



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE BIOCÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE MICOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA DE FUNGOS

BEATRIZ ARAÚJO OLIVEIRA

**RELAÇÕES FILOGENÉTICAS DE ESPÉCIES CROSTOSAS DE
CALICIACEAE CHEVALL. (LECANOROMYCETES: CALICIALES) DO
NORDESTE BRASILEIRO**

Recife
2025

BEATRIZ ARAÚJO OLIVEIRA

RELAÇÕES FILOGENÉTICAS DE ESPÉCIES CROSTOSAS DE
CALICIACEAE CHEVALL. (LECANOROMYCETES: CALICIALES) DO
NORDESTE BRASILEIRO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia de Fungos da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Biologia de Fungos.

Área de concentração: Micologia Básica.

Orientador (a): Prof^a. Dra. Marcela Eugenia da Silva Cáceres.

Recife

2025

.Catalogação de Publicação na Fonte. UFPE - Biblioteca Central

Oliveira, Beatriz Araújo.

Relações filogenéticas de espécies crostosas de Caliciaceae Chevall. (Lecanoromycetes: Caliciales) do nordeste brasileiro / Beatriz Araújo Oliveira. - Recife, 2025.

72f.: il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Biociências, Programa de Pós-Graduação em Biologia de Fungos, 2025.

Orientação: Marcela Eugênia da Silva Cáceres.

Inclui referências.

1. Fungos liquenizados; 2. Caliciaceae; 3. Filogenia. I. Cáceres, Marcela Eugênia da Silva. II. Título.

UFPE-Biblioteca Central

BEATRIZ ARAÚJO OLIVEIRA

RELAÇÕES FILOGENÉTICAS DE ESPÉCIES CROSTOSAS DE
CALICIACEAE CHEVALL. (LECANOROMYCETES: CALICIALES) DO
NORDESTE BRASILEIRO

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Biologia de Fungos da
Universidade Federal de Pernambuco,
como requisito parcial para a obtenção do
título de Mestre em Biologia de Fungos.

Aprovada em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. Dr^ª. Marcela Eugenia da Silva Cáceres (Orientadora)
Universidade Federal de Sergipe

Prof^ª. Dr^ª. Janice Gomes Cavalcante (Examinadora Externa)
Secretaria de Educação de Arapiraca, Alagoas

Prof^ª. Dr^ª. Aline Anjos de Menezes (Examinadora Externa)
Universidade Federal de Sergipe

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por ter me sustentado até aqui.

Aos meus pais, Edmilson Oliveira e Jamille Oliveira, que me proporcionaram a melhor educação, me apoiaram e sempre acreditaram nos meus sonhos, sem vocês nada seria possível.

Ao meu noivo Wesley Sousa obrigada pelo apoio, por todas as palavras de incentivo e por me ouvir sempre que precisei.

Às minhas amigas de infância, Bruna Batista, Geisa Garcia, Fernanda Ramos e Rílamis Martins, por toda cumplicidade e por me apoiarem sempre.

Aos amigos de laboratório com quem compartilhei muitos momentos de aprendizado, a Flávia Barreto, que foi a primeira a me ajudar a conhecer um pouco dos líquens ainda na graduação, a Gabrielle Neris e a Bruno Barbosa, por todas coletas e manhãs compartilhadas em laboratório, a Isaías Oliveira pelas contribuições, pela companhia nas extrações e pela amizade.

À Dra. Lidiane Alves em especial, por não medir esforços para me ajudar sempre que precisei, por toda orientação e contribuição para que eu conseguisse chegar até aqui, você é inspiração para mim, muito obrigada.

À minha orientadora Dra. Marcela Cáceres pela oportunidade, orientação e por todo o apoio ao longo de minha trajetória acadêmica. Por todos os momentos de aprendizado, tanto em viagens de coleta como em laboratório, obrigada por tudo.

Ao Dr. André Aptroot, pelos ensinamentos em coletas e pela ajuda nas identificações dos líquens.

Ao Dr. Robert Lücking pela sua importante contribuição nas discussões sobre a filogenia.

A todos os professores do PPGBF e a Universidade Federal de Pernambuco.

A Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco (FACEPE) pela bolsa de mestrado concedida.

A Universidade Federal de Sergipe, que possibilitou a execução da parte prática da minha pesquisa.

RESUMO

Os fungos liquenizados possuem um grande quantitativo de grupos filogeneticamente incompreendidos, sendo a família Caliciaceae um deles. Caliciaceae foi classificada por muito tempo em conjunto com todos os outros líquens mazedeados e outros fungos semelhantes na ordem Caliciales. Entretanto, estudos posteriores sugeriram que a maior parte do grupo era polifilético, e o desenvolvimento do mazéδιο e da dispersão passiva de esporos, ocorreu independentemente. O presente estudo teve como objetivo avaliar as relações filogenéticas de espécies de Caliciaceae registradas no nordeste Brasil. Neste estudo, foi realizado a identificação morfológica e a extração do DNA genômico seguida da amplificação da região ITS das amostras. Os produtos foram enviados para sequenciamento e as sequências geradas foram alinhadas com aquelas disponíveis no *GenBank*, onde foi obtido o registro de uma nova espécie para a ciência. Além disso, foi realizado um *checklist* de espécies de Caliciaceae que ocorrem no Brasil. Neste trabalho, podemos constatar a importância da combinação de caracteres morfológicos e análise molecular para espécimes da família Caliciaceae, contribuindo para o conhecimento acerca da diversidade dos líquens no Brasil.

Palavras-chave: Fungos liquenizados, Caliciaceae, filogenia.

ABSTRACT

Lichenized fungi encompass a large number of phylogenetically misunderstood groups, with the family Caliciaceae being one of them. Caliciaceae was classified alongside all other mazaediate lichens and other similar fungi within the order Caliciales. However, subsequent studies suggested that most of the group was polyphyletic, having independently developed a mazaedium and passive spore dispersal. The present study aimed to evaluate the phylogenetic relationships of Caliciaceae species recorded in northeastern Brazil. In this study, morphological identification and genomic DNA extraction were performed, followed by the amplification of the ITS region from the samples. The products were sent for sequencing, and the generated sequences were aligned with those available in GenBank, resulting in the identification of a new species for science. Additionally, a checklist of Caliciaceae species occurring in Brazil was compiled. This work highlights the importance of combining morphological characteristics and molecular analysis for specimens of the Caliciaceae family, contributing to a better understanding of lichen diversity in Brazil.

Keywords: Lichenized fungi, Caliciaceae, phylogeny.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1: Locais de coleta.....20
- Figura 2: A. Líquen saxícola em campo (Fazenda Oiteiro, Araci – BA); B. Método de coleta em campo. C. Área de coleta (Parque Nacional do Catimbau, Buíque – PE); D. Líquen corticícola em campo (Parque Nacional do Catimbau, Buíque – PE). E. Área de coleta (Parque Nacional do Catimbau, Buíque – PE)23
- Figura 3: A. *Amandiea extenuata*, B. *Cratiria americana* C. *Baculifera pseudomicromera*, D. *Buellia* spp., E. *Cratiria obscurior*, F. *Gassicurtia coccinea*.....27
- Figura 4: A-D. *Amandinea megaextenuata* B.A. Oliveira, L.A. Santos & M. Cáceres sp. nov.: A. Talo crostoso com ascomas.; B. Corte do apotécio; C. Asco contendo 8 ascósporos; D. ascósporos elipsoides.28
- Figura 5: Relações filogenéticas da família Calciaceae com o marcador molecular Internal transcribed spacer (ITS).....33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1:	Locais de coleta.....	21
Tabela 2:	Tabela 2. Espécies encontradas nesse estudo; SC, MG: Serra do Caraça; RC, BA: Raso da Catarina, Paulo Afonso, BA; VC, PE: Vale do Catimbau, Buíque, PE; SM, SE: Serra da Miaba, São Domingos, SE; GA, SE: Grotta do Angico, Canindé do São Francisco, SE; PI, SE: Pirambu, SE; SI-I; SE: PARNA Serra de Itabaiana, Itabaiana, SE; NI, SE: Niterói, SE; OS, BA: Porto Seguro, BA; FO, BA: Fazenda Oiteiro; PT, AL: Pedra Talhada, AL.....	26
Tabela 3:	Tabela 3. Espécimes sequenciados.....	29

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
3	MÉTODO.....	20
3.1	Áreas de coleta.....	20
3.2	Coleta e processamento do material.....	21
3.3	Identificação das espécies.....	24
3.4	Extração, purificação e sequenciamento de DNA.....	24
3.5	Alinhamento das sequências e análise filogenética.....	25
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	26
4.1	Biodiversidade.....	26
4.2	Espécie nova.....	28
4.3	Filogenia.....	30
4.3.1	Clado A.....	31
4.3.2	Clado B.....	32
4.3.3	Clado C.....	32
4.3.4	Clado D.....	33
4.3.5	Clado E.....	33
4.4	Lista de espécies de Caliciaceae do Brasil.....	35
5	CONCLUSÕES.....	65
6	REFERÊNCIAS.....	66

1 INTRODUÇÃO

Os líquens são associações simbióticas entre um organismo fotobionte, alga e/ou cianobactéria, e um micobionte, o fungo (Lücking *et al.*, 2021). Para esta associação, dá-se o nome de liquenização, processo este que forma um talo liquênico que não é encontrado nestes fungos quando não estão liquenizados. Cerca de 20% das espécies de fungos conhecidos são liquenizados, o que representa quase a metade dos fungos do Filo Ascomycota. Dentre os fungos liquenizados, 99% fazem parte do Filo Ascomycota, sendo o restante representado pelo filo Basidiomycota (Nash, 2008).

A simbiose entre fungos e algas geralmente é observada pela formação de uma estrutura denominada de talo liquênico, esta estrutura permite aos líquens várias formas de crescimento, possuir diversas cores e modos de reprodução variados (Nash, 2008). Os líquens podem crescer em diversos substratos, que também são utilizados para identificação, devido às espécies possuírem preferências para seu crescimento. Existem líquens que crescem sobre o córtex de árvores (corticícolas), sobre rochas (saxícolas), sobre o solo (terrícolas), junto a musgos (muscícolas) e sobre folhas (foliícolas) (Marcelli, 1996).

A maioria das espécies conhecidas foram e ainda são descobertas e descritas usando apenas morfologia comparativa (Wiens, 2007). Isto torna o processo de identificação e delimitação de organismos com morfologias crípticas um enorme desafio, como é o caso dos fungos liquenizados e não liquenizados (Hibbet & Taylor, 2013). Porém, o desenho de *primers* específicos para fungos, como o da região do espaçador interno transcrito – Internal Transcribed Spacer (ITS) do gene do rRNA e o estabelecimento deste como DNA Barcode para o Consortium for the Barcode of Life (Schoch *et al.*, 2012), tem possibilitado a delimitação de espécies para muitos grupos de fungos (Hibbet e Taylor, 2013). O DNA Barcode se distingue de outras ferramentas de identificação molecular, pois utiliza uma região padronizada para o grupo taxonômico de trabalho (Kelly *et al.*, 2011).

A família Caliciaceae Chevall foi classificada por muito tempo em conjunto com todos os outros mazediados e fungos semelhantes na ordem Caliciales, um grupo presumivelmente monofilético entre os fungos ascomicetos, até Tibell (1984) sugerir que a maior parte do grupo era polifilético, que desenvolveu um mazédio e dispersão

de esporos passivos independentemente. Estudos filogenéticos posteriores apoiaram essa visão (Wedin e Tibell, 1997) mostrando que os fungos mazedeados são dispersos claramente sobre a árvore filogenética Ascomycota (Wedin *et al.*, 2000).

Diversos trabalhos têm sido realizados no nordeste do Brasil nos últimos anos, englobando estudos sobre a ecologia, taxonomia e filogenia dos líquens, dentre eles, destacam-se os seguintes trabalhos: a riqueza e composição das espécies de líquens em diferentes fitofisionomias, além do registro de novas espécies para estados do nordeste (Menezes *et al.* 2011, 2013, 2018), a estrutura das comunidades liquênicas em áreas de Caatinga no estado de Alagoas (Cavalcante, 2012), a caracterização dos líquens corticícolos em manguezais (Cavalcante, 2020), a influência dos gradientes ambientais em áreas de Caatinga na comunidade dos líquens (Rodrigues, 2012), diferenças na composição de espécies em áreas de Caatinga e Brejos de Altitude (Xavier-Leite *et al.*, 2013, 2015), levantamento de espécies de líquens em áreas de Cerrado com registros de novas espécies do gênero *Gassicurtia* (Alves, 2014; Alves *et al.*, 2014a, b), riqueza de líquens do Norte e Nordeste (Cáceres *et al.*, 2014), influência de diferentes estágios sucessionais na composição e riqueza dos líquens (Mendonça, 2014), a influência dos efeitos de borda sobre os líquens crostosos (Andrade, 2015), líquens corticícolos na Restinga do Nordeste do Brasil (Andrade, 2020), estudos taxonômicos e filogenéticos de líquens lecanoroides (Santos, 2023). Portanto, o presente estudo teve como objetivo contribuir com o entendimento das relações filogenéticas da família Caliciaceae através de análises moleculares e revisão bibliográfica.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Micheli (1729) foi o primeiro a realizar uma descrição detalhada dos líquens, entretanto, antes disso, Tournefort (1694, 1698) mencionou esses organismos em estudos botânicos, englobando um pequeno número de espécies sob o nome genérico *Lichen*. Micheli manteve essa nomenclatura, mas organizou os líquens a maneira em que os considerava diferentes morfologicamente, sendo muito tempo depois, associado ao que conhecemos como gêneros. Erik Acharius, reconhecido como o Pai da Liqueologia (Vitikainen, 1976), foi quem implementou um sistema de classificação para líquens mais consistente, onde, estes eram classificados principalmente pela morfologia do talo e das estruturas de reprodução.

A classificação dos líquens foi aprimorada por outros pesquisadores, que introduziram características microscópicas como os ascósporos no estudo Fée (1824, 1837), De Notaris (1846), Trevisan (1853) e Tuckerman (1872). Os estudos sobre fungos liquenizados progrediram ao longo do século XX, com contribuições como as de Aino Henssen, cuja abordagem detalhada, baseada em características anatômicas e ontogenéticas (Henssen e Jahns, 1973), antecipou muitas mudanças posteriormente confirmadas pela biologia molecular (Lücking *et al.*, 2017). A estrutura dos ascos como critério sistemático foi implantada por Hafellner (1984), revolucionando a classificação de algumas famílias. Apesar de algumas dessas classificações terem sido revisadas mais tarde, suas abordagens influenciaram significativamente os estudos posteriores (Lücking *et al.*, 2017).

Os métodos moleculares ao estudo dos líquens foram iniciados com as investigações de Armaleo e Clerc (1991) e Ahmadjian (1991), que ganhou destaque a partir de 1995 com a redefinição das principais linhagens de Ascomycota e Basidiomycota (Hibbet *et al.*, 2007; Lutzoni *et al.*, 2004). Posteriormente, os estudos focaram em níveis mais específicos, como classes, ordens, gêneros e espécies, utilizando marcadores genéticos e tecnologias como o sequenciamento (Crespo e Lumbsch, 2010; Miadlikowska *et al.*, 2014).

As mudanças trazidas pela biologia molecular transformaram os estudos posteriores acerca dos líquens, superando antigas divisões baseadas somente em características morfológicas (Lumbsch e Huhndorf, 2007b), estabelecendo uma nova

base para a taxonomia dos fungos liquenizados (Lücking *et al.*, 2017). Deste modo, houve a consolidação de um modelo de classificação que deixou de ser conceitual e passou a integrar dados filogenéticos mais robustos (Hibbett *et al.*, 2007). Atualmente, classificações são construídas a partir da análise de grandes volumes de dados, refletindo o avanço das ferramentas moleculares e do sequenciamento de alta capacidade, que continuam a redefinir nosso entendimento sobre esses organismos (Lücking *et al.*, 2017).

Os fungos liquenizados possuem um grande quantitativo de grupos incompreendidos filogeneticamente, deste modo, necessitam de estudos subsequentes, a família Caliciaceae é um destes, apesar de bastante conhecida (Prieto e Wedin, 2017). Inserida nos Lecanoromycetes, classe de fungos liquenizados com maior número de espécies descritas (Kirk *et al.* 2008), estabelecida por Chevallier (1826), sendo o gênero *Calicium* Pers. considerado o gênero-tipo, atualmente, essa família inclui cerca de 675 espécies distribuídas em 36 gêneros, posicionando-se como a oitava maior família de fungos liquenizados (Lücking *et al.*, 2017).

Representantes desta família são caracterizados por um talo crostoso, por vezes reduzido ou imerso, fotobionte do tipo clorococóide, ascoma do tipo apotécio, eventualmente mazedeados, com discos planos ou esféricos e margem talina ausente ou bastante reduzida, hamatécio das paráfises regularmente ramificados, exceto em espécies mazedeadas, Ascóides de paredes espessas ou finas, sem estruturas apicais, evanescentes e com liberação passiva de esporos, septados, marrom-escuros, normalmente de paredes espessas, lisos ou ornamentados (Prieto *et al.*, 2012). Durante muito tempo, acreditava-se que a forma de desenvolvimento mazedial, observada em *Calicium* e gêneros similares, caracterizava uma divisão entre esses líquens e aqueles com ascóides de paredes espessas, entretanto, diversos estudos filogenéticos subsequentes confrontaram esta suposição (Prieto e Wedin, 2016) deixando evidente que a forma mazedial evoluiu em diversas ocasiões em Ascomycota e em Caliciaceae, concluindo que esta família inclui gêneros mazediais e não mazediais (Cannon *et al.*, 2021).

Estudos sugeriram que Caliciaceae e Physciaceae formassem uma subordem da Teloschistales, a Physciineae (Lumbsch e Huhndorf, 2010), entretanto, as classificações recentes têm conduzido a classificação do grupo para o nível ordinal, denominada Caliciales (Gaya *et al.*, 2012). A delimitação filogenética das famílias Caliciaceae e Physciaceae variou ao longo dos estudos, onde já foram consideradas

como uma única família, Physciaceae (Wedin e Grube, 2002), contudo, a classificação de duas famílias tende a ser mais aceita. Está claro que a classificação dentro da Caliciaceae perdura sem solução, visto que os gêneros estudados são possivelmente polifiléticos (Gaya *et al.*, 2012).

