



## A percepção ambiental sobre fungos: uma revisão integrativa

### Environmental perception about fungi: an integrative review

*Felipe Sant'Anna Cavalcante* - Doutorando do Programa de Pós-graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia (PPG-CASA) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). E-mail: felipesantana.cavalcante@gmail.com

*Milton César Costa Campos* - Doutor em Ciências do Solo pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Professor da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). E-mail: mcesarsolos@gmail.com

*Janaina Paolucci Sales de Lima* - Doutora em Biotecnologia pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Professora da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). E-mail: paolucci@ufam.edu.br

#### Resumo

A etnomicologia é um ramo da etnologia, que estuda a relação e as interações no contexto biológico, econômico e social, os usos históricos e o conhecimento dos fungos por diferentes etnias, raças ou nacionalidades. Dessa forma, o presente artigo teve como objetivo, realizar um estudo bibliográfico sobre a percepção ambiental dos fungos. O levantamento de dados foi realizado através de uma pesquisa descritiva e exploratória compreendendo o período de inclusão 2010-2020 em plataformas eletrônicas. Com base no levantamento bibliográfico realizado, verificou-se a publicação de 29 produções bibliográficas sobre percepção ambiental de fungos. Percebeu-se a presença de três categorias: conhecimentos tradicionais, biodiversidade e ensino sendo que o conhecimento tradicional foi o mais citado, abrangendo 37,93% e o menos citado foi ensino com 27,58%. O resultado desta pesquisa demonstra que existem poucos estudos em estímulos visuais com publicações que abordem a percepção ambiental sobre fungos.

#### Palavras-chave

Etnomicologia. Percepção. Fungos. Amazônia.

#### Abstract

Ethnomicology is a branch of ethnology, which studies the relationship and interactions in the biological, economic and social context, the historical uses and knowledge of fungi by different ethnicities, races or nationalities. Thus, this article aimed to carry out a bibliographical study on the environmental perception of fungi. The data collection was carried out through a descriptive and exploratory research covering the period of inclusion 2010-2020 in electronic platforms. Based on the bibliographic survey carried out, 29 bibliographic productions on the environmental perception of fungi were published. It was noticed the presence of three categories: traditional knowledge, biodiversity and education, with traditional knowledge being the most mentioned, comprising 37.93% and the least mentioned was teaching with 27.58%. The result of this research demonstrates that there are few studies on visual stimuli with publications that address the environmental perception of fungi.

#### Keywords

Ethnomycology. Perception. Fungi. Amazon.

## INTRODUÇÃO

Diante do cenário ambiental mundial na atualidade, falar de conservação implica, necessariamente, em abarcar todo o conteúdo que envolve essa temática, a exemplo das questões de cunho socioeconômico, histórico e cultural (BARBOSA; AGUIAR, 2018).

Nos últimos anos, temos visto grande crescimento do ensino e da pesquisa em etnobiologia e etnoecologia em todas as regiões do Brasil. O número de publicações lançadas é um reflexo desse movimento e, por um efeito de retroalimentação, acaba impulsionando novos projetos de pesquisa com esse enfoque. Na Região Norte, não tem sido diferente. Porém, a região tem dimensão relativamente maior e menor concentração de especialistas. Esses fatores acabam criando um cenário de escassez de projetos de pesquisa num ambiente com alta diversidade biológica e cultural como é a Amazônia (HAVERROTH, 2018).

A percepção ambiental possibilita a compreensão do eu e do outro, das relações afetivas, dos sentimentos e da relação com o ambiente, que consiste na maneira como o ser humano, individual ou coletivamente, o vê e o compreende, configurando-se assim, como um tema de importância para a contínua formação do educador ambiental (SATO, 2002).

A etnomicologia é um ramo da etnologia, que estuda a relação e as interações no contexto biológico, econômico e social, os usos históricos e o conhecimento dos fungos por diferentes etnias, raças ou nacionalidades (WASSON, 1957). No Brasil, os estudos nesta área são reduzidos e voltados para povos indígenas e, raramente, para populações rurais e ribeirinhas (CARDOSO *et al.*, 2010; VARGAS-ISLA; ISHIKAWA; PY- DANIEL, 2013).

Os fungos estão entre os grupos de organismos mais diversos do planeta Terra e possui uma versatilidade do modo de vida que podem ser encontrados e se desenvolver em ambientes extremos (QUEIROZ; RAPINI; GUILIETI, 2006). A diversidade desse reino é surpreendente, constituindo o segundo grupo mais variados organismos eucariontes terrestres (FORRZA *et al.*, 2010).

Os macrofungos são organismos que apresentam grandeza para a biodiversidade amazônica. Muitos deles contribuem para a ciclagem de nutrientes e constituem parte vital das conexões das teias alimentares de ecossistemas florestais e campestres (MOORE; ROBSON; TRINCI, 2011; URCELAY; ROBLEDO, 2004). Na maioria das vezes, os fungos são percebidos pela sociedade como causadores de doenças, como, por exemplo, as micoses.

Por apresentarem uma megadiversidade no Brasil, os fungos muitas vezes passam por despercebidos nos ambientes onde vivem, sendo assim, importante reconhecê-los e estudá-los. Dessa forma, o presente artigo teve como objetivo realizar uma revisão integrativa sobre a percepção ambiental de fungos.

## 1 MATERIAL E MÉTODOS

O levantamento de dados se deu mediante a realização de revisão integrativa em material produzido nos trabalhos científicos, considerando todas as etapas, como: conceitos, técnicas, resultados, discussões e conclusões, compreendendo o período de inclusão 2010-2020. Souza; Silva; Carvalho (2010) citam que a revisão integrativa é um método que proporciona a síntese de conhecimento e a incorporação da aplicabilidade de resultados de estudos significativos na prática.

