



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS NATURAIS



Thamires Almeida Pereira

**Padrão de distribuição da micota liquenizada em unidades de paisagem do
Semiárido Sergipano**

Itabaiana – SE

2022

Thamires Almeida Pereira

**Padrão de distribuição da micota liquenizada em unidades de paisagem do
Semiárido Sergipano**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais da Universidade Federal de Sergipe, como requisito necessário para a obtenção do título de Mestre em Ciências Naturais.

Orientadora: Profa. Dra. Marcela Eugenia da Silva Cáceres

Co-Orientadora: Profa. Dra. Larissa Monteiro Rafael.

Itabaiana – SE

2022

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA PROFESSOR ALBERTO CARVALHO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

P436p Pereira, Thamires Almeida
Padrão de distribuição da micota liquenizada em unidades de paisagem do semiárido sergipano / Thamires Almeida Pereira; orientação: Marcela Eugenia da Silva Cáceres. – Itabaiana, 2022.
47 f.; il.

Dissertação (Mestrado em Ciências Naturais) – Universidade Federal de Sergipe, 2022.

1. Líquens. 2. Caatinga. 3. Cartografia. I. Cáceres, Marcela Eugenia da Silva. (orient). II. Título.

CDU 582.29 (813.7)

FOLHA DE APROVAÇÃO

**Padrão de distribuição da micota liquenizada em unidades de paisagem do
Semiárido Sergipano**

Thamires Almeida Pereira

APROVADA pela banca examinadora composta por:

Profa. Dra. Marcela Eugenia da Silva Cáceres

Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais

Universidade Federal de Sergipe

Prof. Dr. Daniel Rodrigues de Lira

Universidade Federal de Sergipe

Profa. Dra. Maria de Lourdes Lacerda Buril

Universidade Federal de Pernambuco

Itabaiana – SE

2022

Dedico a você, meu filho, Gael.
Você me inspirou a começar,
me impulsionou a continuar
e me fortaleceu a concluir.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, autor e consumidor de todas as coisas.

A toda minha família, minha base. Mãe, obrigada por me ensinar que estudar é sempre a melhor escolha, minhas irmãs, Mayara e Joseane, gratidão por sempre estarem ao meu lado.

Meu amigo, companheiro de todas as horas, André, obrigada pelo apoio, pela força e a insistência de sempre me lembrar que conseguiria.

Morgana, minha amiga, obrigada por me ouvir sempre que estava desesperada, e por todos incentivos e ajudas nesse processo.

De maneira muito graciosa gostaria de agradecer a Marcela cáceres da Silva e Larissa Rafael, orientadora e co-orientadora nesse estudo, muito obrigada pela aceitação de trabalharmos juntas, gratidão por todos ensinamentos, pela paciência, incentivo e apoio.

Agradeço também a Paula Oliveira, pela parceria nessa etapa, ao mesmo tempo que parabênzo a conclusão dessa fase também em sua vida.

Obrigada a todos que fazem a Escola Técnico Agrícola Prefeito João Alves dos Santos, vocês abrilhantaram o processo e me fez ver que estou no caminho certo.

Gratidão a todos que fazem o laboratório de liquenologia LALIQ e herbário ISE, da UFS campos professor Alberto carvalho. Obrigada aos que fazem o Programa de Pós-graduação em Ciências Naturais PPGCN pela oportunidade de fazer parte da primeira turma, em especial aos professores, gratidão por todos os ensinamentos.

RESUMO

Os líquens são pequenas estruturas formadas pela associação de dois ou mais organismos, um fungo e uma alga ou cianobactéria, alguns estudos recentes mostram a presença de basidiomicetos leveduriformes. Os fungos liquenizados são responsáveis por habitar ambientes inóspitos e são frequentemente utilizados como bioindicadores, porém estudos correlacionando a distribuição liquênica com características geoambientais não foram realizados, sendo este um trabalho pioneiro. Dessa forma, o objetivo do estudo é elaborar um banco de dados georreferenciado com as características geoambientais das paisagens onde ocorrem os líquens, na Caatinga Sergipana, sendo propostas as seguintes hipóteses: as localidades possuem características físico-geográficas semelhantes (H1); os líquens do semiárido Sergipano possuem um padrão de distribuição parecido (H2). O levantamento da micota liquenizada foi realizado no acervo do Herbário ISE - UFS, foram contatados seis localidades: Poço Redondo (PR), Monte Alegre de Sergipe (MA), Porto da Folha (PF), Nossa Senhora da Glória (NSG), Pedra Mole (PM) e Poço Verde (PV). Para verificação dos dados geoambientais, foi utilizada a modelagem cartográfica na descrição das tipologias dos geossistemas, utilizando a metodologia adaptada de Cavalcanti (2013, 2018). Foram observados 2713 registros de líquens no semiárido sergipano, distribuídos em 256 espécies, 69 gêneros e 21 famílias. Em PR obteve 27 gêneros e 61 espécies, PV 43 gêneros e 175 espécies, MA 30 gêneros e 75 espécies, NSG obteve 16 gêneros e 28 espécies, PM 14 gêneros e 28 espécies, PF 15 gêneros e 22 espécies. As famílias mais representativas foram *Arthoniaceae*, *Graphidaceae*, *Lecanoraceae*, *Pyrenulaceae* e *Trypetheliaceae*. Das formações geológicas detectadas o grupo mucururé foi o mais predominante ocorrendo em 50% das regiões estudadas. As classes de rochas identificadas foram do tipo metamórfica e ígnea, a metamórfica se sobressaiu, estando presente em 83,3% das paisagens. Em 67 % das áreas a direção do vento foi ao Nordeste – NE, e em 33% Sudeste –SE, a temperatura das paisagens variou entre 22,9°C e 25,3°C e a precipitação variou de 523 mm a 844 mm. 67% das paisagens possuem textura médio argiloso, e 33% possuem solos com textura arenosa. O uso e cobertura da terra das regiões que sobressaiu foi a formação savânica (floresta), o MSAVI teve variação entre 0,36 e 0,45, classificada como vegetação moderada. Sendo assim, é observado uma possível correlação espacial entre os atributos, mas de maneira geral não há um padrão de distribuição da biota liquênica em função dos atribuídos estudados.

Palavras-chaves: Líquens, Caatinga, Cartografia de paisagem, Geoprocessamento.

ABSTRACT

Lichens are small structures formed by the association of two or more organisms, a fungus and an algae or cyanobacteria, some recent studies show the presence of yeast-like basidiomycetes. They are pioneer organisms, responsible for inhabiting inhospitable environments and frequently used as bioindicators, but studies correlating lichen distribution with geoenvironmental characteristics have not been carried out, which is a pioneering work. Thus, the objective of the study is to develop a georeferenced database with the geoenvironmental characteristics of the landscapes where lichens occur, in the Caatinga Sergipana, with the following hypotheses being proposed: the locations have similar physical-geographical characteristics (H1); lichens from the semiarid region of Sergipe have a similar distribution pattern (H2). The survey of lichenized mycota was carried out in the collection of the Herbarium ISE - UFS, six locations were contacted: Poço Redondo (PR), Monte Alegre de Sergipe (MA), Porto da Folha (PF), Nossa Senhora da Glória (NSG), Pedra Mole (PM) and Poço Verde (PV). To verify the geoenvironmental data, cartographic modeling was used to describe the typologies of the geosystems, using the methodology adapted from Cavalcanti (2013, 2018). 2713 records of lichens were observed in the semiarid region of Sergipe, distributed in 255 species, 51 genera and 21 families. In PR obtained 27 genera and 61 species, PV 43 genera and 175 species, MA 30 genera and 75 species, NSG obtained 16 genera and 28 species, PM 14 genera and 28 species, PF 15 genera and 22 species. The most representative families were Arthoniaceae, Graphidaceae, Lecanoraceae, Pyrenulaceae and Trypetheliaceae. Of the geological formations detected, the mucururé group was the most predominant, occurring in 50% of the regions studied. The rock classes identified were metamorphic and igneous, the metamorphic stood out, being present in 83.3% of the landscapes. In 67% of the areas the wind direction was to the Northeast – NE, and in 33% Southeast –SE, the temperature of the landscapes varied between 22.9°C and 25.3°C and the precipitation varied from 523 mm to 844 mm. 67% of the landscapes have a medium clayey texture, and 33% have sandy textured soils. The use and land cover of the regions that stood out was the savanna formation (forest), the MSAVI had a variation between 0.36 and 0.45, classified as moderate vegetation. Thus, a possible spatial correlation between the attributes is observed, but in general there is no pattern of distribution of lichenic biota as a function of the attributes studied.

Keywords: Lichens, Caatinga, Landscape Cartography, Geoprocessing.

LISTA DE FIGURA

Figura 1. Mapa dos limites dos biomas Brasileiros e do estado de Sergipe de, localizando as paisagens estudadas	20
Figura 2. Registro do quantitativo de gêneros e espécies de líquens registrados em cada localidade	24
Figura 3. Caracterização da geologia do estado de Sergipe e das paisagens estudadas.....	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Temas e atributos estáveis analisados com suas respectivas fontes de obtenção dos dados geoambientais.....	22
Tabela 2. Temas e atributos dinâmicos analisados com suas respectivas fontes de obtenção dos dados geoambientais.....	23
Tabela 3. Gêneros de líquens ocorrentes nas paisagens do semiárido Sergipano de foram registrados.....	25
Tabela 4. Gêneros da micota liquenizada no Semiárido Sergipano com mais de 80% de recorrência nas paisagens do semiárido de Sergipe.....	26
Tabela 5. Espécies da micota liquenizada no Semiárido Sergipano com mais de 80% de ocorrência nas paisagens do semiárido de Sergipe.....	27
Tabela 6. Características da Geomorfologia (declividade, aspecto, direção do vento e exposição da encosta) das paisagens analisadas no semiárido de Sergipe.....	29
Tabela 7. Caracterização do Clima (temperatura, precipitação e índice de aridez) das paisagens analisadas no semiárido de Sergipe.....	30
Tabela 8. Classificação climática de acordo com o índice de aridez.....	30
Tabela 9. Caracterização da drenagem, pedologia, uso da terra e vegetação das paisagens analisadas no semiárido de Sergipe.....	31
Tabela 10. Catalogação das famílias, gêneros e espécies dos líquens observados no semiárido Sergipano.....	

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1 Fungos liquenizados	14
2.2 Bioma Caatinga.....	17
2.3 Cartografia de Paisagem.....	18
3. METODOLOGIA	20
3.1 Dados biológicos.....	20
3.2 Dados geoambientais	21
4. RESULTADOS.....	24
5. CONCLUSÕES	34
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35
APÊNDICE	43

1. INTRODUÇÃO

Os líquens são pequenas estruturas formados pela associação de dois ou mais organismos: fungos e algas e/ou cianobactérias. Em estudos recentes, Mark *et al.* (2020) e Spribille *et al.* (2016) perceberam a presença de basidiomicetos leveduriformes no córtex do líquen, o que proporcionou uma mudança no conceito da formação liquênica. Acreditava-se, anteriormente, que os líquens eram organismos formados pela associação simbiótica entre apenas um fungo (micobionte) e uma alga e/ou cianobactéria, que são os fotobiontes. Na associação liquênica, os fotobiontes realizam a fotossíntese, fornecendo nutrientes para o fungo, e o micobionte fornece abrigo e proteção (SPIELMANN, MARCELLI, 2006; NASH, 2008).

Os fungos liquenizados são organismos complexos que formam um talo liquênico: uma estrutura especializada onde o micélio fúngico envolve as células do fotobionte (COCA *et al.*, 2012). Este talo apresenta um córtex, um tecido periférico resistente que protege as células do fotobionte do ressecamento e excesso de luz. O tecido medular, mais interno, é frouxamente entrelaçado facilitando as trocas gasosas (AHMADJIAN, 1993).

Esses organismos são classificados junto com outros fungos quitinosos e incorporados ao sistema fúngico tradicional (NASH, 1996), não sendo classificado em sistemas naturais exclusivos por não possuir uma filogenia própria (VALENCIA; CEBALLOS, 2002). Os fungos liquenizados compõem um grupo biológico e não sistemático conhecido pelo seu método de aquisição de nutrientes (HAWKSWORTH *et al.*, 1995). Por meio do metabolismo secundário os líquens produzem fenóis liquênicos, muitos dos quais apresentam atividade biológica de importância para o ser humano (FILHO *et al.*, 2006; FILHO, 2006).

Os líquens são importantes componentes do ecossistema, tanto em áreas florestais, como em zonas urbanas, pois desempenham um papel importante na ciclagem de nutrientes, são colonizadores primários, têm alto poder de dispersão na natureza e habitam desde regiões desérticas a regiões polares (HONDA, VILEGAS, 1998; KÄFFER *et al.*, 2016). Em regiões naturais, a comunidade liquênica tem maior diversidade do que em áreas urbanas (KÄFFER, 2011), pois áreas urbanas têm sua diversidade e frequência reduzida em razão das elevadas taxas de poluentes atmosféricos (CANSECO, 2006).

KÄFFER *et al.* (2016) afirmam que estudos realizados em áreas urbanas correlacionam mudanças na estrutura da comunidade de líquens com a poluição ambiental; no entanto, a fragmentação do habitat, estrutura da casca da árvore hospedeira e a presença de diferentes microclimas também podem influenciar o estabelecimento de algumas espécies. Nas grandes cidades, a qualidade do ar é afetada por todos os poluentes emitidos ao seu redor, levando à redução ou desaparecimento dos bioindicadores (ARAÚJO *et al.*, 2016).