Dentre os gêneros mais encontrados estão *Amandinea* M.Choisy, *Baculifera* Marbach e Kalb, *Buellia* s.str. (sin.: *Hafellia* Kalb, H.Mayrhofer e Scheid.), *Cratiria* Marbach, *Gassicurtia* Fee, e *Stigmatochroma* Marbach (Sipman, 2011). As florestas decíduas são as regiões em que mais são encontradas espécies de Caliciaceae, como a Caatinga, localizada no nordeste brasileiro (Cáceres *et al.*, 2008), que representa a maior parte da fitofisionomia da região juntamente com a Mata Atlântica.

Buellia é um gênero cosmopolita apresentando 453 espécies descritas em todo o mundo (Kirk *et al.*, 2008). Tem como características um talo crostoso, apotécios lecídeos com discos negros, hipotécio escuro e ascósporos marrons septados. Muitos autores o consideraram como um gênero bem definido taxonomicamente, entretanto, autores como Scheidegger (1993) e Marbach (2000), contestaram essa homogeneidade e propuseram segregar gêneros mais estreitamente definidos de *Buellia*. Em contrapartida, outros autores, como Bungartz *et al.* (2007), deram preferência por conservar esse conceito mais amplo.

A delimitação de *Buellia* sensu lato fora discutida por Bungartz *et al.* (2007), onde o gênero *Amandinea* não foi aceito. Entretanto, este último foi aceito por outros autores Galloway (2007) para a Nova Zelândia, Elix (2011) para a Austrália e Scheidegger (2009) para as Ilhas Britânicas. Estudos subsequentes transferiram algumas espécies anteriormente incluídas em *Amandinea* para o gênero *Orcularia*, principalmente com base no desenvolvimento dos seus ascósporos. Em ascósporos com desenvolvimento do tipo *Physconia* (algumas espécies de *Amandinea*), o septo é inserido antes do espessamento da parede interna aparecer, diferente de espécies que têm ascósporos do verdadeiro tipo *Orcularia*, onde o septo é inserido após os espessamentos laterais da parede interna se tornarem distintos (Kalb e Giral, 2011).

O gênero *Baculifera* é conhecido por possuir conídios do tipo baciliformes com 4–8–11(–14) µm de comprimento e um himênio não insperso (Marbach, 2000), este gênero é semelhante à *Buellia*, entretanto, se diferem nas características microscópicas, como o tipo e o tamanho dos esporos e o aspecto do himênio.

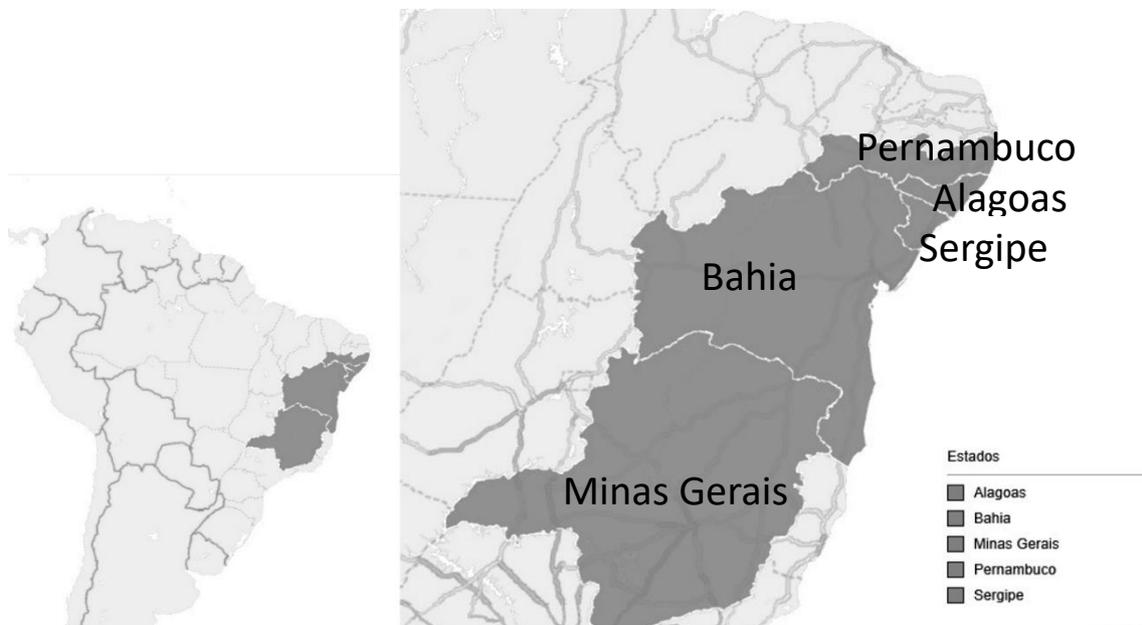
O gênero *Gassicurtia* foi definido com uma única espécie, *G. coccinea* Fee (Fée, 1824), representada por um líquen estéril com pontos vermelhos aparentes,

encontrado em uma casca medicinal comprada em uma farmácia em Paris, mas de origem da América do Sul. Esta nomenclatura ficou inutilizada por mais de um século, até Aptroot (1987) que estudou o tipo e observou que se tratava de um espécime estéril de um líquen conhecido na época como *Buellia sanguinariella* (Nyl.) Vain., cujo nome *Gassicurtia coccinea* fornecia um epíteto mais antigo. Com seu estudo de revisão taxonômica de *Buellia* s.l., Marbach (2000) propôs a divisão do gênero *Buellia* s.l. em grupos e restabeleceu o epíteto *Gassicurtia*. Atualmente são conhecidas 21 espécies no gênero (Marbach, 2000; Aptroot *et al.*, 2007; Kalb *et al.*, 2009a, b; Alves *et al.*, 2014; Aptroot e Cáceres, 2018). Em sua maioria, apresentam um pigmento vermelho no talo, e algumas também possuem propágulos vegetativos vermelhos. A predominância deste gênero se dá em regiões tropicais, sendo raros os registros em regiões temperadas, como a América do Norte. A maior parte dos registros de espécies desse gênero está na América do Sul, e no Brasil há a ocorrência da maioria dessas, de modo que o país é conhecido como centro de diversidade para esses líquens.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Áreas de coleta

Figura 1. Mapa identificando os Estados de coleta.



Fonte: A autora (2024).

As amostras foram coletadas nos estados de Alagoas, Bahia, Minas Gerais, Pernambuco e Sergipe (Figura 1), totalizando 10 áreas (Tabela 1), sendo a maioria dessas em áreas de Caatinga, no Nordeste brasileiro.

A Caatinga é caracterizada por uma vegetação com arbustos espinhosos e florestas predominantemente secas que ocupa cerca de 20% do território nacional, abrangendo os estados da Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí e Minas Gerais (Leal *et al.*, 2005). Devido às ações do homem a biodiversidade da Caatinga vem sendo ameaçada com queimadas, desmatamentos, caça e o uso indevido da terra para agricultura e extrativismo vegetal, resultando na fragmentação de habitats e perda da riqueza biológica (Carvalho, 2015), entretanto, quando comparada a outras regiões sazonalmente secas, a Caatinga mostra grande diversidade, já que as espécies que nela ocorrem são adaptadas às condições climáticas desse bioma (Abílio *et al.*, 2010).

Estudos taxonômicos acerca da diversidade dos líquens têm evidenciado que a Caatinga possui espécimes que apresentam características distintas daqueles que ocorrem em outros biomas (Aptroot *et al.*, 2013).

O Parque Nacional Serra de Itabaiana (PARNASI) foi o único local de coleta deste estudo inserido na Mata Atlântica, bioma caracterizado por uma floresta tropical que pertence aos três principais blocos de florestas tropicais das regiões neotropicais (Galindo-Leal e Câmara, 2003), é considerada um *hotspot* mundial de biodiversidade (Costa *et al.*, 2000; Myers *et al.*, 2000).

Tabela 1: Locais de coleta.

Bioma/Formação vegetal	Área	Estado
Caatinga	Reserva Biológica de Pedra Talhada, Quebrangulo (9°15' S 36°25'35" O)	Alagoas
Caatinga	Fazenda Oiteiro, Araci (11°18'5" S 38°48'50" O)	Bahia
Caatinga	Reserva Ecológica Raso da Catarina, Paulo Afonso (9°33'13" S, 39°29'20" W)	Bahia
Caatinga	Parque Nacional do Monte Pascoal, Porto Seguro (16°53'32' S, 39°12'52' W)	Bahia
Campos Rupestres	Serra do Caraça, Catas Altas (43°29' W)	Minas Gerais
Caatinga	Parque Nacional do Catimbau, Buíque (8° 30' 57" S, 37°20' 59" O)	Pernambuco
Caatinga	Povoado Niterói, Porto da Folha (9°39'43" S, 37°40'18" O)	Sergipe
Mata atlântica	Parque Nacional Serra de Itabaiana, Itabaiana (10°46'03.6"S 37°20'15.6"W)	Sergipe
Caatinga	Serra da Miaba, São Domingos (10° 45' 32,12" S, 37° 32' 23,05" O)	Sergipe
Caatinga	Monumento Natural Grota do Angico, Poço Redondo (9°39'43" S, 37°40'18" O)	Sergipe

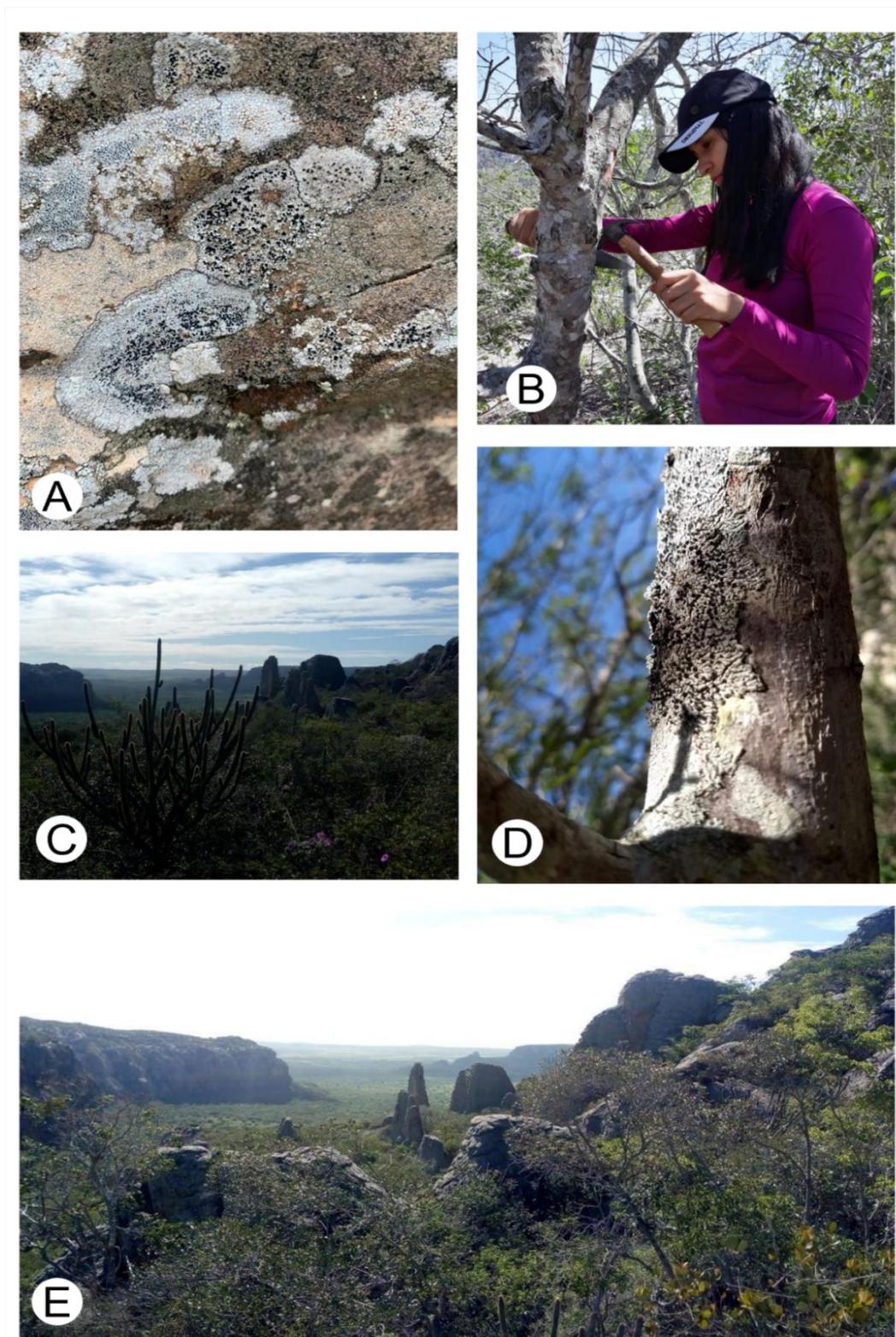
Fonte: A autora (2024)

3.2 Coleta e processamento do material

A coleta foi realizada através do método oportunista, onde as amostras foram coletadas aleatoriamente e de modo não quantitativo (Cáceres, 2007). Os talos líquênicos foram coletados com o uso de martelo e faca, retirando o líquen e parte do substrato, córtex de árvores e rochas (Figura 2), e armazenados em sacos de papel com a identificação da data e local da coleta.

As amostras foram levadas ao Laboratório de Liquenologia (LALIQ), da Universidade Federal de Sergipe, campus Professor Alberto Carvalho, onde foram prensadas para secagem durante aproximadamente uma semana, utilizando-se os seguintes materiais: prensa botânica, jornal e papelão. Após a secagem das amostras, estas foram coladas em papel cartão de 14 x 09 cm para a confecção das exsiccatas, contendo informações de local e data de coleta, e armazenadas para conservação em caixas, condicionadas em freezer a - 23° C.

Figura 2: A. Líquen saxícola em campo (Fazenda Oiteiro, Araci – BA); B. Método de coleta em campo. C. Área de coleta (Parque Nacional do Catimbau, Buíque – PE); D. Líquen corticícola em campo (Parque Nacional do Catimbau, Buíque – PE). E. Área de coleta (Parque Nacional do Catimbau, Buíque – PE)



Fonte: A autora (2024).

3.3 Identificação das espécies

Foram realizadas análises macroscópicas e microscópicas das estruturas do líquen. Macroscopicamente, com o uso de um microscópio estereoscópio, foram analisadas características anatômicas como a forma de crescimento do líquen, cor, forma e superfície do talo, estruturas de reprodução sexuada e assexuada.

Para as análises microscópicas foram feitos cortes à mão livre das estruturas de reprodução, com lâminas de aço. Esses cortes foram colocados entre lâmina e lamínula em água destilada para a observação no microscópio óptico das características morfológicas dos líquens e possíveis reações químicas do himênio, asco e ascósporo, utilizando-se gotas de solução de hidróxido de potássio (KOH a 10%) e lugol (I a 2%).

3.4 Extração, purificação e sequenciamento de DNA

Para a extração do DNA, pequenos fragmentos dos ascomas frescos ou previamente congelados foram retirados das amostras com o auxílio de lâmina de aço e pinça, previamente esterilizados em álcool 70%, reservados em microtubos de 1,5 mL e armazenados em freezer (-20 °C) até a extração. Foi usado o Kit de extração de DNA Wizard® Genomic DNA Purification Kit, seguindo o protocolo de extração de DNA para tecidos vegetais, alterando o volume da solução de reidratação para 50 µL. Em seguida utilizou-se um espectrofotômetro para quantificar o DNA, que posteriormente foi acondicionado em Freezer a (-20 °C) até seu uso em reações de PCR (Polymerase Chain Reaction). O kit utilizado para obter o DNA amplificado foi o REDExtract--Amp Plant PCR da marca Sigma-Aldrich (St. Louis, Missouri, EUA) executando as especificações do fabricante.

Foram amplificadas as regiões do Espaçador transcrito interno (ITS); da grande subunidade nuclear fúngica (nuLSU) e Pequena Subunidade Mitocondrial (mtSSU), utilizando combinações de *primers* fúngicos adequados (Nelsen *et al.*, 2012). Para a região ITS foram utilizados os pares de *primers* ITS1F (Gardes e Bruns, 1993) e ITS4a (Larena *et al.*, 1999); para mtSSU -mrSSU1(Vilgalys e Hester, 1990) e MSU7 (Zoller *et al.*, 1999); nuLSU - AL2R (Mangold *et al.*, 2008), e nu-LSU-1125-3' (= LR6) (Vilgalys e Hester, 1990).

As condições de ciclagem para as reações de PCR foram as seguintes: ITS – desnaturação inicial de 5 min a 95 °C, seguido de uma fase de 10 ciclos – 30s a 95 °C, 30s a 66 °C, 1 min30s a 72 °C; segunda fase de 34 ciclos -30s a 95 °C, 30s a 56 °C, 1 min30s a 72 °C; mtSSU -desnaturação inicial de 10 min a 95 °C, seguido de 34 ciclos de 45s a 95 °C, 45s a 50 °C, 1min 30s a 72 °C, e uma extensão final de 10 min a 72 °C; nuLSU - desnaturação inicial de 5 min a 94 °C, seguido de 35 ciclos de 30s a 95 °C, 30s a 58 °C, 1 min a 72 °C, e uma extensão final de 10 min a 72 °C.

O resultado da amplificação foi verificado por eletroforese em gel de agarose a 2% e os produtos das amplificações foram purificados com o kit Wizard® SV Gel and PCR Clean-Up e enviados para sequenciamento no Laboratório de Genética da UFPE (Universidade Federal de Pernambuco). Todos os procedimentos, desde extração até envio das amostras, foram realizados no Laboratório de Biologia Molecular da Universidade Federal de Sergipe.

