

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

SHIRLEY CUNHA FEUERSTEIN

A TRIBO *GRAPHIDEAE* (*GRAPHIDACEAE*, ASCOMYCOTA LIQUENIZADOS) NA
ILHA DO MEL, PARANAGUÁ, PARANÁ

CURITIBA

2014

SHIRLEY CUNHA FEUERSTEIN

A TRIBO *GRAPHIDEAE* (*GRAPHIDACEAE*, *ASCOMYCOTA* LIQUENIZADOS) NA
ILHA DO MEL, PARANAGUÁ, PARANÁ

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Botânica, área de concentração Taxonomia, Biologia e Diversidade de Algas, Líquens e Fungos, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Botânica.

Orientadora: Prof^a. Dra. Sionara Eliasaro

CURITIBA
2014

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelas oportunidades e força que me destes até aqui.

À CAPES, pela bolsa concedida durante os dois anos de estudo para o desenvolvimento deste projeto.

Ao programa de Pós-Graduação em Botânica pela estrutura fornecida.

À professora Dra. Sionara Eliasaro, pela confiança em mim depositada durante o desenvolvimento do trabalho e, acima de tudo, pelo conhecimento transmitido, aprendi muito com a senhora.

Aos Drs. Alan Archer, André Aptroot, Bharati Sharma e Marcela Cáceres pelas bibliografias disponibilizadas. Em especial ao Dr. Robert Lücking por toda a atenção que sempre disponibilizou nas vezes em que solicitei, bem como pela discussão de algumas espécies.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação, pelo conhecimento compartilhado.

À secretária do PPGBot-UFPR, Lucimara Albuquerque, por toda a ajuda nas questões burocráticas, além de toda receptividade.

À professora Dr. Iane Paula Rego Cunha, por me apresentar ao “mundo dos líquens”, sempre me incentivando e me apoiando todas as vezes que precisei. Meu muito obrigada por toda palavra de conforto e por saber que sempre posso contar com a senhora.

À todos os meus familiares, em especial minha mãe, Whilcysney Souza Cunha, por sempre acreditar em mim e me dá forças para que eu siga os meu sonhos. Obrigada por mesmo estando longe se tornar tão presente, com suas palavras de conforto e carinho em todos os momentos que precisei. Te amo mãe!

À minha tia Christine Feuerstein e seu esposo Josir Batista por me acolherem com tanto carinho e receptividade durante esses dois anos que morei aqui, não tenho palavras para expressar tamanha gratidão, muito obrigada mesmo. Também agradeço aos meus primos Fabio, Cassio, Cesar e Leila Batista pelo agradável e divertido convívio durante esse período.

Ao tio Wilfred e Adelaide Sprenger por todo carinho e ajuda no inglês.

À Ana Marcia Charnei, pelo agradável e divertido convívio durante meu primeiro ano de mestrado. Também por todo incentivo, ajuda nas coletas e montagem das pranchas.

À Alice Gerlach e Emerson Gumboski pelos bons momentos, por todas as palavras de incentivo e ajuda nas saídas a campo.

À todos os colegas do PPG-Botânica, pela amizade e troca de experiência, em especial a Arielli Straube, Kely Cruz, Márcia Teixeira, Mônica Bolson e Patricia Luz, pela amizade, companherismo, conversas e risadas durante esse tempo.

As minhas amigas do Maranhão, em especial a Jacyane Souza, Ladisneyde Varão e Thaise Abreu, que mesmo tão longe sempre se fizeram presente com suas palavras de incentivo e acima de tudo pelas conversas mais que agradáveis.

À professora Márcia Marques, pelo GPS disponibilizado.

À professora Thelma Ludwig, por disponibilizar o laboratório de ficologia para a obtenção de imagens mais detalhadas, em especial a Priscila Tremarin pelo auxílio no manuseio dos equipamentos.

Ao instituto Ambiental do Paraná (IAP), pela concessão da autorização de coleta.

Muito obrigada, sem vocês este trabalho não seria possível!

RESUMO

A família *Graphidaceae* inclui mais de 1500 espécies e está dividida em três subfamílias: *Fissurinoideae*, *Gomphilloideae* e *Graphidoideae*. Esta última é a maior subfamília e foi subdividida em três tribos: *Graphideae*, *Thelotremateae* e *Ocellularieae*. *Graphideae* corresponde a maior tribo, com 15 gêneros e aproximadamente 600 espécies, e são os elementos dominantes em ecossistemas tropicais e subtropicais. Os objetivos do presente trabalho foram realizar um levantamento da tribo *Graphideae*, avaliando o número de espécies presentes na Ilha do Mel, Paranaguá, assim como caracterizar morfológica, química e ecologicamente as espécies encontradas e proporcionar meios para a identificação das mesmas através de chaves, ilustrações e descrições. Foram realizadas quatro expedições a campo (entre dois a quatro dias de duração cada uma), duas no inverno (junho e agosto/2012) e duas no verão (fevereiro e abril/2013). Os caracteres morfológicos e anatômicos foram estudados utilizando microscópio estereoscópico e óptico. Foi utilizada solução aquosa de KOH (10%) para a observação detalhada de ascos e estruturas do hamatécio. A reação amiloide do asco e himênio foi testada com solução de lugol. A análise dos metabólitos secundários foi realizada por Cromatografia em Camada Delgada utilizando o sistema de solventes C. Todos os exemplares foram incorporados ao Herbário UPCB. Foram analisados 500 exemplares, e identificadas 36 espécies distribuídas em oito gêneros: *Anomomorpha* (1), *Corticorygma* (1), *Diorygma* (3), *Glyphis* (1), *Graphis* (24), *Leiorreuma* (1), *Platygramme* (4) e *Sarcographa* (1). Sete espécies são propostas como novas para a ciência: *Corticorygma stellatum*, *Diorygma incantatum*, *Graphis hatschbachii*, *G. inopinata*, *G. mellis-insulae*, *G. subargentata* e *G. subcupei*. *Platygramme muelleri* é citada pela primeira vez para as Américas. *Graphis cupei* e *G. emersa* são novos registros para a América do Sul e *G. tumidula* para o Brasil, além de 21 novos registros para o Estado do Paraná.