A região nordeste do Brasil é dividida geograficamente pela sua extensão territorial e características diferentes, tanto físicas, sociais e econômicas, em quatro sub-regiões: A maior parte do estado sergipano se encontra na zona da Mata e Agreste, e possui uma pequena porção na região sertão. O estado de Sergipe também dispõe de subáreas, Alto e Baixo Sertão, Baixo São Francisco, Agreste Central, Leste Sergipano, Centro Sul, Grande Aracaju e Sul Sergipano.

O Nordeste brasileiro é rico em diversidade de líquens crostosos, abrangendo muitas espécies endêmicas (CÁCERES, 2007). Atualmente, há um crescente número nos estudos realizados nesta área do Brasil, havendo um aumento acentuado na quantidade de espécies descritas de material brasileiro, assim como a intensificação no conhecimento dos fungos liquenizados da Caatinga (LIMA, 2013; MENEZES, 2011; MENEZES, 2013; MENDONÇA, 2014), Mata Atlântica (CÁCERES & LÜCKING, 2013; CÁCERES *et al.*, 2013b; APTROOT *et al.*, 2015), e brejo de altitude (SANTOS, 2015; APTROOT *et al.*, 2015; SOBREIRA *et al.*, 2015). Há trabalhos contemporâneos voltados para descrição de espécies e construção de chaves de identificação para microlíquens corticícolos da Mata Atlântica, Brejos de Altitude, Caatinga e região Agreste de transição (CÁCERES, 2007).

A Caatinga, bioma exclusivamente brasileiro, com uma área de 826.411 km² de extensão, apresenta um grande índice de desmatamento e possui, atualmente, apenas metade de sua cobertura vegetal original (MMA, 2018). No entanto, apresenta uma grande diversidade de fauna e flora (QUEIROZ *et al.*, 2005; KIILL, 2015), além de um considerável número de espécies endêmicas (GIULIETTI *et al.*, 2004). Isso ocorre igualmente com os líquens (CÁCERES, 2007); dentre os estudos, destacam-se os que tratam da riqueza e composição (MENEZES *et al.*, 2011; BURIL, 2015; SILVA, 2015; SANTOS *et al.*, 2016), fatores que influenciam a riqueza e composição liquênica (LEITE, 2013; CAVALCANTE, 2012), condições ecológicas (MENDONÇA, 2014), e questões morfológicas e moleculares (SANTOS *et al.*, 2019).

A cartografia de paisagens vem sendo utilizada com frequência entre os profissionais de diversas áreas; a construção de mapas junto ao conhecimento das interações que ocorrem na localidade torna possível o entendimento do espaço, sendo determinada como um ramo da cartografia ambiental frequentemente chamada de mapeamento de geossistemas. Na cartografia de paisagem, a unidade de paisagem é delimitada através das características físico-geográficas da localidade (relevo, solos, biota, entre outros), no entanto, a paisagem sofre influências da ação humana e de ciclos astronômicos da Terra (NUNES, 2016; CAVALCANTI, 2018).

Uma ferramenta amplamente utilizada na cartografia de paisagem é o sensoriamento remoto. Através das capturas de imagens de radar e multiespectrais, junto a programas tecnológicos de geoprocessamento, é possível realizar a interpretação das figuras e construção de mapas (AUGUSTO, 2016). O Sistema de Informação Geográfica (SIG), faz parte desse conjunto de ferramentas, sendo um banco de dados munido com software e hardware, o qual produz, armazena, processa, analisa e representa informações do espaço geográfico, possibilitando o georreferenciamento de dados (FLORENZANO, 2011).

Dessa forma, o estudo tem como objetivo elaborar um banco de dados georreferenciado com as características geoambientais das paisagens onde ocorrem os líquens na Caatinga Sergipana. Para tanto, propõe-se as seguintes hipóteses: Hipótese 1 (H1): As localidades possuem características físico-geográficas semelhantes; Hipótese 2 (H2): os líquens do semiárido Sergipano possuem um padrão de distribuição parecido.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Fungos liquenizados

O líquen possui uma estrutura autônoma e única, chamado talo liquênico, e é nele que esses indivíduos de espécies e até reinos diferentes estão dispostos formando um organismo, sendo vistos como uma microcomunidade. O talo liquênico apresenta morfologia e química específicas, sendo elas peculiares entre as espécies, de modo que a identificação dos líquens é realizada com base nessas características. Essas características são importantes para adaptação desses organismos na natureza, como por exemplo substâncias responsáveis por possibilitar que colonizem ambientes inóspitos, exercendo

papel pioneiro no processo de colonização (SPIELMANN, MARCELLI, 2006; WEBBER, 2016).

Muitas vezes para análise taxonômica do líquen e identificação são necessárias várias observações, morfológicas e da composição química do espécime, na análise química são observadas reações de coloração no talo, microcristalização, análise cromatográfica, análise por fluorescência e análise por espectrometria de massas. Isso ocorre porque os líquens possuem metabólitos secundários característicos em determinados grupos (HONDA; VILEGAS 1998).

Graças ao processo de liquenização, os líquens podem ocorrer em vários substratos e ambientes (MENEZES *et al.*, 2011), como ambientes luminosos (espécies heliófilas) ou sombreados (espécies ombrófilas), além de ambientes com extrema umidade e temperatura (LEMOS *et al.*, 2007). De acordo com o substrato que habitam, os líquens são classificados como: corticícolas, quando crescem sobre troncos de árvores; terrícolas, se estão no solo; saxícolas, sobre rochas; foliícolas, se crescem sobre folhas; e muscícolas, sobre briófitas (NASH, 2008). Os líquens também podem ser classificados quanto à forma de crescimento do talo líquênico em crostosos, esquamulosos, foliosos, filamentosos e fruticosos (LEMOS; KÄFFER; MARTINS, 2007). Os crostosos apresentam uma estrutura dorsiventral, isto é, são geralmente bastantes achatados, e muito aderidos ao substrato, formando “crostas”, como o próprio nome diz (SPIELMANN; MARCELLI, 2006).

Esses organismos fazem parte de um grupo muito diverso, tendo numerosas variações, desde formas muito simples até estruturas morfológicas e anatômicas, muito complexas (KÄFFER *et al.*, 2010). Até a metade do século passado, eram relativamente escassas as contribuições de cientistas brasileiros referentes ao estudo de fungos liquenizados (CÁCERES, 2007). Os estudos de líquens, no Brasil, se intensificaram a partir da década de 50, com um grupo liderado pelo micologista Augusto Chaves Batista, criador do Instituto de Micologia da Universidade do Recife, que corresponde hoje ao Departamento de Micologia da UFPE (TEIXEIRA; CÁCERES, 2008).

Historicamente os líquens têm sido organismos com pouca atenção pela comunidade acadêmica como também pelos leigos, isso decorrente do pouco conhecimento das suas aplicações e da sua importância na natureza (SPIELMANN; MARCELLI, 2006). Os líquens estão presentes em vários produtos da indústria: Castro-

Mandujano (2020) realizou estudo fitoquímico com a espécie *Everniopsis trulla*, utilizando-a no preparo de creme protetor solar; as substâncias liquênicas também são usadas na produção de fármacos e inseticida (MARTINS, 2013).

Com esses organismos é possível realizar análises liquenométricas, onde são realizadas datação de substratos; Zilio et al. (2017) por exemplo, determinou a cronologia rochosa de uma paisagem de acordo com os líquens saxícolas gênero *Rhizocarpon* presentes nas rochas. São ainda usados no monitoramento do aquecimento global (VAN HERK et al., 2002). Apesar de existir o uso recorrente dos líquens na indústria de cosméticos, possivelmente a maior aplicabilidade desses organismos são no biomonitoramento da qualidade do ar (MARTINS, 2014).

No âmbito do biomonitoramento, vem sendo realizados estudos do biomonitoramento com a micota liquenizada em regiões da zona urbana de grandes cidades (FUGA, 2006; KÄFFER, 2011), com a análises em estação ecológica (VAZ, 2012), em áreas florestais próximas a locais de plantação agrícola intensiva (PALHARINI, 2020), a autora destaca também que a espécie *Parmotrema tinctorum* tem um bom potencial de uso na indicação de áreas poluídas, onde foram detectados maior índice de alumínio nos tecidos dos líquens de borda em relação ao centro da paisagem.

No Brasil, atualmente, há estudos que mostram a grande diversidade de líquens na região Norte (APTROOT *et al.*, 2013) e Nordeste (CÁCERES, 2007; CÁCERES *et al.*, 2014), Sul (KÄFFER, 2010), com líquens crostosos e microfoliosos em vegetação de Caatinga (MENEZES *et al.*, 2011), cortícolas e saxícolas (CÁCERES *et al.*, 2017), e foliícolas em brejos de altitude (CÁCERES, M. E. S. et al., 2000; SANTOS *et al.*, 2016), no Cerrado (ALVES et al., 2014). Vale ressaltar que também foram realizados estudos sobre a utilização de líquens como bioindicadores da qualidade do ar e poluição atmosférica (SANTOS, 2016; FALCÃO, et al., 2020).

O estado de Sergipe também é detentor de uma grande riqueza liquênica, apesar do seu pequeno território, possivelmente pela variedade de habitats. São cerca de setecentas espécies de líquens conhecidas, das quais existem táxons específicos da região, provavelmente endêmicos (CÁCERES *et al.*, 2014), pois foram descritas de material sergipano e ainda não foram registrados em outras regiões do país. Sergipe, o menor estado do país, com grandes índices de desmatamento da vegetação natural, carece de mais estudos sobre a diversidade liquênica (CÁCERES, 2007).

2.2 Bioma Caatinga

A Caatinga é o único bioma brasileiro cujos limites são totalmente restritos ao território nacional e, no entanto, é o menos estudado e protegido, com menos de 2% da sua região destinado a Unidades de Conservação (SILVA & FREIRE, 2010; LEAL *et al.*, 2005). O espaço geográfico do Semiárido brasileiro engloba oito Estados da região Nordeste, além do Norte de Minas Gerais, totalizando uma extensão territorial de 980.133,079 km, o que constitui o polígono das secas, segundo o Instituto Nacional do Semiárido – INSA (2012). Se observada a dimensão territorial do Nordeste, essa região exibe de porção semiárida 56,46% de seu território e alcança os 11,53% de território do país, enquanto que o estado de Sergipe possui como porção semiárida 50,67% da sua extensão territorial (ALVES *et al.*, 2009; MEDEIROS *et al.*, 2012).

Uma particularidade marcante no bioma Caatinga é a grande presença de cactáceas e a perda de folhas por parte das plantas de outras famílias durante o período de seca, permanecendo apenas os troncos secos; a vegetação apresenta-se arbustiva, com poucas árvores e muitos arbustos de troncos tortuosos, uma pequena camada de serapilheira, e plantas adaptadas à seca e estiagem prolongada (ALVES *et al.*, 2009). Melo *et al.* (2021) destacam a importância da cobertura vegetal na manutenção térmica em áreas de caatinga, onde a temperatura em uma área arbórea tem relação com a densidade vegetativa, ou seja, quanto maior o índice vegetativo, menor a temperatura superficial. Por outro lado, a evapotranspiração média está associada à densidade da vegetação, pois regiões com maior índice vegetativo estão sujeitas a perder maior quantidade de água na evapotranspiração.

A região da Caatinga apresenta instabilidade do clima regional, havendo periodicamente baixo índice pluviométrico, menos de 800 mm por ano, irregularidade das chuvas com ciclos de intensas estiagens, e elevados índices de evaporação. Propõe-se que o semiárido exibe um déficit hídrico em pelo menos 70% do ano (MARENGO *et al.*, 2011, LUCENA *et al.*, 2018). Embora esse déficit hídrico e a aridez sejam vistos como um ambiente infértil, a região da caatinga mostra um ecossistema oposto a isso, tendo alta biodiversidade, solos relativamente férteis e alto índice de adaptação de seus seres vivos (SILANS *et al.*, 2006).

A população que reside no entorno do domínio da caatinga, na maioria das vezes, depende de recursos provenientes da área de mata para sobrevivência. Dentre os recursos estão a alimentação, forrageio na criação de animais, madeiras e remédios, muitas vezes comprometendo a biodiversidade da localidade. Sendo assim, é necessário o uso sustentável dos recursos, a partir de manejo apropriado da sua biodiversidade (LOIOLA *et. al.*, 2012), com desenvolvimento de maneiras de utilizar os recursos das áreas já modificadas, evitando a antropização de regiões pouco alteradas.

2.3 Cartografia de Paisagem

A cartografia de paisagem visa representar os espaços naturais e suas interações, por meio das características físico-geográficas, como relevo, solos, biota, entre outros. O conhecimento da diversidade paisagística é importante em estudos de todas as naturezas, pois através dele é possível desempenhar um planejamento territorial e entendimento das interações que ocorrem no ambiente, além da visualização da distribuição e arranjo espacial (CAVALCANTI, 2018).