3.5 Alinhamento das sequências e análise filogenética

As sequências obtidas com o DNA Barcode ITS foram alinhadas com outras recuperadas do BOLD (<http://www.boldsystems.org/index.php>) e as demais foram alinhadas com sequências do *GenBank* (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>), com o auxílio do programa MAFFT 7 (Katoch *et al.*, 2009, Katoch, 2013) e editadas usando o programa BioEdit 7.2.0 (Hall, 1999). A delimitação molecular final se deu com a avaliação filogenética e construção de filogramas usando verossimilhança máxima (VM), realizada com o programa RAxML 7.2.6 (Stamatakis, 2006), e análise bayesiana (AB), com o programa MrBayes 3.2 (Ronquist *et al.*, 2012).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Biodiversidade

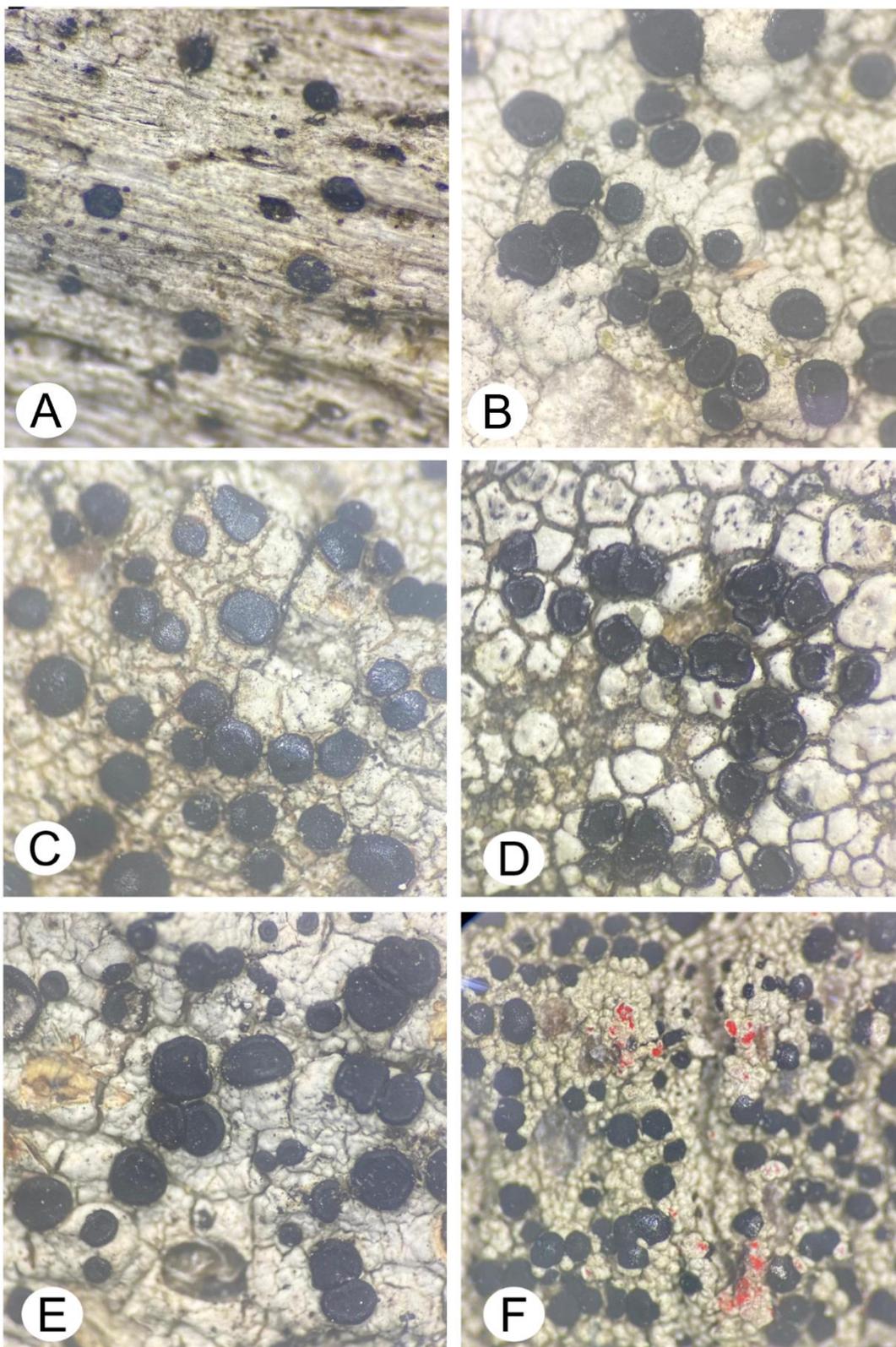
Foram obtidas 95 amostras através das coletas realizadas nos estados de Alagoas, Bahia, Minas Gerais, Pernambuco e Sergipe. Dessas, 29 foram identificadas, sendo distribuídas em 12 espécies (Tabela 2), totalizando 5 gêneros, sendo eles: *Amandinea*, *Baculifera*, *Buellia*, *Cratiria*, *Gassicurtia* (Figura 3). A taxonomia da família estudada é complexa devido à similaridade dos caracteres morfológicos das espécies (apotécio, tipos de esporos, morfologia do talo, etc.), desta forma, observa-se muitas espécies crípticas, as quais são diferenciadas pela filogenia.

Tabela 2. Espécies encontradas nesse estudo; SC, MG: Serra do Caraça; RC, BA: Raso da Catarina, Paulo Afonso, BA; VC, PE: Vale do Catimbau, Buíque, PE; SM, SE: Serra da Miaba, São Domingos, SE; GA, SE: Grota do Angico, Canindé do São Francisco, SE; PI, SE: Pirambu, SE; SI-I; SE: PARNA Serra de Itabaiana, Itabaiana, SE; NI, SE: Niterói, SE; OS, BA: Porto Seguro, BA; FO, BA: Fazenda Oiteiro; PT, AL: Pedra Talhada, AL.

Espécie	Origem
<i>Amandinea extenuata</i> (Müll. Arg.) Marbach	SI-I;SE
<i>Amandinea extenuata</i> (Müll. Arg.) Marbach	FO, BA
<i>Baculifera pseudomicromera</i> Marbach	SM, SE
<i>Baculifera pseudomicromera</i> Marbach	PS, BA
<i>Baculifera pseudomicromera</i> Marbach	VC, PE
<i>Buellia aethalea</i> (Ach.) Th. Fr.	PT, AL
<i>Buellia anatolodioides</i> Vain.	SC, MG
<i>Buellia mamillana</i> (Tuck.) W.A. Weber	FO, BA
<i>Buellia mamillana</i> (Tuck.) W.A. Weber	RC, BA
<i>Buellia subtabacina</i> Malme	RC, BA
<i>Buellia xanthinula</i> (Müll. Arg.) Malme	RC, BA
<i>Cratiria americana</i> (Fée) Kalb & Marbach	NI, SE
<i>Cratiria americana</i> (Fée) Kalb & Marbach	RC, BA
<i>Cratiria americana</i> (Fée) Kalb & Marbach	GA, SE
<i>Cratiria americana</i> (Fée) Kalb & Marbach	VC, PE
<i>Cratiria americana</i> (Fée) Kalb & Marbach	FO, BA
<i>Cratiria obscurior</i> (Stirt.) Marbach & Kalb	FO, BA
<i>Cratiria vioxanthina</i> (Elix) Kalb & Elix	RC, BA
<i>Gassicurtia subpulchella</i> (Vain.) Marbach	PI, SE
<i>Gassicurtia coccinea</i> Fée	SM, SE

Fonte: A autora (2024).

Figura 3. A. *Amandiea extenuata*, B. *Cratiria americana* C. *Baculifera pseudomicromera*, D. *Buellia* spp., E. *Cratiria obscurior*, F. *Gassicurtia coccinea*.



Fonte: A autora (2024).

4.2 Espécie nova

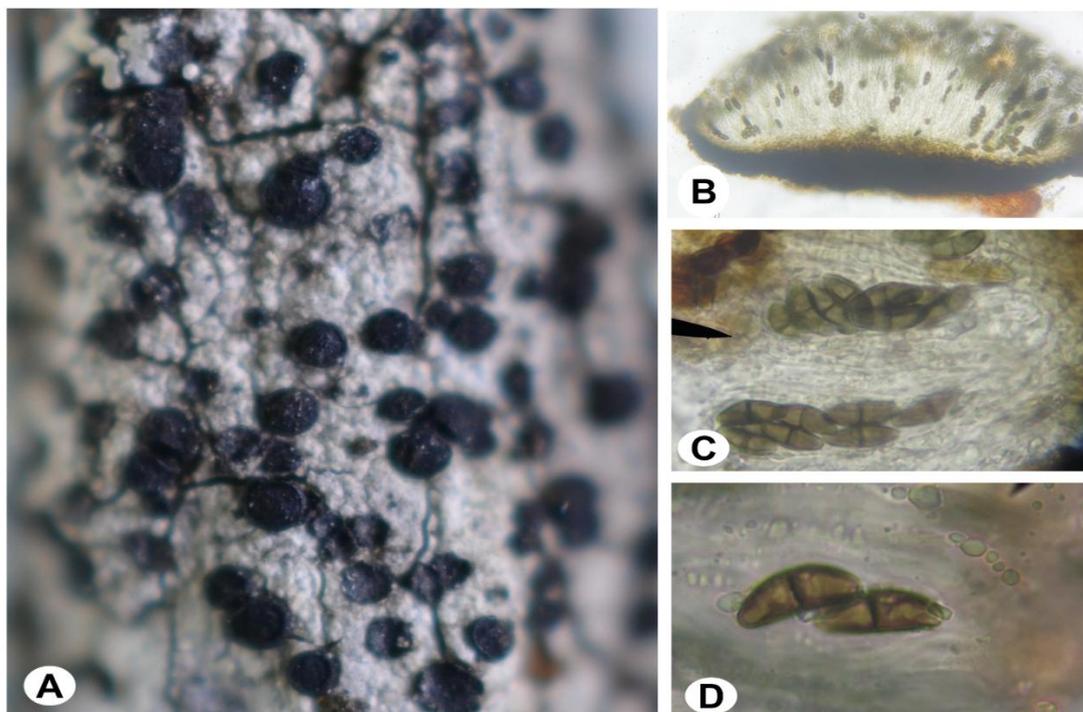
Amandínea megaextenuata B.A. Oliveira, L.A. Santos & M. Cáceres sp. nov.

(Fig.4)

Talo crostoso, cortícola, superfície superior branca acinzentada, um tanto brilhante, cercada por uma linha de protalo preto. Apotécios lecidinosos, pequenos, de 0,3–0,5 mm de diâmetro, disco plano com margem proeminente, persistente, preto, ligeiramente pruinoso. Himênio amarelado, não impregnado, com cerca de 50–62 µm de altura. Paráfises não ramificadas. Epitécio marrom escuro. Hipotécio marrom escuro. Ascósporos 8 por asco, 18–20 × 8 µm, marrons claros, lisos, elipsoides. Picnídios não observados. Química secundária: K+ amarelo, P–, C–, UV–.

Observações/Notas: Em casca lisa de árvores na Mata Atlântica, conhecida apenas do Brasil. Primeira espécie observada do gênero *Amandínea* que possui esporos medindo 18-20 X 8 µm, um pouco semelhante a *A. extenuata* apresentando diferença no tamanho do esporo e reação ao K+.

Figura 4. A-D. *Amandínea megaextenuata* B.A. Oliveira, L.A. Santos & M. Cáceres sp. nov.: A. Talo crostoso com ascomas.; B. Corte do apotécio; C. Asco contendo 8 ascósporos; D. ascósporos elipsoides.



Fonte: A autora (2024).

4.3 Filogenia

Foram obtidas 27 sequências (Tabela 3) da região ITS representadas no cladograma a seguir (Figura 5).

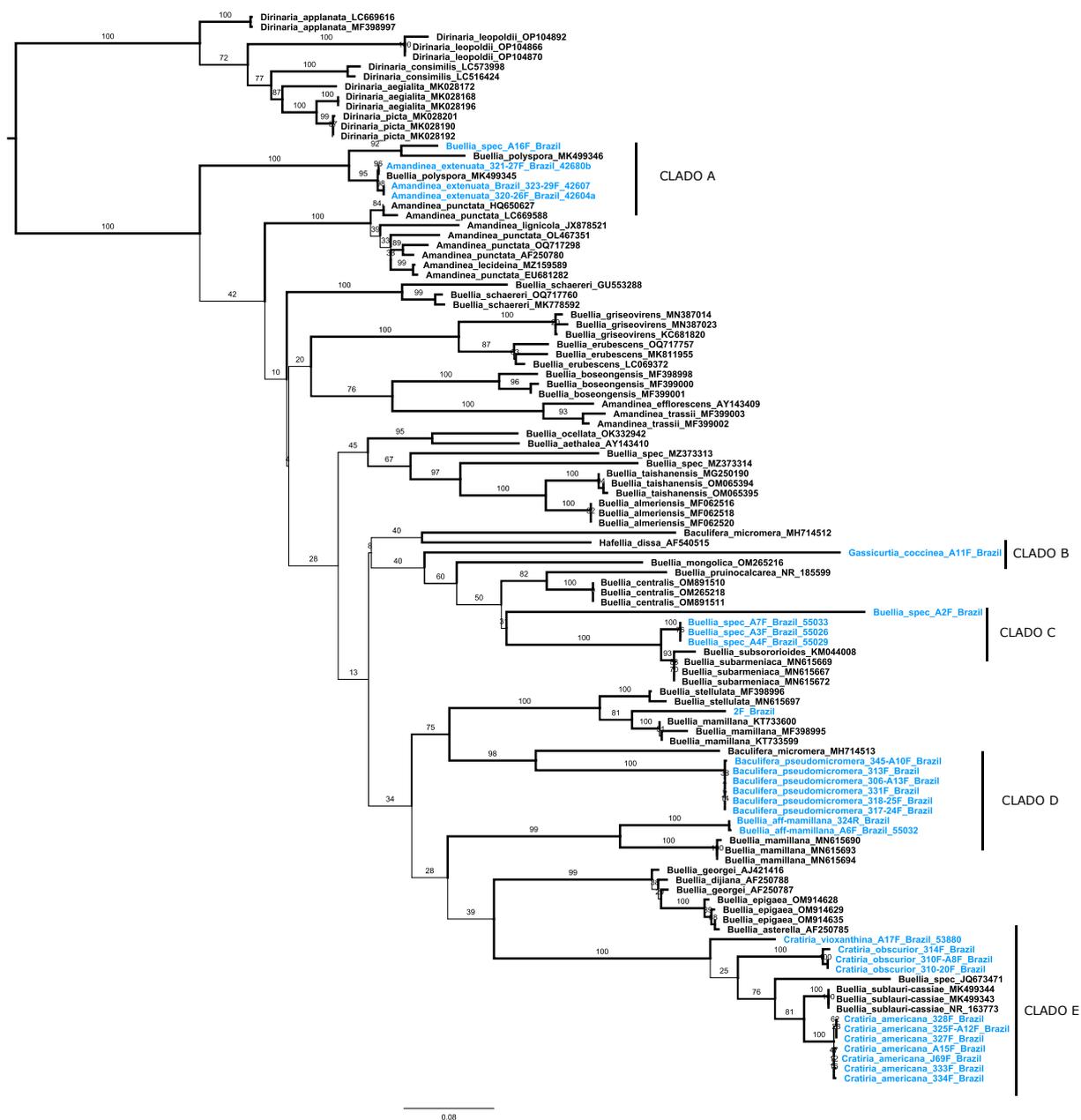
Tabela 3. Espécimes sequenciados.

Espécie	Origem	Nº ISE
<i>Amandinea megaextenuata</i>	Serra de Itabaiana, Areia Branca, SE	BS01
<i>Amandinea extenuata</i> (Müll. Arg.) Marbach	Fazenda Oiteiro, Araci, BA	320
<i>Amandinea extenuata</i> (Müll. Arg.) Marbach	Fazenda Oiteiro, Araci, BA	321
<i>Amandinea extenuata</i> (Müll. Arg.) Marbach	Fazenda Oiteiro, Araci, BA	323
<i>Baculifera pseudomicromera</i> Marbach	Serra da Miaba, São Domingos, SE	345
<i>Baculifera pseudomicromera</i> Marbach	Porto Seguro, BA	306
<i>Baculifera pseudomicromera</i> Marbach	Porto Seguro, BA	313
<i>Baculifera pseudomicromera</i> Marbach	Vale do Catimbau, Buíque, PE	317
<i>Baculifera pseudomicromera</i> Marbach	Vale do Catimbau, Buíque, PE	318
<i>Baculifera pseudomicromera</i> Marbach	Vale do Catimbau, Buíque, PE	331
<i>Baculifera pseudomicromera</i> Marbach	Vale do Catimbau, Buíque, PE	345
<i>Buellia anatolodioides</i> Vain.	Serra do Caraça, MG	2f
<i>Buellia mamillana</i> (Tuck.) W.A. Weber	Fazenda Oiteiro, Araci, BA	55032
<i>Buellia</i> sp.	Fazenda Oiteiro, Araci, BA	55026
<i>Buellia</i> sp.	Fazenda Oiteiro, Araci, BA	55030
<i>Buellia</i> sp.	Fazenda Oiteiro, Araci, BA	55033
<i>Cratiria americana</i> (Fée) Kalb & Marbach	Pov. Niterói, Porto da Folha, SE	325
<i>Cratiria americana</i> (Fée) Kalb & Marbach	Pov. Niterói, Porto da Folha, SE	327
<i>Cratiria americana</i> (Fée) Kalb & Marbach	Pov. Niterói, Porto da Folha, SE	328
<i>Cratiria americana</i> (Fée) Kalb & Marbach	MONA Grota do Angico, Poço Redondo, SE	333
<i>Cratiria americana</i> (Fée) Kalb & Marbach	MONA Grota do Angico, Poço Redondo, SE	334
<i>Cratiria americana</i> (Fée) Kalb & Marbach	Vale do Catimbau, Buíque, PE	53976
<i>Cratiria americana</i> (Fée) Kalb & Marbach	Fazenda Oiteiro, Araci, BA	55022
<i>Cratiria obscurior</i> (Stirt.) Marbach & Kalb	Fazenda Oiteiro, Araci, BA	310
<i>Cratiria obscurior</i> (Stirt.) Marbach & Kalb	Fazenda Oiteiro, Araci, BA	314
<i>Cratiria vioxanthina</i> (Elix) Kalb & Elix	Raso da Catarina, Paulo Afonso, BA	53880
<i>Gassicurtia coccinea</i> Fée	Serra da Miaba, São Domingos, SE	343

Fonte: A autora (2024).