Palavras-chave: Florística, Lirela, Microlíquens, Taxonomia.

ABSTRACT

The family *Graphidaceae* includes more than 1500 species and is divided into three subfamilies: *Fissurinoideae*, *Gomphilloideae* and *Graphidoideae*. This latter is the largest subfamily and is subdivided into three tribes: *Graphideae*, *Thelotremateae* and *Ocellularieae*. *Graphideae* represents the largest tribe, with 15 genera and approximately 600 species, and are the dominant elements in tropical and subtropical ecosystems. The objectives of this study were perform a to survey the *Graphideae* tribe in the Ilha do Mel, Paranaguá, evaluating the number of species, as well as to characterize them, morphological, chemical and ecological and providing means for their identification by keys, illustrations and descriptions. Were carried four expeditions in the field (lasting from two to four days), two expeditions in winter (June and August/2012) and two in summer (February and Abril/2013). Morphological and anatomical characters were studied using a dissecting microscope and light microscopy. An aqueous solution of KOH (10%) were used for detailed observation of asci and hamathecial elements. Amyloidy of the asci and hymenium was tested with Lugol's solution. The analysis of secondary metabolites was performed using TLC, with solvents C. The specimens were incorporated into the Herbarium UPCB. Were analyzed 500 specimens and identified 36 species distributed in eight genera: *Anomomorpha* (1), *Corticorygma* (1), *Diorygma* (3), *Glyphis* (1), *Graphis* (24), *Leiorreuma* (1), *Platygramme* (4) and *Sarcographa* Fée (1). Seven species are proposed as new to science: *Corticorygma stellatum*, *Diorygma incantatum*, *Graphis hatschbachii*, *G. inopinata*, *G. mellis-insulae*, *G. subargentata* and *G. subcupei*. *Platygramme muelleri* is registered for the first time for the Americas. *Graphis cupei* and *G. emersa* are new records for South America and *G. tumidula* to Brazil, besides 21 new records for the state of Paraná.

Key words: Floristic, Lirellae, Microlichens, Taxonomy.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1: Mapa da baía de Paranaguá, Paraná, Brasil, indicando a área de estudo | 9 |
| Figura 2: Restinga arbórea na Ilha do Mel, Paranaguá, Paraná | 11 |
| Figura 3: Aspecto geral da Ilha do Mel, Paranaguá, Paraná | 11 |
| CAPÍTULO 1 | |
| Figure: Map of Paranaguá Bay, State of Paraná, Brazil, indicating the study area | 24 |
| Figures 2-5: 2- <i>Graphis hatschbachii</i> . 3A-B-C- <i>G. inopinata</i> . 4- <i>G. mellis-insulae</i> . 5- <i>G. subcupei</i> | 37 |
| Figures 6A-B: 6A-B- <i>Graphis subargentata</i> | 38 |
| CAPÍTULO 2 | |
| Figura 1-6: 1- <i>Graphis angustata</i> . 2- <i>G. caesiella</i> . 3- <i>G. cf. capillacea</i> . 4- <i>G. aff. cinnamomea</i> . 5- <i>G. consanguinea</i> . 6- <i>G. cupei</i> | 67 |
| Figura 7-12: 7- <i>Graphis dracaenae</i> . 8- <i>G. elongata</i> . 9- <i>G. emersa</i> . 10- <i>G. furcata</i> . 11- <i>G. hatschbachii</i> . 12- <i>G. hossei</i> | 68 |
| Figura 13-18: 13- <i>Graphis inopinata</i> . 14- <i>G. intermedians</i> . 15- <i>G. aff. litoralis</i> . 16- <i>G. longula</i> . 17- <i>G. mellis-insulae</i> . 18- <i>G. pittieri</i> | 69 |
| Figura 19-24: 19- <i>Graphis pyrrohocheiloides</i> . 20- <i>G. sitiana</i> . 21- <i>G. striatula</i> . 22- <i>G. subargentata</i> . 23- <i>G. subcupei</i> . 24- <i>G. tumidula</i> | 70 |
| CAPÍTULO 3 | |
| Figura 1-6: 1- <i>Anomomorpha sordida</i> . 2- <i>Corticorygma stellatum</i> . 3- <i>Diorygma hieroglyphicum</i> . 4- <i>D. incantatum</i> . 5- <i>D. reniforme</i> . 6- <i>Glyphis cicatricosa</i> | 91 |
| Figura 7-12: 1- <i>Leiorreuma exaltatum</i> . 8- <i>Platygramme aff. arechavaletae</i> . 9- <i>P. caesiopruinosa</i> . 10- <i>P. muelleri</i> . 11- <i>P. reticulata</i> . 12- <i>Sarcographa tricola</i> | 92 |

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| Resumo | IV |
| Abstract | V |
| Lista de Figuras | VI |
| 1. INTRODUÇÃO | 1 |
| 1.1 Breve histórico e atual circunscrição da família <i>Graphidaceae</i> | 1 |
| 1.2 Morfologia, anatomia e química de <i>Graphideae</i> | 3 |
| 1.3 Justificativa e objetivos | 7 |
| 2. MATERIAL E MÉTODOS | 9 |
| 2.1 Área de estudo | 9 |
| 2.2 Coletas | 10 |
| 2.3 Herborização | 12 |
| 2.4 Análises morfológicas e anatômicas | 12 |
| 2.5 Análises químicas | 13 |
| 2.6 Identificação dos espécimes e distribuição geográfica | 14 |
| 2.7 Descrições e ilustrações | 14 |
| 3. RESULTADOS | 15 |
| Chave para gêneros de fungos liquenizados com lirelas ocorrentes na Ilha do Mel, Paranaguá | 15 |
| 3.1 Apresentação da dissertação | 17 |
| 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 18 |
| CAPÍTULO 1 | |
| Five new species of <i>Graphis</i> (lichenized Ascomycota) from Brazil | 23 |
| Introduction | 23 |
| Materials and Methods | 24 |
| The species | 25 |
| <i>Graphis hatschbachii</i> Feuerstein & Eliasaro | 25 |
| <i>Graphis inopinata</i> Feuerstein & Eliasaro | 26 |
| <i>Graphis mellis-insulae</i> Feuerstein & Eliasaro | 29 |
| <i>Graphis subargentata</i> Feuerstein, Dal-Forno & Eliasaro | 31 |
| <i>Graphis subcupei</i> Feuerstein & Eliasaro | 33 |
| Acknowledgments | 34 |
| References | 35 |

