

# PESQUISAS

---

 BOTÂNICA, N° 74

 Ano 2020
 

---

LEGUMINOSAS ARBÓREAS EM FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL DE TABULEIROS COSTEIROS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL

*Elenice Aparecida Fortes, Marcelo Trindade Nascimento & Haroldo Cavalcante de Lima*

FLORA DO RIO DE JANEIRO: MYRCIA SECT. EUGENIOPSIS (MYRTACEAE)

*Thiago Fernandes, Matheus F. Santos & Adriana Q. Lobão*

FITOGEOGRAFIA DAS ESPÉCIES DE ALTERNANTHERA FORSSK. (AMARANTHACEAE) NO RIO GRANDE DO SUL

*Maria Salete Marchioretto & Giulia Frias dos Santos*

ESTRUTURA ARBÓREA DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL NA REGIÃO FISIOGRAFICA MISSÕES, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

*Suzana dos S. de Souza, Rodrigo F. Ramos, Nestor Bremm, Patrícia B. Garcia, Neli Grzybowski, Tiago S. Ferrera, Tatiane Chassot & Mardiore Pinheiro*

CHARACTERIZING URBAN FOREST REMNANTS IN GUARULHOS COUNTY/SP

*Rosana Cornelsen Duarte, Fernanda Dall'ara Azevedo, Patricia Bulbovas & Edna Ferreira Rosini*

FENOLOGIA DE *Ilex paraguariensis* A.ST.-HIL. DE OCORRÊNCIA NATURAL NO SUL DO BRASIL

*Jaçanan Eloisa de Freitas Milani, Geisfa Percio do Prado, Edmilson Bianchini, Thiago Wendling Gonçalves de Oliveira & Manuela Gazzoni dos Passos*

ASPECTOS DA BIOLOGIA FLORAL DE *Verbesina macrophylla* (CASS.) S.F.BLAKE (HELIANTHEAE CASS.: ASTERACEAE)

*Itajilanda do Nascimento Santana & Gracineide Selma Santos de Almeida*

NÍVEIS DE HERCOGAMIA FLORAL EM *Amasonia obovata* GLEASON (LAMIACEAE) EM TRÊS POPULAÇÕES NATURAIS OCORRENTES NO ESTADO DE MATO GROSSO

*Jeison Lisboa Santos*

*Vasconcellea quercifolia* A.St.-Hil. (CARICACEAE) GERMINATION UNDER GIBBERELLIC ACID INFLUENCE

*Carla Roberta Orlandi, Julia Gastmann, Mara Cíntia Winhelmann, Zabelita Fardin Foharini, Fernanda Bruxel, Claudimar Sidnei Fior & Elisete Maria de Freitas*

ECOLOGICAL AND REPRODUCTIVE ASPECTS OF *Syngonanthus caulescens* RUHLAND (ERIOCAULACEAE) IN SÃO FRANCISCO DE ASSIS, RIO GRANDE DO SUL STATE, BRAZIL

*Andressa Palharini Machado, Mara Lisiane Tissot-Squalli, Agatha do Canto Shubeita, Maicon da Silva Schreiber & Juliana Fachineto*

IMPORTÂNCIA DA CONSERVAÇÃO IN SITU DE *Copaifera langsdorffii* DESF. EM REMANESCENTES DE CERRADO, COM BASE EM PARÂMETROS DE ESTRUTURA E DIVERSIDADE GENÉTICA

*Renata Gabriela Villegas de Castro e Souza, Lia Maris Orth Ritter Antiqueira & Paulo Yoshio Kageyama*

SINOPSE DO GÊNERO DICRANELLA (MÜLL. HAL.) SCHIMP. (DICRANELLACEAE, BRYOPHYTA) PARA O BRASIL COM LECTOTIPIFICAÇÕES E CITAÇÕES DE NOVAS OCORRÊNCIAS

*Dimas Marchi do Carmo & Denilson Fernandes Peralta*

BRIÓFITAS DO PARQUE ESTADUAL DO FORNO GRANDE, ESPÍRITO SANTO - MATA ATLÂNTICA, BRASIL

*Allan Laid Alkimim Faria, Daiane Valente Valente, Amanda Leal da Silva, Marcos João da Cunha, Eduardo Toledo de Amorim & Denilson Fernandes Peralta*

BRIOFLORES ASSOCIADA A ARROIO RURAL NO MUNICÍPIO DE MORRO REDONDO, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL, COM NOVAS OCORRÊNCIAS PARA O PAMPA

*Elisa Teixeira Aires, Marinês Garcia & Juçara Bordin*

BRIÓFITAS DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA DENSA, FAZENDA PATIOBA, ALAGOINHAS, BAHIA, BRASIL

*Milena Evangelista & Gracineide Selma Santos de Almeida*

FIRST REPORT OF *Entocybe haastii* (ENTOLOMATACEAE, AGARICOMYCETES) FROM BRAZIL

*Fernando Augusto Bertazzo da Silva, Lilian Pedroso Maggio & Jair Putzke*

OBSERVAÇÃO DE PLANTAS NA NATUREZA - UMA NOVA OPORTUNIDADE DE TURISMO ECOLÓGICO

*Francielle Paulina de Araújo, Pamela Boelter Herrmann, Juçara Bordin & Felipe Gonzatti*

PARÁBOLA FITOANTRÓPICA DAS MUDANÇAS TAXONÔMICAS

*Josafá Carlos de Siqueira SJ.*

COMPOSIÇÃO DA COMUNIDADE LIQUÊNICA NA ÁREA DA NASCENTE DO RIO DOS SINOS, CARAÁ, RS, BRASIL

*Márcia Isabel Käffer, Vanessa Piasa, Daniela Dalke Weber, Jessica Fonseca de Araújo & Suzana Maria de Azevedo Martins*

FITOPLÂNCTON DO PARQUE AQUÍCOLA PONTE PENSA, RESERVATÓRIO DE ILHA SOLTEIRA, SP

*Edna Ferreira Rosini & Andréa Tucci*

# INSTITUTO ANCHIETANO DE PESQUISAS - UNISINOS

Av. Unisinos, 950 - Bloco B05 108 - Bairro Cristo Rei  
93022-000 - São Leopoldo, RS – Brasil - Caixa Postal 275  
www.anchietano.unisinos.br      anchietano@unisinos.br

## PESQUISAS

PUBLICAÇÕES DE PERMUTA INTERNACIONAL

**Editor:** Pedro Ignácio Schmitz, S.J.

**Editor Assistente:** Maria Salete Marchioretto

### Comissão Editorial

Josafá Carlos de Siqueira, S.J.  
Pedro Ignácio Schmitz, S.J.  
Carlos Alberto Jahn, S.J.  
Maria Salete Marchioretto  
Marcus Vinícius Beber

### Conselho Editorial

Luis Fernando Medeiros Rodrigues, S.J.  
Maria Gabriela Martin Ávila  
Ana Luiza Vietti Bitencourt  
Jairo Henrique Rogge  
Paulo Günter Windisch

### Conselho Científico de Botânica

Andrea Pereira Luizi Ponzo (UFJF)  
Augusto Santiago (UFPE)  
Denilson Fernandes Peralta (IB-SP)  
Jorge Luiz Waechter (UFRGS)  
Jairo Lizandro Schmitt (FEEVALE)  
Liliana Essi (UFSM)

Mara Rejane Ritter (UFRGS)  
Maria de Lourdes A. de Oliveira (FZP-RS)  
Pia Parolin (MAX-PLANK INSTITUTE)  
Rafaela Campostrini Forzza (JB-RJ)  
Regina Helena P. Andreatta (USU-RJ)  
Rogério Ribeiro de Oliveira (PUC-RJ)

PESQUISAS publica trabalhos de investigação científica e documentos inéditos em línguas de uso corrente na ciência.