Os resultados obtidos neste estudo são de grande importância para ampliar o conhecimento sobre a família Caliciaceae.

Figura 5. Relações filogenéticas da família Calciaceae com o marcador molecular Internal transcribed spacer (ITS).



Fonte: A autora (2024).

Este estudo foi gerado em um curto período de tempo e as regiões estudadas possuem muitos locais a serem explorados. Coletas em locais mais abrangentes dos estados do nordeste podem evidenciar a ocorrência de muitos novos registros para o

Brasil do que se é conhecido atualmente, deste modo, existe uma grande demanda de estudos acerca da diversidade dos fungos liquenizados para o país.

A região ITS é amplamente reconhecida como o marcador genético mais utilizado para a identificação de espécies de fungos (Schoch *et al.* 2012). As análises moleculares se mostraram de grande relevância para o estudo das relações filogenéticas da família Caliciaceae devido à morfologia de muitas espécies apresentarem semelhanças, além de possibilitar a descrição de uma nova espécie do gênero *Amandinea* por meio da combinação dos caracteres morfológicos e moleculares. Porém, o número de sequências disponíveis nos bancos de dados ainda é escasso, considerando a diversidade de espécies conhecidas da família, a disponibilização dessas sequências possibilitará um melhor entendimento acerca das relações filogenéticas dentro deste grupo.

4.3.1 Clado A

Nesse clado, foram formados dois subgrupos. No primeiro, encontra uma espécie identificadas como *Amandinea megaextenuata* sp. nov. (A16F) (Figura 5) que está agrupada com *Buellia polyspora* não está na chave online de Marbach (2000), mas é tratada em seu livro como *Amandinea polyspora*. O tipo vem da América do Norte, e Marbach afirma que espécimes tropicais são mais provavelmente *A. errata*, entretanto, as análises morfológicas combinadas com a filogenia demonstraram ser uma nova espécie, pois esta é semelhante à *A. extenuata* na morfologia e na quantidade de esporos por asco, entretanto, se diferem nas características dos esporos que são maiores e uma reação K+ do talo. Apesar de compartilharem algumas características morfológicas, a separação filogenética de *A. extenuata* indica diferenças significativas, relacionadas a dados moleculares e reações químicas, que justificam sua posição em subclados distintos.

4.3.2 Clado B

A espécime do clado B identificada com *Gassicurtia coccinea* ficou agrupada de modo separado e bem suportado e não está relacionada com nenhuma sequência

disponível no *GenBank*, tendo a sua identificação morfológica bem estabelecida caracterizada principalmente por um talo cinza a ocreáceo ou cinza claro, fortemente verrugoso a granular ou esquamuloso, com muito pigmento vermelho exposto corroborando com a descrição de Marbach (2000).

4.3.3 Clado C

A classificação taxonômica de *Buellia mamillana* ainda não é completamente definida. Assim como outras espécies com características exclusivas, ela não se encaixa em nenhum dos grupos recentemente sugeridos para o gênero Marbach (2000). A formação e estrutura dos apotécios de *B. mamillana* são bastante peculiares e têm uma forte semelhança com o tipo de desenvolvimento encontrado em *Pyxine*, um gênero folioso, indicando que essa espécie está mais relacionada a *Pyxine* do que a *Buellia* no sentido estrito (Nash *et al.* 2007).

Duas outras espécies apresentam um padrão ontogenético similar, no qual o excípulo talino é completamente substituído por um excípulo próprio totalmente formado: *Buellia dakotensis* e *B. fouquieriensis*. No entanto, essas espécies não têm uma relação próxima com *B. mamillana*. Elas possuem conídios filiformes, não apresentam xantonas e, além da formação do excípulo, não compartilham outras características com *B. mamillana*. Quando maduras, as paredes do excípulo próprio de *B. mamillana* continuam a ser bastante pálidas e são formadas por hifas finas, orientadas de forma semelhante às paráfises. Em contraste, o excípulo próprio maduro de *B. dakotensis* e *B. fouquieriensis* se torna visivelmente pigmentado por dentro e passa a se assemelhar mais a *B. dispersa* (Nash *et al.* 2007).

4.3.4 Clado D

O clado é formado exclusivamente por espécies de *Baculifera pseudomicromera* sendo as primeiras sequências disponibilizadas no *GenBank* para a espécie, possibilitando o entendimento sobre sua filogenia, agrupada com *B. micromera*, espécime recuperado do *GenBank* originária da África do Sul,

evidenciando a linhagem monofilética das duas espécies, que diferem principalmente nas características morfológicas do talo, himênio e ascósporos (Marbach, 2000).

4.3.5 Clado E

Formado por espécimes que representam um agrupamento monofilético dentro do gênero *Cratiria*, sendo as primeiras sequências registradas para as espécies correspondentes sendo elas *C. vioxanthina*, *C. obscurior* e *C. americana*, agrupando-se bem com *C. sublauricassiae* obtida do GenkBank.

4.4 Lista de espécies de Caliciaceae do Brasil

AMANDINEA

Amandinea brugierae (Vain.) Marbach

Bibliotheca Lichenologica 74: 55 (2000)

MycoBank. MB464812.

Distribuição. BA (Andrade et al., 2020).

Amandinea diorista (Nyl.) Marbach

Bibliotheca Lichenologica 74: 58 (2000)

MycoBank. MB464813.

Distribuição. CE (Menezes, 2013); SE (Mendonça, 2014); BA, RN (Andrade et al., 2020); MT (Aptroot et al., 2022b).

Amandinea efflorescens (Müll. Arg.) Marbach

Bibliotheca Lichenologica 74: 61 (2000)

MycoBank. MB464826.

Distribuição. PE (Lima, 2013); CE (Cáceres et al., 2017); AL (Oliveira Junior et al., 2020); BA (Andrade et al., 2020); MS (Aptroot & Spielmann, 2020a); PB (Cavalcante, 2020); RN (Andrade et al., 2020); RS, SC, SE (Aptroot et al., 2022a); PE (Aptroot et al., 2023).

Amandinea endachroa (Malme) Marbach

Bibliotheca Lichenologica 74:1-384 (2000)

MycoBank. MB253976.

Distribuição. RJ (Marcelli, 1992); GO, RS, SC, SP, (Marbach, 2000); PE (Lima, 2013).

Amandinea errata Marbach

Bibliotheca Lichenologica 74: 68 (2000)

MycoBank. MB464829.

Distribuição. MG, RJ, RS, SC (Marbach, 2000); CE (Menezes, 2013).

Amandinea extenuata (Müll. Arg.) Marbach

Bibliotheca Lichenologica 74: 71 (2000)

MycoBank. MB464830

Distribuição. PA (Leighton, 1866); DF (Mistry, 1998); BA, MG, MS, MT, RS, (Marbach, 2000); CE (Alves, 2014); SE (Cáceres *et al.*, 2014); PB (Xavier-Leite, 2013); SC (Aptroot *et al.*, 2022a).

Amandinea melaxanthella (Nyl.) Marbach

Bibliotheca Lichenologica 74: 87 (2000)

MycoBank. MB464835.

Distribuição. GO (Marbach, 2000); AL (Oliveira Junior *et al.*, 2020); BA (Andrade *et al.*, 2020); PB (Cavalcante, 2020); RN (Andrade *et al.*, 2020).

Amandinea microsticta (Meyen & Flot.) Marbach

Bibliotheca Lichenologica 74:1-384 (2000)

MycoBank. MB391489.

Distribuição. MS, RJ, SC, SP (Marbach, 2000).

Amandinea multispora (Kalb & Vězda) Marbach

Bibliotheca Lichenologica 74: 94 (2000)

MycoBank. MB464838.

Distribuição. BA, RS, SP (Marbach, 2000); SE (Rodrigues, 2012).

Amandinea pelidna (Ach.) Fryday & L. Arcadia

Graphis Scripta 24 (2): 42 (2012)

MycoBank. MB800942.

Distribuição. SC (Aptroot *et al.*, 2022a).

Amandinea polyspora (Willey) E. Lay & P.F. May

The Bryologist 100 (2): 164 (1997)

MycoBank. MB437767.

Distribuição. MG, RJ (Vainio, 1890); RS (Martins e Marcelli, 2011).

Amandinea subduplicata (Vain.) Marbach

Bibliotheca Lichenologica 74: 101 (2000)

MycoBank. MB464842

Distribuição. MG, RJ, SP (Marbach, 2000); CE (Menezes, 2013); PE (Lima, 2013); SC (Aptroot *et al.*, 2022a).

Amandinea submontana Marbach

Bibliotheca Lichenologica 74: 105 (2000)

MycoBank. MB464843

Distribuição. BA, RS (Marbach, 2000); (Cáceres *et al.*, 2016); MS (Aptroot e Spielmann, 2020a).

Amandinea turgescens (Tuck.) Marbach

Bibliotheca Lichenologica (2000)

MycoBank. MB392761.

Distribuição. RN (Andrade *et al.*, 2020).

Amandinea xylographella (Nyl.) Marbach

Bibliotheca Lichenologica 74: 111 (2000)

MycoBank. MB464845.

Distribuição. SP (Marbach, 2000); PE (Lima, 2013); MS (Aptroot *et al.*, 2022a).

BACULIFERA

Baculifera cinereocincta (Müll. Arg.) Marbach

Bibliotheca Lichenologica 74: 115 (2000)

MycoBank. MB464846.

Distribuição. RS (Marbach, 2000); MS (Aptroot e Spielmann, 2020b); BA (Aptroot *et al.*, 2022a).

Baculifera entochlora (J. Steiner) Marbach

Bibliotheca Lichenologica 74: 120 (2000)

MycoBank. MB464848.

Distribuição. MG, RJ, RS, SP (Marbach, 2000); AL (Menezes *et al.*, 2011); CE (Menezes, 2013); PE (Lima, 2013).

Baculifera epiviolasces Marbach

Bibliotheca Lichenologica 74: 123 (2000)

MycoBank. MB464849

Distribuição. MG (Marbach, 2000); PE (Cavalcante, 2020).

Baculifera imshaugiana (R.C. Harris) Marbach

Bibliotheca Lichenologica 74: 125 (2000)

MycoBank. MB464850

Distribuição. SE (Cáceres *et al.*, 2014).

Baculifera intermedioides Marbach

Bibliotheca Lichenologica 74: 130 (2000)

MycoBank. MB464852

Distribuição. GO, MS, MT, RS, SP (Marbach, 2000; PB (Cavalcante, 2020); BA (Andrade *et al.*, 2020).

Baculifera longispora Marbach

Bibliotheca Lichenologica 74: 133 (2000)

MycoBank. MB464853.

Distribuição. SE (Cáceres *et al.*, 2014).

Baculifera micromera (Vain.) Marbach

Bibliotheca Lichenologica 74: 134 (2000)

MycoBank. MB464854.

Distribuição. BA, MG, MS, RS (Marbach, 2000); CE (Menezes, 2013); PE (Lima, 2013).

Baculifera pseudomicromera Marbach

Bibliotheca Lichenologica 74: 141 (2000)

MycoBank. MB464856.

Distribuição. BA, GO, MG, SE, SP (Marbach, 2000); PE (Cáceres, 2007); AL (Menezes *et al.*, 2011).

Baculifera remensa (Stirt.) Marbach

Bibliotheca Lichenologica 74: 144 (2000)

MycoBank. MB464857.

Distribuição. MG (Marbach, 2000); PE (Lima, 2013); SE (Cáceres *et al.*, 2014).

Baculifera tobleri (Zahlbr.) Marbach

Bibliotheca Lichenologica 74: 146 (2000)

MycoBank. MB464858.

Distribuição. MG (Marbach, 2000).

Baculifera xylophila (Malme) Marbach

Bibliotheca Lichenologica 74: 148 (2000)

MycoBank. MB464859.

Distribuição. MG, MT, SP (Marbach, 2000); AL (Menezes, *et al.* 2011).

BUELLIA

Buellia aeruginascens (Nyl.) Zahlbr

Normandie Ser. 2, 2: 91 (1868)

MycoBank. MB311342.

Distribuição. MG (Vainio, 1890); SC, SP (Kalb, 1982b).

Buellia aethalea (Ach.) Th. Fr.

Lichenographia Scandinavica 2: 604 (1874)

MycoBank. MB380161.

Distribuição. MG (Aptroot, 2002); MA (Aptroot *et al.*, 2017); AL (Oliveira Junior *et al.*, 2020); MT (Aptroot e Souza, 2021a); SC (Aptroot *et al.*, 2021a).

Buellia alboatrior (Nyl.) Zahlbr

Flora (Regensburg) 52: 71 (1869)

MycoBank. MB389703.

Distribuição. MT (Nordin, 2000).

Buellia anatolodia A. Massal.

Memorie del Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti 10: 67, tab. V, fig. 1-13 (1861)

MycoBank. MB479531.

Distribuição. RJ (Magnusson, 1955).

Buellia anatolodioides Vain.

Acta Soc. Fauna Fl. Fenn. 7 (1): 177 (1890)

MycoBank. MB638877.

Distribuição. MT (Malme, 1927); RS (Spielmann, 2006).

Buellia auriculata Malme

Ark. Bot. 21A (no. 14): 9 (1927)

MycoBank. MB380215

Distribuição. MG (Malme, 1927).

Buellia bahiana Malme

The Bryologist 95 (1): 82 (1992)

MYCOBANK. — MB354635.

Distribuição. AL, BA, MS, MT, SP (Marbach, 2000); SE (Rodrigues, 2012); PE (Lima, 2013); RS (Käffer *et al.*, 2014a); PB (Xavier-Leite, 2013); RN (Cavalcante, 2020); SC (Aptroot *et al.*, 2021a).

Buellia chapadensis Malme

Ark. Bot. 21A (no. 14): 9 (1927)

MycoBank. MB380261.

Distribuição. MT (Malme, 1927).

Buellia concava Müll. Arg.

Flora (Regensburg) 63 (18): 280 (1880)

MycoBank. MB380279.

Distribuição. MG (Magnusson, 1955).

Buellia contiguella (Vain.)

Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica 7 (1): 164 (1890)

MycoBank. MB404279.

Distribuição. RJ (Vainio, 1890); MT (Malme, 1927); RS (Spielmann, 2006).

Buellia curatellae (Malme) Marbach

Bibliotheca Lichenologica 74: 255 (2000)

MycoBank. MB464875.

Distribuição. BA, MG, MS, MT, PI, SP (Marbach, 2000); AL (Menezes *et al.*, 2011); SE (Rodrigues, 2012); PE (Lima, 2013); MA, TO (Aptroot *et al.*, 2017).

Buellia dejungens (Nyl.) Vain.

Annales des Sciences Naturelles Botanique ser. 4, 19: 355 (1863)

MycoBank. MB390407.

Distribuição. CE (Aptroot e Cáceres, 2016); BA (Aptroot e Cáceres, 2018); RS (Aptroot *et al.*, 2021a); MG (Aptroot *et al.*, 2022a).

Buellia demutans (Stirt.) Zahlbr

Bibliotheca Lichenologica 74: 259 (2000)

MycoBank. MB464876.

Distribuição. RS, SC (Marbach, 2000); AL (Menezes *et al.*, 2011); SE (Rodrigues, 2012); PE (Lima, 2013).

Buellia deplanata Müll. Arg.

Flora (Regensburg) 63 (2): 19 (1880)

MycoBank. MB380314.

Distribuição. RJ (Magnusson, 1955).

Buellia desertica (Marbach) Bungartz

Bibliotheca Lichenologica 74: 262 (2000)

MycoBank. MB464877.

Distribuição. AL (Menezes *et al.*, 2011); CE (Menezes, 2013); PB (Xavier-Leite, 2013).

Buellia diploloma Müll. Arg.

Nuovo Giornale Botanico Italiano 21 (3): 360 (1889)

MycoBank. MB380324.

Distribuição. RJ (Magnusson, 1955).

Buellia diplotommoides Müll. Arg.

Flora (Regensburg) 64 (32): 524 (1881)

MycoBank. MB380325.

Distribuição. RS (Malme, 1927).

Buellia dispersa A. Massal.

Schedulae criticae in lichenes exsiccatos Italiae: 150 (1856)

MycoBank. MB410435.

Distribuição. MG (Aptroot *et al.*, 2022a).

Buellia dissa (Stirt.) Zahlbr.

The Bryologist 95 (1): 87 (1992)

MycoBank. MB354637.

Distribuição. RS (Wietzke-Beckenkamp e Pereira, 1997); PB (Xavier-Leite, 2013).

Buellia endococcinea f. coralloidea Malme

Ark. Bot. 21A(no. 14): 16 (1927)

MycoBank. MB481086.

Distribuição. MT (Malme, 1927).

Buellia epiphaeoides Vain.

Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica 7 (1): 176 (Vain 1890)

MycoBank. MB380366.

Distribuição. RJ (Vainio, 1890).

Buellia flavovirens Müll. Arg.

Flora (Regensburg) 71: 542 (1888)

MycoBank. MB380393.

Distribuição. SP (Magnusson, 1955).

Buellia fraudans (Starbäck) Elix

Flora of Australia 57: 659 (2009)

MycoBank. MB540316.

Distribuição. RS (Marbach, 2000); BA (Andrade *et al.*, 2020).

Buellia fuscella Müll. Arg.

Flora (Regensburg) 71: 542 (1888)

MycoBank. MB380399.

Distribuição. SP (Magnusson, 1955).

Buellia glaucescens Malme

Ark. Bot. 21A (no. 14): 9 (1927)

MycoBank. MB380407.

Distribuição. MT (Malme, 1927).

Buellia glomerulosa Malme

Ark. Bot. 21A (no. 14): 9 (1927)

MycoBank. MB380413

Distribuição. MT (Malme, 1927).

Buellia griseovirens (Turner & Borrer ex Sm.) Almb.

Botaniska Notiser 1952: 246 (1952)

MycoBank. MB364925.

Distribuição. SE (Cáceres *et al.*, 2014); MS (Aptroot e Spielmann, 2020a); MT (Aptroot e Souza, 2021a); PR (Aptroot e Souza, 2021b); RS, SC (Aptroot *et al.*, 2022a).