Sendo assim, o levantamento bibliográfico foi feito por meio de consulta eletrônica nas plataformas eletrônicas Google Acadêmico, *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *PubMed*, Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e MEDLINE (Literatura Internacional em Ciências da Saúde), acessadas por meio da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Utilizaram-se as seguintes combinações de palavras-chave: etnobiologia, etnomicologia, etnoconservação, percepção ambiental, macrofungos e conhecimentos tradicionais. O método histórico subsidiará a investigação dos acontecimentos bibliográficos e documentais que influenciam o problema no presente, logo, está localizado temporalmente, podendo ser transformado (LIMA; MIOTO, 2007).

De acordo com os termos de busca, foi possível acessar pesquisas científicas, entre teses, dissertações, monografias, livros e artigos. Como próximo passo, iniciou-se a leitura dos títulos e resumos das produções bibliográficas. Esta etapa da pesquisa é relevante, podendo conhecer trabalhos realizados a respeito do tema estudado, se embasar teoricamente e até adquirir ideias novas, possibilitando ao pesquisador uma visão mais profunda a respeito do assunto, respondendo assim seus questionamentos. Além disso, utilizou-se a abordagem qualitativa e quantitativa.

No processo de seleção final das obras foram lidos os resumos das publicações com a intenção de averiguar a pertinência dos estudos para com a questão norteadora. Os critérios de exclusão foram artigos que não abordavam as ideias principais a serem expostas no artigo. A natureza da pesquisa se caracteriza como básica que se define a gerar conhecimento.

## 2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base no levantamento bibliográfico realizado, verificou-se a publicação de 29 produções bibliográficas sobre percepção ambiental de fungos, entre artigos, livros, monografias, dissertações e teses (Tabela 1). Todas as produções publicadas estão relacionadas com conhecimentos tradicionais que

incluem os indígenas, quilombolas, caiçaras, caboclos, caipiras. Com base nas temáticas analisadas, percebeu-se a presença de três categorias: conhecimentos tradicionais (37,93%), biodiversidade (34,48%) e ensino (27,58%).

O trabalho T1 retrata embates em torno de conhecimentos tradicionais sobre duas espécies animais. A segunda, 'De Raízes e Milho', trata de duas experiências de diálogo intercientífico. E a terceira, 'Da Ecologia e dos Ambientalistas', apresenta três estudos de caso sobre experiências entre povos indígenas e ecólogos e ambientalistas de distintos interesses e projetos. Os conhecimentos tradicionais não são coisas do passado e estáticas. Pelo contrário, estão em constante renovação, assim como os científicos trata-se de saberes que continuamente se atualizam, podendo incorporar técnicas e novas informações sem perder o que os diferencia: uma certa relação entre as pessoas e das pessoas com a natureza.

O trabalho T2 apresentou um estudo etnozoológico no qual discute a percepção e a construção do domínio etnoentomológico Inseto pelos moradores do povoado de Mesquita, comunidade de origem quilombola pertencente ao município de Cidade Ocidental, Estado de Goiás. Os dados da pesquisa foram obtidos nos meses de março e abril de 2012 por meio de entrevistas abertas e semiestruturadas, registradas em um aparelho *mp3 player* e posteriormente transcritas. Com os resultados obtidos a percepção dos insetos pelos moradores de Mesquita está relacionada principalmente à atribuição de qualidades negativas a esses animais, provocando reações de agressividade contra os mesmos assim que percebidos no ambiente. As percepções e atitudes dos moradores do povoado de Mesquita, relacionadas ao domínio semântico inseto, de um modo geral, podem interferir na conservação e manejo dos animais localmente percebidos e classificados como insetos.

O trabalho T3 se apresenta que o conhecimento micológico tradicional foi registrado no município de Amanalco, Estado do México, no México, a partir da coleta de macromicetes nas florestas de Amanalco como no mercado de rua em sua sede municipal, a partir de entrevistas informais com vendedores de cogumelos nos tianguis e entrevistas dirigidas a pessoas que são membros de 102 sistemas familiares rurais. Foram registradas 56 espécies de fungos comestíveis silvestres, das quais 38 são comercializadas nos tianguis e que a população conhece com 125 nomes comuns.

Tabela 1 – Categoria conhecimentos tradicionais

| Seq. | Autores  | Título   | Tipo de Produção | Ano de Publicação |
|------|--|--|------------------|-------------------|
| T1   | Little, P.   | Conhecimentos tradicionais para o século XXI: etnografias da interculturalidade  | Livro            | 2010              |
| T2   | Nogueira, T.M.   | Estudo Etnocientológico com os Quilombolas do Povoadado de Mesquita, Goiás, Brasil   | Monografia       | 2012              |
| T3   | Burrola-Aguilar, C.; Montiel, O.; Garibay-Orijel, R.; Zizumbo-Villarreal, L. | Conocimiento tradicional y aprovechamiento de los hongos comestibles silvestres em la región de Amanalco, Estado de México                       | Artigo           | 2012              |
| T4   | Silva, F.J.P.; Fraxe, T.J.   | Saberes de populações tradicionais: etnociência em processos de bioconservação   | Artigo           | 2013              |
| T5   | Vargas-Isla, R.; Ishikawa, N.K.; Py-Daniel, V.                               | Contribuições etnomicológicas dos povos indígenas da Amazônia  | Artigo           | 2013              |
| T6   | Soldati, G.T.  | Transmissão de conhecimento: origem social das informações e da evolução cultural  | Livro            | 2013              |
| T7   | Eloy, C.C.; Vieira, D.M.; Lucena, C.M.; Andrade, M.O.                        | Apropriação e proteção dos conhecimentos tradicionais no Brasil: a conservação da biodiversidade e os direitos das populações tradicionais       | Artigo           | 2014              |
| T8   | Pantoja, M.C.  | “Conhecimentos tradicionais”: uma discussão conceitual   | Artigo           | 2016              |
| T9   | Oliveira, I.G.; Costa, S.M.F.  | Análise da percepção ambiental dos moradores de área de várzea urbana de uma pequena cidade do estuário do rio Amazonas                          | Artigo           | 2017              |
| T10  | Sousa, S.B.; Rocha, J.R.S.; Lucena, R.F.P.; Barros, R.F.M.                   | Percepção sobre os macrofungos em uma comunidade rural na Caatinga, Nordeste do Brasil   | Artigo           | 2017              |
| T11  | Batista, K.M.; Milioli, G.; Citadini-Zanette, V.                             | Saberes tradicionais de povos indígenas como referência de uso e conservação da biodiversidade: considerações teóricas sobre o povo mbya guarani | Artigo           | 2019              |