Os autores são os únicos responsáveis pelas opiniões emitidas nos trabalhos assinados.

A publicação de colaborações espontâneas depende da Comissão Editorial.

Pesquisas aparece em 2 secções independentes: Antropologia e Botânica.

PESQUISAS publishes original scientific contributions in current western languages.

The autor is response for his (her) undersigned contribution.

Publication of contributions not specially requested depends upon the redactorial staff.

Pesquisas is divided into 2 independent series: Anthropology and Botany.

---

Pesquisas / Instituto Anchietano de Pesquisas. - (2020). São Leopoldo :  
Unisinos, 2020

440 p. (Botânica, nº 74)

ISSN: 2525-7412

---

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca da  
Universidade do Vale do Rio dos Sinos

## COMPOSIÇÃO DA COMUNIDADE LIQUÊNICA NA ÁREA DA NASCENTE DO RIO DOS SINOS, CARAÁ, RS, BRASIL

Márcia Isabel Käffer<sup>1</sup>

Vanessa Piasa<sup>2</sup>

Daniela Dalke Weber<sup>3</sup>

Jessica Fonseca de Araújo<sup>4</sup>

Suzana Maria de Azevedo Martins<sup>5</sup>

Recebido 28.10.2019; Aceito 06.01.2019

### ABSTRACT

The conservation units are areas that hold an expressive number of species, including lichens. The objective of this study was to verify the lichen composition around Rio dos Sinos source, which can be found at the Environmental Protection Area of Caraá, RS. Samples were collected from tree trunks, branches/leaves, and from the soil, in the interior of the forest and at its edge. The identification of species was carried out through usual identification techniques for lichens. One hundred and thirty-three species were recorded, being *Lobaria asperula* (Stirt.) Yoshim. a new occurrence for Brazil. *Leptogium*, *Parmotrema* and *Heterodermia* were the most representative genera. And, the foliose and crustose morphological groups were more predominant. Over 50% the species of genus *Leptogium* recorded within the area are reported to Rio Grande do Sul State. Recording the different organisms composing the ecosystem is essential, considering the fragility of the environment such as water sources, as well as to know the ecological role that they play in the environment, which can help decision taking on conservation and protection of the areas inserted in conservation units.

**Key-words:** Lichenized fungi. Atlantic Forest. Hydrographic Basin. Conservation Unit.

### RESUMO

As unidades de conservação estão entre as principais áreas que comportam um expressivo número de espécies, entre elas os líquens. Este estudo teve por objetivo

1 Doutor em Ecologia e Colaborador no Laboratório de Botânica, Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Feevale, ERS 239, 2755, CEP 93525-075, Novo Hamburgo, RS, Brasil. Autor correspondente: mkaffer9617@gmail.com

2 Graduada do curso de Ciências Biológicas. Lends eXperience Porto Alegre, Rua Liberdade, 183, CEP 90420-090, Porto Alegre, RS, Brasil. vanessa.piasa@gmail.com

3 Graduada do curso de Ciências Biológicas. Garopaba Ambiental, CEP 88495000, Rodovia GRP 030, 1620, Geral Praia da Ferrugem, Garopaba, SC, Brasil. daniela.dalke@gmail.com

4 Graduada do curso de Ciências Biológicas. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Evolução da Biodiversidade, Laboratório Fisiologia da Conservação, Escola de Ciências da Saúde e da Vida, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Av. Ipiranga, 6681, CEP 90619-900, Porto Alegre, RS, Brasil. jes.faraujo@gmail.com

5 Doutor em Bioiversidade Vegetal e Meio Ambiente, Garopaba Ambiental, CEP 88495000, Rodovia GRP 030, 1620, Geral Praia da Ferrugem, Garopaba, SC, Brasil. garopabambiental@gmail.com

verificar a composição da comunidade liquênica na área da nascente do rio dos Sinos, inserida na Área de Proteção Ambiental do Caraá, RS. As amostras foram coletadas em troncos, galhos e/ou ramos e no solo, no interior e na borda florestal. A identificação foi realizada de acordo com técnicas comumente empregadas em taxonomia liquênica. Foram registradas 133 espécies, sendo *Lobaria asperula* (Stirt.) Yoshim. citada pela primeira vez no Brasil. *Leptogium*, *Parmotrema* e *Heterodermia* foram os gêneros mais representativos. E, os grupos morfológicos foliosos e crostosos apresentaram maior predominância. Mais de 50% das espécies do gênero *Leptogium*, registradas na área são reportadas para o Rio Grande do Sul. Registrar os diferentes organismos que compõem o ecossistema é essencial, considerando a fragilidade de ambientes como as nascentes, assim como conhecer o papel ecológico que estas desempenham no meio ambiente, pois auxiliam na tomada de decisões visando à conservação e proteção de áreas inseridas nas unidades de conservação.

**Palavras-Chave:** Fungos Liquenizados. Mata Atlântica. Bacia Hidrográfica. Unidade de Conservação.

## INTRODUÇÃO

A Reserva da Biosfera Mata Atlântica (RBMA) é a maior reserva florestada do mundo, abrangendo 15 estados do Brasil onde ocorre a Mata Atlântica. A Área de Proteção Ambiental (APA) do Caraá se encontra inserida dentro desta RBMA (SEMA, 2019). As áreas de proteção ambiental são de suma importância para a proteção da biodiversidade assegurando o uso sustentável dos seus recursos naturais (Backes, 2012).

Líquens, organismos constituídos pela associação de algas e fungos (Spribille et al., 2006) fazem parte da diversidade de áreas florestais, pois contribuem para a ciclagem de nutrientes e são caracterizados por serem pioneiros na colonização de ambientes (Nash III, 2008).

Lücking et al. (2016) relatam que atualmente são conhecidas mais de 19.000 espécies liquênicas e, possivelmente metade dos espécimes registrados ocorrem em regiões tropicais (Lücking et al., 2009). Para o Brasil são estimadas aproximadamente 4.900 espécies (Lücking et al., 2009). Estudos reportam que o conhecimento de táxons tropicais é decisivo para estimar com precisão a riqueza da comunidade liquênica (Sipman & Aptroot, 2001; Feuerer & Hawksworth, 2007). Alterações ambientais relacionadas com a luminosidade, umidade, características do hospedeiro e fragmentação de áreas florestais estão entre os fatores que alteram a composição e a estrutura da comunidade liquênica (Richardson & Cameron, 2004; Ellis 2012, 2015).

Estudos realizados na área da APA do Caraá estão relacionados com inventários de samambaias e licófitas (Becker et al., 2013), composição e riqueza de epífitos vasculares (Barbosa et al., 2015), avaliação de genotoxicidade em ambientes aquáticos (Cassanego et al., 2015), fenologia em samambaias arborescentes (Cunha, 2016) e a influência de fatores abióticos sobre a germinação de samambaias arborescentes (Marcon et al., 2017).

Para a comunidade liquênica há registro de Koch et al. (2016) e Lucheta et al. (2018) realizado em diferentes áreas urbanas da Bacia Hidrográfica do Sinos, abrangendo o município de Caraá, além de estudos relacionados com a taxonomia de alguns gêneros liquênicos, incluindo novos registros para a área da APA do Caraá como espécies de *Cora* (Lücking et al., 2016) *Graphis* (Feuerstein et al., 2016) e *Leptogium* (Kitaura et al., 2019). Assim, o objetivo deste estudo foi verificar a composição da

comunidade liquênica na área da nascente do rio dos Sinos, inserida na APA do Caraá, RS.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Área de estudo

O estudo foi realizado na área da nascente do rio dos Sinos, localidade do Fraga, inserida na Área de Proteção Ambiental (APA) do Caraá, Rio Grande do Sul, Brasil. A APA está situada no trecho superior da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos (BHRS), no nordeste do estado do RS, possui 8.932 hectares (SEMA, 2019) e localizada nas coordenadas geográficas 29° 42' 05,8"S e 50° 17' 46,1"O (Fig. 1).

