



La primera generación de mixomicólogos en Brasil: um enfoque histórico

A primeira geração de mixomicetólogos no Brasil: uma abordagem histórica

CUNHA, Heber Santos da⁽¹⁾

⁽¹⁾  0000-0001-8883-0452; Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brazil, hscunha.ufrpe@gmail.com.

O conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos/as seus/as autores/as.

ABSTRACT

La ciencia que estudia los mixomicetos se llama mixomicología. Los mixomicetos son organismos que se alimentan de bacterias y hongos que viven en material en decomposición. Los objetivos de este artículo son: reunir a los primeros investigadores, naturalistas mixomicetólogos clasificándolos en un momento histórico; señalar las principales contribuciones de estos académicos a la mixomicología brasileña. Para lograr estos objetivos se realizó una revisión bibliográfica, en artículo, tesis, disertación y monografías. Esta revisión bibliográfica llena un vacío, previamente existente, en la historia de la mixomicología brasileña. La primera generación de mixomicólogos en Brasil fueron: Spix, Martius, Montagne, Berkeley, Bresadola, Rick, P. Camille Torrend y Ralph João Hertel. Esos fueron miembros de esta generación, a mediados de siglo XIX. Sus contribuciones científicas fueron principalmente, para lanzar las primeras preguntas, sobre mixomicetos en Brasil. Los artículos de primera generación no se encuentran fácilmente, lo que dificulta la comprensión detallada de estas búsquedas.

RESUMO

A ciência que estuda os *Myxomycetes* é denominada *mixomicetologia*. Os mixomicetos são organismos que se alimentam de bactérias e fungos que vi vem em matéria em decomposição. Os objetivos deste artigo são: reunir os primeiros pesquisadores, naturalistas mixomicetólogos, classificando-os em um momento histórico; apontar as principais contribuições desses acadêmicos para a mixomicetologia brasileira. Para alcançar esses objetivos, foi realizada uma revisão bibliográfica, em artigo, tese, dissertações e monografias. Esta revisão bibliográfica, supre uma lacuna, antes existente, na história da mixomicetologia brasileira. Os mixomicetólogos da primeira geração, no Brasil, foram: Spix, Martius, Montagne, Berkeley, Bresadola, Rick, Pe. Camille Torrend e Ralph João Hertel. Esses foram integrantes dessa geração, em meados do séc. XIX. Suas contribuições científicas, foram principalmente, lançar as primeiras questões, sobre os mixomicetos do Brasil. Artigos da primeira geração, não são facilmente encontrados, isso dificulta entender, em detalhes, essas pesquisas.

INFORMAÇÕES DO ARTIGO

Histórico do Artigo:

Submetido: 27/06/2021

Aprovado: 01/10/2021

Publicação: 01/04/2022



Resumen:

Mixomicetos, Pe. Camille Torrend, Geraldo Mariz, Herbario.

Palavras-Chave:

Mixomicetos, Pe. Camille Torrend, Geraldo Mariz, Herbário.

Introdução

Mixomicetologia é a ciência que se dedica ao estudo dos mixomicetos. O conhecimento nesta área, se comparado ao de outras ciências, é recente, segundo Cunha (2020). Os Mixomicetos são organismos predadores de fungos e bactérias, que vivem em matéria orgânica morta em decomposição. Estão classificados entre os protistas, segundo Alexopoulos (1960). A classe dos *Myxomycetes* pertence ao filo *Myxomycota*, compreendendo três subclasses: *Ceratiomyxomycetidae*, *Myxogastromycetidae* e *Stemonitomyetidae*, segundo Martin e Alexopoulos (1969, apud Cunha, 2020). Aproximadamente um terço das suas espécies possui distribuição cosmopolita e são especialmente abundantes em ambientes úmidos, sombreados e com matéria orgânica em degradação, segundo (Lado & Pando, 1997).

