</i>	pode ser encontrado em madeira caída e serrapilheira, também pode crescer em bando	É bastante apreciada pelo seu sabor e amplamente comercializada. São bastante ricos em proteínas e possuem um elevado teor de aminoácidos essenciais e fibras, também fornecem uma quantidade significativa de vitaminas (B1, B2, B12, C, D e E) (FINIMUNDY <i>et al.</i> , 2014).
Pleurotus	<i>Pleurotus cf. albidus</i>	os basidiomas crescem agrupados na madeira e também é comum encontrá-los repletos de moscas-da-fruta	As espécies de <i>Pleurotus</i> são extremamente valorizadas na cultura oriental, geralmente são utilizados em omeletes, risotos, ensopados e yakissoba.

Fonte: elaboração própria, baseada em *TRIERVEILER-PEREIRA (2022.)

2. Anexo 2. Resumo expandido do projeto “ Identificação de macrofungos silvestres comestíveis em áreas de Mata Atlântica”, contemplado no Edital nº 17/2020 - PIBITI/CNPq.



Identificação de macro fungos silvestres comestíveis em áreas de Mata Atlântica

Identification of wild edible macrofungi in Atlantic Forest areas

PERREIRA, Mayara¹; LIMA, Cíntia ²; ALVES, Nathália ³; SEGUNDO, Luciano ⁴;
ALVES, Gilcean ⁵; SILVEIRA, Thyago ⁶

¹ Estudante do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, IFPB Campus Cabedelo, mayaravalentim1998@gmail.com;

² Licenciada em Ciências Biológicas, IFPB Campus Cabedelo. cintiaabce@gmail.com;

³ Licenciada em Ciências Biológicas, IFPB Campus Cabedelo. nathaliaalves155@hotmail.com;

⁴ Estudante do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, IFPB Campus Cabedelo. lucianosegundo.lss@gmail.com;

⁵ Professor Dr. Do IFPB Campus João Pessoa. gilcean.alves@ifpb.edu.br

⁶ Professor Dr. Do IFPB Campus Cabedelo. thyago.silveira@gmail.com

Área temática: Inovação

Resumo: Algumas espécies de fungos são manuseadas para o consumo, dentre as mais conhecidas estão o grupo dos cogumelos, que embora sejam bastante famosos quando o assunto é alimentação, não são os únicos que apresentam propriedades comestíveis. No Brasil, não se tem o costume típico de consumir fungos silvestres, já que em nosso país há pouca tradição nesta área. Nesse sentido, este trabalho buscou indícios da presença destes fungos alimentícios, visto que existem ocorrências destas espécies dentro da Floresta Nacional da Restinga de Cabedelo - FLONA e Jardim Botânico- JB, ambas unidades de conservação. A metodologia consistiu na realização de visitas técnicas, com a catalogação das espécies através do registro fotográfico, identificação taxonômica fúngica, e pesquisas para consumo humano. Os resultados identificaram 108 espécies de macrofungos, sendo 4 fungos com utilizações gastronômicas e medicinais. Por fim, estes macrofungos identificados podem servir de um guia de conhecimento para intensificar e explorar pesquisas futuras.

Palavras-Chave: Fungos; Fotografia; Alimentação.

Abstract: Some species of fungi are handled for consumption, among the best known are the group of mushrooms, which, although they are quite famous when it comes to food, are not the only ones that have edible properties. In Brazil, there is not the typical custom of consuming wild fungi, since in our country there is little tradition in this area. In this sense, this work sought evidence of the presence of these edible fungi, since there are occurrences of these species within the Restinga de Cabedelo National Forest - FLONA and Botanical Garden - JB, both conservation units. The methodology

consisted of technical visits, with the cataloging of species through photographic record, fungal taxonomic identification, and research for human consumption. The results identified 108 species of macrofungi, 4 of which had gastronomic and medicinal uses. Finally, these identified macrofungi can serve as a knowledge guide to intensify and explore future research.

Key words: Fungi; Photography; Food.

Introdução

No Brasil estima-se que ocorram pelo menos 13.800 espécies de macrofungos (LEWINSOHN; PRADO, 2005). No entanto, estas estimativas estão sujeitas a alterações, outros estudos, como o de Hawksworth e Lücking (2017) que apontam que são conhecidas em torno de 3,8 milhões de espécies.