O clima da região é classificado como Cfa (subtropical úmido), com temperaturas médias que variam de 22°C nos meses mais quentes a 10°C ou menos nos meses mais frios (Peel *et al.*, 2007). A vegetação é característica de Floresta Estacional Semidecidual (Prefeitura Municipal do Caraá, 2009).

### Amostragem e identificação

As coletas do material liquênico foram realizadas no período de 2012 a 2015. As amostras foram coletadas no solo, em troncos dos forófitos, em galhos e/ou ramos caídos do dossel, no interior da área da nascente do Rio dos Sinos, assim como em trilhas e acessos aos cursos d'água, além de forófitos localizados na borda florestal (Fig. 2).

As espécies coletadas foram identificadas com uso de microscópio estereoscópico e óptico, com observação de características macroscópicas e de secções anatômicas dos talos e das estruturas reprodutivas. Os caracteres foram analisados quanto à cor e aspecto do talo, comprimento e largura dos lobos, presença de picnídios e aspecto das rizinas, cílios e apotécios. Foram empregados testes de coloração com hidróxido de potássio (K), hipoclorito de sódio (C), parafenilenodiamina (P), lugol (I), além de fluorescência por lâmpada de luz ultravioleta de ondas longas (UV – comprimento de onda 366 nm) para verificar a presença de substâncias no córtex, medula, himênio, asco e ascósporos. Para confirmação das espécies foi utilizada bibliografia especializada para cada grupo taxonômico, consulta ao material do herbário Prof. Dr. Alarich Schultz (HAS), do Museu de Ciências Naturais da Secretaria Estadual de Meio Ambiente do Rio Grande do Sul (SEMARS), além do auxílio de especialistas para confirmação de alguns grupos taxonômicos.

As amostras foram herborizadas e catalogadas no herbário anteriormente citado (HAS nº 46767-46769; 46785-46815; 89022-89564). A classificação das espécies foi baseada em Lücking *et al.* (2017).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registradas 133 espécies, distribuídas em 44 gêneros e 21 famílias. Do total de espécies, *Lobaria asperula* (Stirt.) Yoshim. é citada pela primeira vez para o Brasil (Tab. 1, Fig. 3).

Os gêneros com maior número de representantes foram *Leptogium* (19), seguido de *Parmotrema* (16), *Heterodermia* (11) e *Sticta* (9). Parmeliaceae, Collemaaceae, Lobariaceae e Physciaceae foram as famílias predominantes (Tab. 1, Fig. 4).

**Tabela 1.** Espécies líquênicas registradas na área da nascente do rio dos Sinos, Caraá, RS, Brasil.

Família/Espécies	Grupo Morfológico	Alga	Substrato
ARTHONIACEAE			
<i>Herpothallon rubrocinctum</i> (Erhenb.) Aptroot, Lücking & G. Thor	crostoso	cloro	corticícola
CALICIACEAE			
<i>Cratiria saltensis</i> (H. Magn.) Marbach	crostoso	cloro	corticícola
<i>Dirinaria picta</i> (Sw.) Clem. & Shear	folioso	cloro	corticícola
CANDELARIACEAE			
<i>Candelaria fibrosa</i> (Fr.) Müll.Arg.	folioso	cloro	corticícola
CLADONIAACEAE			
<i>Cladonia</i> sp.	dimórfico	cloro	terrícola
COCCOCARPIACEAE			
<i>Coccocarpia erythroxyli</i> (Spreng.) Swinscow & Krog	microfolioso	ciano	corticícola
<i>Coccocarpia palmicola</i> (Spreng.) Arv. & D.J.Galway	microfolioso	ciano	corticícola
<i>Coccocarpia stellata</i> Tuck	microfolioso	ciano	corticícola
COENOGONIAACEAE			
<i>Coenogonium interplexum</i> Nyl.	filamentoso	cloro	corticícola
<i>Coenogonium linkii</i> Ehrenb.	crostoso	cloro	corticícola
<i>Coenogonium lutescens</i> (Vezda & Malcolm) Malcolm	crostoso	cloro	corticícola
<i>Coenogonium nepalense</i> (G.Thor & Vezda) Lücking, Aptroot & Sipman	crostoso	cloro	corticícola
<i>Coenogonium strigosum</i> Rivas Plata, Lücking & Chaves	crostoso	cloro	corticícola
COLLEMATAACEAE			
<i>Collema fasciculare</i> Sommerf.	folioso	ciano	corticícola
<i>Collema</i> sp.	folioso	ciano	corticícola
<i>Leptogium austroamericanum</i> (Malme) C.W. Dodge	folioso	ciano	corticícola
<i>Leptogium azureum</i> (Sw.) Mont	folioso	ciano	corticícola
<i>Leptogium chloromellum</i> (Dicks.) P.M. Jørg. & P. James	folioso	ciano	corticícola
<i>Leptogium cochleatum</i> (Dick.) P.M.Jørg. & P.James	folioso	ciano	corticícola
<i>Leptogium diaphanum</i> (Sw.) Mont.	folioso	ciano	corticícola
<i>Leptogium cyanescens</i> (Rabenh.) Körb.	folioso	ciano	corticícola
<i>Leptogium denticulatum</i> Tuck.	folioso	ciano	corticícola
<i>Leptogium hibernicum</i> M.E. Mitch. ex P.M. Jørg.	folioso	ciano	corticícola
<i>Leptogium isidiosellum</i> (Riddle) Sierk	folioso	ciano	corticícola
<i>Leptogium javanicum</i> Mont.	folioso	ciano	corticícola
<i>Leptogium marginellum</i> (Sw.) Gray	folioso	ciano	corticícola
<i>Leptogium megapotamicum</i> Malme	folioso	ciano	corticícola
<i>Leptogium moluccanum</i> (Pers.) Vain.	folioso	ciano	corticícola
<i>Leptogium phyllocarpum</i> (Pers.) Mont.	folioso	ciano	corticícola
<i>Leptogium punctulatum</i> Nyl	folioso	ciano	corticícola
<i>Leptogium sessile</i> Vain	folioso	ciano	corticícola
<i>Leptogium</i> sp. 1	folioso	ciano	corticícola
<i>Leptogium</i> sp. 2	folioso	ciano	corticícola