Naturalistas botânicos, que iniciaram os estudos sobre os mixomicetos, foram os primeiros a levantar discussões, sobre esses organismos, no Brasil, segundo Cunha (2020). Intelectuais da Igreja Católica, costumavam fazer levantamentos da flora e da fauna, no local, onde estavam alocados. À exemplo de Gregor Johann Mendel, monge agostiniano, que estudou plantas híbridas, outros sacerdotes católicos, se dedicaram aos estudos, das ciências naturais, segundo Lischetti (1962).

No Brasil, os primeiros estudos botânicos foram executados por George Marcgrave, integrante da tripulação de Maurício de Nassau, que desembarcou no país no séc. XVII. Em Recife, Pernambuco, Marcgrave estabeleceu um herbário, onde hoje é o bairro de Santo Antônio. Esse herbário permitiu armazenar espécimes da flora pernambucana e enviar exsicatas representativas para outros herbários, fora do país. Hoje, registra-se no Estado de Pernambuco, os herbários: Geraldo Mariz, no Centro de Biociências da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), o qual contém espécimes da flora, da micobiota e mixobiota, principalmente das regiões Norte e Nordeste do país; Dárdano de Andrade Lima, do Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA), que tem a maior coleção de plantas da Caatinga, e uma das maiores coleções de palmeiras do Brasil; Sérgio Tavares, do Departamento de Ciências Florestais, da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE); Professor Vasconcelos Sobrinho, do Departamento de Biologia/Área Botânica, da UFRPE, que se destaca por suas coleções de criptógamos e fanerógamos; e Herbário da Universidade Católica de Pernambuco (HUCPE), o qual possui, predominantemente, coleções dos estados da Bahia, Maranhão, Pernambuco e Piauí.

O Pe. Camille Torrend, em missão no Brasil, colaborou com a primeira geração de mixomicetólogos no país. Segundo Cunha (2020), em 1915, Torrend organizou uma lista de 60 espécies de mixomicetos brasileiros, de ocorrência nos estados da Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo, Rio Grande do Sul, Espírito Santo, Pará, Santa Catarina, Minas Gerais, Amazonas e Maranhão.

No estado de Pernambuco, pesquisas relacionadas aos mixomicetos, foram iniciadas pelo pesquisador Geraldo Mariz e continuadas por sua discípula Laise de Holanda Cavalcanti

Andrade, no Laboratório de Mixomicetos (LABMIX), no Centro de Biociências da Universidade Federal de Pernambuco. As pesquisas continuadas por Laise de Holanda Cavalcanti Andrade, marcaram o início da segunda geração de mixomicetólogos brasileiros. Tal pesquisadora, desenvolveu diversos projetos, relacionados a botânica, etnobotânica e mixomicetologia.

Assim, objetiva-se circunscrever os mixomicetólogos da primeira geração no Brasil; e destacar suas principais contribuições para a mixomicetologia brasileira.

Procedimento metodológico

Foram revisados os principais artigos acadêmicos da primeira geração de mixomicetólogos, no Brasil. Além de buscas por artigos, realizou-se revisão bibliográfica em monografias, dissertações e tese, disponíveis em biblioteca da UFPE; e nos arquivos do LABMIX, ambos do Centro de Biociência da UFPE. Foram confeccionadas figuras representativas da primeira geração de mixomicetólogos do país, as ilustrações e fotografias, foram obtidas a partir das referências encontradas na internet, pela plataforma Google Scholar, durante a revisão bibliográfica, principalmente, em textos relacionados à historiografia dos personagens envolvidos com a mixomicetologia brasileira. As buscas foram nas plataformas *on line* (Google Acadêmico e Scielo), com as palavras-chave: história da mixomicetologia; mixomicetólogos; ensino de mixomicetos e pesquisa de mixomicetos.