Fonte: elaborado pelos autores (2020)

Ainda em T3, a importância cultural das espécies variou de acordo com a localidade, aparentemente determinada pelo tipo de vegetação em que eles estão imersos e os cogumelos disponíveis nele. O uso de fungos é descrito, o conhecimento ecológico local, os requisitos para seu crescimento, o processo de coleta e compra e venda, bem como seu uso. Sua venda se destaca como uma atividade para obter renda extraordinária durante a estação chuvosa.

No trabalho T4 os autores apresentaram que a partir dos processos que a etnociência proporciona por intermédio de seus métodos, as populações tradicionais passam a ser o foco de análise para a potencial manutenção dos recursos naturais, em especial a conservação biológica. Diante desse cenário, novas concepções vêm sendo merecedoras de discussões. Visando acessar esse universo discursivo sobre essa temática emergem questionamentos antagônicos à teoria. Os saberes das populações tradicionais sobre o meio natural são verdadeiramente valorizados? Até que ponto as populações tradicionais interferem na conservação biológica? A etnociência, a partir de seus fundamentos, permite na prática a construção de uma racionalidade ambiental através do saber local? As respostas a essas perguntas poderão revelar as relações entre os saberes das populações tradicionais e a etnociência em processos de bioconservação.

O trabalho T5 apresenta estudos etnomicológicos na Amazônia Brasileira a partir das décadas de 1960 e 1970 relatam o consumo de espécies de cogumelos por grupos indígenas como os Yanomami, Tucano, Nambiquara, Caiabi, Txicão e Txucurramãe. Estudos mais recentes relatam o etnoconhecimento de indígenas Uitoto, Muinane e Andoke da Amazônia colombiana, indígenas Hoti da Amazônia venezuelana, assim como povos rurais e ribeirinhos da Amazônia peruana. Neste trabalho, foram atualizados os nomes científicos dos relatos etnomicológicos compilados. Para tanto, foi realizada consultas nos bancos de dados micológicos e trabalhos de taxonomia. Obteve-se uma lista de 34 espécies de macrofungos comestíveis. Até o momento, das espécies relatadas dez espécies foram encontradas na região de Manaus. Os gêneros mais relatados pelos grupos indígenas e ribeirinhos da Amazônia *Auricularia*, *Favolus*, *Lentinula*, *Lentinus sensu stricto*, *Panus* e *Pleurotus*. Estes gêneros apresentam espécies com potencial de cultivo de cogumelos nativos para a região amazônica.

O trabalho T6 apresenta a transmissão de conhecimentos, como tipo de informações, momentos e formas de transmissão. Esta dinâmica específica constrói mecanismos que garantem a adaptabilidade do conhecimento local, especialmente por permitir comportamentos voltados ao futuro, os quais garantem uma melhor adequação comportamental. Hipotetizou-se que as situações de maior variabilidade ambiental e social estimulariam a produção

de conhecimento e a via horizontal de transmissão. Entretanto, estas duas hipóteses não foram corroboradas pelos dados. É baseada na segurança de uso, influencia “como”, “quando”, “de quem” e “em qual contexto” os conhecimentos são transmitidos. Também se avaliou se diferentes estratégias de transmissão de conhecimento produzem sistemas cognitivos com estruturas distintas. Verificou-se que vias de transferência influencia a distribuição do conhecimento, mas não a diversidade.

O trabalho T7 cita o reconhecimento da importância do conhecimento tradicional por parte da ciência tem favorecido o avanço da tecnologia mediante a bioprospecção realizada pelos países mais desenvolvidos. Neste sentido, a transferência do conhecimento de populações tradicionais inseridas em países em desenvolvimento, como o Brasil, para grandes empresas multinacionais tem sido denunciada como biopirataria. Os autores fazem uma reflexão crítica em torno da apropriação dos conhecimentos tradicionais e dos esforços empreendidos pelo Brasil para sua proteção, considerando seu papel para conservação da biodiversidade e os direitos das populações guardiãs desse conhecimento. Para identificar os problemas relativos à salvaguarda do conhecimento tradicional e das populações detentoras, com o objetivo de ajudar a evitar a privatização e restrição de seu uso, será feito um exame sobre a legislação relevante especialmente do Brasil e da dimensão teórica e conceitual relativas ao conhecimento tradicional.

O trabalho T8 apresenta a sua ideia de conhecimentos tradicionais pressupõe, claro, a existência de seus detentores, os conhecedores. Tal como os primeiros, que possuem amplitude e recobrem inúmeros sistemas de sentido, os segundos também não são homogêneos e incluem inúmeras coletividades. Trata-se de seringueiros, castanheiros e outros extrativistas, assim como agricultores familiares, ribeirinhos, pescadores artesanais, grupos quilombolas e outras formas de autoidentificação, além de povos indígenas, com toda sua diversidade interna. Partimos então dos conhecimentos tradicionais e terminamos sem um conceito tão geral quanto o que tínhamos ao início. “Pensamento”, “saber”, “conhecimento” são formas possíveis de designar formas outras de organizar e dar sentido ao que se percebe como o mundo, ou a realidade.