Família/Espécies	Grupo Morfológico	Alga	Substrato
<i>Leptogium</i> sp. 3	folioso	ciano	corticícola
GRAPHIDACEAE			
<i>Allographa chlorocarpa</i> (Fée) Lücking & Kalb	crostoso	cloro	corticícola
<i>Allographa oryzaeformis</i> (Fée) Lücking & Kalb	crostoso	cloro	corticícola
<i>Allographa</i> cf. <i>acharii</i> (Fée) Lücking & Kalb	crostoso	cloro	corticícola
<i>Graphis subdisserpens</i> Nyl.	crostoso	cloro	corticícola
<i>Graphis tenella</i> Ach.	crostoso	cloro	corticícola
<i>Graphis</i> sp. 1	crostoso	cloro	corticícola
<i>Graphis</i> sp. 2	crostoso	cloro	corticícola
<i>Phaeographis lecanographa</i> (Nyl.) Staiger	crostoso	cloro	corticícola
<i>Phaeographis</i> sp.	crostoso	cloro	corticícola
<i>Platythecium</i> sp.	crostoso	cloro	corticícola
LECANORACEAE			
<i>Lecanora concilianda</i> Vain.	crostoso	cloro	corticícola
LOBARIACEAE			
<i>Crocodia aurata</i> (Ach.) Link	folioso	cloro	corticícola
<i>Crocodia clathrata</i> (De Not.) Trevis	folioso	cloro	corticícola
<i>Lobaria asperula</i> (Stirt.) Yoshim. *	folioso	cloro	corticícola
<i>Pseudocyphellaria kalbii</i> D.J. Galloway	folioso	cloro	corticícola
<i>Ricasolia erosa</i> (Eschw.) Nyl.	folioso	cloro	corticícola
<i>Ricasolia discolor</i> (Bory) Nyl.	folioso	cloro	corticícola
<i>Sticta ambavillaria</i> (Bory) Ach.	folioso	ciano	corticícola
<i>Sticta</i> cf. <i>baileyi</i> D.J. Galloway	folioso	cloro	corticícola
<i>Sticta</i> cf. <i>gaudichaudii</i> Delise	folioso	cloro	corticícola
<i>Sticta diversa</i> (Stirt.) Zahlbr.	folioso	cloro	corticícola
<i>Sticta fuliginosa</i> (Dicks.) Ach.	folioso	ciano	corticícola
<i>Sticta tomentosa</i> (Sw.) Ach.	folioso	cloro	corticícola
<i>Sticta variabilis</i> Ach.	folioso	ciano	corticícola
<i>Sticta weigelli</i> (Ach.) Vain.	folioso	cloro	corticícola
<i>Sticta</i> sp. 1	folioso	ciano	corticícola
PANNARIACEAE			
<i>Pannaria rubiginosa</i> (Thunb. ex Ach.) Delise	microfolioso	ciano	corticícola
<i>Pannaria stylophora</i> Vain.	microfolioso	ciano	corticícola
<i>Pannaria</i> sp.	microfolioso	ciano	corticícola
<i>Parmeliella pannosa</i> (Sw.) Müll.Arg.	microfolioso	ciano	corticícola
PARMELIACEAE			
<i>Bulbothrix hypochraea</i> (Vain.) Hale	microfolioso	cloro	corticícola
<i>Canoparmelia caroliniana</i> (Nyl.) Elix & Hale	folioso	cloro	corticícola
<i>Hypotrachyna dactylifera</i> (Vain.) Hale	folioso	cloro	corticícola
<i>Hypotrachyna degelii</i> (Hale) Hale	folioso	cloro	corticícola
<i>Hypotrachyna imbricatula</i> (Zahlbr.) Hale	folioso	cloro	corticícola
<i>Hypotrachyna osorioi</i> (Hale) Hale	folioso	cloro	corticícola
<i>Hypotrachyna pluriformis</i> (Nyl.) Hale	folioso	cloro	corticícola
<i>Hypotrachyna sublaevigata</i> (Nyl. ex Tuck.) Hale	folioso	cloro	corticícola



Família/Espécies	Grupo Morfológico	Alga	Substrato
<i>Hypotrachyna</i> sp.	folioso	cloro	corticícola
<i>Parmelinella wallchiana</i> Taylor	microfolioso	ciano	corticícola
<i>Parmelinopsis minarum</i> (Vain.) Elix & Hale	folioso	cloro	corticícola
<i>Parmotrema cetratum</i> (Ach.) Hale	folioso	cloro	corticícola
<i>Parmotrema chinense</i> (Osbeck) Hale & Ahti	folioso	cloro	corticícola
<i>Parmotrema conferendum</i> Hale	folioso	cloro	corticícola
<i>Parmotrema consors</i> (Nyl.) Krog & Swinscow	folioso	cloro	corticícola
<i>Parmotrema eciliatum</i> (Nyl.) Hale	folioso	cloro	corticícola
<i>Parmotrema mantiqueirensis</i> Hale	folioso	cloro	corticícola
<i>Parmotrema melanothrix</i> (Mont.) Hale	folioso	cloro	corticícola
<i>Parmotrema mellissii</i> (C.W. Dodge) Hale	folioso	cloro	corticícola
<i>Parmotrema reticulatum</i> (Taylor) M. Choisy	folioso	cloro	corticícola
<i>Parmotrema rigidum</i> (Lynge) Hale	folioso	cloro	corticícola
<i>Parmotrema ruptum</i> (Lynge) Hale ex De Priest & B.W. Hale	folioso	cloro	corticícola
<i>Parmotrema subcaperatum</i> (Kremp.) Hale	folioso	cloro	corticícola
<i>Parmotrema subrugatum</i> (Kremp.) Hale	folioso	cloro	corticícola
<i>Parmotrema subsumptum</i> (Nyl.) Hale	folioso	cloro	corticícola
<i>Parmotrema</i> sp. 1	folioso	cloro	corticícola
<i>Parmotrema</i> sp. 2	folioso	cloro	corticícola
<i>Punctelia</i> aff. <i>hypoleucites</i> (Nyl.) Krog	folioso	cloro	corticícola
<i>Punctelia colombiana</i> Sérus	folioso	cloro	corticícola
<i>Punctelia riograndensis</i> (Lynge) Krog	folioso	cloro	corticícola
<i>Usnea rubicunda</i> Stirt.	fruticoso	cloro	corticícola
PERTUSARIACEAE			
<i>Pertusaria carneola</i> (Eschw.) Müll.Arg.	crostoso	cloro	corticícola
<i>Pertusaria flavens</i> Nyl.	crostoso	cloro	corticícola
<i>Pertusaria tetrathalamia</i> (Fée) Nyl.	crostoso	cloro	corticícola
<i>Pertusaria</i> sp. 1	crostoso	cloro	corticícola
PHYSICIACEAE			
<i>Heterodermia comosa</i> (Eschw.) Foll. & Rédon	folioso	cloro	corticícola
<i>Heterodermia flabellata</i> (Fée) D. D.Awasthi	folioso	cloro	corticícola
<i>Heterodermia flavosquamosa</i> Aptroot & Sipman	folioso	cloro	corticícola
<i>Heterodermia obscurata</i> (Nyl.) Trev.	folioso	cloro	corticícola
<i>Heterodermia pseudospeciosa</i> (Kurok.) W.L. Culb	folioso	cloro	corticícola
<i>Heterodermia speciosa</i> (Wulfen) Trevis.	folioso	cloro	corticícola
<i>Heterodermia tremulans</i> (Müll.Arg.) W.Culb.	folioso	cloro	corticícola
<i>Heterodermia</i> sp. 1	folioso	cloro	corticícola
<i>Heterodermia</i> sp. 2	folioso	cloro	corticícola
<i>Heterodermia</i> sp. 3	folioso	cloro	corticícola
<i>Leucodermia leucomelos</i> (L.) Kalb	folioso	cloro	corticícola
<i>Physcia aipolia</i> (Ehrh. ex Humb.) Fürnr	microfolioso	cloro	corticícola
<i>Physcia krogiae</i> Moberg	microfolioso	cloro	corticícola
<i>Physcia poncinsii</i> Hue	microfolioso	cloro	corticícola
<i>Physcia solediosa</i> (Vain.) Lynge	microfolioso	cloro	corticícola