Desenvolvimento

Na busca por bibliografia que relatasse sobre personagens e seus feitos para a mixomicetologia brasileira, pôde-se encontrar pouco material disponível. Foi encontrado apenas um livro, sendo considerado livreto, por apresentar menos que 100 páginas. O livreto intitulado: Gêneros de mixomicetos de ocorrência em Pernambuco, de Geraldo Mariz (1968), é considerado artigo raro, para a literatura mixomicetológica brasileira, até agora não há informações da existência de outro, além do exemplar que o autor deste artigo possui. Nele há registros, de como se trabalhar com mixomicetos em laboratório, incluindo chaves de identificação dos gêneros conhecidos na época, em Pernambuco.

Os artigos encontrados, trazem informações históricas de modo indireto. Foram usados nesta pesquisa, 23 artigos. Dos quais, foram extraídas informações acerca dos personagens e suas colaborações iniciais para a mixomicetologia brasileira.

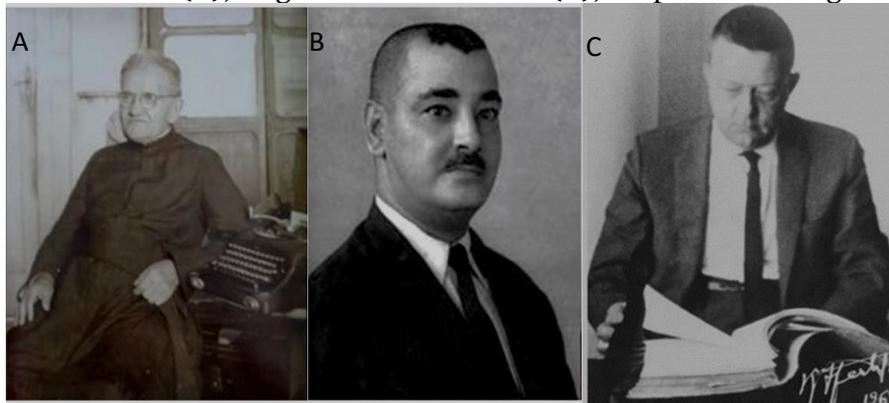
A única dissertação de mestrado usada como fonte bibliográfica, foi a de Laise de Holanda Cavalcanti Andrade. A qual se aponta como sendo a primeira divulgação acadêmica para a segunda geração da mixomicetologia brasileira. A tese de Bezerra (2005) apresenta alguns dados históricos na introdução ao texto principal.

A primeira geração da mixomicetologia brasileira é marcada por estudos publicados em meados do século XIX, e indica pesquisadores majoritariamente estrangeiros. A

dissertação de mestrado de Cavalcanti (1974, p. 7) cita publicações de Spix e Martius, Montagne e Berkeley (artigos destes pesquisadores não foram encontrados em buscas *on line*), datadas entre 1823 e 1842. O artigo: “fungi brasiliensis lecti a cl. Dr. Alfred Müller”, de Bresadola (1896), soma-se aos registros do século XIX.

Outras pesquisas dessa geração datam em 1902 e 1904, realizadas pelos europeus Rick e Camille Torrend, jesuítas em missão no Brasil. Segundo Cunha (2020), foram dois dos pioneiros na pesquisa mixomicetológica no país, no século XX. O Pe. Camille Torrend (figura 1A), foi importante para a pesquisa em micologia, sendo homenageado pelo professor Augusto Chaves Batista (figura 1B) e sua equipe, que renomearam o herbário URM da UFPE para URM - Herbário Pe. Camille Torrend, em 1954 (INCT, 2020).

Figura 1. Pesquisadores da primeira geração de mixomicetólogos no Brasil: Pe. Camille Torrend (A); Augusto Chaves Batista (B); Ralph João George Hertel (C)



Fontes: Kersten e Acra (2012); Bezerra et al. (2017); Cunha (2020).