CAPÍTULO 2

| | |
|--|----|
| Espécies de <i>Graphis</i> (Graphidaceae, Ascomycota Liquenizados) da Ilha do Mel, Paranaguá, Paraná | 39 |
| Introdução | 39 |
| Material e métodos | 40 |
| Resultados e discussão | 40 |
| Chave para espécies de <i>Graphis</i> ocorrentes na Ilha do Mel, Paranaguá .. | 40 |
| <i>Graphis angustata</i> Eschw. | 42 |
| <i>Graphis caesiella</i> Vain. | 43 |
| <i>Graphis</i> cf. <i>capillacea</i> Stirt. | 44 |
| <i>Graphis</i> aff. <i>cinnamomea</i> Adaw. & Makhija | 45 |
| <i>Graphis consanguinea</i> (Müll. Arg.) Lücking | 46 |
| <i>Graphis cupei</i> Vain. ex Lücking | 46 |
| <i>Graphis dracaenae</i> Vain. | 47 |
| <i>Graphis elongata</i> Zenker | 48 |
| <i>Graphis emersa</i> Müll. Arg. | 50 |
| <i>Graphis furcata</i> Fée | 51 |
| <i>Graphis hatschbachii</i> Feuerstein & Eliasaro | 52 |
| <i>Graphis hossei</i> Vain. | 53 |
| <i>Graphis inopinata</i> Feuerstein & Eliasaro | 53 |
| <i>Graphis intermedians</i> Vain. | 54 |
| <i>Graphis</i> aff. <i>litoralis</i> Lücking, Sipman & Chaves | 56 |
| <i>Graphis longula</i> Kremp. | 56 |
| <i>Graphis mellis-insulae</i> Feuerstein & Eliasaro | 57 |
| <i>Graphis pittieri</i> Lücking, Umaña, Sipman & Chaves | 58 |
| <i>Graphis pyrrhocheiloides</i> Zahlbr. | 59 |
| <i>Graphis sitiana</i> Vain. | 60 |
| <i>Graphis striatula</i> (Ach.) Spreng. | 61 |
| <i>Graphis subargentata</i> Feuerstein, Dal-Forno & Eliasaro | 61 |
| <i>Graphis subcupei</i> Feuerstein & Eliasaro | 62 |
| <i>Graphis tumidula</i> (Fée) Spreng. | 63 |
| Agradecimentos | 64 |
| Referências | 64 |

CAPÍTULO 3

Espécies de Graphideae (Graphidaceae, Ascomycota liquenizados), exceto os gêneros *Graphis* e *Phaeographis*, ocorrentes na Ilha do Mel, Paranaguá, Paraná

| | |
|---|----|
| | 71 |
| Introdução | 71 |
| Material e métodos | 72 |
| Resultados e discussão | 73 |
| Chave para espécies de Graphideae, exceto de <i>Graphis</i> e <i>Phaeographis</i> , ocorrentes na Ilha do Mel, Paranaguá | 73 |
| <i>Anomomorpha sordida</i> Staiger | 74 |
| <i>Corticorygma stellatum</i> M. Cáceres, Feuerstein, Aptroot & Lücking | 75 |
| <i>Diorygma hieroglyphicum</i> (Pers.) Staiger & Kalb | 75 |
| <i>Diorygma incantatum</i> Feuerstein & Eliasaro | 76 |
| <i>Diorygma reniforme</i> (Fée) Kalb, Staiger & Elix | 77 |
| <i>Glyphis cicatricosa</i> Ach. | 78 |
| <i>Leiorreuma exaltatum</i> (Mont. & v. d. Bosch) Staiger | 79 |
| <i>Platygramme</i> aff. <i>arechavaletae</i> (Müll. Arg.) A.W. Archer | 80 |
| <i>Platygramme caesiopruinosa</i> (Fée) Fée | 81 |
| <i>Platygramme muelleri</i> (A.W. Archer) Staiger | 82 |
| <i>Platygramme reticulata</i> Fée | 83 |
| <i>Sarcographa tricola</i> (Ach.) Müll. Arg. | 84 |
| Agradecimentos | 86 |
| Referências bibliográficas | 86 |
| 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 93 |
| 6. ANEXO | 93 |
| Normas para publicação | 93 |

1 INTRODUÇÃO

1.1 BREVE HISTÓRICO E ATUAL CIRCUNSCRIÇÃO DA FAMÍLIA *GRAPHIDACEAE*

A família *Graphidaceae* Dumort., tradicionalmente e por mais de 100 anos (1880-2002), foi delimitada pelo sistema artificial estabelecido por Müller Argoviensis, que incluía apenas oito gêneros e se baseava principalmente na cor (hialino ou marrom) e septação dos ascósporos (muriformes ou transversalmente septados), bem como na organização dos ascomas (isolados ou agrupados em um estroma) (WIRTH; HALE, 1978; LÜCKING; RIVAS-PLATA, 2008). Staiger (2002) realizou uma ampla revisão de *Graphidaceae* e analisou caracteres químicos, morfológicos, anatômicos e moleculares e aceitou 22 gêneros, utilizando principalmente características dos ascomas e ascósporos, tais como pruína, carbonização, ornamentação do ápice das paráfises e reação ao iodo.

A divisão genérica proposta por Staiger (2002) contribuiu com uma compreensão mais natural dessa família, porém, através de estudos recentes, utilizando principalmente dados moleculares, vem sendo progressivamente modificada. Ao longo da última década alguns gêneros foram restabelecidos (ARCHER, 2004, 2006; LÜCKING *et al.*, 2007), outros incluídos na família (APTROOT; SIPMAN, 2007; LÜCKING, 2007; LÜCKING *et al.*, 2008) e também foram propostas algumas sinonímias (KALB; STAIGER; ELIX, 2004; LÜCKING *et al.*, 2007).