Os membros mais conhecidos dos fungos são os macrofungos e, dentre estes, os cogumelos, mas que não são os únicos indivíduos deste grupo que apresentam propriedades comestíveis. Segundo Boa (2004) se considerarmos todos os grupos de fungos, podem haver mais de 1000 espécies de cogumelos comestíveis. Já estudos mais recentes relatam que o número de fungos comestíveis conhecidos atualmente pode ultrapassar 2.000 espécies (CHOUDHARY *et al.*, 2015).

É notória a necessidade de explorar os estudos de diversidade de fungos comestíveis, uma vez que estes, estão se alterando numericamente ao decorrer de novas pesquisas. Atualmente, como pode ser vista nas referências anteriormente, a diversidade de fungos é mais vista a nível internacional, e tem surgido um novo interesse comercial na diversificação das espécies; grande parte devido a um processo que obedece a uma procura de novossabores e texturas (HONRUBIA, 2011; DÍAZ, 2013).

No Nordeste, especificamente na Paraíba, não há muitos relatos de uso destes fungos, pois eles ainda são vistos como raridades excepcionais devido a suas características, assim com as poucas utilizações gastronômicas. Desta forma, este trabalho propõe identificar as espécies comestíveis de fungos de fragmentos de Mata de Restinga presentes na Floresta Nacional da Restinga de Cabedelo (FLONA de Cabedelo) e do Jardim Botânico Benjamim Maranhão, em João Pessoa, ambas Unidades de Conservação, respectivamente, Federal e Estadual.

Metodologia

Foi realizada uma visita a FLONA de Cabedelo no dia 10 de junho de 2021, onde foram identificadas três principais áreas. A primeira área visitada (ÁREA 1) é constituída por mata fechada com bastante serapilheira, proporcionando uma umidade e temperatura variavelmente adequada para a presença de macrofungos. A segunda (ÁREA 2), constituída por área aberta, com presença de materiais básicos para crescimento de macrofungos, como pecíolos, folhas, galhos, cascas, serrapilheira, troncos de árvores, dentre outros. Posteriormente, foi identificada uma última área (ÁREA 3), localizada as bordas da estrada principal de acesso à Flona de Cabedelo, que corta uma área de Floresta Ombrófila Densa onde foi verificado a presença de macrofungos.

O percurso pelas áreas foi realizado durante o horário das 09:00 às 11:30 hrs, onde do organismos presentes nos locais foram registrados através de imagens, com auxílio de smartphones. Foram consideradas, visualizadas e identificadas às estruturas morfológicas, substrato e local, que foram devidamente anotadas para facilitar o procedimento de reconhecimento dos níveis taxonômicos dos organismos.

O mesmo se aplicou a ida ao Jardim Botânico, cuja visita aconteceu no dia 06 de julho de 2021, das 09:00 às 11:00hrs, que é um remanescente de Mata Atlântica, que possui trechos fechados e trilhas educativas para que os visitantes possam, contemplar a natureza, e foi em uma dessas que os macrofungos presentes foram fotografados.

Em seguida, as imagens foram anexadas e avaliadas criteriosamente. Em parceria com o Laboratório de Morfo-Taxonomia Fúngica da Universidade Federal da Paraíba-UEPB, foram apontados possíveis gêneros e espécies do levantamento preliminar realizado. Mediante identificação, os fungos comestíveis, seguiram para a revisão de literatura, contando com o processo de pesquisa de monografias, anais, periódicos, teses, dentre outros documentos disponíveis em variadas plataformas de pesquisas acadêmicas.

Resultados e Discussão

Dentre os macrofungos existentes nas três áreas exploradas na FLONA, foram reconhecidos 71 espécimes. Na Figura 1 podem ser vistos exemplares das amostras identificadas.

Figura 1 – Algumas espécies registradas na FLONA. A – *Lepiota* sp. ; B – *Hygrocybe hypohaemacta*; C – *Pleurotus* cf. *albidus*; D – *Gaeastrum hirsutum*; E – *Auricularia cornea*; F – *Pycnoporus sanguineus*.



Fonte: Autoria própria, 2021.

Em seguida, as amostras foram identificadas a partir dos registros fotográficos, onde foi possível dividir as 71 espécimes, em 18 gêneros e 8 espécies (Figura 2).