A delimitação de zonas ambientais é importante no conhecimento dos caracteres tipográficos de unidades ambientais; com isso, fica mais viável a compreensão das respostas que aquela localidade produz a mudanças climáticas e ações antrópicas. Identificar as unidades ambientais geograficamente torna possível a realização de inferências sobre suas relações espaciais, sobretudo as relações escalares (hierárquicas), viabilizando simulações sobre seu futuro e seu passado. (CAVALCANTI; CORRÊA, 2013).

Cavalcanti e Brito (2019), buscaram realizar oficinas de leitura da paisagem do Sertão Pernambucano, através da construção de uma base de informações, procurando identificar as unidades de paisagem e avaliar o potencial turístico-pedagógico das paisagens. A cartografia permitida pelo Sensoriamento Remoto amplia a visão e a compreensão humana sobre o ambiente vivido, e, nesse trabalho, ficou claro o grande potencial da cartografia de paisagem também no processo educativo.

No geoprocessamento, é utilizada uma base geo-metodológica na análise ambiental; essa ferramenta é robusta, rápida e barata. De acordo com Faria et al. (2003), o geoprocessamento ambiental torna possível o entendimento das interações dos elementos ambientais, tais como solos, geologia, geomorfologia, declividade e cobertura

vegetal. Isso ocorre através do uso de software de geoprocessamento, que possibilita por meio do cruzamento e análise de mapas temáticos a retirada de dados georreferenciados. Essas tecnologias amparam todo o planejamento, criação e monitoramento de unidades de conservação, auxiliando também no plano de manejo e na manutenção dos recursos naturais (DIAS & FIGUEIRÔA, 2020).

O uso de imagens de satélite nos estudos da paisagem observando os aspectos geomorfológicos permite compreender e interpretar as interações e relações geomorfológicas do ambiente; isso é possível através da utilização de dados do Sistema de Informações Gerenciais (SIG), software que permite identificar as categorias presentes na paisagem analisada etorna possível a elaboração de mapas (LIMA; ANDRADE, 2017). As técnicas de georreferenciamento e geoprocessamento são utilizadas em inúmeras linhas de pesquisas, como por exemplo na criação de corredores ecológicos em área urbana (OLIVEIRA *et al.*, 2010), na análise do risco de incêndio florestal em Área de Proteção Ambiental (PEREIRA *et al.*, 2017), no levantamento e descrição da flora (MASCARENHAS *et al.*, 2019), para avaliação da Aptidão Agrícola de Terras (FERNANDES *et al.*, 1997), e no levantamento e avaliação de solos (COBRA *et al.*, 2019).

Pereira (2019) avaliou o cenário geoambiental e a composição florística de angiospermas e macrolíquens em uma área caatinga no agreste Pernambucano, analisando as variáveis clima, geologia, geomorfologia, hidrografia e vegetação, a partir de mapeamentos e análise da bibliografia especializada, com o intuito de entender a dinâmica existente na paisagem. Foi observado mais líquens com padrão de crescimento folioso (75%), seguido de fruticoso (25%); a família *Parmeliaceae* exibiu maior riqueza de espécies, seguida pela *Ramalinaceae*, além de novos registros para o estado Pernambucano das espécies *Parmelinella cinerascens*, *Xanthoparmelia conspersa*, *X. crystallicola*, *Pyxine physciiformis*, *Heterodermia albicans* e *Physcia erumpens*, mostrando a importância do conhecimento da dinâmica da paisagem e da composição líquênica.

Ao fazer um delineamento para o estado de Sergipe, pode-se notar a utilização do geoprocessamento em estudos de caracterização florística (QUEIROZ, 2007; SILVA *et al.*, 2017) e faunística (BRANCO, 2015; ARAÚJO *et al.*, 2020), atropelamento de animais em rodovias (SILVA *et al.*, 2015; DIAS *et al.*, 2021), nascentes de rios (JESUS *et al.*, 2018), erosão do solo (FUJIHARA 2002; FARIA *et al.*, 2003; LIMA *et al.*, 2014),

jazidas paleontológicas (SIQUEIRA *et al.*, 2011; POLCK *et al.*, 2017), manejo e gestão de Unidades de Conservação (PLÁ *et al.*, 2006; FERREIRA-FILHO, 2017), dentre outros. Estudos sobre o padrão de distribuição espacial da micota liquenizada utilizando o sistema de informações geográficas são escassos, no entanto, há estudos utilizando o georreferenciamento para avaliação comparativa da composição e riqueza interior-borda florestal (ANDRADE, 2015; DANTAS, 2016).

3. METODOLOGIA

3.1 Dados biológicos

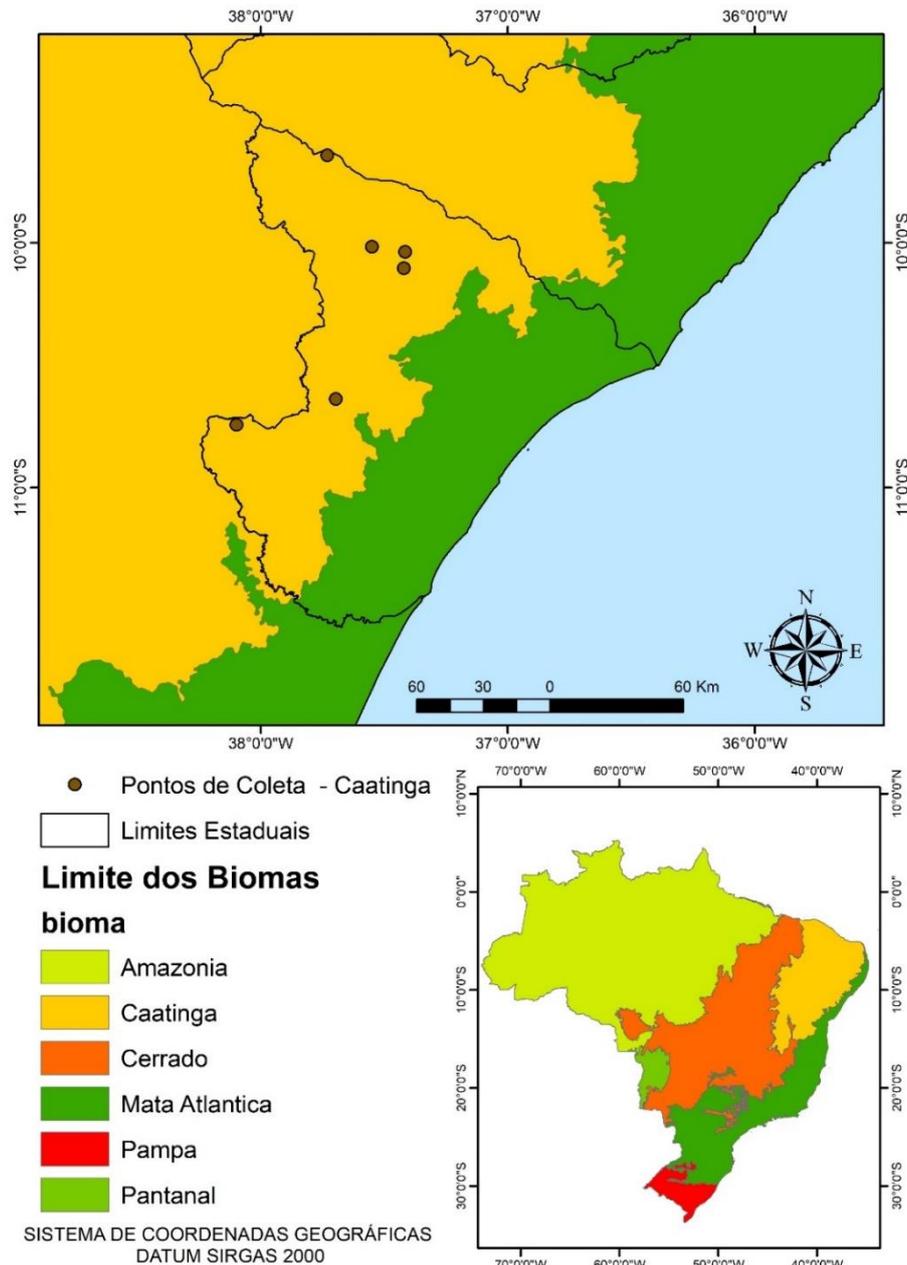
O levantamento da micota liquenizada foi realizado no acervo do Herbário ISE, localizado na Universidade Federal de Sergipe, Campus professor Alberto Carvalho em Itabaiana, Sergipe. A análise dos registros resultou na identificação de seis paisagens na Caatinga sergipana nas quais foram coletados os dados, são elas: Poço Redondo (PR), Monumento Natural (MONA) Grota do Angico; Monte Alegre de Sergipe (MA), povoado Olinda; Porto da Folha (PF), Fazenda São Pedro; Nossa Senhora da Glória (NSG), Assentamento Nossa Senhora Aparecida - Retiro 58; Pedra Mole (PM), Mata do Rio Vazas Barris; e Poço Verde (PV), no Assentamento Santa Maria da Lage (Figura 1). As quatro primeiras paisagens estão situadas na região de planejamento Agreste Central Sergipano. As duas últimas pertencem ao Centro Sul Sergipano.

De acordo com os dados do Herbário ISE, as coletas dos espécimes de cada região foram coletadas em anos diferentes, a coleta de Poço Redondo foi realizada em 2012, Monte Alegre de Sergipe em 2011, Porto da Folha 2013, Poço Verde em 2014, Nossa Senhora da Glória e Pedra Mole, ambas em 2015. Sendo assim, a coleta dos dados geoambientais foram realizadas de acordo com cada data de coleta dos líquens.

O número de registros foi determinado de acordo com a quantidade de vezes que uma espécie, gênero ou família aparece na área de estudo, a riqueza de espécies é formada pela quantidade de espécies encontradas na localidade.

Figura 1. Mapa dos limites dos biomas Brasileiros e do estado de Sergipe, localizando as paisagens estudadas.

Elaborado por: Thamires Almeida Pereira e Larissa Monteiro Rafael



3.2 Dados geoambientais

Esse estudo faz uso da modelagem cartográfica para descrição das tipologias dos geossistemas, a partir da metodologia adaptada de Cavalcanti (2013, 2018). Para tanto, foi realizada a modelagem de dados ambientais considerando elementos estáveis e dinâmicos da paisagem a partir do processamento remoto de seus atributos. De acordo com Cavalcanti (2016), os elementos estáveis de uma paisagem correspondem a um determinado substrato, relevo, drenagem, constituído sobre ele alterações pedogenéticas,

ecossistêmicas e atmosféricas, que correspondem aos elementos dinâmicos e modeladores da paisagem.

Dessa forma, para delimitar as unidades de paisagem com características homogêneas e relacionadas aos registros liquênicos coletados no herbário, procedeu-se em quatro etapas: i) Determinação dos limites dos atributos estáveis da paisagem; ii) Descrição dos atributos dinâmicos em escala regional; iii) Produção de quadro de correlação entre a paisagem e as variáveis ambientais; iv) Elaboração do Mapa das Unidades de Paisagem a partir de características relevantes para ocorrência liquênica no Semiárido sergipano.

3.2.1 Delimitação dos elementos estáveis das paisagens

Para delimitação das unidades homogêneas a partir dos atributos estáveis da paisagem foram utilizados os seguintes temas: geologia, geomorfologia, clima e drenagem (tabela 1). As variáveis referentes ao tema geologia foram extraídas da base de dados do Serviços Geológicos do Brasil CPRM (1998) e incluíram a formação geológica, a classe de rocha e a litologia.

Para o tema geomorfologia, foram consideradas as variáveis referentes à declividade do terreno, orientação da encosta e direção predominante dos ventos. Para gerar as informações sobre declividade e orientação da encosta, utilizou-se como modelo digital do terreno dados da Missão Topográfica de Radar Embarcado (SRTM) e o uso da ferramenta Orientação e Declividade do QGIS Versão 2.22.5. Para obtenção da rosa dos ventos, utilizou-se o banco de dados meteorológico do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e o uso do programa WRPlot View.

As variáveis relativas ao tema clima avaliadas foram: temperatura média anual (1970 – 2000), precipitação média anual (1970 – 2000) e índice de aridez. As duas primeiras variáveis foram obtidas do WorldClim (FICK; HIJMANS, 2017), que é uma base de dados climáticos globais do clima atual, do passado e futuro. A última foi obtida do Consórcio para Informação Espacial (CGIAR-CSI, 2019). O índice de aridez refletiu tanto o padrão da temperatura quanto da precipitação, e foi considerado para classificação das unidades homogêneas.

O tema drenagem foi avaliado a partir da proximidade das paisagens aos canais de drenagem. Para tanto, foi gerado uma zona de amortecimento de 500 m a partir dos canais de drenagem e verificado a presença ou ausência das paisagens nessas zonas. As informações da drenagem foram retiradas da Secretaria de Meio Ambiente Recursos

Hídricos – SEMARH, atual Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Sustentabilidade – SEDURBS.

Tabela 1. Temas e atributos estáveis analisados com suas respectivas fontes de obtenção dos dados geoambientais.