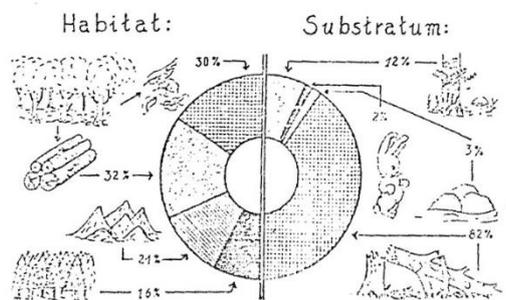
Pe. Torrend, em 1915, elaborou uma importante revisão bibliográfica sobre os mixomicetos brasileiros, listou cerca de 60 espécies, referidas para o país. Sua pesquisa, baseou-se em Spegazzini (1889), Jahn (1902, 1904), Hennings (1896, 1902), assim como em Sydow & Sydow (1907), que apresentaram espécies dos Estados da Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo, Rio Grande do Sul, Espírito Santo, Pará, Santa Catarina, Minas Gerais, Amazonas e Maranhão, segundo Cavalcanti (1974, p. 7); Bezerra (2005) e Cunha (2020).

Em setembro de 1962, o brasileiro Ralph João George Hertel (figura 1C), doutor em Botânica pela Universidade do Paraná, e professor da cadeira de Botânica na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, desta instituição de ensino superior, colaborou com estudos taxonômicos e ecológicos sobre os mixomicetos, com cinco artigos publicados, entre os anos de 1954 e 1962, segundo (Cunha, 2020).

A pesquisa publicada por Hertel em 1962, no boletim da Universidade do Paraná, intitulada: “Contribuição ao estudo ecológico dos Myxogasteres (Myxophyta)”, apresenta questões importantes para a primeira geração de estudos da mixomicetologia, no Brasil. Questiona o saprofitismo em mixomicetos; a cor dos plasmódios; as formas das esporotecas;

os fatores abióticos (climáticos e altitude); e fatores químicos. Questionou também as associações de mixomicetos com vegetais (figura 2).

Figura 2. Representação gráfica, utilizada por Hertel (1962), demonstrando associações de mixomicetos com substratos e sua distribuição em diferentes habitats.



FONTE: Hertel (1962).

Nesse artigo, Hertel denominou formas coniferícolas para os mixomicetos que foram encontrados em coníferas (na indicação 16%) e fitófilas para as demais formas encontradas nos vegetais vivos ou mortos (nas indicações 30% e 32%); estudou associações dos mixomicetos com fezes de animais, denominado coprófilos (na indicação 2%). As formas litófitas (na indicação 3%), foram denominadas para associações com substratos pedregosos; as formas denominadas de foliícolas, estão apontadas na indicação 30%. Separou grupos por regiões de altitude elevadas acima de 1.500m ou mais (na indicação 31%), (Figura 2).

Essa pesquisa abriu um leque de discussão nos campos da ecologia, fisiologia, morfologia e distribuição biogeográfica de mixomicetos, no Brasil. Entretanto, pouco de sua metodologia foi continuamente utilizada por outros pesquisadores. Ainda nesse mesmo artigo, o autor não reserva uma seção para apresentar materiais e métodos, sendo sua forma de comunicação científica, deliberadamente pessoal. Mesmo assim, a maioria de suas perguntas de pesquisa foram tomadas como questões científicas, como a distribuição biogeográfica desses organismos, por exemplo, visando compreender sua distribuição, riqueza e diversidade, nos biomas brasileiros. Nesse período houve a consolidação de conceitos, acerca da associação entre mixomicetos e tipos de substratos. Alguns conceitos utilizados para diferenciar essas associações, são: 1. lignícolas, termo usado para os que são frequentemente encontrados em madeira morta, caída ou ainda em pé; 2. corticícolas, para mixomicetos encontrados em associação ao córtex, na altura do peito, em árvores vivas; 3. suculentícolas, para grupos de mixomicetos, encontrados em plantas suculentas; 4. fimícolas, constitui termo consolidado para aqueles microrganismos, coletados esporulando sobre fungos (Lado & Pando, 1997).