O trabalho T9 discute que o processo de urbanização da Amazônia se intensificou principalmente a partir da década de 1960. Nesse processo de crescimento urbano, áreas ambientalmente frágeis foram ocupadas, entre elas, a várzea, ambiente usualmente encontrado nas cidades amazônicas ribeirinhas. Esse estudo elaborado pelos autores visa à análise da percepção dos moradores que vivem em uma área de várzea numa pequena cidade tipicamente amazônica: Ponta de Pedras, no estado do Pará. Os seus resultados demonstraram que mais

de 70% dos entrevistados nasceram na região e apresentam forte identidade com o local onde vivem (topofilia). Observou-se também que mais de 78% dos entrevistados descartam esgotos sanitários diretamente nos rios, não considerando tal prática um problema ambiental.

O trabalho T10 fez um estudo da percepção do homem com os macrofungos em uma comunidade rural que manifesta os fenômenos observados dos macrofungos conhecidos/usados, com base em suas experiências particulares e a manutenção do conhecimento pela transmissão intergeracional dos saberes. Utilizou-se entrevista semiestrutura acompanhada de álbum seriado de fotografias com 56 informantes da comunidade Novo Zabelê, seguida de turnê-guiada. A percepção está relacionada com surgimento no ambiente, sazonalidade, utilização lúdica e medicinal, condição climática e função ecológica. A maioria (91%) retrata a infância como início do conhecimento sobre os fungos, onde a família contribuiu para obtenção dos saberes, por meio da tradição oral quanto aos nomes vernaculares e função na natureza, sendo transmitido intergeracionalmente, onde a percepção negativa foi expressa pela afirmação de que fazem mal para saúde ou não são úteis e a positiva com atribuição de importância para natureza e uso na medicinal popular. Os dados reforçam que a percepção sobre os fungos é constituída culturalmente e, podem contribuir para o conhecimento da biodiversidade local e a etnoconservação da Caatinga.

O trabalho T11 apresentou um estudo de sobre uso e conservação da biodiversidade por povos tradicionais, tendo como foco os povos indígenas e como referência o povo Mbya Guarani. Seus objetivos é aprofundar a investigação e a discussão teórica sobre a relação dos povos indígenas com a natureza e suas contribuições à sustentabilidade ambiental, uma vez que os povos indígenas estabeleceram contato com o meio natural desde o início dos tempos e com ele evoluíram, em um processo dinâmico da relação social entre homem e natureza. Caracteriza-se por apresentar acentuadas diversidades inter e intraespecíficas, as quais podem ser encontradas na composição de seus ambientes de cultivo, bem como na conservação da floresta e de variáveis ambientais pelas práticas sustentáveis que utilizam. Pela abordagem interdisciplinar dada a esta revisão, contribuiu-se para maior compreensão da visão de mundo e das características culturais do povo Guarani Mbya, bem como das singularidades socioambientais. Essas técnicas culturais e os saberes tradicionais poderão ser alternativas na construção de novas abordagens interdisciplinares que buscam formas de resolução para os impactos socioambientais e alimentares da atualidade.

Na Tabela 2 é possível verificar as produções bibliográficas no tocante ao ensino de fungos em diferentes estudos e regiões brasileiras a fim de abordar as principais técnicas e métodos utilizados acerca dessa temática.



Tabela 2 – Categoria ensino

| Seq. | Autores   | Título   | Tipo de Produção | Ano de Publicação |
|------|---|--|------------------|-------------------|
| T1   | Albuquerque, U.P.; Lucena, R.F.P.; Cunha, L.V.F.C.  | Métodos e Técnicas na pesquisa Etnobiológica e Etnoecológica   | Livro            | 2010              |
| T2   | Medeiros, P.M.; Almeida, A.L.S.; Lucena, R.F.P.; Souto, F.J.B.; Albuquerque, U.P.O.       | O uso de estímulos visuais em pesquisa etnobiológica   | Livro            | 2010              |
| T3   | Garlet, J.; Canto-Dorow, J.S  | Percepção Ambiental de Alunos do Ensino Fundamental no Município de Nova Palma, RS   | Artigo           | 2011              |
| T4   | Orsi, R.F.M.; Weiler, J.M.A.; Carletto, D.L.; Voloszin, M.                                | Percepção ambiental: Uma experiência de ressignificação dos sentidos   | Artigo           | 2015              |
| T5   | Oliveira, T.C.S.; Silva, C.P.; Andrade, T.E.G.; Santos, R.F.M.; Lima, A.S.; Rocha, J.R.S. | Percepção de macrofungos por estudantes de uma escola pública no nordeste do Brasil  | Artigo           | 2016              |
| T6   | Valadares, J.M.; Almeida, M.M.C.  | Criatividade e silêncio: encontros e desencontros entre os saberes tradicionais e o conhecimento científico em um curso de licenciatura indígena na Universidade Federal de Minas Gerais | Artigo           | 2018              |
| T7   | Silva, A.C.   | A visão dos alunos sobre fungos: estudo das percepções e conhecimentos de fungos por estudantes concluintes do ensino médio  | Dissertação      | 2019              |
| T8   | Cavalcante, F.S.; Campos, M.C.C.; Lima, J.P.S.; Caminha, I.S.                             | Relação ensino-aprendizagem sobre fungos no ensino superior: um estudo bibliográfico   | Artigo           | 2019              |

Fonte: elaborado pelos autores (2020)

O trabalho T1 faz o estudo dos métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica, retratando que o homem desde a antiguidade sempre esteve ligado e dependente do universo vegetal e por meio de vivências e experiências aprendeu a retirar dele muito mais do que seu próprio sustento, utilizando-o também para finalidades medicinais, empíricas e simbólicas. Onde as informações acerca de quais espécies eram utilizadas para fins combustíveis (lenha) foram obtidas primeiramente através de entrevista semiestruturada, realizada por um grupo com 19 homens e 20 mulheres que aceitaram participar da pesquisa, através da metodologia de “Lista Livre”. Após essa etapa, tiveram início as coletas, com base na totalidade de espécies citadas pela comunidade; estas foram realizadas em acompanhamento de cinco moradores, com base na metodologia da Turnê Guiada. A seleção desses guias deu-se mediante dois critérios, em conjunto ou individualmente: demonstração de vasto conhecimento sobre a flora combustível local (mediante a análise da primeira entrevista) e disponibilidade em acompanhar a coleta *in loco* do material botânico.