Staiger, Kalb e Grube (2006) em um estudo filogenético utilizando dados moleculares da maioria dos gêneros de *Graphidaceae* e de representantes selecionados de *Thelotremataceae*, concluíram que *Graphidaceae sensu* Staiger (2002) era parafilética, e que deveria ser utilizado um conceito mais amplo que incluísse *Thelotremataceae*. Mangold *et al.* (2008) também realizaram análises filogenéticas de *Graphidaceae* e *Thelotremataceae* e observaram que as duas famílias formavam uma linhagem monofilética fortemente suportada, propondo assim, a inclusão de *Thelotremataceae* em *Graphidaceae*. Rivas-Plata e Lumbsch

(2011) em um estudo molecular obtiveram uma filogenia bem resolvida de *Graphidaceae* e confirmaram a sinonímia desta com *Thelotremataceae*.

Baloch *et al.* (2010), por sua vez, realizaram um estudo filogenético utilizando sequências de rDNA e mtSSU nuLSU e de RPB2 de representantes liquenizados e não liquenizados da ordem *Ostropales*, e encontraram uma estreita relação entre *Graphidaceae* e *Gomphillaceae*, sugerindo a adoção de um conceito ainda mais amplo para *Graphidaceae*, com a inclusão de *Thelotremataceae* e *Gomphillaceae*.

Rivas-Plata, Lücking e Lumbsch (2012) realizaram uma síntese de trabalhos filogenéticos recentes (STAIGER; KALB; GRUBE, 2006; MANGOLD *et al.* 2008; BALOCH *et al.* 2010; RIVAS-PLATA; LUMBSCH, 2011) e também utilizando dados obtidos por Rivas-Plata em seu trabalho de doutorado, propuseram uma nova classificação de *Graphidaceae*, a qual foi subdividida em três subfamílias, abaixo referidas.

Fissurinoideae Rivas-Plata, Lücking e Lumbsch inclui cinco gêneros, os quais abrangem uma ampla variação morfológica e química. Uma característica peculiar a essa subfamília são os ascósporos tripetelioides, isto é, com lúmen em forma de diamante, que ocorrem em quatro dos cinco gêneros (RIVAS-PLATA; LÜCKING; LUMBSCH, 2012).

Gomphilloideae (Hafellner) Rivas-Plata, Lücking e Lumbsch inclui 23 gêneros e é uma subfamília bastante variável quanto a sua morfologia, porém a maioria dos representantes difere das outras subfamílias por apresentar fotobionte clorococóide (e não trentepolióide como nas outras), paráfises anastomosadas e ascósporos com paredes finas e não amilóides (RIVAS-PLATA; LÜCKING; LUMBSCH, 2012).

Graphidoideae Rivas-Plata, Lücking e Lumbsch, a maior subfamília de *Graphidaceae*, foi subdividida por Rivas-Plata, Lücking e Lumbsch (2012) em três tribos: *Graphideae* Rivas-Plata, Lücking e Lumbsch, *Thelotremateae* Rivas-Plata, Lücking e Lumbsch e *Ocellularieae* Rivas-Plata, Lücking e Lumbsch. Em *Ocellularieae* foram incluídas espécies com ascomas circulares a raramente alongados, estrutura columelar frequentemente presente e sem perifisóides. Esta tribo possui 11 gêneros e cerca de 350 espécies. *Thelotremateae* é caracterizada pelos ascomas circulares a raramente alongados, estrutura columelar ausente na

maioria das espécies, perifisoides frequentemente presentes e algumas vezes com a superfície verrucosa, possui cerca de 300 espécies em 14 gêneros. *Graphideae* é a maior tribo de *Graphidoideae*, com 15 gêneros e aproximadamente 600 espécies, e corresponde basicamente à definição de *Graphidaceae sensu* Staiger (2002). São incluídos gêneros com ascomas alongados ou raramente circulares, imersos a sésseis, podendo estar imersos em estroma ou pseudoestroma; excípulo hialino a completamente carbonizado; perifisoides e estrutura columelar ausentes.

Phaeographis é o segundo maior gênero em *Graphideae*, com cerca de 200 espécies (ARCHER, 2009) e mais de 300 nomes no Mycobank. Em uma recente análise de espécimes deste gênero para a região litorânea do Paraná, Feuerstein e Eliasaro (dados não publicados) observaram que provavelmente estes representam, em sua maioria, espécies novas para a ciência. No entanto, este gênero possui vários problemas nomenclaturais, até o momento, não possui uma revisão mundial, e está sendo estudado pelo principal especialista da família, R. Lücking. Considerando o atual estado de conhecimento deste gênero, o mesmo foi excluído deste estudo.

1.2 MORFOLOGIA, ANATOMIA E QUÍMICA DE *GRAPHIDEAE*

Os talos em *Graphideae* são sempre crostosos e podem ser contínuos, isto é, formar uma crosta bem delimitada e sem interrupções, ou descontínuo, com uma superfície quebrada, porém não separada em placas (rimoso) ou ainda estar composto por placas poligonais arredondadas, irregularmente colocadas lado a lado (areolado) (MARCELLI, 2006). Podem ou não possuir córtex superior, possuindo a superfície compacta e ligeiramente brilhante no primeiro caso ou com aspecto áspero a farinhoso no segundo (LÜCKING; ARCHER; APTROOT, 2009). Sua coloração é bastante variada, desde branco, creme, cinza pálido até verde oliva e marrom escuro (WIRTH; HALE, 1978). De acordo com Lücking, Archer e Aptroot (2009), colorações claras são devidas à presença de cristais de oxalato de cálcio entre e acima da camada de algas, porém, quando estes cristais se encontram abaixo da camada algal a tonalidade do talo é verde oliva.

A formação de propágulos simbióticos é bastante rara em *Graphideae*, havendo poucas espécies com sorédios (p. ex. *Graphis lueckingii* Dal-Forno e Eliasaro) ou isídios (p. ex. *Graphis isidiata* (Hale) Lücking) (LÜCKING; ARCHER; APTROOT, 2009; DAL-FORNO; ELIASARO, 2010a).