Família/Espécies	Grupo Morfológico	Alga	Substrato
<i>Physcia undulata</i> Moberg	microfolioso	cloro	corticícola
PORINACEAE			
<i>Porina tetracerae</i> (Ach.) Müll.Arg.	crostoso	cloro	corticícola
PYRENULACEAE			
<i>Pyrenula pyrenuloides</i> (Mont.) R.C.Harris	crostoso	cloro	corticícola
RAMALINACEAE			
<i>Bacidia fluminensis</i> (Malme) M.Cáceres & Lücking	crostoso	cloro	corticícola
<i>Bacidia</i> sp. 1	crostoso	cloro	corticícola
<i>Bacidia</i> sp. 2	crostoso	cloro	corticícola
<i>Lopezaria versicolor</i> (Fée) Kalb & Hafellner	crostoso	cloro	corticícola
<i>Megalaria laureri</i> (Hepp ex Th. Fr.) Hafellner	crostoso	cloro	corticícola
<i>Phyllopsora breviscula</i> (Nyl.) Müll.Arg.	esquamuloso	cloro	corticícola
<i>Phyllopsora chlorophaea</i> (Müll.Arg.) Zahlbr.	esquamuloso	cloro	corticícola
<i>Phyllopsora confusa</i> Sw. & Krog	esquamuloso	cloro	corticícola
<i>Ramalina puiggarii</i> Müll. Arg.	fruticoso	cloro	corticícola
STEREOCAULACEAE			
<i>Stereocaulon microcarpum</i> Müll. Arg.	fruticoso	cloro	terrícola
<i>Stereocaulon ramulosum</i> Raeusch.	fruticoso	cloro	terrícola
TELOSCHISTACEAE			
<i>Caloplaca erythrantha</i> (Tuck) Zahlbr.	crostoso	cloro	corticícola
<i>Teloschistes exilis</i> (Michaux) Vain.	fruticoso	cloro	corticícola
TRYPETHELIACEAE			
<i>Astrothelium</i> sp.	crostoso	cloro	corticícola
VERRUCARIACEAE			
<i>Normandina pulchella</i> (Borrer)Nyl.	esquamuloso	cloro	corticícola

Para os grupos morfológicos, os foliosos, incluindo os gelatinosos, apresentaram os maiores percentuais, seguido dos crostosos, microfoliosos, fruticosos, esquamulosos, dimórficos e filamentosos (Fig. 5). No presente estudo, líquens com clorófitas foram dominantes (75,2%), seguido daqueles com cianobactérias (24,8%).

Estudos taxonômicos liquênicos realizados na área dessa nascente, reportam novos registros para a ciência, como *Cora caraana* Lücking, Martins & Lucheta (Hygrophoraceae), espécie do grupo basidiolíquen (Lücking *et al.*, 2016) e *Graphis suzanae* Koch & Feuerstein (Graphidaceae) pertencente ao grupo morfológico crostoso (Feuerstein *et al.*, 2016).

A maior representatividade de espécies em Parmeliaceae se deve pela sua dominância nas paisagens brasileiras e por constituir a maior família de líquens com mais de 2700 espécies (Thell *et al.*, 2012).

O segundo maior registro de representantes foram de Collemataceae (líquens gelatinosos), grande família de fungos que formam associações simbióticas com cianobactérias do gênero *Nostoc*. *Leptogium* juntamente com *Collema* são gêneros comparativamente grandes, com cerca de 180 e 80 espécies atualmente aceitas, respectivamente, as quais incluem uma alta variação anatômica e morfológica (Otálora *et al.*, 2014). No presente estudo, foram registradas apenas duas espécies de *Collema*, enquanto que, *Leptogium* apresentou o maior número de representantes (14,3%) do total de espécies. Kitaura *et al.* (2019) reporta que o Rio Grande do Sul possui a maior

diversidade do gênero *Leptogium* no Brasil, representando em torno de 57% da diversidade para o Estado. Desta forma, do total de espécies registradas para o RS, mais de 50% foram constatadas para a área da nascente do rio dos Sinos. A presença de árvores de grande porte com formação de dossel mais denso, propiciando maior sombreamento no interior florestal, associado a maior umidade da área pela ocorrência de quedas d'água e córregos certamente contribuíram para a predominância de táxons deste gênero.

Espécies com cianobactérias são importantes em ambientes florestais, pois contribuem na ciclagem de nutrientes, como o nitrogênio e na fixação de carbono (Ellis, 2012; Asplud & Wardle, 2016). Estudos também demonstram que a maior umidade no interior florestal favorece a colonização de espécies com maiores exigências de umidade (Jovan & Mc Cune, 2004; Gauslaa et al., 2014). Adicionalmente, a luminosidade, temperatura e disponibilidade de água são requisitos importantes para os processos de fotossíntese, respiração, captação e perda de água, sendo estes fatores determinantes para a ocorrência e estabelecimento de líquens com cianobactérias (Giordani et al., 2016; Benítez et al., 2018). Além disso, espécies que portam cianofíceas como principal fotobionte são consideradas bons indicadores da intensidade do uso da terra (Chuquimarca et al., 2019) e, neste estudo, a ocorrência de espécies do gênero *Leptogium* assim como *Ricasolia* e *Sticta* demonstram o bom estado de conservação da área da nascente do rio dos Sinos.

Lobariaceae é a segunda maior família de macrolíquens Ascomycota, com cerca de 400 espécies atualmente aceitas. De acordo com Galloway (2007) e Kirk et al. (2008), Lobariaceae inclui alguns dos macrolíquens mais conspícuos, com talos de 50 cm ou mais de diâmetro. Neste estudo, *Sticta* foi o gênero com maior número de representantes (nove espécies), muitas das quais apresentaram talos bem desenvolvidos e foram encontrados em áreas sombreadas e úmidas, junto à base dos troncos ou em galhos. Moncada et al. (2014) reporta que a maioria das espécies conhecidas deste gênero é para a América do Sul.

Os grupos morfológicos foliosos e crostosos predominaram nas áreas da nascente, sendo que estes resultados corroboram com outros trabalhos realizados em áreas florestais no sul do Brasil (Käffer et al., 2014, 2015, 2016; Koch et al., 2013; Martins & Marcelli, 2011; Martins et al., 2011). De maneira geral, os líquens são divididos em três principais grupos morfológicos (crostosos, foliosos e fruticosos) e são encontrados em diversos ambientes desde áreas áridas até regiões florestais, demonstrando a grande capacidade de adaptação a ambientes diversos (Nash III, 2008). As variações microclimáticas e disponibilidade de substrato estão entre os principais fatores que influenciam o estabelecimento e desenvolvimento das espécies (Armstrong & Bradwell, 2011; Ellis, 2012, 2015). A forma de crescimento e o tipo de alga das espécies líquênicas estão diretamente relacionados com a luminosidade e umidade no interior florestal (Lakatos et al., 2006; Giordani et al., 2012).

Neste trabalho, líquens que portam clorofíceas como principal fotobionte foram predominantes, assim como em outras pesquisas em áreas florestais (Käffer et al., 2009, 2015; Martins & Marcelli, 2011; Koch et al., 2012, 2013; Lucheta & Martins, 2014). Algas verdes dos gêneros *Trebouxia* e *Trentepholia* correspondem a cerca de 90% da associação simbiótica (Nash III, 2008). Adicionalmente, espécies líquênicas com *Trentepholia* são indicativas de locais com baixa urbanização (Koch et al., 2019), características de ambientes sombreados e úmidos (Marini et al., 2011), além de serem comuns em táxons tropicais (Nash III, 2008). Para a área da nascente, do total de espécies líquênicas (133), 39,1% possuem algas deste gênero.

O elevado número de espécies para a área demonstra a importância de preservação e conservação da região, principalmente por fazer parte da nascente do principal rio constituinte da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, considerada frágil devido à qualidade de suas águas (Anschau, 2016).

De outro lado, Souza *et al.* (2009) relatam a importância dos inventários florísticos, pois estes fornecem importantes informações sobre a composição de uma determinada região, contribuindo para a formação de uma base de dados visando a ampliação do conhecimento nas áreas da taxonomia, distribuição, ecologia e conservação de áreas naturais. Além disso, as áreas protegidas são importantes elementos-chave para a conservação da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos (Molz *et al.*, 2016).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A diversificação na composição de espécies liquênicas, assim como a presença de táxons sensíveis a alterações ambientais, como dos gêneros *Sticta* e *Ricasolia* denota a relevância de estudos nesta região e o estado de conservação da área da nascente do Rio dos Sinos.

O registro de diferentes organismos que compõem o ecossistema é essencial, considerando a fragilidade de ambientes como as nascentes.