Ralph Hertel (Figura 1C), tinha uma tradição própria de pesquisa e manteve em sua residência uma coleção de exsicatas. Dentre as quais, havia registros de novas espécies de mixomicetos para o país. Tentativas, junto a familiares do referido professor, foram tomadas,

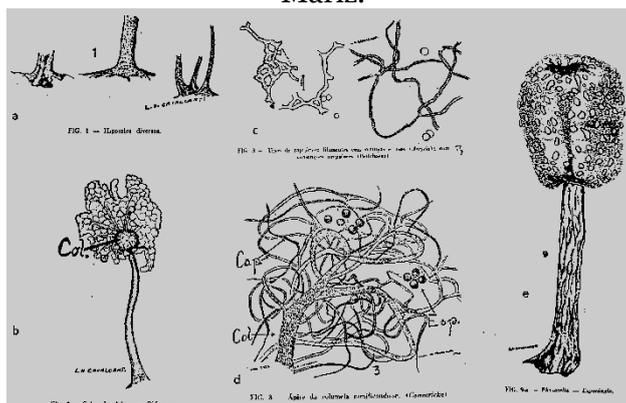
afim de acessar esse material, entretanto, segundo Laise de Holanda Cavalcanti, foram frustradas, e até o momento não se tem acesso a esse importante acervo. O acesso, por especialistas a essas exsicatas, seria de grande proveito para a ciência.

Sua contribuição, em pesquisa taxonômica, é conhecida por suas divulgações acadêmicas. Em 1954, publicou o artigo: “Myxomycetes do Brasil I”, onde elaborou uma lista de mixomicetos do Brasil. Ainda no mesmo ano, publicou: “Myxomycetes do Brasil II”, onde descreveu duas novas espécies para o país, *Arcyria fonsecai*, dedicada ao professor Olympio da Fonseca Filho, da Universidade do Brasil, e *Arcyria carletae*, dedicada à sua esposa Carlete Hertel, segundo Cunha (2020). Em 1955, publicou a pesquisa intitulada: “Myxomycetes do Brasil III”, onde descreveu novas espécies de Stemonitaceae, as espécies, *Stemonitis curitibensis* e *Comatricha typhoides*, esta última, considerada por Farr (1976), como táxon duvidoso, cujo tipo, seria possivelmente baseado em esporocarpio de desenvolvimento incompleto (Bezerra, 2005). No ano seguinte, publicou: Taxonomia de *Comatricha*, entretanto, os espécimes typus não foram depositados em herbários públicos ou de instituições de ensino e pesquisa, como é comum à metodologia acadêmica, sendo guardadas, em herbário particular.

Segundo Bezerra (2005), Carlos Lado, pesquisador espanhol, em 2001, fez revisões importantes nos achados de Hertel (1954a), principalmente nas espécies *Arcyria carletae*, *Arcyria ferruginea* Saut e *Arcyria fonsecae*, indicadas por ele, como novas espécies para a ciência, o que na verdade, eram sinônimas de *Arcyria cinerea* (Bull).

A partir de 1968, com a divulgação do livreto: “Gêneros de mixomicetos de ocorrência em Pernambuco”, de autoria do pesquisador Geraldo Mariz, a mixomicetologia brasileira começou a tomar forma e escopo de pesquisa, bem definidos. O autor inicia seu texto homenageando, *in memoriam*, o prof. Augusto Chaves Batista, pela possibilidade de ter executado seus trabalhos para a confecção do referido livreto, no então Instituto de Micologia da Universidade Federal de Pernambuco. Ainda, agradece à sua colaboradora, a naturalista, Laise de Holanda Cavalcanti Andrade, pelas ilustrações de mixomicetos apresentadas nos anexos do livreto. A figura 3 apresenta algumas ilustrações de sua autoria.

Figura 3. Ilustrações de autoria de Laise de Holanda Cavalcanti Andrade, inserida no livreto “Gêneros de mixomicetos de ocorrência em Pernambuco”, publicado em 1968 por Geraldo Mariz.



FONTE: Mariz (1968).

Na figura 3, (a) representa hipotalos diversos, estrutura de fixação no substrato, (b) destaca a columela, estrutura importante para identificação taxonômica entre as Didymiaceae, (c) apresenta microestruturas (capilícios) de *Arcyria*, (d) destaca as microestruturas de *Comatricha* (esporos, capilícios e columela se ramificando) e (e) ilustra um esporângio de *Physarella*.