A grande maioria das espécies se reproduz pela formação de ascósporos e os ascomas em *Graphideae* frequentemente são alongados, sendo denominados lirelas, porém algumas espécies possuem apotécios circulares (p. ex. *Phaeographis lecanographa* (Nyl.) Staiger). As lirelas podem estar livres ou imersas em estromas ou pseudoestromas. De acordo com Lücking e Rivas-Plata (2008), os estromas são estruturas estéreis em que o hipotécio encontra-se carbonizado (a carbonização é dada pela concentração de melanina no tecido fúngico, tornando-o enegrecido), enquanto que os pseudoestromas são formados por tecido talino não carbonizado.

As lirelas podem variar quanto ao seu comprimento, sendo que algumas não ultrapassam a 2 mm de comprimento, como é o caso de *Graphis librata* C. Knight, enquanto outras alcançam até 20 mm como ocorre em *Platythecium grammitis* (Fée) Staiger (STAIGER, 2002). Segundo Lücking, Archer e Aptroot (2009), é possível notar seis padrões diferentes quanto ao comprimento e ramificação das lirelas: arredondadas e não ramificadas; muito curtas e não ramificadas; curtas e espaçadamente ramificadas; alongada e irregularmente ramificadas; muito longas e radialmente ramificadas; e curtas e estreladamente ramificadas. Cabe ressaltar, que dentro de uma mesma espécie pode ocorrer variação entre um padrão e outro.

Os lábios das lirelas são formados pelo excípulo próprio, e quanto mais desenvolvido for este excípulo, mais distintos são os lábios (LÜCKING; RIVAS-PLATA, 2008). Quando os lábios das lirelas são convergentes, o disco himenial geralmente está oculto e, quando divergentes, o disco se apresenta exposto (WIRTH; HALE, 1978). Alguns gêneros são caracterizados pelo grau de exposição do disco, oculto em *Hemithecium* Trevis. e exposto em *Thallolooma* Trevis., porém outros podem possuir as duas variações, como por exemplo *Graphis* Adans. e *Glyphis* Ach. (STAIGER, 2002).

Em alguns táxons há uma camada de cristais e hifas que ocorre sobre os lábios e/ou discos dos ascomas, essa camada farinhosa é denominada pruína (LÜCKING; RIVAS-PLATA, 2008). A pruína pode possuir diferentes pigmentos e desta forma sua coloração varia de amarela, laranja, marrom ou vermelha, sendo

que a mais comum é branca. A pruína tem grande valor taxonômico, não apenas em nível de espécie, mas genérico, como em *Glyphis*, em que as espécies desse grupo caracteristicamente apresentam pruína marrom café (STAIGER, 2002).

O excípulo próprio do ascoma pode ser carbonizado ou não. Quando carbonizado, esta carbonização pode ser diferenciada em três tipos: apical, é restrita ao ápice dos lábios; lateral, se estende por toda a sua lateral, e total, quando além da lateral se estende por toda base excipular (STAIGER, 2002; LÜCKING *et al.*, 2008).

Sobre o excípulo próprio de alguns táxons pode ocorrer uma cobertura talina, que pode ser basal quando cobre menos da metade do ascoma, lateral cobrindo mais da metade do ascoma e deixando o ápice exposto, ou completa, cobrindo toda a extensão do ascoma. Segundo Lücking, Archer e Aptroot (2009), a margem talina varia de acordo com a idade, sendo indicada a observação em lirelas maduras.

Os lábios das lirelas podem ainda apresentar estrias, que de acordo com Wirth e Hale (1978) e Staiger (2002) parecem estar relacionadas à regeneração do himênio. Lücking, Archer e Aptroot (2009), consideram que, embora a ocorrência de lábios inteiros e estriados possa representar estágios de desenvolvimento de uma mesma espécie, em outras, apenas uma dessas formas é conhecida.

As lirelas também podem ser classificadas, de acordo com sua posição em relação ao nível do talo. São denominadas: imersas, quando o himênio encontra-se abaixo ou no nível da superfície do talo; erumpentes, metade superior do himênio acima do nível do talo; proeminentes, himênio totalmente acima do talo ou pelo menos maior parte dele; sésseis, com base constricta no talo. A emergência da lirela varia com a idade, sendo importante a observação de lirelas mais antigas. A variação de mais de um estado também é aceitável, como por exemplo, imersa a erumpente (LÜCKING; ARCHER; APTROOT, 2009).

Lücking e Rivas-Plata (2008) fornecem uma chave e um guia ilustrado para os gêneros de *Graphidaceae sensu lato* com lirelas, contendo um grande número de imagens que demonstram a variação morfológica e anatômica neste grupo, além de um glossário (artigo disponível em <http://glalia.blogspot.com.br/2012/09/glalia-1-1-2008-lucking-rivas-plata.html>).

O himênio em *Graphideae* apresenta reação negativa ao iodo, raramente tomando uma coloração azul pálido na lateral. Em meio a suas paráfises podem ou não ocorrer gotas de óleo. Quando estas gotas estão presentes o himênio é denominado insperso. Ocorrem basicamente três tipos de inspensão: (1) inspensão com gotas grandes, mais largas que as paráfises e que não desaparecem com KOH; (2) inspensão com gotas de igual tamanho com a largura das paráfises e que também não desaparecem com KOH e (3) inspensão bastante densa com gotas pequenas, mas que desaparecem com KOH (LÜCKING *et al.*, 2008). De acordo com Wirth e Hale (1978) em algumas espécies um novo himênio pode surgir abaixo do antigo e este fenômeno pode ser sazonal.

As paráfises em geral possuem ápice liso e não são ramificadas, podendo haver anastomose nas pontas ou em volta dos ascos. Podem ser hialinas ou amarronzadas e apresentam cerca de 1 a 2 μm de espessura (STAIGER, 2002).

Os ascósporos nessa tribo podem ser transversalmente septados, submuriformes (quando algumas células possuem septos longitudinais), terminalmente muriformes (apenas os ápices dos ascósporos são muriformes) e muriformes. Os ascósporos têm coloração hialina ou marrom e podem ser amiloides (reação positiva ao iodo, colorindo-se de azul, violeta ou marrom avermelhado) ou não. O tamanho, cor, tipo de septação, número de células, reação ao iodo e número de ascósporos por asco são importantes caracteres taxonômicos (STAIGER, 2002).