Buellia halonia (Ach.) Tuck.

Lichens of California, Oregon and the Rocky Mountains, so far as yet known: 26 (1866)

MycoBank. MB380421.

Distribuição. SE (Cáceres *et al.*, 2014); CE (Aptroot e Cáceres, 2016); BA (Aptroot e Cáceres, 2018); MS (Aptroot e Spielmann, 2020a); SC (Aptroot *et al.*, 2021a); MG (Aptroot *et al.*, 2022b); PE (Aptroot *et al.*, 2023).

Buellia homocarpa Müll. Arg.

Flora (Regensburg) 71: 542 (1888)

MycoBank. MB380429.

Distribuição. SP (Magnusson, 1955).

Buellia hypomelaena Müll. Arg.

Nuovo Giornale Botanico Italiano 21 (3): 361 (1889)

MycoBank. MB380435.

Distribuição. MG (Malme, 1927); RJ (Magnusson, 1955).

Buellia insulina Müll. Arg.

Flora (Regensburg) 71: 542 (1888)

MycoBank. MB380454.

Distribuição. SP (Magnusson, 1955).

Buellia jaraguensis Zahlbr.

Denkschriften der Akademie der Wissenschaften (Wien) Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse 83: 194 (1909)

MycoBank. MB380463.

Distribuição. RJ (Magnusson, 1955).

Buellia lactea (Schaer.) Körb.

Parerga lichenologica. Ergänzungen zum Systema lichenum Germaniae 2: 183 (1860)

MycoBank. MB380472.

Distribuição. RS (Malme, 1927).

Buellia lichexanthonica Aptroot & M. Cáceres

The Bryologist 120 (3): 321 (2017)

MycoBank. MB821700.

Distribuição. MA (Aptroot *et al.*, 2017); MG (Aptroot *et al.*, 2022b).

Buellia mamillana (Tuck.) W.A. Weber

Mycotaxon 27: 493 (1986)

MycoBank. MB129386.

Distribuição. RJ (Malme, 1927); SP (Kalb, 1982a); MG (Aptroot, (2002); SE (Cáceres *et al.*, 2014); CE (Aptroot e Cáceres, 2016); BA (Aptroot e Cáceres, 2018); AL (Oliveira Junior *et al.*, 2020); MS (Aptroot e Spielmann, 2020a); MT (Aptroot e Souza, 2021a); RS, SC (Aptroot *et al.*, 2021a); PE (Aptroot *et al.*, 2023).

Buellia mattogrossensis Malme

Ark. Bot. 21A (no. 14): 9 (1927)

MycoBank. MB380512.

Distribuição. MT (Malme, 1927).

Buellia minima Malme

Ark. Bot. 21A (no. 14): 9 (1927)

MycoBank. MB380533.

Distribuição. MT (Malme, 1927).

Buellia mutata Malme

Ark. Bot. 21A (no. 14): 9 (1927)

MycoBank. MB380552.

Distribuição. RS (Malme, 1927).

Buellia ocellata (Flörke ex Flot.) Körb.

Systema lichenum Germaniae: 224 (1855)

MycoBank. MB380572.

Distribuição. SE (Cáceres *et al.*, 2014); SC (Aptroot *et al.*, 2022a).

Buellia papillosa Müll. Arg.

Flora (Regensburg) 71: 543 (1888)

MycoBank. MB380588.

Distribuição. SP (Magnusson, 1955).

Buellia parachroa Vain.

Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica 7 (1): 175 (1890)

MycoBank. MB380589.

Distribuição. RJ (Vainio, 1890).

Buellia parastata (Nyl.) Zahlbr.

Catalogus Lichenum Universalis 7: 386 (1931)

MycoBank. MB380593.

Distribuição. PE (Cáceres, 2007); SE (Cáceres *et al.*, 2014); PB (Xavier-Leite, 2013).

Buellia paulensis Zahlbr.

Denkschriften der Akademie der Wissenschaften (Wien) Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse 83: 195 (1909)

MycoBank. MB380598.

Distribuição. SP (Magnusson, 1955).

Buellia pleiotera (Malme) Marbach

Bibliotheca Lichenologica 74: 274 (2000)

MycoBank. MB464880.

Distribuição. MT (Marbach, 2000); PB (Xavier-Leite, 2013); AL (Oliveira Junior *et al.*, 2020).

Buellia pruinoalcareia Aptroot, M.F. Souza & A.A. Spielm

Fungal Diversity 117: 90 (2023)

MycoBank. MB900068.

Distribuição. MS (Jayawardena *et al.*, 2022).

Nota. *Buellia pruinoalcareia* registrada pela primeira vez no Parque Nacional da Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul.

Buellia punctatula Malme

Ark. Bot. 21A (no. 14): 9 (1927)

MycoBank. MB380648.

Distribuição. RS (Malme, 1927).

Buellia recepta (Kremp.) Müll. Arg.

Flora (Regensburg) 59: 318 (1876)

MycoBank. MB392090.

Distribuição. RJ (Magnusson, 1955); SP (Kalb, 1986).

Buellia recipienda Vain.

Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica 7 (1): 175 (1890)

MycoBank. MB380659.

Distribuição. MG (Aptroot, 2002).

Buellia rhombispora Marbach

Bibliotheca Lichenologica 74: 331 (2000)

MycoBank. MB464819.

Distribuição. MG (Marbach, 2000); AL (Cavalcante, 2012).

Buellia rimulosa Müll. Arg.

Flora (Regensburg) 71: 543 (1888)

MycoBank. MB380668.

Distribuição. SP (Magnusson, 1955).

Buellia rubroreagens A. Nordin.

Symbolae Botanicae Upsalienses 33 (1): 1-117 (2000)

MycoBank. MB475161.

Distribuição. GO, MS, SP (Nordin, 2000).

Buellia sequax (Nyl.) Zahlbr.

Catalogus Lichenum Universalis 7: 410 (1931)

MycoBank. MB380705.

Distribuição. SE (Aptroot *et al.*, 2021d); CE (Aptroot *et al.*, 2022a).

Buellia serotina (Malme) Marbach

Bibliotheca Lichenologica 74: 302 (2000)

MycoBank. MB464891.

Distribuição. MT (Malme, 1927).

Buellia stellulata (Taylor) Mudd

A manual of British lichens: 216 (1861)

MycoBank. MB380719.

Distribuição. MG (Vainio, 1890); CE (Cáceres *et al.*, 2017); MS (Aptroot e Spielmann, 2020a); RS, SC (Aptroot *et al.*, 2021a).

Buellia subareolata Müll. Arg.

Revue Mycologique Toulouse 10: 68 (1888)

MycoBank. MB380730.

Distribuição. RJ (Zahlbruckner, 1902); MS (Malme, 1927).

Buellia subdisciformis (Leight.) Vain.

Nuovo Giorn. Bot. Ital. 24 (1): 21 (1892)

MycoBank. MB380741.

Distribuição. MG, RJ (Vainio, 1890); SE (Cáceres *et al.*, 2014); MT, SC (Aptroot e Souza, 2021a).

Buellia subisabellina Zahlbr.

Cat. Lich. Univers. 7: 419 (1931)

MycoBank. MB380746.

Distribuição. RS (Spielmann, 2006).

Buellia subnexa Vain. (Stirt.) Kantvilas & Elix

The Bryologist 97 (3): 301 (1994)

MycoBank. MB362369.

Distribuição. SE (Mendonça, 2014).

Buellia subtabacina Malme

Ark. Bot. 21A (no. 14): 9 (1927)

MycoBank. MB380764.

Distribuição. MT (Malme, 1927); MA (Aptroot *et al.*, 2017); BA (Aptroot e Cáceres, 2018); MS (Aptroot e Spielmann, 2020a); MG, PR (Aptroot *et al.*, 2022a); PE (Aptroot *et al.*, 2023).

Buellia sulphurea Malme

Ark. Bot. 21A (no. 14): 9 (1927)

MycoBank. MB380771.

Distribuição. MT (Malme, 1927); SC (Kalb, 1983).

Buellia tabacina (Müll. Arg.) Malme

Ark. Bot. 21A (no. 14): 9 (1927)

MycoBank. MB382333

Distribuição. RS (Malme, 1927).

Buellia termitophila Malme

Ark. Bot. 21A(no. 14): 12 (1927)

MycoBank. MB380781.

Distribuição. MT, RS (Malme, 1927).

Buellia termitum Vain.

Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica 7 (1): 171 (1890)

MycoBank. MB380782.

Distribuição. MG (Vainio, 1890).

Buellia testacea Müll. Arg.

Nuovo Giornale Botanico Italiano 21 (3): 360 (1889)

MycoBank. MB380784.

Distribuição. RS (Spielmann, 2006).

Buellia tetrapla (Nyl.) Müll. Arg.

Bot. Bull. Dept. Agric., Queensland: 33 (Müll. Arg. 1892)

MycoBank. MB457900.

Distribuição. RS, SC (Marbach, 2000).

Buellia tombadorensis A. Nordin

Symbolae Botanicae Upsalienses 33 (1): 1-117 (2000)

MycoBank. MB475166.

Distribuição. BA (Nordin, 2000).

Buellia trachyspora Vain.

Annales Academiae Scientiarum Fennicae 6 (7): 84 (1915)

MycoBank. MB380794.

Distribuição. SE (Cáceres *et al.*, 2014); AL (Oliveira Junior *et al.*, 2020); MG (Aptroot *et al.*, 2022b).

Buellia umbrina Malme

Ark. Bot. 21A (no. 14): 37 (1928)

MycoBank. MB380813.

Distribuição. MT (Malme, 1927).

Buellia violascens Vain.

Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica 7 (1): 170 (1890)

MycoBank. MB380829.

Distribuição. MG, SP (Marbach, 2000).

Buellia xanthinula (Müll. Arg.) Malme

Revue Mycologique Toulouse 10: 63 (1888)

MycoBank. MB404556.

Distribuição. MT, RS (Malme, 1927); MG (Aptroot, 2002); SC (Kalb e Aptroot, 2017); MA (Aptroot *et al.*, 2017); BA (Aptroot e Cáceres, 2018); MS (Aptroot *et al.*, 2022a); PE (Aptroot *et al.*, 2023).

Buellia xantholepis (Stizenb.) Müll. Arg.

Flora (Regensburg) 64 (32): 524 (1881)

MycoBank. MB537966.

Distribuição. SP (Magnusson, 1955).

Buellia yaucoensis Vain. Elix & van den Boom

Herzogia 35 (2): 631 (2022)

MycoBank. MB840875.

Distribuição. AL (Cavalcante, 2012); PB (Xavier-Leite, 2013).

CALICIUM

Calicium hyperelloides Nyl.

Synopsis Methodica Lichenum Omnium hucusque Cognitorum, Praemissa Introductione Lingua Gallica 1: 153 (1860)

MycoBank. MB381034.

Distribuição. BA, MG, MS, MT, RJ, RS, SC, SP (Tibell, 1996); AL (Oliveira Junior *et al.*, 2020); PR (Aptroot e Souza, 2021b).

Calicium lenticulare Ach.

Kongl. Vetensk. Acad. Handl. 4: 262, tab. VIII, fig. 4, a,b (1816)

MycoBank. MB381041.

Distribuição. MG, RJ, RS, SP (Tibell, 1996); SC (Marcelli, 1992).

Calicium leucochlorum Tuck.

Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences 5: 389 (1862)

MycoBank. MB381043.

Distribuição. SP (Tibell, 1996).

Calicium lutescens Tibell

Nordic Journal of Botany 20: 742 (2001)

MycoBank. MB475182.

Distribuição. SP (Kalb, 2001b).

Calicium salicinum Pers.

Annalen der Botanik (Usteri) 7: 20 (1794)

MycoBank. MB381113.

Distribuição. GO, MG, MS, MT, RS, SP (Tibell, 1996); SC (Aptroot *et al.*, 2021a); AC (Aptroot *et al.*, 2021b).

Calicium tricolor F. Wilson

Victorian Naturalist 6: 64 (1889)

MycoBank. MB381152.

Distribuição. MG (Tibell, 1996).

CRATIRIA

Cratiria aggreddiens (Stirt.) Marbach

Bibliotheca Lichenologica 74: 165 (2000)

MycoBank. MB464866.

Distribuição. BA, MG, RJ, SP (Marbach, 2000); SC (Aptroot *et al.*, 2021a).

Cratiria americana (Fée) Kalb & Marbach

Bibliotheca Lichenologica 74: 169 (2000)

MycoBank. MB464867.

Distribuição. MG, MS, MT, RJ, RS (Malme, 1927); SP (Kalb, 1982c); CE (Alves, 2014); AL (Oliveira Junior *et al.*, 2020).

Cratiria amphorea (Eckfeldt) Marbach

Bibliotheca Lichenologica 74: 172 (Marbach 2000)

MycoBank. MB464868.

Distribuição. RS, SP (Marbach, 2000); AL (Cavalcante, 2012); PE (Lima, 2013).

Cratiria lauricassiae (Fée) Marbach

Bibliotheca Lichenologica 74: 160 (2000)

MycoBank. MB464865.

Distribuição. AM (Leighton, 1866); BA, MT, PR, RJ, RS, SP (Nordin, 2000); PE (Lima, 2013); SE (Cáceres *et al.*, 2014); MS (Aptroot e Spielmann, 2020a).

Cratiria megaobscurior Marbach

Bibliotheca Lichenologica 74: 181 (2000)

MycoBank. MB464627.

Distribuição. SE (Cáceres *et al.*, 2014).

Cratiria melanochlora (Kremp.) Marbach*Bibliotheca Lichenologica* 74: 183 (2000)

MycoBank. MB464628.

Distribuição. RJ, RS, SC, SP (Marbach, 2000); MS (Aptroot e Spielmann, 2020a).

Cratiria obscurior (Stirt.) Marbach & Kalb*Bibliotheca Lichenologica* 74: 186 (2000)

MycoBank. MB464629.

Distribuição. BA, GO, MG, MS, MT, RJ, SC, SP (Marbach, 2000); RS (Spielmann, 2006); AL (Menezes *et al.*, 2011); SE (Rodrigues, 2012); CE (Menezes, 2013); PE (Lima, 2013); PB (Xavier-Leite, 2013); MA (Aptroot *et al.*, 2017).***Cratiria rutilans*** Marbach & Kalb*Bibliotheca Lichenologica* 74: 193 (Marbach & Kalb 2000)

MycoBank. MB464631.

Distribuição. MG, RJ, SP (Marbach, 2000).

Cratiria saltensis (H. Magn.) Marbach*Meddelelser från Göteborgs Botaniska Trädgård* 17: 68 (1947)

MycoBank. MB365006.

Distribuição. MS, RS (Marbach, 2000).

Cratiria vioxanthina (Elix) Kalb & Elix,*Phytotaxa* 42: 38 (2012)

MycoBank. MB564176.

Distribuição. SE, SP (Kalb *et al.*, 2012); MA (Aptroot *et al.*, 2017); AL (Oliveira Junior *et al.*, 2020); MT (Aptroot e Souza, 2021a); MS, SC (Aptroot *et al.*, 2022a).**CHRISMOFULVEA*****Chrismofulvea rubifaciens*** (R.C. Harris) Marbach*Bibliotheca Lichenologica* 74: 156 (2000)

MycoBank. MB464863.

Distribuição. SP (Marbach, 2000).

DIMELAENA***Dimelaena mayrhoferiana*** Aptroot & M. Cáceres*Herzogia* 31: 360 (2018)

MycoBank. MB824259.

Distribuição. BA (Aptroot e Cáceres, 2018b); MT (Aptroot *et al.*, 2022b).

Dimelaena oreina (Ach.) Norman

Nytt Magazin for Naturvidenskapene 7: 231 (1853)

MycoBank. MB384375.

Distribuição. SE (Cáceres *et al.*, 2014c).

Dimelaena tenuis (Müll. Arg.) H. Mayrhofer & Wippel

Mycotaxon 58: 304 (1996)

MycoBank. MB434540.

Distribuição. BA, MT, MS, SP, RS (Mayrhofer *et al.*, 1996); SE (Cáceres *et al.*, 2014c); MA (Aptroot *et al.*, 2017b); AL (Oliveira Junior *et al.*, 2020); MG (Aptroot *et al.*, 2022a).

DIRINARIA

Dirinaria aegialita (Afzel. ex Ach.) B.J. Moore

The Bryologist 71 (3): 248 (1968)

MycoBank. MB283772.

Distribuição. RJ (Awasthi, 1975); SC (Kalb, 1982a); PA (Brako *et al.*, 1985); SP (Marcelli, 1991); MS (Fleig e Riquelme, 1991); MG (Aptroot, 2002); RS (Spielmann, 2006); RO (Aptroot e Cáceres, 2014); TO, MA (Aptroot *et al.*, 2017); MT (Aptroot e Souza, 2021a).

Dirinaria africana (Müll. Arg.) D.D. Awasthi

Linnaea 43: 33 (1880)

MycoBank. MB400552.

Distribuição. MS (Barbosa, 2019).

Dirinaria applanata (Fée) D.D. Awasthi

Journal of the Indian Botanical Society 49: 135 (1970)

MycoBank. MB341886.

Distribuição. MG, MT, RJ, RS (Awasthi, 1975); PR (Osorio, 1977); PA (Brako *et al.*, 1985); MS (Osorio, 1992); AL (Cáceres, 2007); RO (Aptroot e Cáceres, 2014); TO, MA (Aptroot *et al.*, 2017); CE (Cáceres *et al.*, 2017); RN (Cavalcante, 2020); BA (Barbosa e Vitoria, 2021); SC (Aptroot *et al.*, 2021a).

Dirinaria confluens (Fr.) D.D. Awasthi

Bibliotheca Lichenologica 2: 28 (1975)

MycoBank. MB341894.

Distribuição. AM, MG, MT, PA, RJ, RS (Awasthi, 1975); MS (Fleig e Riquelme, 1991); PE (Cáceres, 2007); AL (Menezes *et al.*, 2011); CE (Menezes, 2013); SE (Mendonça, 2014); PB (Xavier-Leite, 2013); BA (Cáceres *et al.*, 2016); MA (Aptroot *et al.*, 2017).