Na introdução do referido livreto, o pesquisador Geraldo Mariz define mixomicetos como “vegetais primitivos, aclorofilados, que se caracterizam por se apresentarem, na fase vegetativa, sob forma de plasmódio”. O termo “vegetal primitivo”, com o passar dos anos, entrou em desuso, pois, passou-se a considerar os mixomicetos, como Protistas.

O Dr. Geraldo Mariz, descreveu os mixomicetos a partir dos corpos de frutificação, classificando-os em três formas básicas: esporângios, plasmodiocarpo e etálios. Denominações que até hoje são usadas nas divulgações acadêmicas. Entre as páginas 10 e 16, escreve sobre: coleta, preservação e fixação de mixomicetos, para os que desejam realizar estudos anatômicos, citológicos ou carióticos, usando “um bom fixador cromo-acético-fraco” (Johansen)”, segundo Mariz (1968 p. 12). Descreve também sobre montagem de lâminas, coloração para observação de microestruturas e como se deve proceder para confecção de meio de cultura, de mixomicetos, indicando dois deles: meio sólido Knopp-agar e meio de Czpeck, segundo (Mariz, 1968 p. 15, 16).

A parte II do livreto é dedicada à sistemática de mixomicetos ocorrentes em Pernambuco, Brasil. Algumas das principais referências bibliográficas usadas como fundamentação científica foram: Alexopoulos (1960), Batista (1949), Farr & Martin (1958), Farr (1960), Hertel (1954a, 1954b, 1955, 1956), Jahn (1902, 1904, 1928), Lister (1925), Martin (1940, 1960), Sturgis (1916) e Torrend (1915). A maioria desses trabalhos citados são literaturas que embasaram a primeira geração de mixomicetólogos brasileiros. Algumas, até hoje, são citadas em divulgações científicas.

Entende-se que a atuação do professor Geraldo Mariz, marca a transição entre a primeira e a segunda geração de mixomicetólogos brasileiros. Depois da atuação do professor Geraldo Mariz, na mixomicetologia, a professora Laise de Holanda Cavalcanti Andrade, com sua dissertação de mestrado de 1974, deu início à segunda geração de mixomicetólogos brasileiros.

Considerações Finais

A primeira geração de mixomicetólogos, no Brasil, que ocorreu entre meados do século XIX e meados do século XX, pesquisavam difusamente, pois, não haviam congressos, encontros ou eventos semelhantes, que pudessem suscitar interesse em comum, nas pesquisas em mixomicetologia. Dos trabalhos de investigação acadêmica, dessa geração de pesquisadores, entende-se que não havia um escopo de pesquisa bem definido. Entretanto, é certo afirmar que lançaram as primeiras questões científicas, sobre mixomicetos, no país.

O pesquisador Ralph Hertel, foi um dos primeiros a estudar a ecologia de mixomicetos, no Brasil. Seus artigos e inventários, marcaram a investigação científica de sua época. Pe. Camille Torrend, foi um dos primeiros investigadores naturalistas que se interessaram pelos mixomicetos, no Brasil. Elaborou revisões e listou espécies de mixomicetos. Esses estudos despertaram interesses de outros pesquisadores, como Augusto Chaves Batista e Geraldo Mariz, que foram botânicos mixomicetólogos de transição, entre a primeira e a segunda geração, de pesquisadores, da mixomicetologia brasileira. A professora Laise de Holanda Cavalcanti Andrade, iniciou com sua dissertação de mestrado defendida em 1974, a segunda geração de mixomicetólogos brasileiros.