Um grande número de espécies em *Graphideae* não apresenta quaisquer compostos secundários fenólicos. Entretanto, provavelmente a substância mais comumente encontrada dentre aquelas que produzem metabólitos secundários é o ácido norestíctico. O ácido estíctico e compostos relacionados ao ácido protocetrárico também são relativamente abundantes, já a ocorrência dos ácidos psorômico, protocetrárico e salazínico e de liquexantona é mais rara (WIRTH; HALE, 1978). Algumas espécies produzem pigmentos, como por exemplo, *Graphis chrysocarpa* (Raddi) Spreng. que é caracterizada principalmente pelas lirelas vermelho-alaranjadas devido a presença de tetra-hydroxy-anthraquinone-1,3,6,8 (LÜCKING; ARCHER; APTROOT, 2009).

1.3 JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS

Graphidaceae, principalmente as espécies atualmente incluídas em *Graphideae*, são elementos dominantes em ecossistemas tropicais e subtropicais, constituindo a maior família de microlíquens encontrada nesse tipo de vegetação. É o grupo com maior diversidade de espécies que ocorre em ambiente florestais de baixas altitudes, mas também ocorrendo em regiões de altitudes elevadas, como também em áreas mais secas como cerrado (LÜCKING *et al.* 2011). São comumente corticícolas, embora algumas espécies possam se desenvolver sobre rochas.

Poucos são os trabalhos sobre este grupo no Brasil. Os primeiros registros foram realizados por Martius (1827) e Eschweiler (1833) para os Estados do Pará e Bahia. Krempelhuber (1876) registrou 78 espécies de *Graphis* para o Rio de Janeiro. Vainio (1890) também registrou espécies para o Rio de Janeiro e Minas Gerais, porém, o principal trabalho que tratou especificamente de *Graphidaceae*, incluindo predominantemente espécies de *Graphideae*, para o Brasil foi realizado por Redinger (1933a, 1933b, 1935) onde reconheceu 227 espécies apresentando ilustrações, descrições e chaves de identificação.

Desde então, as referências a essa família são encontradas em levantamentos regionais e listagens de espécies. Osorio e diversos colaboradores na série de trabalhos "Contribution to lichen flora of Brazil" (p.ex: OSORIO; FLEIG, 1982, 1983, 1985, 1987, 1988, 1989a, 1989b, 1991; OSORIO *et al.*, 1980, 1981, 1982, 1983, 1997; OSORIO, 1981, 1985) mencionaram algumas espécies para o Rio Grande do Sul. Marcelli (1990) mencionou 11 espécies desta família para a Ilha do Cardoso em São Paulo. Referências para esta família em estados do Nordeste do Brasil são encontradas em Cáceres (2007) e Menezes *et al.* (2011). Staiger (2002) mencionou 99 espécies para o Brasil, mas apenas três destas para o Estado do Paraná.

Porém, o primeiro trabalho específico de *Graphidaceae* feito no Paraná foi realizado por Dal-Forno (2009) em Pontal do Paraná, e que registrou 57 espécies em 12 gêneros, destes, oito atualmente incluídos em *Graphideae*. Neste mesmo trabalho Dal-Forno considera que provavelmente ocorram na região varias outras espécies e ressalta a importância e a necessidade de realizar novas coletas em

diferentes pontos do litoral. A partir do material coletado neste estudo, Dal-Forno e Eliasaro (2009, 2010a, 2010b) publicaram oito espécies novas para a ciência.

Diante da escassez de trabalhos, os objetivos do presente estudo foram realizar um levantamento da tribo *Graphideae*, avaliando o número de espécies presentes na Ilha do Mel, assim como caracterizar morfológica, química e ecologicamente as espécies encontradas e proporcionar meios para a identificação das mesmas através de chaves, ilustrações e descrições.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado na Ilha do Mel, localizada na entrada da baía de Paranaguá, no Estado do Paraná, com área aproximada de 2760 ha, entre as coordenadas 25°31'672 S e 48°18'739 W (Figura 1).



Figura 1 - Mapa da baía de Paranaguá, Paraná, Brasil, indicando a área de estudo.

A Ilha é composta por duas áreas bem delimitadas em relação à geologia e geomorfologia, ligadas por uma estreita faixa arenosa. A área sul, menor, é formada basicamente por morros do complexo cristalino e a área norte é uma planície sedimentar, originada principalmente de depósitos marinhos, com um pequeno morro de 80 m de altura (SILVA *et al.*, 1994).

A região de Paranaguá possui clima do tipo Af, tropical, superúmido, sem estação seca e isento de geadas (IAPAR, 1978). A cobertura vegetal da Ilha do Mel é representada, conforme o sistema de classificação da vegetação brasileira de Veloso, Rangel Filho e Lima (1991), pelas formações pioneiras com influência marinha (restinga), fluviomarinha (manguezal) e fluvial (brejos), além da floresta ombrófila densa, representada pelas formações de terras baixas e submontanas, e de áreas com vegetação secundária em diferentes estádios de regeneração (Figura 2 e 3) (SEMA/IAP, 1996).

A Ilha do Mel é uma Unidade de Conservação dividida em duas categorias: o Parque Estadual da Ilha do Mel, correspondendo a cerca 5% da superfície da ilha e a Estação Ecológica da Ilha do Mel que corresponde a 95% da superfície (IAP, 2007).

2.2 COLETAS

Foram realizadas quatro expedições a campo (entre dois a quatro dias de duração cada uma), duas no inverno (junho e agosto/2012) e duas no verão (fevereiro e abril/2013). As coletas foram autorizadas pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP) número 402/12 e foram realizadas por deslocamento ao acaso, procurando amostrar todos os tipos vegetacionais ocorrentes na ilha, tais como mangue, floresta ombrófila densa, restinga arbórea e arbustiva, bem como os costões rochosos. Para coleta do material utilizou-se faca, martelo, tesoura de poda e talhadeira. Cada exemplar coletado foi colocado em um saco de papel onde foram anotados os dados da coleta, tais como substrato, data, número de coleta, assim como as coordenadas geográficas através da utilização de um GPS.



Figura 2 - Restinga arbórea na Ilha do Mel, Paranaguá, Paraná.



Figura 3 - Aspecto geral da Ilha do Mel, Paranaguá, Paraná.