Dirinaria confusa D.D. Awasthi

Bibliotheca Lichenologica 2: 56 (1975)

MycoBank. MB341895.

Distribuição. MT, RJ (Awasthi, 1975); PE (Cáceres, 2007); MG (Costa e Mineo, 2013); BA (Vitória *et al.*, 2024).

Dirinaria consimilis (Stirt.) D.D. Awasthi

Journal of the Indian Botanical Society 49: 135 (1970)

MycoBank. MB341896.

Distribuição. GO, MS, MT, RJ, SP (Kalb, 2009); BA (Oliveira Junior *et al.*, 2021).

Dirinaria endocrocea (D.D. Awasthi) Kalb, Schumm & Elix

Australasian Lichenology 86: 7 (2020)

MycoBank. MB831496.

Distribuição. RJ (Awasthi, 1975).

Dirinaria leopoldii (J. Steiner) D.D. Awasthi

Bibliotheca Lichenologica 2: 89 (1975)

MycoBank. MB341905.

Distribuição. BA (Kalb, 1982a); CE (Menezes, 2013); PE (Lima, 2013); SE (Cáceres *et al.*, 2014); PB (Xavier-Leite, 2013); TO (Aptroot *et al.*, 2017); MS (Barbosa, 2019); AL (Oliveira Junior *et al.*, 2020).

Dirinaria melanocarpa (Müll. Arg.) C.W. Dodge

Beihefte zur Nova Hedwigia 38: 183 (1971)

MycoBank. MB475486.

Distribuição. AM, MT (Awasthi, 1975); PA (Brako, *et al.* 1985); MS (Fleig e Riquelme, 1991); PR (Aptroot e Souza, 2021b); BA (Vitória *et al.*, 2024).

Dirinaria papillulifera (Nyl.) D.D. Awasthi

Bryologist 67: 369 (1964)

MycoBank. MB344960.

Distribuição. AM (Awasthi, 1975); RO (Aptroot e Cáceres, 2014); MS (Barbosa, 2019).

Dirinaria picta (Sw.) Clem. & Shear

The genera of Fungi: 323 (1931)

MycoBank. MB433365.

Distribuição. MT (Lyngé, 1924); BA, MG, RJ, RS (Awasthi, 1975); SP (Marcelli, 1991); DF (Mistry, 1998); PE, AL (Cáceres, 2007); SE (Cáceres *et al.*, 2014); RO (Aptroot e Cáceres, 2014); CE (Alves, 2014); AP (Cáceres e Aptroot, 2016); MA, TO (Aptroot *et al.*, 2017); MS (Barbosa, 2019); RN (Cavalcante, 2020); PR (Aptroot e Souza, 2021b).

Dirinaria pruinosa Kalb

Bibliotheca Lichenologica 78: 147 (2001)

MycoBank. MB475488.

Distribuição. PI (Kalb, 2001a); MS (Barbosa, 2019).

Dirinaria purpurascens (Vain.) B.J. Moore

The Bryologist 71 (3): 251 (1968)

MycoBank. MB344962.

Distribuição. MT (Awasthi, 1975); PE (Cáceres, 2007); CE (Menezes, 2013); SP (Aptroot *et al.*, 2014); RO (Aptroot e Cáceres, 2014); TO (Aptroot *et al.*, 2017); MS (Barbosa, 2019); BA (Oliveira Junior *et al.*, 2021); RS (Aptroot *et al.*, 2021a).

Dirinaria sekikaica Elix,

Australasian Lichenology 62: 36 (2008)

MycoBank. MB509698.

Distribuição. BA, GO, MS, MT, PE, RJ, SP (Kalb, 2009).

ENDOHYALINA

Endohyalina circumpallida (H. Magn.) Marbach

Bibliotheca Lichenologica 74: 202 (2000)

MycoBank. MB464634.

Distribuição. MT, SP (Marbach, 2000); AL (Cavalcante, 2012); MS (Aptroot *et al.*, 2022a).

Endohyalina rappii (Imshaug ex R.C. Harris) Marbach

Bibliotheca Lichenologica 74: 205 (2000)

MycoBank. MB464635.

Distribuição. SP (Marbach, 2000).

FLUCTUA

Fluctua megapotamica (Malme in J. Steiner) Marbach

Bibliotheca Lichenologica 74: 208 (2000)

MycoBank. MB464636.

Distribuição. BA, MT, RJ, SP, PR, SC, RS (Marbach, 2000).

GASSICURTIA

Gassicurtia acidobaeomyceta Marbach

Bibliotheca Lichenologica 74: 214 (2000)

MycoBank. MB464637.

Distribuição. BA, SC, SP (Marbach, 2000).

Gassicurtia caririensis M.M.E. Alves, Aptroot & M. Cáceres

The Bryologist 117: 52 (2014)

MycoBank. MB807907.

Distribuição. CE, SE (Alves *et al.*, 2014a); TO (Aptroot *et al.*, 2017b); BA (Aptroot e Cáceres, 2018b).

Gassicurtia catasema (Tuck.) Marbach

Bibliotheca Lichenologica 74: 218 (2000)

MycoBank. MB464639.

Distribuição. RJ, SC (Marcelli, 1992); GO, MT, SP (Marbach, 2000); CE (Alves, 2014); BA, RN, SE (Andrade *et al.*, 2020); AL (Oliveira Junior *et al.*, 2020).

Gassicurtia coccifera Marbach & Kalb

Bibliotheca Lichenologica 74: 223 (2000)

MycoBank. MB464641.

Distribuição. MT (Marbach, 2000).

Gassicurtia coccinea Fée

Essai sur les cryptogames des écorces exotiques officinales: 100 (1825)

MycoBank. MB372899.

Distribuição. BA, MG, MT, SP (Marbach, 2000); RS (Spielmann, 2006); CE (Menezes, 2013); SE (Cáceres *et al.*, 2014); RO (Aptroot e Cáceres, 2014); AM (Cáceres e

Aptroot, 2017); MA (Aptroot *et al.*, 2017); RN (Andrade *et al.*, 2020); AL (Oliveira Junior *et al.*, 2020); AC (Aptroot *et al.*, 2021b); MS (Aptroot *et al.*, 2021c).

Gassicurtia coccinoides Marbach

Bibliotheca Lichenologica 74: 229 (2000)

MycoBank. MB464642.

Distribuição. GO, MT (Marbach, 2000).

Gassicurtia elizae (Tuck.) Marbach

American Journal of Science and Arts 25: 428 (1858)

MycoBank. MB390545.

Distribuição. SE (Dantas, 2016).

Gassicurtia endococcinea (Vain.) Aptroot

The Bryologist 120 (3): 321 (2017)

MycoBank. MB821699.

Distribuição. MG (Aptroot, 2002); MA (Aptroot *et al.*, 2017b).

Gassicurtia ferruginascens (Malme) Marbach & Kalb

Arkiv för Botanik 21A (14): 16 (1927)

MycoBank. MB462144.

Distribuição. MT (Marbach, 2000); CE (Alves, 2014); AL (Oliveira Junior *et al.*, 2020).

Gassicurtia lopesiana M.F. Souza & Aptroot

Cryptogamie, Mycologie 42 (10): 173 (2021)

MycoBank. MB839653.

Distribuição. MT (Aptroot e Souza 2021a).

Gassicurtia manguensia Marbach

Bibliotheca Lichenologica 74: 237 (2000)

MycoBank. MB464646.

Distribuição. SP (Marbach, 2000).

Gassicurtia pruinosa M.F. Souza & Aptroot

Cryptogamie, Mycologie 42 (10): 177 (2021)

MycoBank. MB839654.

Distribuição. MT (Aptroot e Souza, 2021a).

Gassicurtia restingiana D.S. Andrade, M. Cáceres & Aptroot

The Bryologist 123 (1): 77 (2020)

MycoBank. MB833931.

Distribuição. BA (Andrade *et al.*, 2020).

Gassicurtia rhizocarpoides Aptroot & M. Cáceres

Herzogia 31: 363 (2018)

MycoBank. MB824261.

Distribuição. BA (Aptroot e Cáceres, 2018); MT (Aptroot e Souza, 2021a).

Gassicurtia rubromarginata M.M.E. Alves, Aptroot & M. Cáceres

The Bryologist 117: 52 (2014)

MycoBank. MB807908.

Distribuição. CE (Alves *et al.*, 2014a).

Gassicurtia rufofuscescens (Vain.) Marbach

Bibliotheca Lichenologica. 74:1-384 (2000)

MycoBank. MB389158.

Distribuição. MG, SP (Marbach, 2000); CE (Alves, 2014); AL (Oliveira Junior *et al.*, 2020).

Gassicurtia subpulchella (Vain.) Marbach

Bibliotheca Lichenologica 74: 244 (2000)

MycoBank. MB464873.

Distribuição. SP (Marbach, 2000); BA, SE (Andrade *et al.*, 2020); MS (Aptroot e Spielmann, 2020a).

Gassicurtia vernicoma Marbach

American Journal of Science and Arts 25: 429 (1858)

MycoBank. MB392818.

Distribuição. AL (Oliveira Junior *et al.*, 2020).

HYPOFLAVIA

Hypoflavia velloziae (Kalb) Marbach

Bibliotheca Lichenologica 74: 294 (2000)

MycoBank. MB464889.

Distribuição. BA, MG (Marbach, 2000); PE (Lima, 2013).

ORCULARIA

Orcularia insperata (Nyl.) Kalb & Giralt

Phytotaxa 38: 56 (2011)

MycoBank. MB563560.

Distribuição. RS, SP (Marbach, 2000); CE (Alves, 2014); MG, MS (Aptroot *et al.*, 2022a).

Orcularia placodiomorpha (Vain.) Kalb & Giralt

Phytotaxa 38: 58 (2011)

MycoBank. MB563561.

Distribuição. RJ (Vainio, 1890); RS, SP (Marbach, 2000); MS (Aptroot *et al.*, 2022a).

PYXINE***Pyxine albovirens*** (G. Mey.) Aptroot

Flora of the Guianas 1: 42 (1987)

MycoBank. MB133520.

Distribuição. MG (Aptroot, 2002); RJ, SC (Kalb, 2004); RS (Spielmann, 2006); PR (Eliasaro *et al.*, 2012); SE (Cáceres *et al.*, 2014c); BA (Aptroot e Cáceres, 2018b); MS (Aptroot e Spielmann, 2020b); AL (Oliveira Junior *et al.*, 2020).

Pyxine astipitata Jungbluth & Marcelli

The Bryologist 114 (1): 168 (2011)

MycoBank. MB518614.

Distribuição. SP (Jungbluth e Marcelli, 2011); MS (Barbosa, 2019).

Pyxine astridiana Kalb

Bibliotheca Lichenologica 24: 33 (1987)

MycoBank. MB130712.

Distribuição. SP (Kalb, 1987).

Pyxine berteriana (Fée) Imshaug

Transactions of the Americal Microscopical Society 76(3):246-269 (1957)

MycoBank. MB369866.

Distribuição. PA (Leighton, 1866); MT, MS, GO, MG, RJ, SP, PR, RS (Kalb, 1987); PE, SE (Cáceres, 2007); AL (Menezes, *et al.* 2011); PB (Xavier-Leite (2013) e *et al.*, 2015).

Pyxine caesiopruinosa (Nyl.) Imshaug

Transactions of the Americal Microscopical Society 76 (3): 262 (1957)

MycoBank. MB369867.

Distribuição. MG (Vainio, 1890); SP, SC (Kalb, 1987); RS (Spielmann, 2006); SE (Cáceres *et al.*, 2014c).

Pyxine coccifera (Fée) Nyl.

Mémoires de la Société Impériale des Sciences Naturelles de Cherbourg 5: 108 (1857)

MycoBank. MB403580.

Distribuição. PA (Leighton, 1866); MT, MS (Kalb, 1987); MA (Aptroot *et al.*, 2017b).

Pyxine cocoas (Sw.) Nyl.

Mémoires de la Société Impériale des Sciences Naturelles de Cherbourg 5: 108 (1857)

MycoBank. MB627760.

Distribuição. MT, RJ, RS (Malme, 1897); BA, SC, SP (Kalb, 1987); MG (Aptroot, 2002); SE (Cáceres *et al.*, 2014c); RO (Aptroot e Cáceres, 2014d); AP (Cáceres e Aptroot, 2016); CE (Cáceres *et al.*, 2017b); MS (Barbosa, 2019); RN, PI, PB (Cavalcante, 2020); AM, PE (Aptroot *et al.*, 2022a).

Pyxine cognata Stirt.

Proceedings of the Philosophical Society of Glasgow 11: 311 (1879)

MycoBank. MB403583.

Distribuição. MT, MS, SP (Kalb, 1987); RS (Spielmann, 2006); SE (Mendonça, 2014).

Pyxine convexior (Müll. Arg.) Swinscow & Krog

Norwegian Journal of Botany 22: 52 (1975)

MycoBank. MB343478.

Distribuição. SC (Aptroot *et al.*, 2022a).

Pyxine coralligera Malme

Bihang til Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar 23 (13): 40 (1897)

MycoBank. MB403589.

Distribuição. PA (Brako *et al.*, 1985); MT, MS, MG, SP, PR (Kalb, 1987); RS (Spielmann, 2006); BA (Aptroot e Cáceres, 2018b); SC (Aptroot *et al.*, 2021a); AC (Aptroot *et al.*, 2021b).

Pyxine daedalea Krog & R. Sant.

Thunbergia 2: 7 (1986)

MYCOBANK. — MB129124.

Distribuição. PI, MT, MG, SP, PR (Kalb, 1987); MS (Fleig e Riqueulme, 1991); DF (Mistry, 1998); RS (Spielmann, 2006); MA (Aptroot *et al.*, 2017b); SC (Aptroot *et al.*, 2021a).

Pyxine endolutea Kalb

Bibliotheca Lichenologica 24: 49 (1987)

MycoBank. MB130714.

Distribuição. BA, MG (Kalb, 1987); CE (Menezes, 2013); SE (Cáceres *et al.*, 2014c).

Pyxine eschweileri (Tuck.) Vain.

Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica 7 (1): 156 (1890)

MycoBank. MB403595.

Distribuição. MT, MS, MG, SP, PR (Kalb, 1987), CE (Alves, 2014); SE (Cáceres *et al.*, 2014c); TO (Aptroot *et al.*, 2017b); AL (Oliveira Junior *et al.*, 2020); RS (Aptroot *et al.*, 2021a); AC (Aptroot *et al.*, 2021b).

Pyxine exoalbida Jungbluth & Marcelli

The Bryologist 114 (1): 170 (2011)

MycoBank. MB518615.

Distribuição. SP (Jungbluth e Marcelli, 2011); MS (Aptroot e Spielmann, 2020a).

Pyxine fallax (Zahlbr.) Kalb

Bibliotheca Lichenologica 88: 315 (2004)

MycoBank. MB476125.

Distribuição. SP (Jungbluth *et al.*, 2011); MT (Aptroot e Souza, 2021a); RS (Aptroot *et al.*, 2021a); MS (Aptroot *et al.*, 2022a).

Pyxine jolyana Jungbluth, Kalb & Marcelli

Mycotaxon 115: 436 (2011)

MycoBank. MB519465.

Distribuição. SP (Jungbluth *et al.*, 2011); MG (Aptroot *et al.*, 2022a).

Pyxine katendei Swinscow & Krog

Norwegian Journal of Botany 22: 54 (1975)

MycoBank. MB343482.

Distribuição. SP (Aptroot *et al.*, 2014c); SC (Aptroot *et al.*, 2021a).

Pyxine mantiqueirensis Marcelli & Jungbluth

The Bryologist 114 (1): 172 (2011)

MycoBank. MB518616.

Distribuição. MG, SP (Jungbluth e Marcelli, 2011); MS (Barbosa, 2019).

Pyxine microspora Vain.

Philippine Journal of Science Section C Botany 8 (2): 110 (1913)

MycoBank. MB403603.

Distribuição. SC (Kalb, 1987); RS (Spielmann, 2006); CE (Cáceres *et al.*, 2017b); MT (Aptroot e Souza, 2021a).

Pyxine nana Kalb

Bibliotheca Lichenologica 24: 55 (1987)

MycoBank. MB130715.

Distribuição. SP (Kalb, 1987); MS (Barbosa, 2019).

Pyxine obscurascens Malme

Bihang til Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar 23 (13): 42 (1897)

MycoBank. MB403606.

Distribuição. BA, MT, MS, MG (Kalb, 1987); PR (Eliasaro *et al.*, 2012); SE (Cáceres *et al.*, 2014c); MA (Aptroot *et al.*, 2017b).

Pyxine petricola Nyl

Journal of Botany, British and Foreign 14: 263 (1876)

MycoBank. MB355845.

Distribuição. MT, MS, MG, SP (Kalb, 1987); RS (Spielmann, 2006); BA (Aptroot e Cáceres, 2018b); CE (Aptroot e Cáceres, 2016a); PB (Cavalcante, 2020).

Pyxine physciiformis (Malme) Imshaug

Mycotaxon 58: 304 (1996)

MycoBank. MB434540.

Distribuição. MT, MS, SP (Kalb, 1987); DF (Mistry, 1998); RS (Spielmann, 2006).

Pyxine primaria Kalb

Bibliotheca Lichenologica 24: 62 (1987)

MYCOBANK. — MB130716.

Distribuição. MT, MS (Kalb, 1987); SC (Aptroot *et al.*, 2021a).

Pyxine pungens Zahlbr.

Annales de Cryptogamie Exotique 1: 210 (1928)

MycoBank. MB403614.

Distribuição. PA (Brako *et al.*, 1985); BA, MT, MS, MG, SP (Kalb, 1987); DF (Mistry, 1998).

Pyxine pustulata Aptroot & Jungbluth

The Lichenologist 46 (5): 671 (2014)

MycoBank. MB808448.

Distribuição. SP (Aptroot *et al.*, 2014c); MS (Barbosa, 2019).

Pyxine pyxinoides (Müll. Arg.) Kalb

Flora (Regensburg) 64 (32): 509 (1881)

MycoBank. MB382330.

Distribuição. MT, RJ, SP, SC (Kalb, 1987); RS (Spielmann, 2006); CE (Aptroot e Cáceres, 2016a); MS (Aptroot e Spielmann, 2020a).