O trabalho T2 aplica-se ao estudo de estímulos visuais, em que o método possibilita a obtenção de uma lista de termos culturalmente relevantes sobre o assunto estudado, após a aplicação de um questionário em que se solicita a cada informante que cite vários nomes que identifiquem itens que se relacionem com o assunto pesquisado. A frequência e a ordem com que forem citados define a relevância cultural. Seus objetivos é verificar, quando da aplicação de um questionário de listagem livre sobre plantas, se estímulos visuais relacionados com o tema, ou o contexto da situação na qual se encontra o entrevistado, interferem nas suas respostas. As entrevistas serão realizadas com mulheres, em diversos locais da cidade de Rio Claro (SP), alguns com a presença visível de plantas, outros em que elas estejam totalmente ausentes. Após obtenção dos dados, estes serão analisados e comparados entre as diferentes situações, tentando-se verificar se os estímulos visuais ou o contexto de uma situação interferem nas respostas fornecidas pelos informantes.

No trabalho T3 os autores realizam um estudo sobre como a percepção ambiental torna-se importante, para que seja possível a compreensão das interrelações entre o homem e o ambiente que o cerca. Com objetivos do estudo é avaliar a percepção ambiental de alunos do Ensino Fundamental da “Escola Municipal Cândida Zasso”, de Nova Palma (RS). Para a análise, utilizou um questionário constituído por 13 questões sobre ambiente e educação, sendo 12 de múltipla escolha e uma discursiva. Através dos resultados, constatou-se que, de maneira geral, as séries avaliadas apresentaram boa percepção ambiental na maioria das questões, com pequenas diferenças de percepção entre as séries.

Os estudantes compreendem a necessidade de preservarem o ambiente onde vivem; porém, necessitam de meios mais eficientes que os façam compreender a importância da mudança de hábitos e atitudes, para uma melhor qualidade de vida. Assim, os resultados deste estudo demonstram a relevância de se trabalhar a Educação Ambiental a partir da realidade escolar, iniciando pelos conceitos mais básicos de preservação, para que os jovens percebam a importância de pequenas atitudes na preservação ambiental.

No trabalho T4 se fez um estudo da percepção ambiental que consiste na forma como o ser humano compreende o meio ambiente, resultante de conhecimentos e experiências. Ao educador ambiental cabe continuamente resgatar e restabelecer a conexão com o ambiente natural e abordar, por meio da sensibilização, as complexas questões socioambientais. Assim, um grupo de acadêmicos *Stricto Sensu* em Educação, voltados à Educação Ambiental, realizou uma saída de campo à cidade de Anitápolis (SC), objetivando uma imersão no meio natural, para estimular os sentidos para que as sensações permitissem uma reflexão sobre a sua integração ao ambiente. Desenvolveram-se atividades de entrevista, interlocução no ambiente natural e trilha sensitiva, que propiciaram a sensibilização e percepção dos integrantes, permitindo reflexões e o desenvolvimento da afetividade no grupo.

O trabalho T5 consiste em um estudo de percepção de macrofungos por estudantes de uma escola pública no nordeste do Brasil. Nele, buscou-se observar a forma como alunos de uma escola rural de ensino médio no nordeste do Brasil classificam e idealizam os macrofungos. Os dados foram obtidos por meio de questionários semiestruturados aplicados a 92 alunos, acompanhado de um incentivo visual. Ao analisar as imagens, os alunos, em sua maioria, consideraram os fungos pertencentes a outros reinos como *Plantae* e *Monera*. Isso evidencia que apesar de serem alunos de ensino médio, estes possuem descrição própria para esse reino, onde o conhecimento de mundo se sobressai ao científico.

No trabalho T6, por sua vez, os autores analisaram os impasses decorrentes do encontro entre a cultura acadêmica e os saberes tradicionais em um Curso de Formação Intercultural para Educadores Indígenas da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais. Em 2015 ocorreu a disciplina “Relação com o Conhecimento”, iniciada com a pergunta: “Como conhecemos as coisas?”. Os discursos dos alunos sobre a natureza do conhecimento científico e do conhecimento tradicional, e os debates acerca do tema foram registrados em um diário de campo. Observamos tanto as formas com as quais os alunos explicaram a aproximação entre as duas maneiras de produzir e validar os conhecimentos em jogo, quando percebemos momentos nos quais as vozes dos

alunos foram silenciadas. Indagamos: o que provocou esse silêncio, uma vez que as aulas foram planejadas para serem dialógicas? Acreditamos que este trabalho traz contribuições para compreender as manifestações da interculturalidade em sala de aula nos cursos de formação para educadores indígenas.

O trabalho T7 intitula-se *A visão dos alunos sobre fungos: estudo das percepções e conhecimentos de fungos por estudantes concluintes do ensino médio*. Nessa contribuição, os estudantes responderam a um questionário de pesquisa elaborado especialmente para investigar suas percepções e conhecimentos acerca dos fungos e, os professores responderam a um questionário elaborado para explorar aspectos que levam em conta sua prática e formação. Os resultados, analisados por uma combinação de métodos de natureza qualitativa e quantitativa, evidenciaram que os estudantes associam fortemente os fungos as doenças por eles causadas e as atividades desses seres que entram em conflito com os interesses humanos, como o estrago de alimentos e objetos em decorrência do desenvolvimento de mofos e bolores. Além disso, a percepção dos estudantes sobre o uso dos fungos em aplicações biotecnológicas de valor alto econômico é baixa, pouco parecem saber da utilização dos fungos na produção de pães, medicamentos, combustíveis e bebidas.