ELEMENTOS ESTÁVEIS		FONTE
Tema	Atributos	
Geologia	Formação Geológica, Classe de Rocha e Litologia	Serviços Geológicos do Brasil – CPRM (1998)
Geomorfologia	Modelo Digital do Terreno (SRTM)	NASADEM SRTM (Earth Data NASA)
	Direção do Vento	Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)
Drenagem	Hidrografia Sergipe	SEMARH/SRH (2010)
Clima	Média Anual de Temperatura e Precipitação	WorldClim
	Índice de Aridez	Consórcio para Informação Espacial (CGIAR-CSI)

3.2.2 Atributos dinâmicos das paisagens

Para a caracterização dos elementos dinâmicos da paisagem, ou seja, elementos cuja variação pode ser observada em um curto espaço de tempo, foram utilizados os seguintes temas: vegetação, solo e uso e ocupação do solo (tabela 2).

Os dados referentes à vegetação foram avaliados a partir do Índice de Vegetação Ajustado ao Solo Modificado (MSAVI) extraído de imagens do Satélite LandSat 8 (06/07/2017). Esse índice que realça as características de vegetação principalmente em áreas com alta composição de solo descoberto. Referente ao tema solo, foi considerada a variável textura (arenosa ou média a argilosa), tendo em vista a importância dessa variável para identificar capacidade de retenção de água, principalmente na Caatinga. Os dados de Uso e Cobertura do solo foram retirados da coleção 6.0 do MapBiomas. Considerando que esse produto do MapBiomas é uma série temporal do intervalo de 1985 a 2020, a classe de cobertura e uso do solo extraída para cada paisagem foi correspondente ao ano de coleta dos líquens na mesma.

Tabela 2. Temas e atributos dinâmicos analisados com suas respectivas fontes de obtenção dos dados geoambientais.

ELEMENTOS DINÂMICOS		FONTE
Tema	Atributo	
Vegetação	Índice de Vegetação ajustada ao Solo (MSAVI)	LandSat8 (06/07/2017)
Solo	Textura	Banco de Informações Ambientais – BDIA, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE
uso e cobertura do solo		MapBiomias

3.2.3 Produção de mapas e quadros de síntese

A partir do levantamento dos atributos geoambientais da paisagem, os dados referentes a cada paisagem foram processados e correlacionados em uma planilha de presença e ausência. Posteriormente esses dados também foram examinados com as espécies existentes na localidade, observando os atributos com maior correlação para ocorrência dos líquens.

Como base na amostragem espacial dos elementos temáticos amostrados, as camadas dos atributos foram sobrepostas e, a partir da ferramenta de calculadora de campo do QGIS foi realizado a delimitação das unidades homogêneas a partir dos atributos relevantes para ocorrência dos líquens.

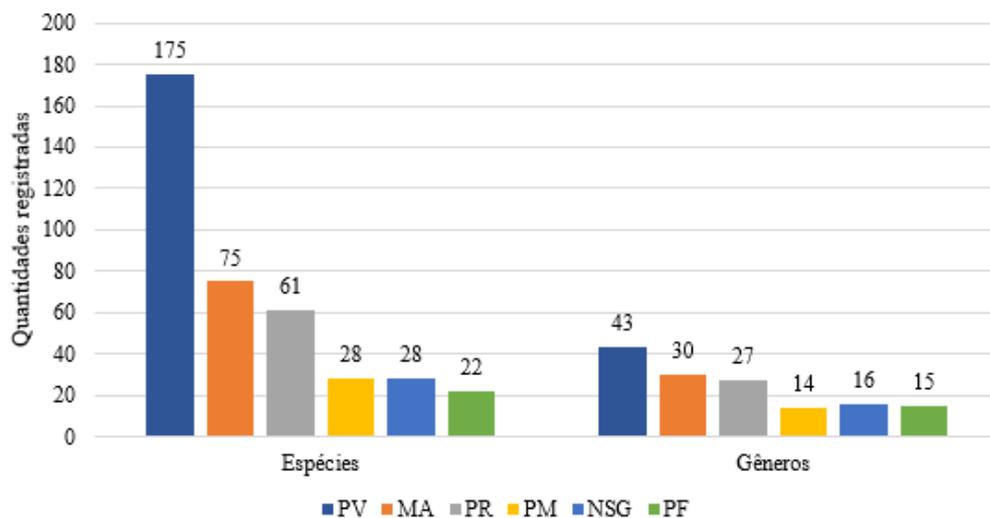
4. RESULTADOS

Foi detectado um total de 2713 registros de líquens no semiárido sergipano, que somam 256 espécies, distribuídas em 69 gêneros e 21 famílias, levando em consideração os espécimes das seis áreas de estudo (tabela 10).

As regiões tiveram diferentes distribuições de riquezas de espécies, no entanto, a localidade de Poço redondo foi a que mais se sobressaiu no tocante aos registros da micota liquenizada, com 41% dos registros, distribuídos em 27 gêneros e 61 espécies. Poço Verde teve 32% dos registros, distribuídos em 43 gêneros e 175 espécies; em Monte Alegre foram registrados 13% espécimes, distribuídos em 30 gêneros e 75 espécies; já

Nossa Senhora da Glória obteve 5% dos registros, distribuídos em 16 gêneros e 28 espécies; em Pedra Mole houve 5% dos registros, com 14 gêneros e 28 espécies; e Porto da Folha obteve 4% dos registros, com 15 gêneros e 22 espécies.

Figura 2. Registro do quantitativo de gêneros e espécies de líquens registrados em cada localidade.



PV - Poço Verde; MA - Monte Alegre de Sergipe; PR - Poço Redondo; PF - Porto da Folha; PM - Pedra Mole; NSG - Nossa Senhora da Glória.

Quanto à representatividade das famílias de líquens, as famílias que ocorreram em 100% paisagens foram *Arthoniaceae*, *Graphidaceae*, *Lecanoraceae*, *Pyrenulaceae* e *Trypetheliaceae*. Essas famílias tiveram também uma grande representatividade quanto à ocorrência nessas áreas, a família *Arthoniaceae* foi registrada em 9% dos registros, *Graphidaceae* com 43% dos registros, *Lecanoraceae* em 10,7% dos registros, *Pyrenulaceae* teve 4,6% dos registros e a *Trypetheliaceae* com 14,2% dos registros.

A família *Graphidaceae* foi a que mais teve destaque em números de ocorrência, isso pode ter ocorrido por essa família ser a segunda maior família de líquens, com mais de 1800 espécies conhecidas (RIVAS-PLATA *et al.*, 2013). No estudo de Dantas *et al.* (2017), são descritas três novas espécies de *Graphidaceae* na região semiárida de Sergipe, na cidade de Poço Redondo, localidade estudada nesse trabalho. Essa evidência da família *Graphidaceae*, motra uma positividade na boa qualidade de floresta já que essa família é indicadora de florestas tropicais úmidas com bom estado de conservação (SOTO-MEDINA *et al.*, 2017).

Tabela 3. Gêneros de líquens ocorrentes nas paisagens do semiárido Sergipanode foram registrados.

FAMÍLIA	GÊNEROS	PR	MA	PV	PM	PF	NSG
<i>Arthoniaceae</i>	<i>Arthonia</i>	X	X	X			X
	<i>Arthothelium</i>		X	X			
	<i>Coniocarpon</i>		X	X	X	X	
	<i>Cryptothecia</i>	X		X		X	
	<i>Stirtonia</i>		X	X	X		
<i>Arthopyreniaceae</i>	<i>Arthopyrenia</i>	X	X	X			
<i>Biatoraceae</i>	<i>Piccolia</i>		X				
<i>Caliciaceae</i>	<i>Cratiria</i>	X		X			X
	<i>Dirinaria</i>	X		X			X
	<i>Gassicurtia</i>			X			
	<i>Hafellia</i>	X	X		X		X
	<i>Stigmatochroma</i>	X	X	X	X		
<i>Chrysotrichaceae</i>	<i>Chrysothrix</i>	X	X				X
<i>Coenogoniaceae</i>	<i>Coenogonium</i>			X	X		
<i>Graphidaceae</i>	<i>Acanthothecis</i>	X	X	X			
	<i>Chapsa</i>	X	X	X	X	X	
	<i>Diorygma</i>	X	X	X			
	<i>Dyplolabia</i>		X	X			
	<i>Fissurina</i>	X	X	X			
	<i>Glyphis</i>	X	X	X	X	X	X
	<i>Graphis</i>	X	X	X	X	X	X
	<i>Helminthocarpon</i>		X	X	X	X	
	<i>Hemithecium</i>			X			
	<i>Leucodecton</i>	X	X	X		X	X
	<i>Ocellularia</i>			X			
	<i>Phaeographis</i>	X	X	X		X	
	<i>Thalloloma</i>			X			
	<i>Thelotrema</i>			X			
	<i>Haematommataceae</i>	<i>Haematomma</i>	X	X	X		X
<i>Lecanographaceae</i>	<i>Heterocyphelium</i>			X			
<i>Lecanoraceae</i>	<i>Lecanora</i>	X	X	X	X	X	X
	<i>Pyrrhospora</i>	X					
	<i>Vainionora</i>		X				
<i>Malmideaceae</i>	<i>Malmidea</i>			X	X		
<i>Monoblastiaceae</i>	<i>Anisomeridium</i>	X	X	X			X
<i>Opegraphaceae</i>	<i>Opegrapha</i>		X	X		X	
<i>Parmeliaceae</i>	<i>Parmotrema</i>	X					

<i>Pertusariaceae</i>	<i>Pertusaria</i>	X	X	X			X
<i>Phlyctidaceae</i>	<i>Phlyctella</i>			X			
	<i>Lithothelium</i>			X			
<i>Pyrenulaceae</i>	<i>Pyrenula</i>	X	X	X		X	X
	<i>Pyrgillus</i>			X			
<i>Ramalinaceae</i>	<i>Bacidina</i>					X	
<i>Ramboldiaceae</i>	<i>Ramboldia</i>	X	X	X	X		X
	<i>Enterographa</i>	X		X		X	
<i>Roccellaceae</i>	<i>Lecanactis</i>			X			X
	<i>Syncesia</i>			X			
	<i>Laurera</i>		X				
<i>Trypetheliaceae</i>	<i>Mycomicrothelia</i>			X			
	<i>Polymeridium</i>	X	X	X		X	
	<i>Trypethelium</i>	X	X	X	X	X	X

TO

PV - Poço Verde; MA - Monte Alegre de Sergipe; PR - Poço Redondo; PF - Porto da Folha; PM - Pedra Mole; NSG - Nossa Senhora da Glória.

Quanto à ocorrência dos gêneros nas paisagens, os que se destacaram foram *Glyphis*, *Graphis*, *Lecanora* e *Trypethelium*, esses ocorreram em 100% das localidades. Já os gêneros *Chapsa*, *Leucodecton*, *Pyrenula* e *Ramboldia* estão presentes em 83% das paisagens analisadas. A tabela 5, mostra a ocorrência dos gêneros mais representativos e a paisagem da ocorrência.

Tabela 4. Gêneros da micota liquenizada no Semiárido Sergipano com mais de 80% de recorrência nas paisagens do semiárido de Sergipe.

FAMÍLIA	GÊNEROS	PR	MA	PV	PM	PF	NSG
<i>Graphidaceae</i>	<i>Chapsa</i>	X	X	X	X	X	
	<i>Glyphis</i>	X	X	X	X	X	X
	<i>Graphis</i>	X	X	X	X	X	X
	<i>Leucodecton</i>	X	X	X		X	X
<i>Lecanoraceae</i>	<i>Lecanora</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Pyrenulaceae</i>	<i>Pyrenula</i>	X	X	X		X	X
<i>Ramboldiaceae</i>	<i>Ramboldia</i>	X	X	X	X		X
<i>Trypetheliaceae</i>	<i>Trypethelium</i>	X	X	X	X	X	X

PV - Poço Verde; MA - Monte Alegre de Sergipe; PR - Poço Redondo; PF - Porto da Folha; PM - Pedra Mole; NSG - Nossa Senhora da Glória.

A espécie que mais se sobressaiu, ocorrendo em 100% das regiões estudadas, foram *Glyphis cicatricosa*, *Glyphis scyphulifera*, *Lecanora helva*, *Lecanora tropica* e *Trypethelium tropicum*. Algumas dessas espécies também tiveram destaque na representatividade em números de ocorrência, como é o caso da *Glyphis scyphulifera* com 4% de representatividade das espécies nas localidades, a *Lecanora helva* com 3,6%, *Pertusaria flavens* com 6,9% e *Leucodecton occultum* com 9,8%.