Ficou constatado que a Universidade Federal de Pernambuco foi pioneira no estudo sobre os mixomicetos. E que a fundação do Laboratório de Mixomicetos (LABMIX) foi fundamental para a consolidação das pesquisas desses organismos no Nordeste do país. Apesar de Laise de Holanda Cavalcanti Andrade, ser pesquisadora além da mixomicetologia, pesquisando concomitantemente em botânica e etnobotânica, o LABMIX é considerado o único laboratório de pesquisa, exclusivamente dedicado ao estudo dos mixomicetos, dos biomas brasileiros no país, pois, o desenvolvimento das pesquisas nas áreas botânicas e etnobotânica, da referida pesquisadora, são desenvolvidas no laboratório de Botânica, em prédio anexo ao Centro de Biociência da UFPE, cabe ressaltar, que a referida cientista, por muito tempo foi chefe de ambos os laboratórios.

Contudo, espera-se que outras iniciativas possam gerar interesses de pesquisadores de laboratórios de outras universidades, a fim de assegurar o aprofundamento e maior diversificação de pesquisas relacionadas aos saberes desses microrganismos. É importante que esse conhecimento vá além da pesquisa universitária de base, seguindo para a extensão, transpassando barreiras e garantindo o acesso à informações sobre os mixomicetos, pelos alunos do ensino básico brasileiro.

Artigos acadêmicos, da primeira geração de estudos em mixomicetologia no Brasil, não são facilmente encontrados nas plataformas virtuais de busca, o que dificulta obter mais informações sobre os autores e detalhes de suas pesquisas. Citações referentes às pesquisas dessa geração podem ser observadas, em divulgações científicas posteriores, na segunda geração, entre as divulgações acadêmicas do LABMIX. Não se obteve artigos específicos sobre a história da mixomicetologia da primeira geração. Apenas um artigo foi encontrado, de autoria de Cunha (2020), entretanto, aborda aspectos gerais do ensino e pesquisa de mixomicetos, no Brasil.

Uma procura mais específica, em bibliotecas no Brasil e principalmente em arquivos do Laboratório de Mixomicetos da UFPE, poderão revelar mais informações relevantes sobre o desenvolvimento histórico da mixomicetologia brasileira. Entretanto, informa-se que um maior aprofundamento das buscas, não foi aplicado na presente pesquisa, devido as normas de biossegurança, frente a pandemia da COVID-19. O acesso às dependências da UFPE, foram restritos durante a fase de buscas bibliográficas da presente investigação historiográfica.

REFERÊNCIAS

- Alexopoulos, C. J. (1960). Gross Morphology of the plasmodium and its possible significance in the relationship among the Myxomycetes. *Mycologia*, v. 52, n. 1. p. 1-20.
- Batista, C. (1949). Três mixomicetos comuns em Pernambuco. Boletim da Secretaria de Agricultura, Indústria e Comércio de Pernambuco, Recife.
- Bezerra, M. F. A. (2005). *Taxonomia e ecologia de Myxomycetes ocorrentes na Estação Ecológica Serra de Itabaiana, Sergipe, Brasil*. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil. Tese de doutorado. .
- Bezerra, J. D. P. (2017). The contribution of Augusto Chaves Batista (1916-1967) to Mycology in Brazil. *Gaia Scientia*, v. 11, n. 2, p: 250 – 273. Junho.
- Bresadola, J. (1974). Fungi Brasiliensis: Lecti a cl. Dr. Alfred Moller. *Hedwigia* v. 35: p. 276-302.
- Cavalcanti, L. H. Mixomicetos corticícolos do cerrado de Emas (Pirassununga - São Paulo). Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.
- Cunha, H. S. (2020). Uma história sobre o ensino e pesquisa de mixomicetos no Brasil. *Journal of Environmental Analysis and Progress*, v. 5 n. 4. p. 359-368.
- Farr, M. L.; Martin, G. W. (1958). Two new Myxomycetes from Brazil. *Broteria*, v. 127, n. 4, p. 153-158.
- Farr, M. L. (1960). *The Myxomycetes of the IMUR – Herbárium with special reference to Brazilian species*. Publ. IMUR.
- Farr, M. L. (1976). *Flora Neotrópica*. New York: Organization Flora Neotropical; New York Botanical Garden, (Monograph, 16).
- Hennings, P. (1896). Beiträge zur Pilzflora Südamerikas I. Myxomycetes, Phycomycetes, Ustilagineae und Uredineae. *Hedwigia, Dresden*, v. 35, p. 207-262.
- Hennings, P.(1902). Fungi paraenses II. *Hedwigia*, v. 41, n. 1, p. 15-18.
- Herbário Virtual de Flora e Fungos. Disponível em: <<http://inct.florabrasil.net/participantes/herbarios-curadores/urm/>> Acesso em: 12/11/2020.
- Hertel, R. J. G. (1954a) Myxomycetes do Brasil I. Lista dos mixomicetos assinalados para o Brasil e descrição de novas espécies do gênero *Arcyria*, Wiggers. *Dusenía*, v. 5, n. 2, p. 117- 124.
- Hertel, R. J. G. (1954b) Myxomycetes do Brasil II. *Paradiacheopsis curitibana* n. gen. e n. sp. de Lamprodermataceae. *Dusenía*, v. 5, n. 4-5, p.191- 192.
- Hertel, R. J. G. (1955). Myxomycetes do Brasil III. Dois novos elementos de Stemonitaceae. *Dusenía*, v. 5, n. 1-2, p: 47-48.
- Hertel, R. J. G. (1956). Taxonomia de *Comatricha* Preuss em. Rost. (Myxophyta). *Dusenía*, v. 7, n. 6, p. 342-350.
- Hertel, R. J. G. (1962). Contribuição ao estudo ecológico do Myxogasteres, *Boletim da Universidade do Paraná. Botânica*, v. 1, p. 1-48.