2.3 HERBORIZAÇÃO

No laboratório, os exemplares foram prensados, quando necessário, e colocados para secar em temperatura ambiente ou em estufa a baixa temperatura. Após a secagem, foram acondicionados em envelopes padronizados com etiqueta e os dados de coleta transcritos. Os exemplares mais frágeis foram colados em cartolina ou papel cartão e posteriormente acondicionados no envelope padrão. Todos os exemplares foram incorporados ao Herbário da Universidade Federal do Paraná (UPCB).

2.4 ANÁLISES MORFOLÓGICAS E ANATÔMICAS

As análises morfológicas foram feitas sob microscópio estereoscópico Motic SMZ-140 e as estruturas anatômicas sob microscópio óptico Olympus Bioval L2000A, ambos com retículo acoplado a ocular. As análises foram feitas de acordo com Dal-Forno (2009) com algumas modificações:

Talo: presença ou ausência de córtex; tipo de córtex e cor. Propágulos: presença ou ausência; distribuição, tamanho e granulação. Ascoma: apotécio ou lirela, solitário ou em estroma; simples ou ramificada; tamanho; cor; disco exposto ou oculto; presença e tipo de cobertura talina; presença de pruína; proeminente, erumpente, séssil ou imersa.

Após a observação dos caracteres acima citados, foram feitos cortes, a mão livre com lâmina de inox, do talo e dos ascomas. Os cortes foram montados em água para observação em microscópio óptico. Todas as mensurações foram realizadas em água. Em seguida foi adicionado lugol para observação de reações amiloides do himênio, asco e ascósporos (reação I). Posteriormente os cortes receberam KOH a 10% que permitiu uma melhor visualização das paráfises e perifisoides, além de análise da inspensão.

Os caracteres analisados sob microscópio óptico foram:

Talo: altura e presença de cristais. Ascoma: lábios inteiros ou crenados; lábios convergentes ou divergentes. Excípulo: tipo de carbonização. Himênio (incluindo epitécio e hipotécio, quando presentes): altura; largura; inspensão; cor e reação I.

Paráfises: ramificação; forma; espessura e cor. Perifisoides: presença ou ausência; espessura e localização. Ascósporos: septação; número de células; tamanho; forma; cor; reação I; número por asco.

2.5 ANÁLISES QUÍMICAS

Para a identificação de metabólitos secundários de importância taxonômica, foram realizados testes de coloração (teste K: hidróxido de potássio a 10% e teste C: hipoclorito de sódio a 40%) realizados diretamente no talo sob microscópio estereoscópico e em secção transversal da lirela e do talo sob microscópio óptico (HALE, 1979). Foi observado se houve mudança ou não de cor das estruturas. Caso ocorresse mudança, este foi representado pelo sinal “+” seguido pelo nome da cor adquirida, caso não houvesse nenhuma alteração, este foi representado pelo sinal “-”. Se a reação apresentou primeiramente uma coloração e depois transformou em outra, foram indicadas pelo sinal “→” entre as duas colorações observadas.

Os talos também foram expostos à lâmpada ultravioleta (UV) para detecção de substâncias fluorescentes. Caso houvesse emissão de fluorescência, esta foi representada pelo sinal “+” seguido pelo nome da cor.

Foram realizadas Cromatografias em Camada Delgada (CCD) de acordo com Culberson e Ammann (1979). Foram preparados extratos acetônicos dos talos (incluindo os ascomas) e dos controles, e em seguida aplicados com microcapilares em placas de sílica gel 60 F₂₅₄ da Merck, as quais foram colocadas em cubas previamente saturadas com o sistema de solventes C (tolueno – 170 ml: ácido acético – 30 ml). Após a corrida, as placas foram secas com secador de cabelo e expostas a luz UV, onde foram marcados a lápis os pigmentos e substâncias fluorescentes. Para a revelação, as placas foram borrifadas com ácido sulfúrico a 10% e aquecidas a 110°C por aproximadamente 10 minutos, ou até o aparecimento das manchas. Após a revelação, novamente as manchas visualizada à luz comum e sob lâmpada UV foram marcadas a lápis. Para a identificação dessas substâncias liquênicas foram utilizados tabelas e dados de Elix e Ernst-Russell (1993) e de Staiger (2002).

2.6 IDENTIFICAÇÃO DOS ESPÉCIMES E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

A identificação dos espécimes foi feita através de dados de literatura específica, as quais também foram utilizadas para a distribuição geográfica, dentre elas: Redinger (1933a, 1933b, 1935), Wirth e Hale (1963, 1978), Staiger (2002), Cáceres (2007), Lücking *et al.* (2008), Sipman (2008), Lücking, Archer e Aptroot (2009) e Dal-Forno (2009).

A distribuição geográfica segue a seguinte ordem: Oceania (Austrália, Nova Zelândia e grupo de ilhas no Oceano Pacífico), Ásia, Europa, África, América do Norte, América Central, América do Sul e Brasil. Os Estados brasileiros são referidos pela sigla oficial e em ordem alfabética.

2.7 DESCRIÇÕES E ILUSTRAÇÕES

As descrições e ilustrações são apresentadas de acordo com as normas estabelecidas pelas revistas em que serão publicados os resultados. Todas as descrições foram feitas com base no material analisado e também em dados de literatura.

Todas as espécies foram ilustradas em seu aspecto geral através de fotos, utilizando máquina fotográfica Sony modelo DSC-W200 acoplada a microscópio estereoscópico e, quando necessário, também foram fotografados detalhes de estruturas em microscópio óptico.

3 RESULTADOS

Foram analisados 500 exemplares, pertencentes a 36 espécies distribuídas em oito gêneros: *Anomomorpha* Nyl. (1), *Corticorygma* M. Cáceres, Feuerstein, Aptroot & Lücking (1), *Diorygma* Eschw. (3), *Glyphis* (1), *Graphis* (24), *Leiorreuma* Eschw. (1), *Platygramme* Fée (4) e *Sarcographa* Fée (1). Todos os espécimes foram encontrados sobre córtex de árvores e arbustos principalmente em restinga, com exceção de um exemplar de *Graphis elongata* Zenker, que foi coletado em costão rochoso.