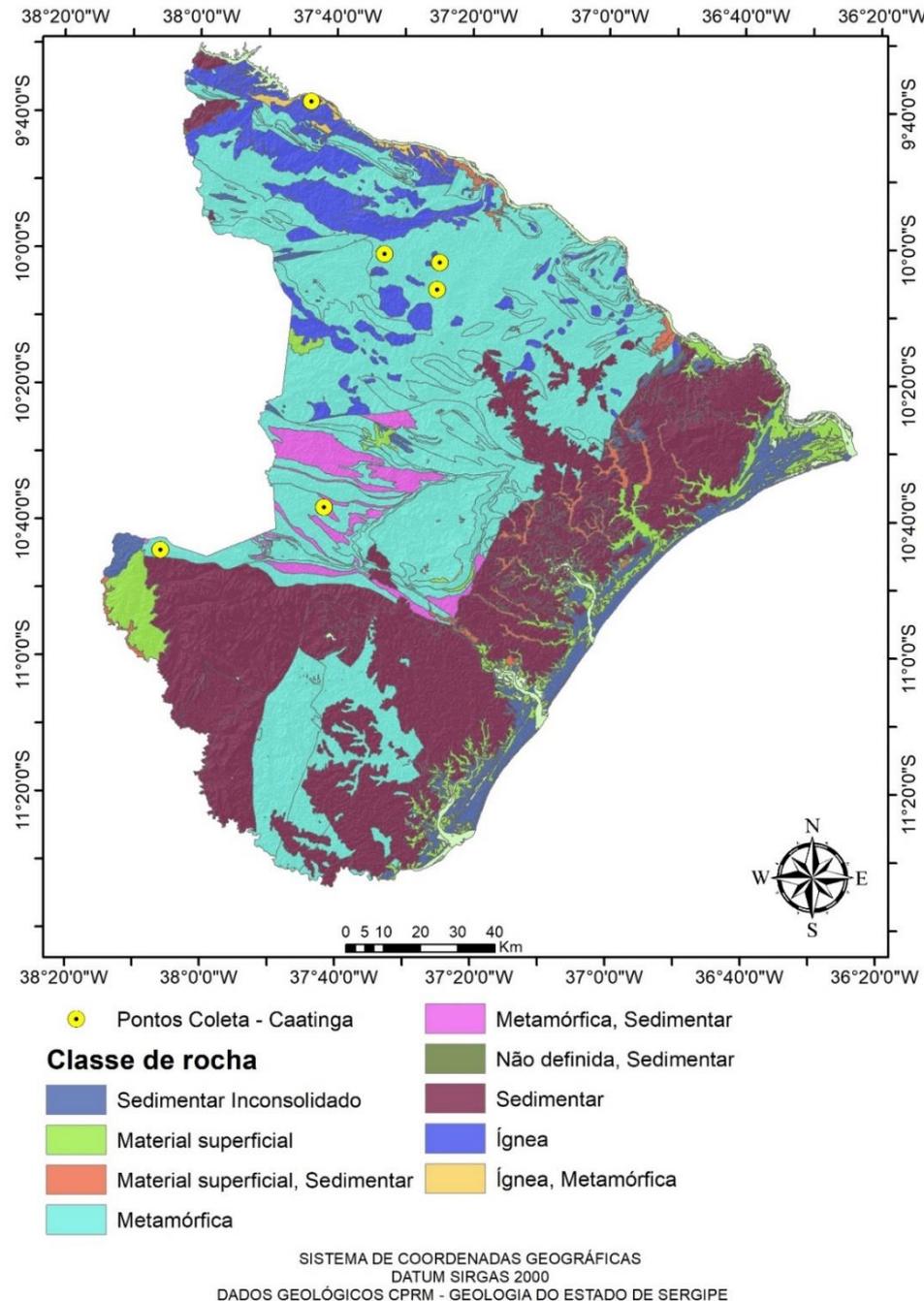
Tabela 5. Espécies da micota liquenizada no Semiárido Sergipano com mais de 80% de ocorrência nas paisagens do semiárido de Sergipe.

ESPÉCIES	PR	MA	PV	PM	PF	NSG
<i>Glyphis cicatricosa</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Glyphis scyphulifera</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Lecanora achroa</i>	X	X	X	X	X	
<i>Lecanora helva</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Lecanora tropica</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Leucodecton occultum</i>	X	X	X		X	X
<i>Pertusaria flavens</i>	X	X	X		X	X
<i>Pyrenula ochraceoflava</i>	X	X	X		X	X
<i>Trypethelium eluteriae</i>	X	X	X	X		X
<i>Trypethelium tropicum</i>	X	X	X	X	X	X

PV - Poço Verde; MA - Monte Alegre de Sergipe; PR - Poço Redondo; PF - Porto da Folha; PM - Pedra Mole; NSG - Nossa Senhora da Glória.

As formações geológicas encontradas nas paisagens estudadas foram o grupo Macururé, Olhos D'água, Frei Paulo e Granitóide, sendo que o grupo mucururé foi o mais predominante ocorrendo em 50% das regiões estudadas. O domínio mucururé é formado basicamente por metapelítico e com grande variação faciológica, exibindo também deformação polifásica e o metamorfismo é da fácies amfiblito. O domínio Frei Paulo então, é formado por filitos siltosos, metarenitos impuros e metarritmitos. As rochas carbonáticas da Formação Olhos d'Água possuem anisotropias planares que registram com frequência os dobramentos e redobramentos progressivos de deformação brasileira, tendo estilos variados, bem como os cavalgamentos característicos do Domínio Vaza-Barris (SANTOS et al., 2001; LIMA et al., 2017).

Figura 3. Caracterização da geologia do estado de Sergipe e das paisagens estudadas.



As classes de rochas identificadas foram do tipo metamórfica e ígnea, sendo que as rochas metamórficas se sobressaíram, estando presente em 83,3% das paisagens. Quanto a litologia, foram detectados quatro grupos litológicos, o micaxisto, mármore, quartzito, característicos de rochas metamórficas, o calcário, dolomito, filito, metachert, característico de rochas de precipitação química, com elevada concentração de carbonato, o filito, folhelho, metacalcário, metarenito, metarritmito, rochas que ainda guardam características de sua rocha original e o granito, granodiorito, monzogranito, característico de rochas ígneas.

Considerando a escala do mapeamento para correlação com os registros liquênicos, a variável classe de rocha (metamórfica ou ígnea) se provou mais representativa, tendo em vista que no semiárido sergipano há a predominância dessa classe metamórfica em função da presença da faixa de dobramento sergipana (Figura 3).

Para entendimento da geomorfologia das paisagens estudadas foram observados os seguintes atributos: declividade, Orientação da encosta, direção do vento, exposição de encosta. Quanto a declividade em 50% das paisagens fora caracterizada como plano, e nas outras 50% como suave a ondulado, orientação da encosta e a direção dos ventos estão descritos a tabela a baixo. A orientação da encosta foi bem inconstante entre as paisagens, foi de 33% a sudoeste (SW) e noroeste (NW) e 17% a nordeste (NE) e sudeste (SE). A exposição da encosta é a relação entre sua orientação e a direção de vento. Em 67% das áreas foram observados ventos direção Nordeste (NE), e em 33% Sudeste (SE). Em seu estudo sobre o potencial eólico do Nordeste do Brasil, Silva et al. (2002), observa a predominância das direções leste e sudeste no estado de Sergipe. A exposição da encosta é paralelo em 50%, barlavento em 33% e sotavento em 17% (Tabela 7).

Tabela 6. Características da geomorfologia (declividade, aspecto, direção do vento e exposição da encosta) das paisagens analisadas no semiárido de Sergipe.

Geomorfologia									
Paisagem	Declividade		Aspecto				Direção Vento		Exposição de Encosta
	Plano	Suave a Ondulado	NE	SE	SW	NW	NE	SE	
PV	X				X			X	Paralelo
MA		X				X	X		Paralelo
PR		X				X	X		Paralelo
PF	X		X					X	Barlavento
PM		X		X				X	Barlavento
NSG	X				X			X	Sotavento

PV - Poço Verde; MA - Monte Alegre de Sergipe; PR - Poço Redondo; PF - Porto da Folha; PM - Pedra Mole; NSG - Nossa Senhora da Glória; SW - Sudoeste; NW - Noroeste; NE - nordeste; SE- sudeste.

Tanto os dados de temperatura como os de precipitação foram obtidos do Worldclim, que é um conjunto de dados climáticos globais que podem ser usados para mapeamento e modelagem espacial. A temperatura das paisagens variou entre 22,9°C e

25,3°C, tendo maior predominância de paisagens entre 24,5°C e 24,7 °C. No tocante a precipitação medida mm/ano, houve variação de 523mm a 844mm, tendo cada paisagem uma precipitação média anual única, esses dados estão descritos abaixo na tabela 7.

Desa forma, as paisagens com maiores temperaturas foram também as que tiveram menores precipitação, Poço Redondo teve a maior temperatura média com 25,8°C/ano e menor precipitação 523mm/ano, e Porto da Folha, com a segunda maior temperatura 25,2°C/ano e a segunda menor precipitação 693mm/ano. Em seu estudo Jesus *et. al.* (2019), detectou resultado semelhante, afirmando que essas duas localidades tiveram altas temperaturas média anuale e baixa precipitação.

Tabela 7. Caracterização do clima (temperatura, precipitação e índice de aridez) das paisagens analisadas no semiárido de Sergipe.

Paisagem	CLIMA										
	Temperatura (oC)			Precipitação (mm/ano)						Índice de Aridez	
	22,8	24,5- 24,7	25,3	523	693	719	754	802	844	Semiárido	Subúmido Seco
PV	X							X			X
MA		X					X			X	
PR			X	X						X	
PF		X			X					X	
PM		X							X		X
NSG		X				X				X	

PV - Poço Verde; MA - Monte Alegre de Sergipe; PR - Poço Redondo; PF - Porto da Folha; PM - Pedra Mole; NSG - Nossa Senhora da Glória.

O índice de aridez, desenvolvido por Thornthwaite (1941), ajustado por Penman (1953), permite realizar estudos de susceptibilidade à desertificação. Para isso, esse índice leva em conta a quantidade de água da chuva, pluviosidade, e a provável perda de água pela evaporação e transpiração (MATALLO; SCHENKEL, 2003 BRASIL, 2008). O índice de aridez pode ser caracterizado como Hiperárido, Árido, Semiárido, Subúmido seco ou Subúmido úmido, isso será feito de acordo com Matallo e Schenkel (2003), seguindo a tabela a seguir:

Tabela 8. Classificação climática de acordo com o índice de aridez.
Fonte: MATALLO; SCHENKEL, 2003.

Classes Climáticas	Índice de Aridez
Hiperárido	< 0,05

Árido	0,05 < 0,20
Semiárido	0,21 < 0,50
Subúmido seco	0,51 < 0,65
Subúmido úmido	> 0,65

Dessa forma, o índice de aridez detectados nas localidades foram caracterizados como subúmido seco, em sua minoria em 33% das localidades, e semiárido na maioria, em 67%, o que segundo Matallo e Schenkel (2003), são regiões vulneráveis a desertificação, onde o grau depende do índice de aridez, quanto menor ele for mais possibilidades de desertificação na região. Porém, existem outros fatores que influenciam fortemente o processo de desertificação, como as ações antrópicas, o índice demográfico, as formas de manejo das áreas naturais, as variações climáticas (Silva, 2016). No estado de Sergipe os maiores níveis do índice de aridez, classificado como semiárido, ocorrem na região noroeste, inferindo uma necessidade de preservação das paisagens pelo alto risco de desertificação (Jesus *et. al*, 2019).

Tabela 9. Caracterização da drenagem, pedologia, uso da terra e vegetação das paisagens analisadas no semiárido de Sergipe.

Paisagem	Drenagem	Pedologia		Uso da Terra		Vegetação
	Canal (buffer 500m)	Arenoso	Médio a argiloso	Cobertura e Uso da Terra		*MSAVI (2017)
PV			X	X		0,44
MA	X		X		X	0,39
PR			X	X		0,36
PF	X	X		X		0,4
PM	X		X	X		0,4
NSG	X	X			X	0,45

*MSAVI- Índice de Vegetação Ajustado pelo Solo Modificado; PV - Poço Verde; MA - Monte Alegre de Sergipe; PR - Poço Redondo; PF - Porto da Folha; PM - Pedra Mole; NSG - Nossa Senhora da Glória.

As drenagens das paisagens foram analisadas com buffer de 500 metros, sendo assim, constatou-se que em 67% das localidades possuem fluxo pluvial em até 500 metros das paisagens estudadas e 37% não possuem. No tocante a pedologia, foram observados dois tipos de texturas de solo, arenoso e médio a argiloso, sendo que a maioria, 67% das

paisagens possuem textura médio argiloso, e apenas 33% das áreas apresentaram solos com textura arenosa. O uso e cobertura da terra das regiões foram caracterizados como formação savânica (floresta) e contato (pastagem/ savana). Na primeira foram dispostas 67% das localidades, enquanto a segunda foram 33%.

Na análise do Índice de Vegetação Ajustado pelo Solo Modificado (MSAVI), as paisagens estudadas tiveram variação entre 0,36 e 0,45, as quais estão dentro do valor de 0.4-0.6, classificada como vegetação moderada (SADIQ & SALEH, 2020). Javzandulam et al., (2005), observou em seu estudo que o índice MSAVI se mostrou mais coerente e com melhores resultados em regiões desérticas, o MSAVI aponta mais atributos do solo quando comparado ao SAVI – Índice de Vegetação Ajustado ao Solo (SANTOS et al., 2017). Dessa forma, esse índice se mostra mais eficaz e reflete um melhor resultado nas análises em regiões semiáridas, como as estudadas nesse trabalho.

As regiões de Poço Redondo e Poço Verde, obtiveram maior representatividade em número de registros de espécimes e de riqueza de espécies, respectivamente, ao mesmo tempo que foram caracterizadas por serem as paisagens com ausência de fluxo pluvial em 500 metros, estabelecendo então, um não relação da disposição de líquens e presença de água. As paisagens com textura do solo arenoso, tiveram menor número de registros da micota liquenizada.