- Jahn, E. (1902). Myxomycetenstudien: 2 – Arten aus Blumenau (Brasilien), Ber. Deutsch. Bot. Ges., v. 20, p. 269-280.
- Jahn, E. (1904). Myxomycetes aus Amazonas. *Hedwigia*, v. 43, p. 300-304.
- Jahn E. (1928). Myxomycetes. In Engler U. Prantl. *Die Nat. Pflanzf.*, v. 2, n. 2, p. 304-339.
- Kersten, R. A.; Acra, L. A. (2012). Ralph João George Hertel. *Estud. Biol., Ambiente Divers.*, jul./dez., v. 34, n. 83, p. 269-279.
- Lado, C.; Pando, F. (1997). Myxomycetes I. Ceratiomyxales, Echinosteliales, Liceales, Trichiales. *Flora Micológica Ibérica*, v. 2, p. 1- 323. 1997.
- Lado, C. (2001). Nomenmyx. A nomenclatural taxabase of Myxomycetes. *Cuaderno de Trabajo de Flora Micológica Ibérica*, v. 16, p. 1- 122.
- Lister, A. (1925). *A monograph of the Mycetozoa*. British Museum of Natural History.
- Lischetti, A. B. (1962). *Biología General*. El Ateneo. Buenos Aires.
- Mariz, G. (1968). *Gênero de Mixomicetos de Ocorrência em Pernambuco*. Recife: *Universidade Federal de Pernambuco*.
- Martin, G. W. (1940). The Myxomycetes. *Bot. Rev.*, n. 6 p. 356-388
- Martin, G. W. (1960). The sistematic position of the Myxomycetes. *Mycologia*, v. 52, n. 1, p. 119-129.
- Spegazzini, C. L. (1889). Fungi puiggariani. *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias*, v. 11, p. 381-622.
- Sturgis, W. C. (1907). Myxomycetes from South America. *Mycologia*, v. 8, p. 34-41.
- Sydow, H.; Sydow, P. (1907). Verzeichnis der von Hern F. Noack in Brasilien gesammelten Pilze. *Annales Mycologici*, v. 5, n. 4, p. 348-363.
- Torrend, C. (1915). Los myxomicétes du Brésil, Connus Jusquici. *Broteria, Ser. Botânica*, v. 13, p. 72-88.