Figura 2 – Identificação taxonômica dos macrofungos presentes na FLONA.

<i>Hexagonia</i> sp.	2	<i>Hygrocybe hypohaemacta</i>	1
<i>Lentinula</i> sp.	3	<i>Geastrum hirsutum</i>	2
<i>Pycnoporus sanguineus</i>	8	<i>Strobilurus</i> sp.	2
<i>Dacryopinax spathularia</i>	1	<i>Auricularia cornea</i>	5
<i>Pleurotus cf. albidus</i>	1	<i>Lactocollibia angiospermarum</i>	3
<i>Mycena</i> sp.	5	<i>Marasmiellus</i> sp.	2
<i>Trametes</i> sp.	9	<i>Marasmiellus</i> sp2.	1
<i>Coprinellus</i> sp.	10	<i>Gymnopus</i> sp.	3
<i>Stereum</i> sp.	2	<i>Agracybe</i> sp.	4
<i>Stereum ostra</i>	1	<i>Xylaria</i> sp.	3
		<i>Arrhenia epichysium</i>	3

Fonte: Autoria própria, 2021.

Já no Jardim Botânico foram identificadas 37 espécies. Na Figura 3 podem ser vistos exemplares das amostras identificadas.

Figura 3 – Algumas espécies registradas no JB. A – *Phallus indusiatus*; B – *Pleurotus djamouir*; C – *Trametes versicolor*; D – *Lepiota cristata*; E – *Leucocoprinus fragilissimus*; F – *Cookeina tricholoma*.



Fonte: Autoria própria, 2021.

Dentre as 37 espécies identificadas pelos registros fotográficos foi possível dividir elas em 3 gêneros e 7 espécies (Figura 4).

Figura 4 – Identificação dos macrofungos presentes no JB.

<i>Lepiota cristata</i>	2
<i>Leucoagaricus</i> sp.	2
<i>Pleurotus djamar</i>	1
<i>Leucocoprinus fragilissimus</i>	3
<i>Ganoderma</i> sp.	5
<i>Microporus</i> sp.	5
<i>Trametes versicolor</i>	7
<i>Trichaptum biforme</i>	7
<i>Cookeina tricholoma</i>	4
<i>Phallus indusiatus</i>	1

Fonte: Autoria própria, 2021.

Nas Figuras 2 e 4 observam-se as incidências dos macrofungos identificados, sendo, portanto, o número de espécimes da FLONA maior que os identificados no Jardim Botânico.

Em seguida, as amostras passaram pela etapa de identificação preliminar para avaliação da utilização para consumo humano. Associada a taxonomia foi realizada, a partir das anotações descritivas e dos registros fotográficos, uma análise preliminar, com base apenas em características morfológicas anatômicas, como cor, estrutura, textura, similaridade, local de ocorrência.

Análises mais aprofundadas como a comestibilidade, toxicidade e a classificação específica, relacionadas à identificação da morfologia histológica, não foram por causa da impossibilidade de acesso aos laboratórios durante a pandemia do Coronavírus.

Dentre as espécies e gêneros encontrados, a espécie *Lepiota cristata* foi classificada como organismo tóxico, de acordo com os estudos de Maggio *et al.* (2021). Ainda segundo os autores, as espécies do gênero *Leucoagaricus* sp. são divididas em algumas comestíveis e outras tóxicas. A espécie *Leucocoprinus fragilissimis*, por exemplo, também é considerada como tóxica (ROTHER e SILVEIRA, 2008).

Acerca da comestibilidade, os fungos encontrados foram o *Pleurotus djamor* (CAMARA, 2014) *Cookeina tricholoma* (MORENO, 2015). Os representantes do gênero *Ganoderma* sp. podem ser classificados tanto como comestíveis como medicinais. Também apresentando propriedades medicinais, as espécies *Trametes versicolor* (FREITAS, 2013) e *Phallus indusiatus* (LIMA, 2018) se enquadram nessa categoria.

Conclusões

Neste trabalho foi possível reconhecer macrofungos comestíveis mediante as referências bibliográficas específicas da área, que serviram como guia para determinar as espécies. O estudo sobre fungos comestíveis na Paraíba ainda é recente, justificando assim a necessidade de investimentos, suporte e aprofundamento de uma área da Micologia que já vem sendo estudada em vários estados do Brasil.