A família *Graphidaceae* tem ampla distribuição nas paisagens estudadas, no entanto ao observar a tabela 4, percebe-se que essa família teve poucos gêneros (apenas três) encontrados na localidade de Nossa Senhora da Gloria, a qual por sua vez é a única paisagem com a exposição de encosta do tipo sotavento e é a localidade com maior índice do MSAVI, dessa forma, a família *Graphidaceae* é indicadora de qualidade de floresta, e a paisagem NSG foi caracterizada como área de contato. Com isso, pressupõe que a família *Graphidaceae* prefere ambientes com mais luminosidade.

A espécie *Pertusaria flavens* foi a mais representativa em número de ocorrência em Poço Verde, obtendo 90% de todos seus registros, essa paisagem foi a que teve maior índice anual temperatura e menor precipitação, conseqüentemente uma alta taxa do índice de aridez. Constata que essa espécie tem preferência por ambientes com menos umidade. As espécies *Arthopyrenia cinchonae*, *Polymeridium amylosporum*, *Lecanora helva* e *Glyphis scyphulifera*, também expressou grande ocorrência na paisagem com alto índice

de aridez e com baixa taxa de vegetação, implicando ser espécies com tendência a ambientes mais expostos a luminosidade.

A espécie *Trypethelium tropicum* por sua vez, apresentou preferência por ambientes com maior índice de vegetação, ocorrendo em 85% das vezes nas duas localidades com maior indicador MSAVI. A espécie *Leucodecton occultum*, teve grande realce em duas localidades, que obtiveram juntas 85% de todos os registros da espécie, no entanto, essas duas regiões não possuem atributos convergentes, indicando uma não preferência da espécie em ambientes para ocorrência. A espécie *Coniocarpon cinnabarinum* obteve destaque com 93% dos registros em regiões com índice de aridez subunido seco.

5. CONCLUSÕES

Com isso, a porção semiárida do estado de Sergipe possui uma grande riqueza líquênica, visto que houve ocorrência de mais de 250 espécies nessa região. *Graphidaceae*, é uma família grande e que teve um destaque nas avaliações dos líquens pela grande quantidade de ocorrências nas paisagens. As paisagens com maiores registros de líquens não tiveram uma proximidade com rios, mostrando que não há uma relação da existência da micota liquenozada e a presença de fluxo pluvial.

De uma maneira geral, não foi encontrado um padrão de distribuição de toda a biota líquênica do semiárido Sergipano em função dos atribuídos analisados, ou seja, não há uma relação direta entre os atributos geoambientais estudados e as ocorrências de líquens nas áreas investigadas. No entanto, é possível observar uma possível correlação espacial dentro da classe de rochas com a predominância de rochas metamórficas, na direção do vento ao nordeste, na temperatura média variante entre 24,5° C a 24,7° C e na proximidade com rios.

É crucial ressaltar a importância da cobertura florestal, a qual é responsável pelo grande número de espécies registradas nesse estudo e tornou possível as coletas dos espécimes. Fica evidente também a necessidade de conservação desses remanescentes de caatinga, bem como, de outros nas regiões semiárida do estado de Sergipe

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AHMADJIAN, V. The lichen symbiosis. **John Wiley & Sons**, New York, USA, 1993.
- ALVES, J. J. A.; DE ARAÚJO, M. A.; NASCIMENTO, S. S. Degradação da Caatinga: uma investigação ecogeográfica. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 3, p. 126-135, 2009.
- ALVES, M. M. E. *et al.* Three new Arthoniaceae from Chapada do Araripe, Ceará, NE Brazil. **The Lichenologist**, v. 46, n. 5, p. 663-667, 2014.
- ANDRADE, D. S. **Efeitos de borda sobre assembleias de Líquens corticícolas crostosos em área de mata atlântica, no nordeste do Brasil**. 2015. Dissertação (Mestrado em ecologia) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2015.
- APTROOT, A., SIPMAN, H. J. M. & CÁCERES, M. E. S. Twenty-one new species of *Pyrenula* from South America, with notes on overmature ascospores. **The Lichenologist**, v. 45, e. 2, p. 169–198. 2013.
- APTROOT, A.; SOBREIRA, P. N. B.; CÁCERES, M.E. S. A world key to species of the genus *Bactrospora* (Roccellaceae) with a new species from Brazil. **The Lichenologist**. 47, n. 1, p. 21-29, 2015.
- ARAÚJO, V. V. *et al.* Levantamento faunístico e florístico no domínio mata atlântica, ocorrentes no litoral norte, Bahia (Brasil). **Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente**, v. 1, n. 1, p. 119-119, 2020.
- AUGUSTO, R. C. A cartografia de paisagens e a perspectiva geossistêmica como subsídios ao planejamento ambiental. **Revista Tamoios**, v. 12, n. 1, p.144-153, 2016.
- BRANCO, A. M. **Modelo de gestão da fauna silvestre nativa vitimada para as Secretarias de Saúde, Meio Ambiente e Segurança Urbana: Prefeitura de São Paulo**. 2015. Tese (Doutorado em Ciência) - Universidade de São Paulo, 2015.
- BANCO DE INFORMAÇÕES AMBIENTAIS – BDIA e INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA – IBGE. Disponível: <https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/consulta/pedologia>, Acesso em: 13 abril, 2021.
- BRASIL. Desertificação–III; **Conferência das Partes da Convenção das Nações Unidas**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente/Prática, 1999.
- BURIL, M. L. **Levantamento de líquens foliosos (Parmeliaceae) do Semiárido de Pernambuco–NE, Brasil**. 2015. Dissertação (Mestrado em Biologia vegetal) - Universidade Federal de Pernambuco, 2015.
- CÁCERES, M. E. Corticolous crustose and microfoliose lichens of northeastern Brazil. Eching, Alemanha: IHW-Verlag, **Libri Botanici**, v. 22, p.168, 2007.
- CÁCERES, M. E. S., *et al.* The new lichen species *Micarea corallothallina* from Serra da Jibóia, an Atlantic rainforest enclave in Bahia, NE Brazil. **The Lichenologist**, v. 45, n. 3, p. 371-373, 2013.

- CÁCERES, M. E. S.; LÜCKING, R. *Acanthotheceis sarcographoides* (Ascomycota: Graphidaceae), a morphologically unique, new lichen species in the Atlantic Forest of northeastern Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 27, n. 3, p. 472-475, 2013.
- CÁCERES, M. E. *et al.* Líquens brasileiros: novas descobertas evidenciam a riqueza no Norte e Nordeste do país. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, v. 35, p.101-119, 2014.
- CÁCERES, M. E. *et al.* New records to Brazil and Southern Hemisphere of corticolous and saxicolous lichens from the semiarid region in Ceará State. **Iheringia**, série botânica. v.72, n.2, p.239-245, 2017.
- CÁCERES, M. E. S.; LUCKING, R. *Acanthotheceis sarcographoides* (Ascomycota: Graphidaceae), a morphologically unique, new lichen species in the Atlantic Forest of northeastern Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, v.27, n.3, p.472-475, 2013.
- CÁCERES, M. E. S. *et al.* Foliicolous lichens and their lichenicolous fungi in the Atlantic rainforest of Brazil: diversity, ecogeography and conservation. **Bibliotheca lichenologica**, v. 75, p. 47-70, 2000.
- CASTRO MANDUJANO, O. N. **Estudio fitoquímico del líquen *Everniopsis trulla* y preparación de una crema protectora solar a base de quitosano con el extracto del líquen**. Tese (Doutorado em Ciências Químicas) - Universidade Nacional de San Marcos, Perú, 2020.
- CAVALCANTE, J. G. **Fatores associados à estrutura da comunidade de líquens corticícolos crostosos em duas áreas de caatinga no Estado de Alagoas**. 2012. Dissertação (Mestrado em ecologia e conservação) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão. 2012.
- CAVALCANTI, L. C. **Da descrição de áreas à teoria dos geossistemas: uma abordagem epistemológica sobre sínteses naturalistas**. 2013. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013.
- CAVALCANTI, L. C. S. Geossistemas do Semiárido Brasileiro: considerações iniciais. **Caderno de Geografia**, v. 26, n. 2, p. 214-228, 2016.
- CAVALCANTI, L. C. **Cartografia de paisagens: fundamentos**. Oficina de Textos, e.2, 2018.
- CAVALCANTI, L. C. S.; BRITO, J. M. S. R. Cartografia de paisagens para o ensino de geografia: prática de campo no sertão de Pernambuco. **Geografia Ensino & Pesquisa**, v. 23, p. 23, 2019.
- CAVALCANTI, L. C. S.; CORRÊA, A. C. B. Problemas de hierarquização espacial e funcional na ecologia da paisagem: uma avaliação a partir da abordagem geossistêmica. **Geosul**, v. 28, n. 55, p. 143-163, 2013.
- COBRA, R. L. *et al.* Geoprocessamento aplicado ao levantamento e avaliação de solos: proposta de avaliação de terras para fins agrícolas no Município de Inconfidentes–MG. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 12, n. 2, p. 397-411, 2019.

COCA, L. F. *et al.* **Peltigerales (ascomicetos liquenizados) da alta floresta andina do Parque Nacional Natural Tatamá, Colômbia.** Boletín Científico Centro de Museos de Historia Natural, v. 16, n. 1 p. 60-72, 2012.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resoluções do Conama: Resoluções vigentes publicadas entre setembro de 1984 e janeiro de 2012.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2012.

FILHO, L. X. *et al.* **Biologia de Líquens.** 1. ed. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural. 2006. 25-74 p.

SILVA, A. G. *et al.* **Geotecnologias & análise ambiental: aplicações práticas.** 1. ed. Espírito Santo: CAUFES, 2015. 173-181 p.

DANTAS, J. O. **Existe um efeito de borda na caatinga?:** evidência de comunidades de líquens em Poço Verde, Sergipe. 2016. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) - Universidade Federal de Sergipe, Sergipe, 2016.

DANTAS, J. O. *et al.* Three new species of Graphidaceae (lichenized Ascomycota) from the semi-arid region of northeast Brazil. **Phytotax**, v. 331, n. 2, p. 289-294, 2017.

DIAS, C. D. C.; LOPES, S. M. C.; REIS, H. J. D. Levantamento de vertebrados silvestres mortos por atropelamento em rodovia estadual do Brasil. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v. 9, n. 3, p. 229-238, 2021.

DIAS, N. O.; FIGUEIRÔA, C. F. B. Potencialidades do uso de geotecnologias para a gestão e planejamento de unidades de conservação. **Revista de Geografia-PPGEO-UFJF**, v. 10, n. 2, p. 283-302, 2020.

FALCÃO, R. A. *et al.* Lichens as bioindicators of atmospheric pollution in Paranaguá-PR. **Ciência e Natura**, v. 42, p. 21, 2020.

FARIA, A. L.; SILVA, J. X.; GOES, M. H. Análise ambiental por geoprocessamento em áreas com susceptibilidade à erosão do solo na bacia hidrográfica do Ribeirão do Espírito Santo, Juiz de Fora (MG). **Caminhos de Geografia**, v. 4, n. 9, p. 50-65, 2003.

FERNANDES, M. F. **Avaliação da aptidão agrícola das terras de parte do setor leste da bacia do rio Seridó usando sensoriamento remoto e geoprocessamento.** 1997. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, 1997.

FERREIRA-FILHO, D. F. A importância do uso de softwares de georreferenciamento para o planejamento e monitoramento de unidades de conservação estaduais no estado do Pará. **VIII Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Campo Grande/MS.** 2017.

FLORENZANO, T. G. **Iniciação em Sensoriamento Remoto.** 3. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

FUGA, A. **Uso de líquens epifíticos no biomonitoramento da poluição atmosférica da Região Metropolitana de São Paulo.** 2006. Dissertação (Mestrado em Ciências na Área de Tecnologia Nuclear) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

- HAWKSWORTH, D. L. et al. Ainsworth & Bisby's dictionary of the fungi. 8. ed. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 38, p. 272-272, 1996.
- HONDA NK, V. W. **The chemistry of lichens**. Química Nova. v.21, n.6, p.110-125. 1998.
- MEDEIROS S. S., et. al. **Sinopse do Censo Demográfico para o Semiárido Brasileiro**. Campina Grande: Instituto Nacional do Semiárido, 2012. 103 p.
- JAVZANDULAM, T.; TATEISHI, R.; SANJAA, T. Análise de índices de vegetação para monitorar a degradação da vegetação em áreas semi-áridas e áridas da Mongólia. **Revista Internacional de Estudos Ambientais**, v. 62, n. 2, p. 215-225, 2005.
- JESUS, J. B.; OLIVEIRA, L. S.; GAMA, D. C. Composição florística e caracterização do estado de conservação de nascentes no centro-leste da bacia hidrográfica do rio Itapicuru, semiárido da Bahia. **Floresta**, v. 48, n. 2, p. 245-254, 2018.
- JESUS, J. B. *et al.* Aridity index and climatic risk of desertification in the semi-arid state of Sergipe. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 24, p. 214-227, 2019.
- KÄFFER, M. I. **Biomonitoramento da qualidade do ar com uso de líquens na cidade de Porto Alegre, RS**. 2011. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.
- KÄFFER, M. et al. Lichen community versus host tree bark texture in an urban environment in southern Brazil. **Iheringia, Série Botânica.**, v. 71, n. 1, p. 49-54, 2016.
- KÄFFER, M. I. Novas ocorrências de líquens corticícolas crostosos para a região sul do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 24, n. 4, p. 948-951, 2010.
- KIILL, L. H. P. Herbário do Trópico Semiárido, Pernambuco (HTSA). **Unisanta BioScience**, v. 4, n. 6, p. 140-144, 2015.
- LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. **Ecologia e conservação da caatinga**. 2° ed, Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2005. 822 p.
- LEITE, A. B. X. **Influência de fatores ambientais na riqueza e composição de espécies de líquens corticícolas em área de brejo de altitude e caatinga**. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2013.
- LEMOS, A. B.; KAFFER, M. I.; MARTINS, S. M. A. Composição e diversidade de líquens corticícolas em três diferentes ambientes: Florestal, Urbano e Industrial. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. 2, p. 228-230, 2007.
- LIMA, E. L. **Riqueza e composição de líquens corticícolas crostosos em área de Caatinga no Estado de Pernambuco**. 2013. Dissertação (Mestrado em Biologia de Fungos) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013.