Pyxine retirugella Nyl

Annales des Sciences Naturelles Botanique 11: 240 (1859)

MycoBank. MB403615.

Distribuição. MG (Vainio, 1890); MA (Aptroot *et al.*, 2017b); AC (Aptroot *et al.*, 2022a).

Pyxine rhizophorae Kalb

Bibliotheca Lichenologica 24: 68 (1987)

MycoBank. MB130718.

Distribuição. RJ, RS (Kalb, 1987); SC, SP (Marcelli, 1992).

Pyxine rhodesiaca Vain. ex Lynge

Rev. Bryol. Lichénol. 10: 90 (1937)

MycoBank. MB369875.

Distribuição. MT, MS, SP (Kalb, 1987); DF (Jungbluth e Marcelli, 2011).

Pyxine schechingeri Kalb

Bibliotheca Lichenologica 24: 71 (1987)

MycoBank. MB130719.

Distribuição. BA (Kalb, 1987); MS (Aptroot e Spielmann, 2020b); MT (Aptroot e Souza, 2021a); MG (Aptroot *et al.*, 2022a).

Pyxine simulans Kalb

Bibliotheca Lichenologica 24: 72 (1987)

MycoBank. MB130720.

Distribuição. MS (Kalb, 1987); SP (Aptroot *et al.*, 2014c).

Pyxine subcinerea Stirt.

Transactions of the New Zealand Institute 30: 397 (1898)

MycoBank. MB403622.

Distribuição. DF (Mistry, 1998); MG (Aptroot, 2002); MS, RJ, SP, RS (Spielmann, 2006); SE (Dantas, 2016); BA (Aptroot e Cáceres, 2018b); AL (Oliveira Junior *et al.*, 2020); RN (Cavalcante, 2020); MT (Aptroot e Souza, 2021a).

STIGMATOCHROMA***Stigmatochroma aductum*** (Malme) Marbach

Bibliotheca Lichenologica 74: 306 (2000)

MycoBank. MB545045.

Distribuição. MS, MT (Marbach, 2000).

Stigmatochroma epiflavium Marbach

Bibliotheca Lichenologica 74: 308 (2000)

MycoBank. MB545046.

Distribuição. MS, SP (Marbach, 2000).

Stigmatochroma epimartum (Nyl.) Marbach

Annales des Sciences Naturelles Botanique 15: 48 (1861)

MycoBank. MB486767.

Distribuição. MG (Malme, 1927); MS, MT, SP (Marbach, 2000); CE (Menezes, 2013); TO (Aptroot *et al.*, 2017); RN (Andrade *et al.*, 2020); AL (Oliveira Junior *et al.*, 2020).

Stigmatochroma gerontoides (Stirt.) Marbach

Bibliotheca Lichenologica 74: 314 (2000)

MycoBank. MB464815.

Distribuição. RJ (Malme, 1927); BA, MS, MT, PI, SC, SP (Marbach, 2000); SE (Cáceres, 2007); AL (Menezes *et al.*, 2011); CE (Menezes, 2013); PE (Lima, 2013); TO (Aptroot *et al.*, 2017); RN (Andrade *et al.*, 2020).

Stigmatochroma glaucothecum (Fée) Kalb

Archive for Lichenology 27: 36 (2021)

MycoBank. MB558613.

Distribuição. MT (Malme, 1927).

Stigmatochroma kryptoviolascens Marbach

Bibliotheca Lichenologica 74: 317 (2000)

MycoBank. MB464816.

Distribuição. GO, MG, MS, MT, SP (Marbach, 2000).

Stigmatochroma metaleptodes (Nyl.) Marbach

Bibliotheca Lichenologica 74: 319 (2000)

MycoBank. MB464817.

Distribuição. BA, MG, RR (Marbach, 2000); PE (Lima, 2013); CE (Alves, 2014); MA (Aptroot *et al.*, 2017b); AL (Oliveira Junior *et al.*, 2020); MS (Aptroot e Spielmann, 2020a); MT (Aptroot e Souza, 2021a).

5 CONCLUSÕES

Trabalhos como este são fundamentais para ampliar o conhecimento sobre a diversidade de famílias como Caliciaceae, que é representada por espécimes morfológicamente similares, sendo necessária a utilização de ferramentas moleculares para que as identificações das espécies e relações filogenéticas sejam melhor compreendidas. A utilização desses recursos taxonômicos e moleculares são essenciais e resultam na descoberta de novas espécies e registros inéditos no Brasil. Esses achados reforçam a importância de intensificar a exploração da liquenobiota local, já que as florestas brasileiras possuem um imenso potencial para abrigar espécies ainda desconhecidas. Além disso, há uma necessidade por estudos moleculares adicionais para que haja compreensão acerca do posicionamento filogenético dessa família.

6 REFERÊNCIAS

- ABÍLIO, Francisco. J. P.; FLORENTINO, Hugo S.; RUFFO, Thiago. L. M. Educação Ambiental no Bioma Caatinga: formação continuada de professores de escolas públicas de São João do Cariri, Paraíba. **Pesquisa em Educação Ambiental** 5: 171-193. 2010.
- AGUIRRE-HUDSON Begoña et al. Taxonomy of *Calicium victorianum* (F. Wilson) Tibell (Caliciaceae, Lecanorales), a lichenized ascomycete new to Europe. **The Lichenologist** 39(5): 401–407. 2007
- AHMADJIAN, Vernon. Molecular biology of lichens: a look to the future. **Symbiosis** 11: 249–254. 1991.
- ALVES, Marília. M. E. **Levantamento das espécies de líquens em áreas de cerrado na Chapada do Araripe-CE**. Dissertação de mestrado, Universidade Regional do Cariri, Crato. 120 pp. 2014.
- ALVES, Marília M. E.; APTROOT, André; LACERDA, Sírlis R.; CÁCERES, Marcela. E.S. A new *Eschatogonia* species and two new *Gassicurtia* species from Chapada do Araripe, Ceará, NE Brazil. **The Bryologist** 117: 50–53. 2014a. Disponível em: DOI:<https://doi.org/10.1639/0007-2745-117.1.050>.
- ALVES, Marília. M. E.; APTROOT, André.; LACERDA, Sírlis. R.; CÁCERES, Marcela E. S. Three new Arthoniaceae from Chapada do Araripe, Ceará, NE Brazil. **Lichenologist** 46: 663–667. 2014b. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.1017/S0024282914000206>.
- ANDRADE, Dannyelly. S. **Efeitos de borda sobre assembleias de de líquens corticícolas crostosos em área Mata Atlântica, no Nordeste do Brasil**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Sergipe, São Cristovão. 94 pp. 2015.
- ANDRADE, Dannyelly. S. **Líquens corticícolas da Restinga do Nordeste do Brasil: Aspectos taxonômicos, ecológicos e filogenéticos**. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Pernambuco, Recife. 156 pp. 2020.
- ANDRADE, Dannyelly. S.; APTROOT, André; LÜCKING, Robert; BARBOSA, Bruno M.; CAVALCANTE, Janice G.; CÁCERES, Marcela E. S. Crustose Caliciaceae in Restinga vegetation in Brazil with a new species of *Gassicurtia* and two identification keys. **The Bryologist** 123: 75–83. 2020. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.1639/0007-2745-123.1.075>.
- APTROOT, André. Pyxinaceae (Lichens). **Flora of the Guianas** 1: 1– 59. 1987.
- APTROOT, André; SPARRIUS, Laurens. B.; LAI, M.J. New Taiwan macrolichens. **Mycotaxon** 84: 281– 292. 2002.

APTROOT, André; SAIPUKAEW, Wanaruk; SIPMAN, Harrie. J.M.; SPARRIUS, Laurens B.; WOLSELEY, Patricia A. New lichens from Thailand, mainly microlichens from Chiang Mai. **Fungal Diversity** 24: 75–134. 2007.

APTROOT, André et al. New species of *Polymeridium* from Brazil expand the range of known morphological variation within the genus. **The Lichenologist**, v. 45, n. 4, p. 545-552. 2013.

APTROOT, André; CÁCERES, Marcela. E.S. A key to the corticolous microfoliose, foliose and related crustose lichens from Rondônia, Brazil, with the description of four new species. **The Lichenologist** 46(6): 783 - 799. 2014. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.1017/S0024282914000358>.

APTROOT, André; FEUERSTEIN, Shirley C.; CUNHA-DIAS, Iane P. R.; de LUCENA NUNES, Álvaro. R.; HONORATO, Maykon E.; CÁCERES, Marcela. E. New lichen species and lichen reports from Amazon forest remnants and Cerrado vegetation in the Tocantina Region, northern Brazil. **The Bryologist**, 120(3), 320-328. 2017. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.1639/0007-2745-120.3.320>.

APTROOT, André; CÁCERES, Marcela E.S. Two new lecanoroid *Caloplaca* (Teloschistaceae) species from gneiss inselbergs in equatorial Brazil, with a key to tropical lecanoroid species of *Caloplaca* s. lat. **The Lichenologist**, 48(3): 201-207. 2016. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.1017/S0024282916000049>.

APTROOT, André; CÁCERES, Marcela E.S. New lichen species from Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. **The Bryologist**, 121: 67–79. 2018.

APTROOT, André, CÁCERES, Marcela E. S. New species and new records of lichens from inselbergs and surrounding Atlantic rain forest in the Chapada Diamantina (Bahia, Brazil). **Herzogia** 31: 359-373. 2018. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.13158/heia.31.1.2018.359>.

APTROOT, André; SPIELMANN, Adriano A. New lichen species and records from the Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul, Brazil, the westernmost Atlantic rain forest. **Archive for Lichenology** 17: 1–25. 2020a.

APTROOT, André; SPIELMANN, Adriano A. Four new *Astrothelium* species and a *Mazaediothecium* from Várzea areas in Mato Grosso do Sul, Brazil. **Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg**. 2020b.

APTROOT, André; SOUZA, Maria F. New lichen species and records from the Chapada dos Guimarães, Mato Grosso, Brazil. **Cryptogamie, Mycologie** 42(10): 171-180. 2021a. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.5252/cryptogamie-mycologie2021v42a10>.

APTROOT, André; SOUZA, Maria F. New crustose lichens from a tropical coastal area in Paraná (Brazil). **Cryptogamie, Mycologie** 42(12): 191-197. 2021b. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.5252/cryptogamie-mycologie2021v42a12>.

APTROOT, André; SPIELMANN, Adriano A.; GUMBOSKI, Emerson L. New lichen species and records from Santa Catarina and Rio Grande do Sul, Brazil. **Schummers-Mozartstr.** 9, 73117 Wangen. 2021c.

APTROOT, André; SANTOS, Lidiane A.D.; OLIVEIRA JUNIOR, Isaías; CAVALCANTE, Janice G.; CÁCERES, Marcela E.D.S. Lichens from Brazil: a checklist of lichenized fungi from Acre, in the Amazon. **Mycotaxon**, 136(2), 541-541. 2021d. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.5248/136.541>.

APTROOT, André; SOUZA, Maria F.; SPIELMANN, Adriano A. Two new crustose Cladonia species with strepsilin and other new lichens from the Serra de Maracaju, Mato Grosso do Sul, Brazil. **Cryptogamie, Mycologie**, 42(8): 137-148. 2021e. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.5252/cryptogamie-mycologie2021v42a8>.

APTROOT, André; SANTOS, Lidiane A.; CÁCERES, Marcela E. Saxicolous lichens in the semi-arid Caatinga in Brazil show substratum shifts. **Cryptogamie, Mycologie** 42(11): 181-189. 2021f. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.5252/cryptogamie-mycologie2021v42a11>.

APTROOT, André; SOUZA, Maria F.; CÁCERES, Marcela E.S.; SANTOS, Lidiane A.; SPIELMANN, Adriano A. New lichen records from Brazil. **Archive for Lichenology** 31: 1-51. 2022a.

APTROOT, André; de SOUZA, Maria F.; SANTOS, Lidiane A.D.; JUNIOR, Isaías O.; BARBOSA, Bruno M.C.; SILVA, Marcela E.C. New species of lichenized fungi from Brazil, with a record report of 492 species in a small area of the Amazon Forest. **The Bryologist** 125(3): 435-467. 2022b. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.1639/0007-2745-125.3.433>.

APTROOT, André; SANTOS, Lidiane A.; OLIVEIRA JUNIOR, Isaías; CÁCERES, Marcela E.S. The saxicolous and terricolous lichens of northeastern Brazil, with special reference to the Vale do Catimbau in Pernambuco. **Folia Cryptogamica Estonica** 60: 21-30. 2023. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.12697/fce.2023.60.04>.

ARMALEO, Daniele; CLERC, Philippe. Lichen chimeras: DNA analysis suggests that one fungus forms two morphotypes. **Experimental Mycology** 15: 1–10. 1991.

AWASTHI, Dharani D. A Monograph of the Lichen Genus *Dirinaria*. **Bibliotheca Lichenologica**, No. 2, J. Cramer, Lehre. 108 p. 1975.

BARBOSA, Thiago D. **Caliciaceae foliosas em Mato Grosso do Sul, Brasil**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Biologia Vegetal, Brazil. 270p. 2019.

BARBOSA, Rebeca. L.; VITÓRIA, Nadja.S. Lichenized Ascomycota on *Piptadenia moniliformis* and *Solanum mauritanum* in the Raso da Catarina Ecoregion, Caatinga, Brazil. **Mycotaxon**, 136(261): 250-265. 2021.

BRAKO, Lois; DIBBEN, Martyn J.; AMARAL, Iêda. Preliminary notes on the macrolichens of Serra do Cachimbo, north central Brazil. **Acta Amazonica** 15: 123–135. 1985. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-43921985155136>.

CÁCERES, Marcela E.S. The Corticolous Crustose and Microfoliose Lichens of Northeastern Brazil - Diversity, Ecology, and Conservation. **The Bryologist** 111: 98–117. 2007.

CÁCERES, Marcela E.S; LÜCKING, Robert; RAMBOLD, Gerhard. Efficiency of sampling methods for accurate estimation of species richness of corticolous microlichens in the Atlantic rainforest of northeastern Brazil. **Biodivers Conserv.** 17:1285–1301. 2008.

CÁCERES, Marcela E.S.; NASCIMENTO, Edvaneide L.L.; APTROOT, André; LÜCKING, Robert. Líquens brasileiros: novas descobertas evidenciam a riqueza no Norte e Nordeste do país. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão** 35: 101–119. 2014.

CÁCERES, Marcela E.S.; APTROOT, André. First inventory of lichens from the Brazilian Amazon in Amapá State. **The Bryologist** 119(3), 250-265. 2016. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.1639/0007-2745-119.3.250>.

CÁCERES, Marcela. E. D. S.; APTROOT, André; LÜCKING, Robert. Lichen fungi in the Atlantic rain forest of Northeast Brazil: the relationship of species richness with habitat diversity and conservation status. **Brazilian Journal of Botany** 40: 145-156. 2016. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.1007/s40415-016-0323-6>.

CÁCERES, Marcela E.S; JÚNIOR, Narla M.; SANTOS, Lidiane A.; PEREIRA, Thamires A.; APTROOT, André. New records to Brazil and Southern Hemisphere of corticolous and saxicolous lichens from the semiarid region in Ceará State. **Iheringia, Série Botânica** 72(2): 239–245. 2017. Disponível em: DOI: <http://dx.doi.org/10.21826/2446-8231201772210>.

CARVALHO, Margareth S.B.S.; SOARES, Ana M.L.; FREITAS-FILHO, Manuel R.; OLIVEIRA, Sonia B.P.; SOUZA, Marcos J.N.; OLIVEIRA, Vlândia P.V. Compartimentação dos Domínios Naturais do Semiárido Brasileiro. **Anais XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR**, João Pessoa-PB, Brasil, 25 a 29 de abril de 2015, INPE. 2015.

CANNON, Paul. et al. Caliciales: Caliciaceae including the genera Acolium, Amandinea, Buellia, Calicium, Diploicia, Diplotomma, Endohyalina, Monerolechia, Orcularia, Pseudothelomma, Rinodina and Tetramelas. **"Revisions of British and Irish Lichens"**, v. 15. 2021.

CAVALCANTE, Janice G. **Fatores associados à estrutura da comunidade de líquens corticícolos crostosos em duas áreas de Caatinga no estado de Alagoas**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Sergipe, Itabaiana. 67 pp. 2012.

CAVALCANTE, Janice G. **Caracterização da liquenobiota corticícola em manguezais do Nordeste Brasileiro**. Tese de doutorado, Universidade Federal do Pernambuco, Recife. 82 pp. 2020.

CHEVALLIER, François F. **Flore Générale des Environs de Paris I**. Paris. 674 pp. 1826.

COSTA, William. R. Os líquens como bioindicadores de poluição atmosférica no município de Uberaba, Minas Gerais, Brasil. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental** 13(13): 2690 – 2700. 2013. Disponível em: DOI: <http://dx.doi.org/10.5902/223611708657>.

COSTA, Leonora. P.; LEITE, Yuri. L. R.; FONSECA, Gustavo A.B.; FONSECA, Monica T. Biogeography of South American forest mammals: endemism and diversity in the Atlantic forest. **Biotropica** 32: 872–881. 2000.

CRESPO, Ana; LUMBSCH, Helge T. Cryptic species in lichenforming fungi. **IMA Fungus** 1: 167–170. 2010.

DANTAS, Jaciele O. **Existe um efeito de borda na caatinga?: evidência de comunidades de líquens em Poço Verde, Sergipe**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão. 2016.

DANTAS, Jaciele. O.; ALVES, Elaine. S.; LÜCKING, Robert; CÁCERES, Marcela E.S. Three new species of Graphidaceae (lichenized Ascomycota) from the semi-arid region of northeast Brazil. **Phytotaxa** 331: 289–294. 2017.

ELIASARO, Sionara.; GERLACH, Alice da C. L.; GUMBOSKI, Emerson L. Novos registros de fungos liquenizados para o estado do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira De Biociências**, 10(4), 507. 2012.

ELIX, John A.; KANTVILAS, Gintaras. New taxa and new records of *Buellia* sens. lat. and *Rinodina* (Physciaceae, Ascomycota) in Australia. **Telopea**, 15: 127-134. 2013.