Além disso, o conhecimento das espécies presentes e o papel ecológico que as mesmas desempenham no meio ambiente auxiliam na tomada de decisões visando à conservação e proteção de áreas inseridas em unidades de conservação.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos liquenólogos Dr. Marcos J. Kitaura do Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, à doutoranda Shirley C. Feuerstein do Programa de Pós-graduação em Botânica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, ao Dr. Robert Lücking do Botanischer Garten und Botanisches Museum - Freie Universität Berlin e ao Dr. André Aptroot do Laboratório de Botânica/Liquenologia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Ao Museu de Ciências Naturais da Secretaria Estadual do Meio Ambiente do Rio Grande do Sul, pela disponibilidade dos laboratórios para a identificação do material. E, à Fundação de Amparo a Pesquisa do Rio Grande do Sul, pela bolsa de iniciação científica PIBIC/FAPERGS e PIBIC/CNPq concedida às autoras V.P., D.D.W. e J.F.A.

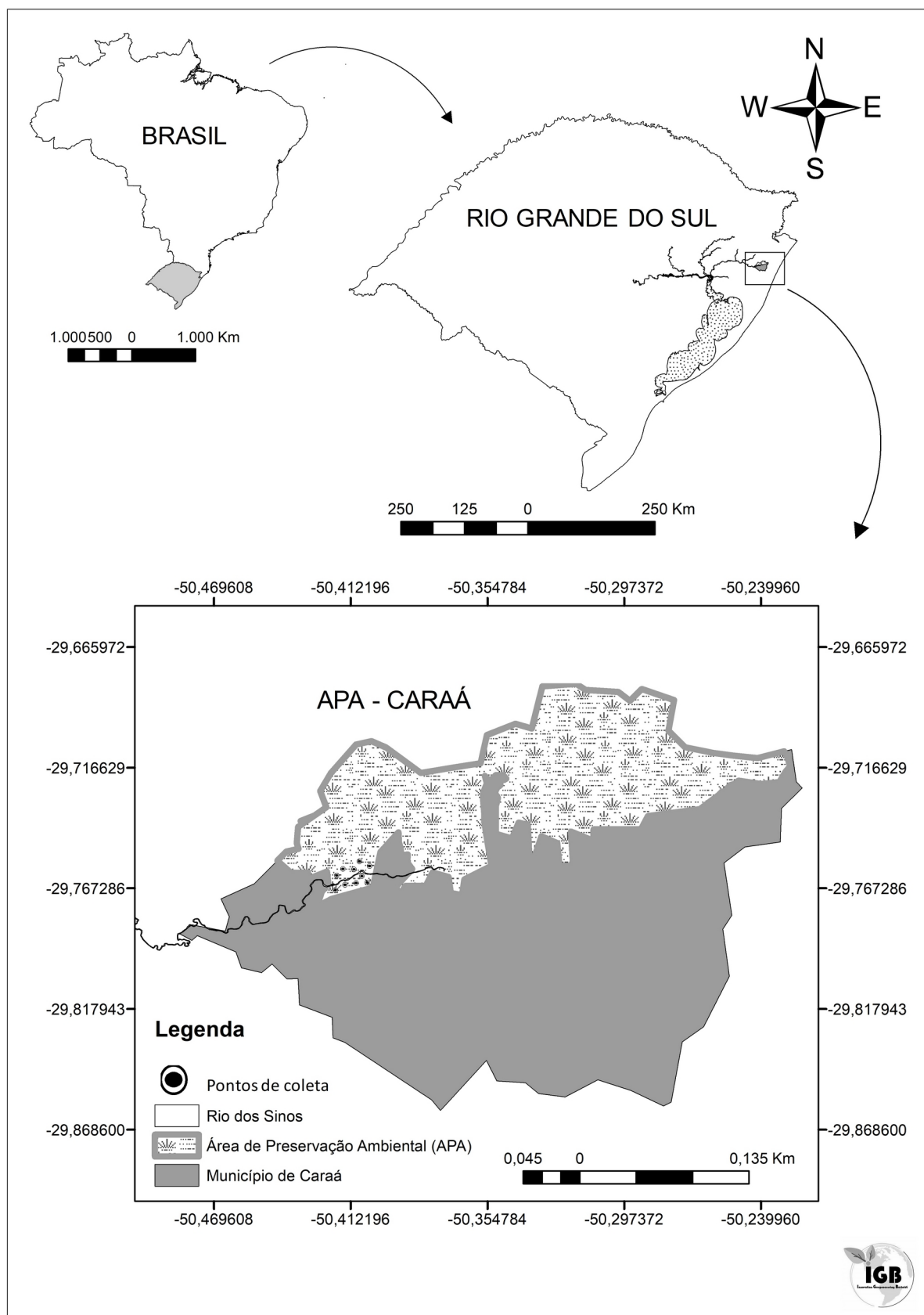
## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANSCHAU, C. 2016. *Atlas do Projeto Verdesinos*. Editora Anschau, Porto Alegre.
- ARMSTRONG, R.A.; BRADWELL, T. 2011. Growth of foliose lichens: a review. *Symbiosis* 53: 1-16.
- ASPLUND, J.; WARDLE, D.A. 2016. How lichens impact on terrestrial community and ecosystem properties. *Biological Reviews* 92(3): 1720-1738.
- BACKES, A. 2012. Áreas protegidas no estado do Rio Grande do Sul: o esforço para a conservação. *Pesquisas, Botânica* 63: 225-355.
- BECKER, D.F.P.; CUNHA, S.; GOETZ, M.N.B.; KIELING-RUBIO, M.A. SCHMITT, J.L. 2015. Florística de samambaias e licófitas em fragmento florestal da bacia hidrográfica do rio dos Sinos, Caraá, RS, Brasil. *Pesquisas, Botânica* 64: 273-284.
- BENÍTEZ, A.; ARAGÓN, G.; GONZÁLEZ, Y.; PRIETO, M. 2018. Functional traits of epiphytic lichens in response to forest disturbance and as predictors of total richness and diversity. *Ecological Indicators* 86: 18-26.