No trabalho T8 os autores realizaram um estudo bibliográfico sobre os fungos no ensino superior, momento em que se analisou o ensino-aprendizagem de fungos nesse nível de ensino utilizando, assim, uma revisão bibliográfica. Dessa maneira, esta se deu com base em artigos publicados em periódicos nacionais compreendendo o período de 2008-2018. Por meio dos resultados obtidos, percebeu-se que os professores oferecem recursos didáticos para ministrar aulas teóricas sobre fungos, uma vez que estas são essenciais no processo de complementação dos conteúdos para as aulas práticas. É necessário também que estes professores possam oferecer para o aluno um conhecimento diversificado, rico, sólido e criativo, buscando atender a participação de todos os envolvidos. Este trabalho de cunho bibliográfico conclui que o ensino-aprendizagem do ensino de fungos no ensino superior é muito superficial, pois se faz necessário que a disciplina de Micologia, no Ensino Superior, nos Cursos de Ciências Biológicas, seja abordada de forma dinamizada e contextualizada.

Na Tabela 3 é possível verificar as produções bibliográficas no tocante à Biodiversidade de fungos em diferentes estudos e regiões brasileiras a fim de abordar as principais técnicas e métodos utilizados acerca dessa temática.

Tabela 3 – Categoria Biodiversidade

| Seq. | Autores   | Título  | Tipo de Produção | Ano de Publicação |
|------|---|---|------------------|-------------------|
| T1   | Almeida, A.W.B.   | Conhecimento tradicional e biodiversidade: normas vigentes e propostas  | Livro            | 2010              |
| T2   | Ishikawa, N.K.; Vargas-Isla, R.; Chaves, R.S.; Cabral, T.S.   | Macrofungos da Amazônia: importância e potencialidades  | Artigo           | 2012              |
| T3   | Vargas-Isla, R.   | Taxonomia, Biologia e produção de semente-inóculo de <i>Panus strigellus</i> , um cogumelo comestível da Amazônia                         | Tese             | 2012              |
| T4   | Vargas-Isla, R.; Cabral, T.S.; Ishikawa, N.K.                 | Instruções de coleta de macrofungos Agaricales e Gasteroides  | Livro            | 2014              |
| T5   | Gamboa-Trujillo, J.P.   | Etnomicologia, taxonomia molecular e valor nutricional de macrofungos comestíveis registrados em feiras na cordilheira dos andes, Equador | Tese             | 2014              |
| T6   | Sousa, S.B.; Lucena, R.F.P.; Barros, R.F.M.; Rocha, J.R.S.    | Classificação Folk dos macrofungos por uma comunidade rural no semiárido do Nordeste do Brasil  | Artigo           | 2015              |
| T7   | Santana, R.S.   | Estudo da Etnomicologia e da diversidade de macrofungos presentes nos quintais urbanos do município de Benjamin Constant-AM, Brasil       | Monografia       | 2018              |
| T8   | Mendoza, A.Y.G.; Santana, R.S.; Santos, V.S.; Lima, R.A.      | Diversidade de Basidiomycota na reserva natural de Palmari, Amazonas, Brasil  | Artigo           | 2018              |
| T9   | Santana, R.S.; Carvalho, C.S.M.; Cavalcante, F.S.; Lima, R.A. | Diversidade de macrofungos presentes em quintais urbanos no município de Benjamin Constant-AM, Brasil                                     | Artigo           | 2019              |
| T10  | Cavalcante, F.S.  | A biodiversidade de macrofungos (Basidiomycota) e a Etnomicologia no sudoeste da Amazônia   | Dissertação      | 2020              |

Fonte: elaborado pelos autores (2020)

O trabalho T1 fala do conhecimento tradicional para o fortalecimento das culturas indígenas; discute com especialistas critérios de participação das comunidades quanto à repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da exploração do conhecimento tradicional associado à biodiversidade e, articular ações com os Governos Federal, Estadual e Municipal visando o controle e a proteção do direito de propriedade intelectual dos povos indígenas. O conhecimento tradicional indígena tem valor estratégico não só quanto aos demais conhecimentos que se encontram sob a proteção do Estado, mas também pelos projetos de ponta desenvolvidos pela bioindústria nacional e estrangeira. O Brasil não possui políticas e leis de proteção do conhecimento tradicional dos Povos Indígenas.

No trabalho T2 são feitas referências ao *Macrofungos da Amazônia: importância e potencialidades*. Para um micólogo, é extasiante entrar na floresta amazônica e deparar-se com a diversidade biológica de macrofungos. Quais espécimes são conhecidos ou não? Quais grupos apresentam potenciais de uso? Quais as interações com os demais organismos? Qual é o seu papel na floresta? Por fim, o que fazer para diminuir a distância entre a expectativa e a verdadeira possibilidade de aplicação desta diversidade? Em nível mundial, cerca de 20 espécies dominam o comércio de cogumelos comestíveis e dezenas de medicamentos à base de metabólitos fúngicos salvam ou prolongam a vida de milhares de pessoas – uma única substância, a penicilina, mudou a história da humanidade no século passado. Os Macrofungos da Amazônia têm a sua importância e potencialidades do papel ecológico ao observar uma cidade, com os sinaleiros funcionando, ruas iluminadas, comércios e residências recheadas de equipamentos eletrônicos que nos proporcionam conforto e praticidade, poucas vezes nos lembramos de que existe uma complexa rede elétrica escondida sob o solo ou dentro das paredes que comandam essa funcionalidade.