LIMA, E. R.; PINTO, S. A.; LANDIM, P. M. Análise multivariada e cartografia de síntese no estudo da erosão dos solos. **Revista do Departamento de Geografia**, p. 40-93, 2014.

LIMA, J. G.; ANDRADE, F. H. Cartografia da paisagem e uso de imagens orbitais na interpretação geomorfológica. **Os Desafios da Geografia Física na Fronteira do Conhecimento**, v. 1, p. 5583-5587, 2017.

LIMA, S. S.; ALMEIDA, J. A. P.; SIQUEIRA, J. B. Geoprocessamento aplicado ao estudo de estruturas lineares na Bacia Hidrográfica do Rio Japarutuba, Sergipe, Brasil. **Estudos Geológicos**, v. 27, n. 1, p. 159-170, 2017.

LOIOLA, M. I. B.; ROQUE, A. A.; OLIVEIRA, A. C. Caatinga: vegetação do semiárido brasileiro. **Ecologia**, v. 4, p. 14-19, 2012.

LUCENA, C. Y. S. *et al.* O reuso de águas residuais como meio de convivência com a seca no semiárido do Nordeste Brasileiro. **Revista de Geociências do Nordeste**, v. 4, p. 1-17, 2018.

MAPBIOMAS – Coleção 4.1 da Série anual de mapas de cobertura e uso de solo do Brasil. Disponível em:
<https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/?activeBaseMap=8&layersOpacity=>. Acesso: 23 maio 2021.

MARENCO, J. A. *et al.* Variabilidade e mudanças climáticas no semiárido brasileiro. **Recursos hídricos em regiões áridas e semiáridas**, v. 1, p. 385-422, 2011.

MARK, K. *et al.* Contrasting co-occurrence patterns of photobiont and cystobasidiomycete yeast associated with common epiphytic lichen species. **New Phytologist**, v. 227, n. 5, p. 1362-1375, 2020.

MARTINS, M. C. B. **Aplicações biotecnológicas de compostos obtidos dos líquens**. 2013. Tese (Doutorado em Bioquímica e Fisiologia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013.

MARTINS, S. M. A.; KAFTER, M. I. **Micota Liquenizada**. 1 ed. Porto Alegre, 2014.

MASCARENHAS, P. S. *et al.* Mapeamento com geoprocessamento da biodiversidade arbórea da avenida Olivia Flores em Vitória da Conquista- BA. **X Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Fortaleza/CE**, p. 1-6, 2019.

SCHENKEL, C. S.; MATALLO J. R. H. **Desertificação**. Brasília: UNESCO, 2003. 9-23 p.

MELO, C. G. B. *et al.* Variación espacio-temporal de los índices de vegetación y evapotranspiración en áreas de caatinga. **Revista de Geociências do Nordeste**, v. 7, n. 2, p. 253-259, 2021.

MENDONÇA, C. O. **Influência de diferentes estágios sucessionais na composição e riqueza de líquens na caatinga**. 2014. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2014.

MENEZES, A. A. **Resposta da comunidade de microlíquens corticícolas a fatores ambientais em duas fitofisionomias**. 2013. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2013.

MENEZES, A. A. *et al.* Novas ocorrências de líquens corticícolas crostosos e microfoliosos em vegetação de Caatinga no semi-árido de Alagoas. **Acta Botanica Brasílica**, v. 25, n. 4, p. 886-890, 2011.

NASH, T. H. III. **Lichen Biology**. Cambridge: Cambridge University Press, p.498, 2008

Nash, T. H. III. **Lichen Biology**. 2 ed. Cambridge: Cambridge University Press, p.477 1996.

NUNES, M. B. Cartografia e paisagem: o mapa como objeto de estudo. **Revista do Instituto de Estudos Brasileiros**, n. 65, p. 96-119, 2016.

OLIVEIRA, M. S.; PINHEIRO, E. S. Geoprocessamento aplicado a identificação de corredores ecológicos em Manaus/AM. **Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto-SBSR, Curitiba, PR, Brasil**, p. 4563-4569, 2011.

PALHARINI, K. M. Z. **Impacto da atividade agrícola e da estrutura de comunidades botânicas sobre a comunidade de líquens corticícolas em fragmentos de cerrado**. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade e Conservação) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Rio Verde, 2020.

PEREIRA, M. D. R.; COSTA, J. F; CRISTO, S. S. V. Geoprocessamento aplicado ao estudo de risco de incêndio florestal na Área de Proteção Ambiental Serra do Lajeado–Tocantins. **Revista Interface (Porto Nacional)**, n. 14, p. 99-115, 2017.

PEREIRA, T. M. **Panorama geoambiental e riqueza da vegetação rupestre de plantas e líquens da Serra do Pará, Santa Cruz do Capibaribe–PE**. 2019. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2019.

PLÁ, V. L. M. **Sistema ambiental georreferenciado para gestão de unidades de conservação**. 2006. Tese (Doutorado em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

POLCK, M. A. *et al.* As Localidades Fossilíferas Georreferenciadas do Sudeste do Brasil. **Anuário do Instituto de Geociências**, v. 40, n. 3, p. 55-61, 2017.

QUEIROZ, E. P. Levantamento florístico e georreferenciamento das espécies com potencial econômico e ecológico em restinga de Mata de São João, Bahia, Brasil. **Biotemas**, v. 20, n. 4, p. 41-47, 2007.

QUEIROZ, L. P.; RAPINI, A.; GIULIETTI, A. M. **Rumo ao amplo conhecimento da biodiversidade do semi-árido Brasileiro**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2005.

RIVAS-PLATA, E., *et al.* A molecular phylogeny of Graphidaceae (Ascomycota: Lecanoromycetes: Ostropales) including 428 species. **MycoKeys**, v. 6, p. 55-64. 2013.

SADIQ, M. R.; SALEH, A. M. Spatial distribution of vegetative covers in Baquba district, diyala governorate using the means of remote sensing. **Plant Archives**, v. 20, n. 2, p. 7161-7166, 2020.

SANTOS, G. R.; LEITE, A. P.; LEDA, V. C. Análise Temporal de Índices Radiométricos no Município de Bebedouro, São Paulo. **Periódico Eletrônico**. Fórum Ambiental da Alta Paulista, v. 13, n. 4, p. 64-74, 2017.

SANTOS, L. A. *et al.* High diversification in the Neoprotoparmelia multifera complex (Ascomycota, Parmeliaceae) in northeast Brazil revealed by DNA barcoding and phenotypical characters. **The Bryologist**, v. 122, n. 4, p. 539-552, 2019.

SANTOS, R. A. *et al.* **Geologia e recursos minerais do estado de Sergipe**. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil – PLGB. Brasília: CPRM/DIEDIG/DEPAT; CODISE, 2001.

SANTOS, T. T. T. *et al.* Líquens como bioindicadores da qualidade do ar na Avenida Conde da Boa Vista e Praça Oswaldo Cruz, Recife-PE. **Revista Arrudea-A revista do Jardim Botânico do Recife**, v. 1, n. 2, p. 61-74, 2016.

SANTOS, V. M. **Origem biogeográfica da liquenobiota foliícola dos brejos de altitude do Nordeste do Brasil**. 2015. Dissertação (Mestrado em Biologia de Fungos) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015.

SANTOS, V. M.; LÜCKING, R.; CÁCERES, M. E. Líquens foliícolas (Ascomycota) em Brejos de Altitude: novos registros para o Nordeste e para o Brasil. **Iheringia, Série Botânica**, v. 71, n. 3, p. 367-376, 2016.

SANTOS, W. A. **Mapeamento e diagnóstico dos remanescentes florestais de Caatinga do estado de Sergipe através de imagens Rapideye**. Trabalho de conclusão do curso (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2018.

SILANS, A. P.; SILVA, F. M.; BARBOSA, F. A. R. Determinação in loco da difusividade térmica num solo da região da caatinga (PB). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.30, n.1, p. 41-48, 2006.

SILVA, B. B. *et al.* Potencial eólico na direção predominante do vento no Nordeste brasileiro. **Revista brasileira de engenharia agrícola e ambiental**, v. 6, n. 3, p. 431-439, 2002.

SILVA, D. *et al.* Caracterização da composição florística de uma praça de Itaqui-RS no software QGIS. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**. v. 9, n. 2, 2017.

SILVA, I. A. S.; Bases conceituais e abordagens metodológicas sobre o processo de desertificação no Brasil. **Revista de Geociências do Nordeste**, v. 2, p. 602-612, 2016.

SILVA, J. R. **Líquens corticícolas crostosos em área de caatinga e brejo de altitude na Serra da Guia, Poço Redondo, Sergipe, Brasil**. 2015. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2015.

- SILVA, T. S.; FREIRE, E. M. X. Abordagem etnobotânica sobre plantas medicinais citadas por populações do entorno de uma unidade de conservação da caatinga do Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 12, p. 427-435, 2010.
- SIQUEIRA, L. M. P. *et al.* Sítios Paleontológicos das Bacias do Rio do Peixe: Georreferenciamento, Diagnóstico de Vulnerabilidade e Medidas de Proteção. **Anuário do Instituto de Geociências**, v. 34, n. 1, p. 9-21, 2011.
- SOBREIRA, P. N. B., APTROOT, A. & CÁCERES, M.E. S. A world key to species of the genus *Bactrospora* (Roccellaceae) with a new species from Brazil. **The Lichenologist**, v. 47, n. 2, p. 131-136, 2015.
- SOTO-MEDINA, E. A.; LÜCKING, R.; TORRES, A. M. Nuevos registros de líquenes (Familia Graphidaceae) para Colombia. **Biota Colombiana**, v. 18, n. 2, p. 30-42, 2017.
- SPIELMANN, A. A.; MARCELLI, M. P. **Fungos liquenizados (líquens)**. Instituto de Botânica - IBT, São Paulo, 2006.
- SPRIBILLE, T. *et al.* Basidiomycete yeasts in the cortex of ascomycete macrolichens. **Science**, v. 353, n. 6298, p. 488-492, 2016.
- TEIXEIRA, T. S. M.; CÁCERES, M. E. S. Revisão dos fungos liquenizados procedentes da Amazônia e depositadas no herbário urm, UFPE-gêneros *lopadium* e *bacidia*. **Congresso de iniciação científica da UFPE**, 2008.
- VALENCIA, M. C.; CEBALLOS, J. A. **Hongos Liquenizados**. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá., 2002.
- HERK, C. M. V.; APTROOT, A.; DOBBEN, H. F. V. Long-term monitoring in the Netherlands suggests that lichens respond to global warming. **The Lichenologist**, v. 34, n. 2, p. 141-154, 2002.
- VAZ, R. P. **Levantamento preliminar de líquens epifíticos comumente utilizados como bioindicadores da qualidade do ar na estação ecológica da UFMG, Brasil: gêneros *parmotrema* e *canoparmelia***. 2012. Monografia (Especialização em Microbiologia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.
- WEBBER, C. L. **Características e morfologia de crostas biológicas de solo em áreas do sudoeste do Rio Grande do Sul**. 2016. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.
- ZILIO, L.; HAMMOND, H.; CASTRO, A. S. Levantamiento planimétrico y análisis liquenométrico en el sitio campo de Chenques, costa norte de Santa Cruz (Patagonia argentina). **Chungará (Arica)**, v. 49, n. 1, p. 65-80, 2017.

APÊNDICE

Tabela 10. Catalogação das famílias, gêneros e espécies dos líquens observados no semiárido Sergipano.