- CASSANEGO, M.B.B; SASAMORI, M.H.; DROSTE, A. 2015. Biomonitoring the genotoxic potential of the air on *Tradescantia pallida* var. *purpurea* under climatic conditions in the Sinos River basin, Rio Grande do Sul, Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 75 (4): 79–87.
- CHUQUIMARCA, I.; GAONA, F.P.; IÑIGUEZ-ARMIJOS, C.; BENÍTEZ, A. 2019. Lichen responses to disturbance: clues for biomonitoring land-use effects on riparian andean ecosystems. *Diversity* 11: 73.
- CUNHA, S. 2016. *Fenologia, crescimento do cáudice, estimativa de idade e herbivoria de Cyathea phalerata Mart. (Cyatheaceae) em clima subtropical*. Dissertação de Mestrado em Qualidade Ambiental. Universidade Feevale. Novo Hamburgo, 85 p.
- ELLIS, C.J. 2012. Lichen epiphyte diversity: A species. Community and trait-based review. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 14: 131-152.
- ELLIS, C.J. 2015. Ancient woodland indicators signal the climate change risk for dispersal-limited species. *Ecological Indicators* 53: 106-114.
- FEUERER, T.; HAWKSWORTH, D. L. 2007. Biodiversity of lichens, including a worldwide analysis of checklist databased on Takhtajan's floristic regions. *Biodiversity and Conservation* 16: 85-98.
- FEUERSTEIN, S.C.; KOCH, N.M.; LUCHETA, F.; VARGAS, V.M.F.; SILVEIRA, R.M. 2016. A new species of *Graphis* (Graphidaceae: Lichenized Ascomycota) and a revised key of the genus in Rio Grande do Sul, southern Brazil. *Phytothaxa* 289(3): 271-278.
- GALLOWAY, D.J. 2007. *Flora of New Zealand Lichens*. Revised Second Edition Including Lichen-Forming and Lichenicolous Fungi. Volumes 1 and 2. Lincoln, New Zealand: Manaaki Whenua Press.
- GAUSLAA, Y. 2014. Rain, dew and humid air as drivers of morphology, function and spatial distribution in epiphytic lichens. *Lichenologist* 46: 1-16.
- GIORDANI, P.; BRUNIALTI, G.; BACARO, G.; NASCIBENE, J. 2012. Functional traits of epiphytic lichens as potential indicators of environmental conditions in forest ecosystems. *Ecological Indicators* 18: 413-420.
- GIORDANI, P.; RIZZI, G.; CASELLI, A.; MODENESI, P.; MALASPINA, P.; MARIOTTI, M.G. 2016. Fire affects the functional diversity of epilithic lichen communities. *Fungal Ecology* 20: 49-55.
- JOVAN, S.; MCCUNE, B. 2004. Regional variation in epiphytic macrolichen communities in northern and central California forests. *The Bryologist* 107(3): 328-339.
- KÄFFER, M.I.; MARTINS, S.M.A. 2014. Evaluation of the environmental quality of a protected riparian forest in Southern Brazil. *Bosque* 35: 325-336.
- KÄFFER, M.I.; GANADE, G.; MARCELLI, M.P. 2009. Lichen diversity and composition in Araucaria forests and tree monocultures in southern Brazil. *Biodiversity and Conservation* 18: 3543-3561.
- KÄFFER, M.I.; MARTINS, S.M.A.; DANTAS, R.V.; MACIEL, F.C. 2015. Composição da comunidade liquêni-ca em floresta ribeirinha na APA do Ibirapuitã. RS. Brasil. *Hoehnea* 42: 273-288.
- KÄFFER, M.I.; DANTAS, R.V.; MARTINS, S.M.A. 2016. Characterization of the epiphytic lichen vegetation in a riparian forest in southern Brazil. *Plant Ecology and Evolution* 149: 92-100.
- KIRK, P.M.; CANNON, P.F.; MINTER, D.W.; STALPERS, J.A. 2008. *Dictionary of the Fungi*. 10th edn. Wallingford: CAB International.
- KITAURA, M.J.; KOCH, N.M.; LUCHETA, F.; KÄFFER, M.I.; SCHMITT, J.L., PEDROSO, J.; MARTINS, S.A.; RODRIGUES, A.S.; CANÊZ, L.S. 2019. A new species and new records of *Leptogium* (Ach.) Gray (Collemales, Peltigerales) from Rio Grande do Sul State with an identification key for the genus. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 91: e20180313.
- KOCH, N.M.; MARTINS, S.M.A.; LUCHETA, F.; MÜLLER, S.C. 2013. Functional diversity and traits assembly patterns of lichens as indicators of successional stages in a tropical rainforest. *Ecological Indicators* 34: 22-30.
- KOCH, N.M.; BRANQUINHO, C.; MATOS, P.; PINHO, P.; LUCHETA, F.; MARTINS, S.M.A.; VARGAS, V.M.F. 2016. The application of lichens as ecological surrogates of air pollution in the subtropics: a case study in south Brazil. *Environmental Science and Pollution Research* 23: 20819-20834.

- KOCH, N.M.; MATOS, P.; BRANQUINHO, C.; PINHO, P.; LUCHETA, F.; MARTINS, S.M.A.; VARGAS, V.M.F. 2019. Selecting lichen functional traits as ecological indicators of the effects of urban environment. *Science of the Total Environment* 654: 705-713.
- LAKATOS, M.; RASCHER, U.; BÜDEL, B. 2006. Functional characteristics of corticolous lichens in the understory of a tropical lowland rain forest. *New Phytology* 172: 679-695.
- LUCHETA, F., MARTINS, S.M.A. 2014. Líquens foliosos e fruticosos cortícolas do Jardim Botânico de Porto Alegre, RS, Brasil. *Iheringia, Serie Botânica* 69: 29-35.
- LUCHETA, F.; KOCH, N.M.; MARTINS, S.M.A.; SCHMITT, J.L. 2018. Comunidade de líquens cortícolas em um gradiente de urbanização na Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, no sul do Brasil. *Rodriguésia* 69: 323-334.
- LÜCKING, R.; RIVAS-PLATA, E.; CHAVES, J.L.; UMAÑA, L.; SIPMAN, H.J.M. 2009. How many tropical lichens are there really? *Bibliotheca Lichenologica* 100: 399-418.
- LÜCKING, R. *et al.* 2016. Turbo-taxonomy to assemble a megadiverse lichen genus: seventy new species of *Cora* (Basidiomycota: Agaricales: Hygrophoraceae), honouring David Leslie Hawksworth's seventieth birthday. *Fungal Diversity* 84: 139-187.
- LÜCKING, R.; HODKINSON, B.P.; LEAVITT, S.D. 2017. The 2016 classification of lichenized fungi in the Ascomycota and Basidiomycota – Approaching one thousand genera. *The Bryologist* 119: 361-416.
- MARCON, C.; SILVEIRA, T.; SCHMITT, J.L.; DROSTE, A. 2017. Abiotic environmental conditions for germination and development of gametophytes of *Cyathea phalerata* Mart. (Cyatheaceae). *Acta Botanica Brasilica* 31(1): 58-67.
- MARINI, L.; NASCIMBENE, J.; NIMIS, P. L. 2011. Large-scale patterns of epiphytic lichen species richness: Photobiont dependent response to climate and forest structure. *Science of the Total Environment* 409: 4381-4386.
- MARTINS, S.M. de A.; MARCELLI, M.P. 2011. Specific distribution of lichens on *Dodonaea viscosa* L. in the restinga area of Itapuã State Park in Southern Brazil. *Hoehnea* 38: 397-411.
- MARTINS S.M. de A.; KÄFFER, M.I.; ALVES, C.; PEREIRA, V.C. 2011. Fungos liquenizados da Mata Atlântica, no sul do Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 25(2): 286-292.
- MOLZ, M.; FRANZ, I.; MAUHS, J.; DUARTE, A. 2016. Unidades de conservação e formações florestais na Bacia do Rio dos Sinos: diagnóstico e planejamento a partir de árvores e aves. In: *Atlas do Projeto Verde Sinos* (ANSCHAU, A., Org.). Porto Alegre. 116 p.
- MONCADA, B.; LÜCKING, R.; SUÁREZ, A. 2014. Molecular phylogeny of the genus *Sticta* (lichenized Ascomycota: Lobariaceae) in Colombia. *Fungal Diversity* 64: 205-231.
- NASH III, T.H. 2008. Introduction. In: *Lichen biology* (T.H.Nash III, eds.) University Press. Cambridge. pp. 1-8.
- OTÁLORA, M.A.G.; JØRGENSEN, P.M.; WEDINS, M. 2014. A revised generic classification of the jelly lichens, Collemataceae. *Fungal Diversity* 64: 275-293.
- PEEL, M.C.; FINLAYSON, B.L.; MCMAHON, T.A. 2007. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrology and Earth System Sciences* 11: 1633-1644.
- PREFEITURA MUNICIPAL DO CARAÁ. 2009. Plano Ambiental Municipal. Disponível em <http://www.caraa.rs.gov.br>. Acesso em: Junho de 2019.
- RICHARDSON, D.H.S.; CAMERON, R.P. 2004. Cyanolichens: their response to pollution and possible management strategies for their conservation in northeastern North America. *Northeastern Naturalist* 11: 1-22.
- SECRETARIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE – SEMA. 2019 Bacias hidrográficas. Secretaria Estadual do Meio Ambiente. Disponível em <http://www.sema.rs.gov.br>. Acesso em: Junho de 2019.
- SIPMAN H.J.M.; APTROOT A. 2001. Where are the missing lichens? *Mycological Research* 105: 1433-1439.
- SOUZA, M.C.; KAWAKITA, K.; SLUSARSKI, S.R.; PEREIRA, G.F. 2009. Vascular flora of the Upper Paraná River floodplain. *Brazilian Journal of Biology* 69(2): 735-745.