O trabalho T3 fala de espécies de fungos que se têm na Amazônia, região que apresenta condições climáticas que favorecem o crescimento de um grande número de espécies de cogumelos. Uma dessas espécies é *Panus strigellus*, com potencial de uso na indústria alimentícia. Este trabalho apresenta estudos sobre a taxonomia, biologia e produção de semente-inóculo de *P. strigellus*. Para tanto, evidências combinadas de estudos morfológicos e moleculares foram utilizadas para confirmar a identificação das espécies. Detalhes de caracteres morfológicos para *P. strigellus*, assim como a ocorrência no Estado do Amazonas, são descritas pela primeira vez. Também a distribuição geográfica nas Américas para ambas as espécies foi revisada. Neste trabalho foram obtidas com sucesso formulações para semente-inóculo de *P. strigellus* utilizando-se resíduos agroflorestais regionais.

O trabalho T4 intitula-se como *Instruções de coleta de macrofungos Agaricales e Gasteroides*, utilizando a etnomicologia que é um ramo da etnologia que estuda a relação e as interações no contexto biológico, econômico e social, os usos históricos e o conhecimento dos fungos por diferentes etnias, raças ou nacionalidades que se utilizou formulário utilizado nas entrevistas abordava também o perfil socioeconômico do informante. Seguiu-se com aplicação da técnica da “Turnê-Guiada” preconizada por Bernard (1988), referida também por alguns autores como método informante de campo que consiste na realização de caminhadas no campo acompanhadas por moradores que possuíam maior conhecimento sobre o local e os macrofungos da região, em áreas da antiga Zabelê, localizada dentro do Parque Nacional Serra da Capivara e, na nova comunidade Zabelê. Durante as turnês foram coletados exemplares do material fúngico.

O trabalho T5 apresenta uma análise de espécies de macrofungos comestíveis comercializados em mercados tradicionais de cidades situadas na Cordilheira dos Andes, Equador, pesquisando nomes vernaculares, formas de consumo, fluxos de comércio, valor de importância etnomicológica e valor nutricional. Foram visitados 18 mercados em comunidades indígenas em 10 cidades na cordilheira andina equatoriana. A identificação morfológica das espécies foi sustentada pela análise molecular. Cinco espécies foram encontradas: *Agaricus pampeanus* (kallamba, kallamba blanca, kallamba de Finados), *Auricularia fuscusuccinea* (orejas de mono), *Coprinus comatus* (kallamba blanca), *Gymnopus nubicola* (kallamba café) e *Suillus luteus* (kallamba de pino). *Agaricus pampeanus*, *G. nubicola* e *S. luteus* apresentam interesse comercial-tradicional, enquanto *A. fuscusuccinea* e *C. comatus* são usadas para troca de mercadorias. As espécies possuem altos teores proteicos, constituindo uma boa fonte de energia e fibra. Basidiomas possuem valor etnomicológico nas comunidades indígenas equatorianas e constituem recurso importante para sua alimentação.

O trabalho T6 denomina-se *Classificação folk dos macrofungos por uma comunidade rural no semiárido do Nordeste do Brasil*. Nele, buscou-se levantar saberes sobre classificação dos macrofungos no bioma Caatinga, na comunidade Zabelê, São Raimundo Nonato (PI). Os dados foram obtidos por meio de entrevistas semiestruturadas, aplicadas a 48 informantes, acompanhadas de álbum seriado com fotografias de macrofungos, de novembro/2014 a março/2015. Na análise, utilizou-se o programa ANTHROPAC. Reconheceram 08 táxons genéricos, classificando-os como sendo diferentes das plantas e animais, identificando-os por sua cor e forma e, a diversidade depende da sazonalidade. Retrataram memórias da infância, com os fungos que sai do chão. Os dados reforçam a ideia de que os saberes são construídos culturalmente e decorrem da experiência no ambiente.

No trabalho T7 realizou-se um estudo da etnomicologia e da diversidade de macrofungos encontrados nos quintais urbanos do município de Benjamin Constant, no estado do Amazonas. Este trabalho teve como objetivo realizar um levantamento de fungos presentes em quintais urbanos e buscar por meio de entrevistas a relação do saber tradicional destes organismos com o seu meio. O estudo foi realizado em quintais urbanos do bairro castanhal, localizada numa área de terra firme do município de Benjamin Constant, coletando os dados no mês de novembro de 2018 visitando 20 quintais e, para a aquisição dos saberes etnomicológicos utilizou-se entrevistas semiestruturadas e, quanto a identificação a nível morfológico seguiu-se guias de identificação. Foram contabilizados 360 espécimes pertencentes à 19 famílias. Sendo em sua maioria, representantes do filo Basidiomycota, com 25 espécies e, do Filo Ascomycota, com duas espécies. No entanto, precisa-se fazer mais estudos com levantamentos de fungos macroscópicos em áreas urbanas, principalmente trabalhando os quintais de suas casas pois sabemos que existe sim uma riqueza que precisa ser explorada.

No trabalho T8 foi possível constatar a diversidade de espécies de basidiomicetos encontradas na Reserva Natural de Palmari, que permitiu classificar 31 espécies de fungos, distribuídas em oito famílias, sendo que ordem Agaricales apresentou maior índice de riqueza, sendo encontrados principalmente em lugares úmidos. Porém, mais estudos devem ser realizados, uma vez que este é o primeiro levantamento realizado em uma das trilhas da área, abrangendo mais lugares, verificando assim a importância sistemática e aprofundamento do conhecimento dos basidiomicetos.

No trabalho T9 foram contabilizados 360 espécimes pertencentes a 19 famílias. Sendo em sua maioria, representantes do filo Basidiomycota, com 25 espécies e, do Filo Ascomycota, duas (02) espécies. Os maiores representantes do filo Basidiomycota foram às seguintes famílias: *Physalacriaceae* (48 spp), *Nidulariaceae* (38 spp.) e *Coriolaceae* (36 spp.). Enquanto que no filo Ascomycota foi *Xylariaceae* (111 spp.). Portanto, realizar o levantamento de fungos macroscópicos em quintais urbanos é uma forma de divulgar uma riqueza que muitas das vezes passa por despercebida.