FAMÍLIA	GÊNEROS	ESPÉCIES
Arthoniaceae	Arthonia	<i>Arthonia aff. Bessalis</i>
		<i>Arthonia aff. chiodectoides</i>
		<i>Arthonia aff. complanata</i>
		<i>Arthonia aff. Interveniens</i>
		<i>Arthonia aff. Microsperma</i>
		<i>Arthonia aff. andamanica</i>
		<i>Arthonia andamaniaca</i>
		<i>Arthonia andamanica</i>
		<i>Arthonia antillarum</i>
		<i>Arthonia bessalis</i>
		<i>Arthonia chiodectoides</i>
		<i>Arthonia complanata</i>
		<i>Arthonia ilicina</i>
		<i>Arthonia parantillarum</i>
	<i>Arthonia platygraphidia</i>	
	Arthothelium	<i>Arthothelium aff. spectabile</i>
		<i>Arthothelium aff. chiodectoides</i>
		<i>Arthothelium bessale</i>
		<i>Arthothelium chiodectoides</i>
		<i>Arthothelium distentum</i>
<i>Arthothelium spectabile</i>		
Coniocarpon	<i>Coniocarpon cinnabarinum</i>	
Cryptothecia	<i>Cryptothecia aff. Lichexanthonica</i>	
	<i>Cryptothecia fabispora</i>	
	<i>Cryptothecia lichexanthonica</i>	
Stirtonia	<i>Cryptothecia miniata</i>	
	<i>Stirtonia obvallata</i>	
Tylophoron	<i>Stirtonia ochracea</i>	
	<i>Tylophoron moderatum</i>	
Caliciaceae	Baculifera	<i>Baculifera remensa</i>
		<i>Baculifera orosa</i>
	Cratiria	<i>Cratiria lauri-cassiae</i>
		<i>Cratiria obscurior</i>
	Dirinaria	<i>Dirinaria confluens</i>

		<i>Dirinaria confusa</i>
		<i>Dirinaria leopoldii</i>
	<i>Gassicurtia</i>	<i>Gassicurtia elizae</i>
		<i>Hafellia curatellae</i>
	<i>Hafellia</i>	<i>Hafellia demutans</i>
		<i>Hafellia subnexa</i>
	<i>Pyxine</i>	<i>Pyxine cocoes</i>
		<i>Pyxine subcinerea</i>
	<i>Stigmatochroma</i>	<i>Stigmatochroma gerantoides</i>
<i>Chrysotrichaceae</i>	<i>Chrysothrix</i>	<i>Chrysothrix xanthina</i>
		<i>Coenogonium geralense</i>
	<i>Coenogonium</i>	<i>Coenogonium isidiosum</i>
<i>Coenogoniaceae</i>		<i>Coniocarpon abaphoides</i>
		<i>Coniocarpon cinnabarinum</i>
		<i>Acanthothecis abaphoides</i>
		<i>Acanthothecis cf. dialeuca</i>
	<i>Acanthothecis</i>	<i>Acanthothecis cf. farinosa</i>
		<i>Acanthothecis corcovadensis</i>
		<i>Acanthothecis dialeuca</i>
		<i>Acanthothecis subabaphoides</i>
	<i>Amandinea</i>	<i>Amandinea extenuata</i>
	<i>Carbacanthographis</i>	<i>Carbacanthographis stictica</i>
		<i>Chapsa alborosella</i>
		<i>Chapsa chionostoma</i>
		<i>Chapsa dilatata</i>
	<i>Chapsa</i>	<i>Chapsa discoides</i>
<i>Graphidaceae</i>		<i>Chapsa leprocarpa</i>
		<i>Chapsa leprocarpoides</i>
		<i>Chapsa patens</i>
		<i>Chapsa platycarpoides</i>
	<i>Diorygma</i>	<i>Diorygma poitaei</i>
		<i>Diorygma sipmanii</i>
	<i>Dyplolabia</i>	<i>Dyplolabia afzelii</i>
		<i>Fissurina comparilis</i>
		<i>Fissurina comparimuralis</i>
	<i>Fissurina</i>	<i>Fissurina instabilis</i>
		<i>Fissurina mexicana</i>
		<i>Fissurina pseudostromatica</i>
		<i>Fissurina tachygrapha</i>

	<i>Glyphis cicatricosa</i>
<i>Glyphis</i>	<i>Glyphis scyphulifera</i>
	<i>glyphis substriatula</i>
	<i>Graphis aff. Aurita</i>
	<i>Graphis aff. cincta</i>
	<i>Graphis alba</i>
	<i>Graphis anfractuosa</i>
	<i>Graphis brahmanensis</i>
	<i>Graphis bungartzii</i>
	<i>Graphis caesiella</i>
	<i>Graphis cicatricosa</i>
	<i>Graphis conferta</i>
	<i>Graphis crassilabra</i>
	<i>Graphis dendogramma</i>
	<i>Graphis descissa</i>
	<i>Graphis dracенаe</i>
	<i>Graphis dupaxana</i>
	<i>Graphis duplicata</i>
	<i>Graphis duplicatoinspersa</i>
	<i>Graphis elegans</i>
<i>Graphis</i>	<i>Graphis filiformis</i>
	<i>Graphis flavovirens</i>
	<i>Graphis furcata</i>
	<i>Graphis glaucescens</i>
	<i>Graphis globosa</i>
	<i>Graphis handelii</i>
	<i>Graphis immersella</i>
	<i>Graphis immersicans</i>
	<i>Graphis librata</i>
	<i>Graphis lineola</i>
	<i>Graphis nanodes</i>
	<i>Graphis norstictica</i>
	<i>Graphis norvestitoides</i>
	<i>Graphis oxyclada</i>
	<i>Graphis palmicola</i>
	<i>Graphis parallela</i>
	<i>Graphis paralleloides</i>
	<i>Graphis pinicola</i>
	<i>Graphis pyrrhocheiloides</i>

	<i>Graphis renschiana</i>
	<i>Graphis scyphulifera</i>
	<i>Graphis stellata</i>
	<i>Graphis stipitata</i>
	<i>Graphis striatula</i>
	<i>Graphis submarginata</i>
	<i>Graphis sundarbanensis</i>
	<i>Graphis supracola</i>
	<i>Graphis urandrae</i>
	<i>Graphis virescens</i>
<i>Halegrapha</i>	<i>Halegrapha redonographoides</i>
<i>Helminthocarpon</i>	<i>Helminthocarpon leprevostii</i>
	<i>Hemithecium balbisii</i>
<i>Hemithecium</i>	<i>Hemithecium implicatum</i>
	<i>Hemithecium balbisii</i>
	<i>Hemithecium implicatum</i>
	<i>Leucodecton fissurinum</i>
<i>Leucodecton</i>	<i>Leucodecton occultum</i>
	<i>Leucodecton sordidescens</i>
	<i>Ocellularia bahiana</i>
<i>Ocellularia</i>	<i>Ocellularia cf. tryglyphica</i>
	<i>Ocellularia dolichotata</i>
	<i>Ocellularia urceolaris</i>
	<i>Phaeographis aff. Fusca</i>
	<i>Phaeographis aff. neotricosa</i>
	<i>Phaeographis brasiliensis</i>
	<i>Phaeographis crispata</i>
	<i>Phaeographis lindigiana</i>
	<i>Phaeographis lobata</i>
<i>Phaeographis</i>	<i>Phaeographis neotricosa</i>
	<i>Platythecium dimorphodes</i>
	<i>Sarcographa neotricosa</i>
	<i>Sarcographa tricola</i>
	<i>Stegobolus wrightii</i>
	<i>Phaeographis nylanderii</i>
	<i>Phaeographis tortuosa</i>
<i>Platythecium</i>	<i>Platythecium dimorphodes</i>
<i>Sarcographa</i>	<i>Sarcographa neotricosa</i>
	<i>Sarcographa tricola</i>

	<i>Stegobolus</i>	<i>Stegobolus wrightii</i>
	<i>Thalloloma</i>	<i>Thalloloma hypoleptum</i>
	<i>Thelotrema</i>	<i>Thelotrema diplostrema</i>
		<i>Thelotrema pachysporoides</i>
		<i>Thelotrema pachysporum</i>
		<i>Thelotrema sordidescens</i>
		<i>Thelotrema subtile</i>
<i>Haematommataceae</i>	<i>Haematomma</i>	<i>Haematomma persoonii</i>
<i>Lecanographaceae</i>	<i>Heterocyphelium</i>	<i>Heterocyphelium leucampix</i>
<i>Lecanoraceae</i>	<i>Lecanora</i>	<i>Lecanora achroa</i>
		<i>Lecanora caesiorubella</i>
		<i>Lecanora cf. helva</i>
		<i>Lecanora concilianda</i>
		<i>Lecanora coronulans</i>
		<i>Lecanora helva</i>
		<i>Lecanora hypocrocina</i>
		<i>Lecanora leprosa</i>
		<i>Lecanora tropica</i>
	<i>Vainionora</i>	<i>Vainionora flavovierens</i>
<i>Malmideaceae</i>	<i>Malmidea</i>	<i>Malmidea cf. leptoloma</i>
		<i>Malmidea gyalectoides</i>
		<i>Malmidea psychotrioides</i>
<i>Melaspileaceae</i>	<i>Encephalographa</i>	<i>Encephalographa anthracothecii</i>
<i>Mycoporaceae</i>	<i>Mycoporum</i>	<i>Mycoporum compositum</i>
		<i>Mycoporum eschweileri</i>
<i>Opegraphaceae</i>	<i>Opegrapha</i>	<i>Opegrapha aff. Quintana</i>
		<i>Opegrapha astraea</i>
		<i>Opegrapha brachycarpa</i>
		<i>Opegrapha cf. atratula</i>
		<i>Opegrapha desquamescens</i>
		<i>Opegrapha rionegrensis</i>
		<i>Opegrapha subdictyospora</i>
		<i>Sclerophyton</i>
		<i>Sclerophyton fluorescens</i>
<i>Parmeliaceae</i>	<i>Parmotrema</i>	<i>Parmotrema gardneri</i>
<i>Pertusariaceae</i>	<i>Pertusaria</i>	<i>Pertusaria carneola</i>
		<i>Pertusaria cf. carneola</i>
		<i>Pertusaria dehiscens</i>
		<i>Pertusaria flavens</i>

		<i>Pertusaria quassiae</i>
		<i>Pertusaria tetrathalamia</i>
		<i>Pertusaria ventosa</i>
		<i>Pertusaria wulfenioides</i>
<i>Phlyctidaceae</i>	<i>Phlyctella</i>	<i>Phlyctella brasiliensis</i>
<i>Physciaceae</i>	<i>Heterodermia</i>	<i>Heterodermia albicans</i>
	<i>Lithothelium</i>	<i>Lithothelium illotum</i>
		<i>Pyrenula anômala</i>
		<i>Pyrenula arthoniotheca</i>
		<i>Pyrenula aspistea</i>
		<i>Pyrenula astroidea</i>
		<i>Pyrenula bahiana</i>
		<i>Pyrenula cruenta</i>
<i>Pyrenulaceae</i>	<i>Pyrenula</i>	<i>Pyrenula cuyabensis</i>
		<i>Pyrenula infraleucotrypa</i>
		<i>Pyrenula macrocarpa</i>
		<i>Pyrenula microtheca</i>
		<i>Pyrenula ochraceoflava</i>
		<i>Pyrenula ochroceaflavula</i>
		<i>Pyrenula quassiicola</i>
		<i>Pyrenula subgregantula</i>
	<i>Pyrgillus</i>	<i>Pyrgillus javanicus</i>
	<i>Bacidia</i>	<i>Bacidia medialis</i>
<i>Ramalinaceae</i>	<i>Bacidina</i>	<i>Bacidina multiseptata</i>
		<i>Bacidina varia</i>
	<i>Ramalina</i>	<i>Ramalina denticulata</i>
<i>Ramboldiaceae</i>	<i>Ramboldia</i>	<i>Ramboldia haematites</i>
		<i>Ramboldia russula</i>
	<i>Chiodecton</i>	<i>Chiodecton malmei</i>
		<i>Enterographa aff. quassiicola</i>
		<i>Enterographa anguinella</i>
	<i>Enterographa</i>	<i>Enterographa compunctula</i>
		<i>Enterographa quassiicola</i>
<i>Roccellaceae</i>		<i>Enterographa subserialis</i>
	<i>Lecanactis</i>	<i>Lecanactis elaeocarpa</i>
		<i>Lecanactis epileuca</i>
		<i>Syncesia albiseda</i>
	<i>Syncesia</i>	<i>Syncesia farinacea</i>
		<i>Syncesia leprobola</i>

		<i>Syncesia rhizomorpha</i>
		<i>Arthopyrenia cinchonae</i>
	<i>Arthopyrenia</i>	<i>Arthopyrenia lyrata</i>
		<i>Arthopyrenia majuscula</i>
		<i>Arthopyrenia planorbis</i>
	<i>Bathelium</i>	<i>Bathelium madreporiforme</i>
	<i>Laurera</i>	<i>Laurera megasperma</i>
		<i>Mycomicrothelia confluens</i>
	<i>Mycomicrothelia</i>	<i>Mycomicrothelia miculiformis</i>
		<i>Mycomicrothelia subfallens</i>
		<i>Polymeridium albidoreagens</i>
		<i>Polymeridium albocinereum</i>
<i>Trypetheliaceae</i>		<i>Polymeridium amylosporum</i>
	<i>Polymeridium</i>	<i>Polymeridium catapastum</i>
		<i>Polymeridium cinereonigricans</i>
		<i>Polymeridium jordanii</i>
		<i>Polymeridium proponens</i>
	<i>Pseudopyrenula</i>	<i>Pseudopyrenula subnudata</i>
		<i>Trypethelium aeneum</i>
		<i>Trypethelium eluteriae</i>
	<i>Trypethelium</i>	<i>Trypethelium nitidiusculum</i>
		<i>Trypethelium ochroleucum</i>
		<i>Trypethelium subeluteriae</i>
		<i>Trypethelium tropicum</i>
<i>Incertae sedis</i>	<i>Helminthocarpon</i>	<i>Helminthocarpon leprevostii</i>
	<i>Piccolia</i>	<i>Piccolia conspersa</i>

PV - Poço Verde; MA - Monte Alegre de Sergipe; PR - Poço Redondo; PF - Porto da Folha; PM - Pedra Mole; NSG - Nossa Senhora da Glória.