- SPRIBILLE, T.; TUOVINEN, V.; RESL, P.; VANDERPOOL, D.; WOLINSKI, H.; AIME, M.C.; SCHNEIDER, K.; STABENTHEINER, E.; TOOME-HELLER, M.; THOR, G.; MAYRHOFER, H.; JOHANNESSEN, H.; MCCUTCHEON, J.P. 2016. Basidiomycete yeasts in the cortex of ascomycete macrolichens. *Science* 353: 488-492.
- THELL, A.S.; STENROOS, T.; FEUERER, I.; KÄRNEFELT, L.; MYLLYS, J. HYVÖNEN. 2002. Phylogeny of cetrarioid lichens (Parmeliaceae) inferred from ITS and tubulin sequences, morphology, anatomy and secondary chemistry. *Mycological Progress* 1: 335-354.



**Figura 1.** Localização da área de coleta, na Área de Proteção Ambiental (APA) do Caraá, RS, Brasil. Sistema de coordenadas: SIRGAS 2000. Fonte: IBGE e SOS Mata Atlântica 2017. Elaboração Fernando O. Bertoldi.

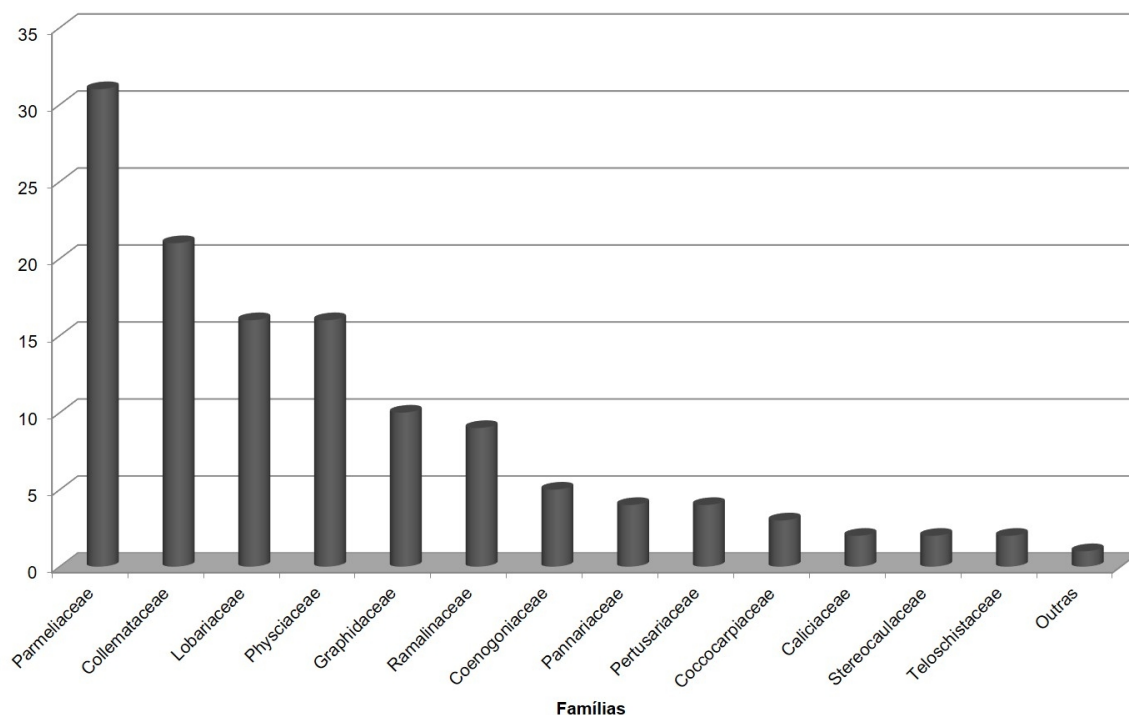




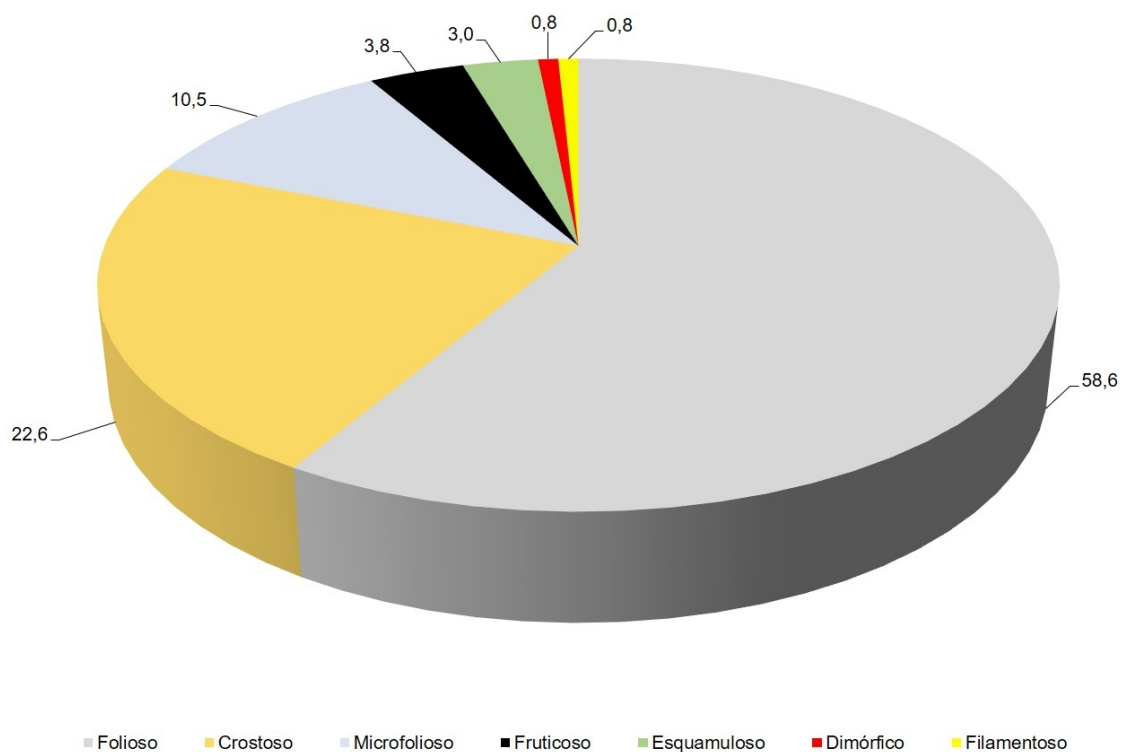
**Figura 2.** Representação dos pontos de coleta do material liquênico, no interior da área da nascente do Rio dos Sinos, Área de Proteção Ambiental (APA) do Caraá, RS, Brasil



**Figura 3.** Representantes da comunidade liquênica ocorrentes na área da nascente do Rio dos Sinos, Área de Proteção Ambiental (APA) do Caraá, RS, Brasil. Legenda = a) *Coenogonium interplexum* Nyl.; b) *Leptogium* sp.; c) *Sticta* sp.; d) *Sticta ambavillaria* (Bory) Ach.; e) *Ricasolia erosa* (Eschw.) Nyl.; f) *Leptogium* sp. e *Herpothallon rubrocinctum* (Erhenb.) Aptroot, Lüicking & G.Thor; g) *Crocodia aurata* (Ach.) Link e h) *Stereocaulon ramulosum* Raeusch. Imagens: S.M.A.Martins



**Figura 4.** Número de espécies por famílias liquênicas, na área da nascente do Rio dos Sinos, Caraá, RS, Brasil.



**Figura 5.** Percentual de espécies liquênicas por grupo morfológico, na área da nascente do Rio dos Sinos, Caraá, RS, Brasil.