FÉE, Antoine L. A. **Essai sur les Cryptogames des ´ Ecorces Exotiques ´ Officinales**. 1. Didot, Paris. i–vi, 1–178 pp., 34 plates. 1824.

FÉE, Antoine L. A. **Essai sur les Cryptogames des ´ Ecorces Exotiques ´ Officinales**. 4. Supplement et Revision. Didot, Paris, Strassburg. ´ 178 pp, 9 plates. 1837.

FLEIG, Mariana; RIQUELME, Ivone. Líquens de Piraputanga, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, 5(1): 3–12. 1991.

GALINDO-LEAL, Carlos; CÂMARA Ibsen G. (eds.). The Atlantic Forest of South America: Biodiversity Status, Threats, and Outlook. **Center for Applied Biodiversity Science and Island Press**, Washington, D.C. 2003.

GAYA, Ester et al. Implementing a cumulative supermatrix approach for a comprehensive phylogenetic study of the *Teloschistales* (Pezizomycotina,

Ascomycota). **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 63(2), 374-387. 2012.
Disponível em: DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ympev.2012.01.012>.

HAFELLNER, Josef. Studien in Richtung einer natürlicheren " Gliederung der Sammelfamilien Lecanoraceae und Lecideaceae. **Beihefte zur Nova Hedwigia**, 79: 241–371. 1984.

HENSSEN, Aino; JAHNS Hans M. Lichenes. Eine Einführung in die Flechtenkunde. **Thieme, Stuttgart**. 467 pp. 1973.

HIBBET, David et al. A higher-level phylogenetic classification of the Fungi. **Mycological Research**, 111: 509–547. 2007.

HIBBETT, David S.; TAYLOR, John W. Fungal systematics: is a new age of enlightenment at hand? **Nature Reviews Microbiology**, 11, 129–133. 2013.

IMSHAUG, H. A. 1957. The lichen genus *Pyxine* in North and Middle America. **Transactions of the American Microscopical Society**, 76: 246–269.

JAYAWARDENA, Ruvishika et al. Fungal diversity notes 1512–1610: Taxonomic and phylogenetic contributions on genera and species of fungal taxa. **Fungal Diversity** 117(1): 1-272. 2022. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.1007/s13225-022-00513-0>.

JUNGBLUTH, Patricia.; MARCELLI, Marcelo P. The *Pyxine pungens* complex in São Paulo State, Brazil. **The Bryologist**. 114(1):166-177. 2011.

KALB, Klaus. Lichenes Neotropici ausgegeben von Klaus Kalb. Fascikel II (No. 41–80). **Newmarkt/Opf.**, 22 February 1982. 12 pp. 1982a.

KALB, Klaus. Lichenes Neotropici ausgegeben von Klaus Kalb. Fascikel IV (No. 121–160). **Newmarkt/Opf.**, 16 August 1982. 12 pp. 1982b.

KALB, Klaus. Lichenes Neotropici ausgegeben von Klaus Kalb. Fascikel V (No. 161-200). **Newmarkt/Opf.** 19 November 1982. 12 pp. 1982c.

KALB, Klaus. Lichenes Neotropici ausgegeben von Klaus Kalb. Fascikel VI (No. 201–250). **Newmarkt/OPf.** 7 April 1983. 16 pp. 1983.

KALB, Klaus. New or otherwise interesting lichens I. In: MCCARTHY P.M., KANTVILAS G. & LOUWHOFF S.H.J.J. (eds.): Lichenological Contributions in Honour of Jack Elix. **Bibliotheca Lichenologica** 78: 141–167. 2001a.

KALB, Klaus. Lichenes Neotropici ausgegeben von Klaus Kalb. Fascikel XIII (No. 526–575). **Newmarkt/Opf.** 17 pp. 2001b.

KALB, Klaus. New taxa and new records of thelotremoid Graphidaceae. **Herzogia** 22: 17- 42. 2009a.

KALB, Klaus; ARCHER, A. W.; SUTARITTURAKAN, J.; BOONPRAGOB, Kansri. New or otherwise interesting lichens V. *Bibliotheca Lichenologica* 99: 225–246. 2009b.

KALB, Klaus; APTROOT, André. Lichenes Neotropici XVI. *Archive for Lichenology* 12: 1–12. 2017.

KATOH, Kazutaka; ASIMENOS, George; TOH, Hiroyuki. Multiple Alignment of DNA Sequences with MAFFT. In: Posada, D. (ed.) *Bioinformatics for DNA Sequence Analysis. Methods in Molecular Biology* 537: 39-64. 2009.

KATOH, Kazutaka. MAFFT: multiple sequence alignment software version 7: improvements in performance and usability (outlines version 7). *Molecular Biology and Evolution* 30: 772-780. 2013.

KELLY, Laura J.; HOLLINGSWORTH, Peter M.; COPPINS, Brian J.; ELLIS, Christopher J.; HARROLD, Paul; TOSH, James; YAHR, Rebecca. DNA barcoding of lichenized fungi demonstrates high identification success in a floristic context. *New Phytologist* 191, 288–300. 2011.

KIRK, Paul M.; CANNON, Paul F.; MINTER, D.W., STALPERS, Joost A. *Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi*, 10th edn. CABI, Wallingford, Oxon, UK. 2008.

LEAL et al. Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil. *Revista Megadiversidade*. v.1, p. 140–146. 2005.

LEIGHTON, Wayne. A. Lichenes Amazonici et Andini lecti a Domino Spruce. *Transactions of the Linnean Society of London*, Botany 25: 433–460. 1866.

LIMA, Edvaneide L. **Riqueza e composição de líquens corticícolos crostosos em área de Caatinga no Estado de Pernambuco**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências Biológicas, Biologia de Fungos. 2013.

LÜCKING, Robert; HODKINSON, Brendan P.; LEAVITT, Steven D. The 2016 classification of lichenized fungi in the Ascomycota and Basidiomycota – Approaching one thousand genera. *The Bryologist* 119: 361–416. 2017.

LÜCKING, Robert; LEAVITT, Steven D.; HAWKSWORTH, David L. Species in lichen-forming fungi: balancing between conceptual and practical considerations, and between phenotype and phylogenomics. *Fungal Diversity* 109, 99–154. 2021.

LYNGE, B. **On South American Anaptychia and Physciae**. Videnskapsselskapets Skrifter I, *Mat. Naturv. Klasse* 2(16): 1-47, 5 pl. 1924.

MAGNUSSON, A. H. Key to saxicolous *Buellia* species, mainly from South America. *Arkiv för Botanik* 3: 205–221. 1955.

MALME, G. O. 1927. Asclepiadaceae matogrossensis. *Arkiv för Botanik* 21a (12): 1-27.

- MARBACH, Bernhard. Corticole und lignicole Arten der Flechtengattung Buellia sensu lato in den Subtropen und Tropen. **Bibliotheca Lichenologica** 74: 1–384. 2000.
- MARCELLI, Marcelo P. Ecologia Liquênica nos Manguezais do Sul–Sudeste Brasileiro [Mangrove Lichen Ecology in the South and Southeast Coast of Brazil]. **Bibliotheca Lichenologica** 47: 1–310. 1992.
- MARCELLI, Marcelo P. Biodiversity assessment in Lichenized Fungi: the necessary naive roll makers. In: Bicudo, C.E.M. & Menezes, N.A. (Eds.). **Biodiversity in Brasil: a first approach**, CNPq. 1996.
- MAYRHOFER, H., MATZER, M., WIPPEL, A., ELIX, J.A. The genus Dimelaena (lichenized Ascomycetes, Physciaceae) in the Southern Hemisphere. **Mycotaxon**. 58: 293-311. 1996.
- MENDONÇA, Cléverton O. **Influência de diferentes estágios sucessionais na composição e riqueza de líquens na caatinga**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Sergipe. 2014.
- MENEZES Aline A.; LEITE, Amanda B. X.; OTSUKA, Amanda Y.; JESUS, Luciana S.; CÁCERES, Marcela E.S. Novas ocorrências de líquens corticícolos crostosos e microfoliosos em vegetação de Caatinga no semi-árido de Alagoas. **Acta Botanica Brasilica** 25: 885–889. <https://doi.org/10.1590/S0102-33062011000400015>. 2011.
- MENEZES, Aline A. **Resposta da comunidade de microlíquens corticícolos a fatores ambientais em duas fitofisionomias**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão. 111 pp. 2013.
- MENEZES, Aline A.; LIMA, Edvaneide L.; XAVIER-LEITE, Amanda B.; MAIA, Leonor C.; APTROOT, André; CÁCERES, Marcela E.S. New species of Arthoniales from NE Brazil. **Lichenologist** 45: 611–617. 2013. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.1017/S0024282913000236>.
- MENEZES, Aline A.; CÁCERES, Marcela E.S., BASTOS, Cid. J. P.; LÜCKING, Robert. The latitudinal diversity gradient of epiphytic lichens in the Brazilian Atlantic Forest: does Rapoport's rule apply? **The Bryologist** 121: 480–497. 2018. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.1639/0007-2745-121.4.480>.
- MICHELI, Pier A. Nova Plantarum Genera iuxta Tournefortii Methodum Disposita. **Typis Bernardi Paperinii**, Florentia. 234 pp, 108 plates. 1729.
- MIADLIKOSKA, Jolanta et al. A multigene phylogenetic synthesis for the class Lecanoromycetes (Ascomycota): 1307 fungi representing 1139 infrageneric taxa, 317 genera and 66 families. **Molecular Phylogenetics and Evolution** 79: 132–168. 2014.
- MYERS, Norman; MITTERMEIER, Russel A.; MITTERMEIER, Cristina G.; FONSECA, Gustavo A.B.; KENT, Jennifer. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature** 403: 853–858. 2000.

MISTRY, Jayalaxshmi. Corticolous lichens as potential bioindicators of fire history: a study in the cerrado of the Distrito Federal, central Brazil. **Journal of Biogeography** 25(3): 409-441. 1998. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1365-2699.1998.2530409>.

NASCIMENTO, Edvaneide L.; MAIA, Lenor. C.; CÁCERES, Marcela E.S.; LÜCKING, Robert. Phylogenetic structure of lichen metacommunities in Amazonian and Northeast Brazil. **Ecological Research** 36: 440–463. 2021.

NASH, Thomas H.; RYAN, Bruce D.; GRIES, Corinna; BUNGARTZ, Frank. **Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region**. Vol 3. 2007.

NASH, Tomas H. III. Introduction. Pp. 1-8. In: Nash, T.H. III (Ed.) **Lichen Biology** 2 ed. Cambridge, Cambridge University Press. 2008.

NOTARIS, G. 1846. Frammenti lichenografici di un lavoro inedito. **Giornale Botanico Italiano** 1: 174–224.

NORDIN, Anders. Taxonomy and phylogeny of *Buellia* species with pluriseptate spores (Lecanorales, Ascomycotina). *Acta Universitatis Upsaliensis, Symbolae Botanicae Upsalienses* 33(1): 117p. 2000.

OLIVEIRA JUNIOR, Isaías; Aptroot, André; SANTOS, Lidiane A.; CAVALCANTE, Janice G.; KOSUTHOVÁ, Alica; CÁCERES, Marcela E.S. Two further new lichen species from the Atlantic Forest remnant Pedra Talhada (Alagoas, Brazil), with a species list. **The Bryologist** 123(4), 617-632. 2020. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.1639/0007-2745-123.4.617>.

OSORIO, Héctor S. Contribution to the lichen flora of Brazil. III. lichens from western Paraná. **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba 6: 3–7. 1977.

OSORIO, Héctor S. Contribution to the lichen flora of Brazil, XXIX. lichens from Ponta Porã, Mato grosso do Sul. **Comunicaciones Botánicas del Museo Historia Natural de Montevideo** 98(V): 1–6. 1992.

PRIETO, Maria; WEDIN, Mats. Dating the diversification of the major lineages of Ascomycota (Fungi). **PloS one**, 8(6): e65576. 2013. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0065576>.

PRIETO-WEDIN. Phylogeny, taxonomy and diversification events in the Caliciaceae. **Fungal Diversity**, 82:221–238. 2017.

RODRIGUES, Luciana C. **A comunidade de microlíquens crostosos sofre alteração ao longo de gradientes ambientais na caatinga?** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão. 82 pp. 2012.

SANTOS, Lidiane Alves dos. **Estudo taxonômico e filogenético de líquens lecanoroides do Brasil: Lecanora, Tephromela e Vainionora (Lecanorales,**

Ascomycota). Tese de Doutorado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2023.

SANTOS, Edna. J.; SANTOS, Elaine. A.; APTROOT, André; PEREIRA, Thamires A.; CÁCERES, Marcela E.S. **Fungos liquenizados em área de Caatinga no município de Nossa Senhora da Glória, Sergipe, Brasil. Congresso Brasileiro de Micologia, 2016, Florianópolis.** Resumos VIII Congresso Brasileiro de Micologia, Florianópolis, UFSC: 167. 2016.

SANTOS, Lidiane A.D.; APTROOT, André; LÜCKING, Robert; CÁCERES, Marcela E.S. High diversification in the Neoprotoparmelia multifera complex (Ascomycota, Parmeliaceae) in northeast Brazil revealed by DNA barcoding and phenotypical characters. 2019. **The Bryologist** 122: 539–552. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.1639/0007-2745-122.4.539>.

SOBREIRA, Priscylla. N.B. **Caracterização da micota liquenizada corticícola em Brejos de Altitude no estado de Pernambuco.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 55 pp. 2015.

SCHOCH, Conrad L. et al. Nuclear ribosomal internal transcribed spacer (ITS) region as a universal DNA barcode marker for Fungi. **Proceedings of the national academy of sciences**, v. 109, n. 16, p. 6241-6246. 2012.

SCHOCH, Conrad L.; SEIFERT, Keith A.; HUHNDORF, S., ROBERT, Vincent; SPOUGE, John L.; LEVESQUE, André; CHEN, Wen. CONSORTIUM, F.B. Nuclear ribosomal internal transcribed spacer (ITS) region as a universal DNA barcode marker for Fungi. **Proceedings of National Academy of Sciences**. 109, 6241–6246. 2012.

SILVA, Jeanne R. **A influência de fatores ambientais na riqueza e composição da micota liquenizada em área de brejo de altitude e caatinga.** 73 f. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão. 2015.

SPIELMANN, Adriano A. Checklist of lichens and lichenicolous Fungi of Rio Grande do Sul (Brazil). Caderno de Pesquisa. Série Biologia (UNISC). **University Press**. 18: 7-125. 875p. 2006.

SIPMAN, Harrie. **Artificial key to Marbach's tropical Buellia s.l. with short diagnoses.** BGBM. 2011. Disponível em: <https://archive.bgbm.org/sipman/keys/Trobuellia.htm>., [Acesso em 20 de setembro de 2024].

TIBELL, Leif. A reappraisal of the taxonomy of Caliciales. Beih. **Nova Hedwigia** 79: 597–714. 1984.

TIBELL, Leif. A reappraisal of the taxonomy of Caliciales. **Journal of the Hattori Botanical Laboratory** 55, 1–44. 1984.

TOURNEFORT, Joseph. P. **Elemens de botanique ou methode pour connaitre les plantes**. Paris. 562 pp. 1694.

TOURNEFORT, Joseph. P. Histoire des plantes, qui naissent aux environs de Paris, avec leur usage dans la medicine. **L'Imprimerie Royale**, Paris. 628 pp. 1698.

TREVISAN, V. Saggio di una classazione naturale dei licheni. Memoria I. Sulla tribu delle Patellarie. Mem. II. Sulle tribu delle ` Lecideine. **Revista Periodica dei Lavori della Imperiale Regia Accademia di Padova** 1852–1853: 237–271. 1853.

TUCKERMAN, Edward. **Genera Lichenum: An Arrangement of the North American Lichens**. Nelson, Amherst, *Massachussetts*. 319 pp. 1872.

VAINIO, Edvard A. Etude sur la classification et la morphologie des lichens du Brésil, I. **Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica** 7: 1-247. 1890.

VITÓRIA, Nádja S.; SILVA, Mabel S.R.C.; SANTOS, Maiara A.L.; CÁCERES, Marcela E.S.; APTROOT, André; BEZERRA, José L. Ascomycota In the Shallow Ecoregion of Catarina, Caatinga, Brazil: Part 1. **Revista de Gestão Social e Ambiental** 18(7): e06047-e06047. 2024. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.24857/rgsa.v18n7-050>.

VITIKAINEN, O. Erik Acharius. In: **Acharius, E., Lichenographia Universalis**. Reprinted by Richmond Publishing, Richmond, England. 1976.

WEDIN, Mats; TIBELL, Leif. Phylogeny and evolution of Caliciaceae, Mycocaliciaceae, and Sphinctrinaceae (Ascomycota), with notes on the evolution of the prototunicate ascus. **Canadian Journal of Botany** 75: 1236–1242. 1997.

WEDIN Mats et al. Small subunit rDNA phylogeny shows the lichen families Caliciaceae and Physciaceae (Lecanorales, Ascomycotina) to form a monophyletic group. **Canadian Journal of Botany** 78: 246–254. 2000.

WEDIN, Mats; DORING, Heidi; GILENSTAM, Gunnar. Saprotrophy and lichenization as options for the same fungal species on different substrata: environmental plasticity and fungal lifestyles in the *Stictis–Conotrema* complex. **New Phytologist** 156(2), 377–384. 2004.

WIETZKE-BECKENKAMP, L.; PEREIRA, A. B. Liqueus corticícolas do Parque da Gruta, Santa Cruz do Sul, RS, Brasil. **Logos** 9(2): 81-92. 1997.

XAVIER-LEITE, Amanda. B. **Influência de fatores ambientais na riqueza e composição de espécies de liquens corticícolas em área de brejo de altitude e**

caatinga. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão. 89 pp. 2013.

XAVIER-LEITE, Amanda. B.; MENEZES, Aline A.; SOUTO, Leandro D. S.; APTROOT, André; LÜCKING, Robert; SANTOS, Valéria M.; CÁCERES, Marcela E.S. Epiphytic microlichens as indicators of phytosociological differentiation between Caatinga and Brejos de Altitude. **Acta Botanica Brasilica** 29: 457–466. 2015. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-33062015abb0116>.