E no trabalho T10 as principais famílias encontradas foram: Polyporaceae, Marasmiaceae, Ganodermataceae, Agaricaceae. De acordo com as análises obtidas sobre percepção observou-se que 71% dos moradores não apresentam conhecimentos sobre fungos, e os entrevistados que citaram em ter conhecimentos associaram-se os fungos com doenças, entre as citadas: micoses e frieiras. Portanto, esse estudo contribuiu para conhecer a rica biodiversidade local sobre os fungos e abre perspectivas para aprofundar a percepção etnomicológica da sociedade humaitaense.



## CONCLUSÃO

Conclui-se que é importante e necessário que os professores da educação básica possam envolver seus alunos em atividades rotineiras do dia a dia, a fim de que estes possam analisar o meio ambiente em que vivem. Além disso, estudos etnomicológicos estão presentes na grande maioria dos conhecimentos tradicionais, e que essas percepções micológicas sejam persistentes e responsáveis nas pesquisas ambientais. Portanto, faz-se necessário que possamos compreender e perceber os fungos promovendo uma sensibilização e o desenvolvimento de posturas éticas e responsáveis destes seres vivos perante o meio ambiente, começando desde a educação básica por meio de projetos educativos.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM), pelo aporte financeiro deste estudo.

## REFERÊNCIAS

- BARBOSA, J. A. A.; AGUIAR, J. A. Etnoconservação e história ambiental para um novo modelo conservacionista do século XXI. **Novos Cadernos NAEA**, Belém, v. 21, n. 1, p. 243-255, 2018.
- CARDOSO, D. B. O. S.; QUEIROZ, L. P.; BANDEIRA, F. P.; GES-NETO, A. Correlations Between Indigenous Brazilian Folk Classifications of Fungi and Their Systematics. **Journal of Ethnobiology**, [s. l.], v. 30, n. 2, p. 252-264, 2010.
- CAVALCANTE, F. S.; CAMPOS, M. C. C.; LIMA, J. P. S.; CAMINHA, I. S. Relação ensino-aprendizagem sobre fungos no ensino superior: um estudo bibliográfico. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 41, n. 48, p. 1-16, 2019.
- ELOY, C. C.; VIEIRA, D. M.; LUCENA, C. M.; ANDRADE, M. O. Apropriação e proteção dos conhecimentos tradicionais no Brasil: a conservação da biodiversidade e os direitos das populações tradicionais. **Gaia Scientia**, João Pessoa, v. 8, n. 2, p. 1-10, 2014.
- FORRZA, R. C.; BAUMGRATZ, J. F. A.; BICUIDO, C. E. M.; CARVALHO J. R.; COSTA, A.; COSTA, D. P.; HOPKINS, M.; LEITMAN, P. M.; LOHMANN, L. G.; MAIA, L. C.; MARTINELLI, G.; MENESES, M.; MORIN, M. P.; COELHO, M. A. N.; PEIXOTO, A. L.; PIRANI, J.

R.; PRADO, J.; QUEIROZ, L. P.; SOUZA, V. C.; STEHMANN, J. R.; SYLVESTRE, L. S.; WALTER, B. M. T.; ZAPPI, D. **Catálogo de plantas e fungos do Brasil**. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010. v. 1. 2010.

HAVERROTH, M. Ensino e pesquisa em etnoecologia e etnobiologia na Região Norte do Brasil. **Revista Ethnoscintia**, [s. l.], v. 3, n. 2, p. 1-6, 2018.

LIMA, T. C. S.; MIOTO, R. C. T. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Revista Katálysis**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 1, p. 37-45, 2007.

MOORE, D.; ROBSON, G. D.; TRINCI, A. P. J. **Century guidebook to fungi with CD** Manchester: University of Manchester, 2011.

OLIVEIRA, T. C. S.; SILVA, C. P.; ANDRADE, T. E. G.; SANTOS, R. F. M.; LIMA, A. S.; ROCHA, J. R. S. Percepção de macrofungos por estudantes de uma escola pública no nordeste do Brasil. **Revista Ensino, Saúde e Ambiente**, Niterói, v. 9, n. 3, p. 54-63, 2016.

QUEIROZ, L. P.; RAPINI, A.; GUILIETTI, A. M. **Rumo ao Amplo Conhecimento da Biodiversidade do Semi-árido Brasileiro**. Brasília, DF: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2006.

SATO, M. **Educação Ambiental**. São Carlos: Rima Editora, 2002.

SOUSA, S. B.; LUCENA, R. F. P.; BARROS, R. F. M.; ROCHA, J. R. S. Classificação Folk dos macrofungos por uma comunidade rural no semiárido do Nordeste do Brasil. **Revista Espacios**, Caracas, v. 36, n. 21, p. 231-241, 2015.

SOUZA, M. T.; SILVA, M. D.; CARVALHO, R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Revista Einstein**, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 102-106, 2010.

URCELAY, C.; ROBLEDO, G. Community structure of polypores (*Basidiomycota*) in Andean alder wood in Argentina: Functional groups among wood-decay fungi? **Austral Ecology**, [s. l.], v. 29, n. 1, p. 471-476, 2004.

VARGAS-ISLA, R.; ISHKAWA, N. K.; PY-DANIEL, V. Contribuição etnomicológico dos povos indígenas da Amazônia. **Biota Amazônia**, Macapá, v. 3, n. 1, p. 58-65, 2013.

WASSON, R.G. Seeking the magic mushroom. **Life Magazine**, [s. l.], p.101-120, May. 1957.

Texto submetido à Revista em 14.06.2020

Aceito para publicação em 22.10.2021