Assim, tem-se a necessidade de ampliar a visitação em variadas áreas, parques, jardins, dentre outros, para garantir o encontro de diversificados macrofungos que possam ser considerados comestíveis. Essa possibilidade serve de incentivo a estudos que comparem espécimes de áreas diferentes e identifiquem tópicos sob sua ocorrência, como o conhecimento ecológico, cultural, etnológico, bibliográfico, dentre outros.

Por fim, a ocorrência destes macrofungos da FLONA e Jardim Botânico, registrada através de imagens, pode servir de um guia simbólico de conhecimento para aqueles que, no futuro, desejam intensificar explorações e pesquisas. Podendo determinar qual espécie pode ser aprofundada com base na metodologia apresentada neste trabalho.

Referências bibliográficas

BOA, E. **Wild edible fungi, a global overview of their use and importance to people**. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma:FAO, ed 1, 2004.

CAMARA, M.C. **Cultivo do Cogumelo Comestível *Pleurotus djamor* em diferentes misturas de Carvão de Algodão e bagaço de cevada**. 2014. 29f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Graduação em Biotecnologia. Universidade Federal da Grande Dourados. Dourados/MS. 2014.

CHOUDHARY, M. et al. Diversity of wild edible mushrooms in Indian Subcontinent and its neighboring countries. **Recent Advances in Biology and Medicine**, USA:HAT SO, v.1, p.69–76, 2015.

FREITAS, A.C.P.M. **Cogumelos e seus efeitos terapêuticos**. 2013. 54f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Ciências Farmacêuticas. Universidade Fernando Pessoa. Porto, 2013.

HAWKSWORTH, D; LÜCKING, R. Fungal Diversity Revisited: 2.2 to 3.8 Million Species. **Microbiology Spectrum**. American Society for Microbiology, EUA, v. 5, p. 1-15, 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28752818/>. Acesso em: 29 jul. 2020.

HONRUBIA, M. **Los Hongos silvestres como fuente de desarrollo local. Mycosylva Proyecto - International Conference on Silvicultural Management for Edible Mushroom Producing Forests**. Valladolid, ES, 2011.

LEWINSOHN, T. M; PRADO, P. I. How many species are there in Brazil? **Conservation Biology**, Society for Conservation Biology. v.19, n.13, p.619- 624, 2005. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/3591045>. Acesso em: 28 jul. 2020.

LIMA, A.A. **Fungos Gasteroides (Basidiomycota) na Área de Preservação Ambiental Piquiri-Una e no Parque Estadual Mata da Pipa, Rio Grande do Norte, Brasil**. 2018. 132f. Dissertação (Mestrado) – Pós-graduação em Sistemática e Evolução. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal/RN. 2018.

MAGGIO, L.P.; HERBELE, M. A.; KLOTZ, A. L.; FALCÃO, M. S.; SILVA, F.A.B.; PUTZKE, M. T. L.; PUTZKE, J. Identificação de espécies de cogumelos comestíveis e tóxicas da família Agaricaceae (fungos Agaricomycetes) encontradas no Brasil. **Brazilian Applied Science Review**, v.5, n.1, p.391-416 jan – fev, 2021.

ROTHER, M. S.; SILVEIRA, R.M.B. *Leucocoprinus* Pat. (Agaricaceae, Basidiomycota) no Parque Estadual de Itapuã, Viamão, RS, Brasil. **Acta bot. Bras.**, v. 23, n. 3, p.720-728, 2009.

	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
	Campus Cabedelo - Código INEP: 25282921
	Rua Santa Rita de Cássia, 1900, Jardim Camboinha, CEP 58103-772, Cabedelo (PB)
	CNPJ: 10.783.898/0010-66 - Telefone: (83) 3248.5400

Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

Entrega de trabalho de conclusao de curso com folha de aprovação

Assunto:	Entrega de trabalho de conclusao de curso com folha de aprovação
Assinado por:	Mayara Valentim
Tipo do Documento:	Folha de aprovação
Situação:	Finalizado
Nível de Acesso:	Ostensivo (Público)
Tipo do Conferência:	Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- Mayara Valentim Pereira, ALUNO (20162702031) DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - CABEDELLO, em 30/09/2024 23:56:56.

Este documento foi armazenado no SUAP em 30/09/2024. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 1263775
Código de Autenticação: 243eaaac46