Dentre os 500 exemplares analisados, não foi possível indentificar 128, ou por que o himênio estava indiferenciado ou por este estar degenerado. É possível que entre estes exemplares ocorram espécies de *Hemithecium* e *Pallidogramme* Staiger, Kalb & Lücking, mas que devido a ausência de ascósporos não puderam ser identificados.

Observamos que os exemplares coletados no inverno tiveram uma taxa de espécimes sem ascósporos maior, 32,3%, do que os coletados no verão, 16,5%. Dados semelhantes também foram relatados por Dal-Forno (2009) para Pontal do Paraná.

Foi observada uma maior diversidade de espécies em restinga arbórea (27), seguida por restinga arbustiva (19). Poucas espécies ocorreram nos outros ambientes: mangue (5), floresta ombrófila (4) e costão rochoso (1).

Além dos gêneros de *Graphideae*, foram encontrados seis gêneros de outros grupos taxonômicos que também possuem lirelas. Elaboramos a chave abaixo para distinguir entre estes gêneros e os de *Graphideae* (em negrito).

Chave para gêneros de fungos liquenizados com lirelas ocorrentes na Ilha do Mel, Paranaguá

1. Himênio l+ azul; paráfises ramificadas e anastomosadas (*Roccellaceae*)
 2. Lirelas imersas; excípulo com base carbonizada ou não *Enterographa*
 2. Lirelas proeminentes; excípulo completamente carbonizado *Opegrapha*

1. Himênio I–; paráfises não ramificadas, exceto nas pontas de algumas espécies (*Graphidaceae*)
 3. Ascósporos hialinos
 4. Excípulo não carbonizado
 5. Lirelas fissurinadas *Fissurina*
 5. Lirelas não fissurinadas
 6. Paráfises com ápice espinhoso *Acanthothecis*
 6. Paráfises sem espinho
 7. Himênio insperso ***Anomomorpha***
 7. Himênio não insperso ***Diorygma***
 4. Excípulo carbonizado
 8. Lirelas em estroma ***Glyphis***
 8. Lirelas isoladas
 9. Lirelas com pruína branca C+ vermelho *Dyplolabia*
 9. Lirelas sem pruína ou com pruína C–
 10. Ascósporos I– *Carbacanthographis*
 10. Ascósporos I+ azul violetas ***Graphis*** p.p.
 3. Ascósporos marrons
 11. Excípulo rudimentar e não carbonizado, exceto ápice ***Phaeographis***
 11. Excípulo bem desenvolvido e carbonizado
 12. Himênio não insperso ***Graphis*** p.p.
 12. Himênio insperso
 13. Hipotécio carbonizado ***Leiorreuma***
 13. Hipotécio não carbonizado
 14. Ascósporos transversalmente septados ***Sarcographa***
 14. Ascósporos muriformes ***Platygramme***

3.1 APRESENTAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

A dissertação está dividida em três capítulos:

Capítulo 1 – Five new species of *Graphis* (lichenized Ascomycota) from Brazil. Capítulo a ser submetido à revista *The Lichenologist*. Normas em anexo.

Capítulo 2 – Espécies de *Graphis* (Graphidaceae, Ascomycota Liquezados) da Ilha do Mel, Paranaguá, Paraná. Capítulo a ser submetido à revista *Acta Botanica Brasilica*. Foram seguidas as normas gerais, no entanto as primeiras páginas foram feitas em texto corrido. Normas em anexo.

Capítulo 3 – Espécies de Graphideae (Graphidaceae, Ascomycota liquezados), exceto os gêneros *Graphis* e *Phaeographis*, ocorrentes na Ilha do Mel, Paranaguá, Paraná. Capítulo a ser submetido à revista *Acta Botanica Brasilica*. Foram seguidas as normas gerais, no entanto as primeiras páginas foram feitas em texto corrido. Normas em anexo.

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APTROOT, A.; SIPMAN H. J. M. A new *Schistophoron* (*Graphidaceae*) from Costa Rica. **Bibliotheca Lichenologica**, v. 96, p. 21-24, 2007.
- ARCHER, A. W. The lichen genera *Cyclographina*, *Diplogramma*, *Glyphis*, *Gymnographa*, *Medusulina*, *Sarcographa* and *Sarcographina* (*Graphidaceae*) in Australia. **Teloepa**, v. 10, n. 2, p. 589-605, 2004.
- ARCHER, A. W. The lichen family *Graphidaceae* in Australia. **Bibliotheca Lichenologica**, v. 94, p. 1-191, 2006.
- ARCHER, A. W. *Graphidaceae*. **Flora of Australia**, v. 57, p. 84-194, 2009.
- BALOCH, E.; LÜCKING, R.; LUMBSCH, H. T.; WEDIN, M. Major clades and phylogenetic relationships between lichenized and nonlichenized lineages in *Ostropales* (*Ascomycota*: *Lecanoromycetes*). **Taxon**, v. 59, p. 1483-1494, 2010.
- CÁCERES, M. E. da S. Corticolous crustose and microfoliose lichens of northeastern Brazil. **Libri Botanici**, v. 22, p. 1-168, 2007.
- CULBERSON, C. F.; AMMANN, K. Standard method zur Dünnschichtchromatographie von Flechtensubstanzen. **Herzogia**, v. 5, p. 1-24, 1979.
- DAL-FORNO, M. **A família *Graphidaceae* (*Ascomycota* Liquenizados) em restinga em Ponta do Sul, Pontal do Paraná, Paraná**. 158 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.
- DAL-FORNO, M. & ELIASARO, S. Two new species of *Acanthothecis* (lichenized *Ascomycota*) from Brazil. **Mycotaxon**, v. 109, p. 43-47, 2009.
- DAL-FORNO, M. & ELIASARO, S. Four new species of *Graphis* (*Ostropales*: *Graphidaceae*) from Brazil. **Lichenologist**, v. 42, p. 77-81, 2010a.
- DAL-FORNO, M. & ELIASARO, S. Two new species of *Graphidaceae* (lichenized *Ascomycota*) from Brazil. **Mycotaxon**, v. 112, p. 15-20, 2010b.
- ELIX, J. A.; ERNST-RUSSELL, K. D. **A Catalogue of Standardized Thin Layer Chromatographic Data and Biosynthetic Relationships for Lichen Substances**. 2. ed. Camberra: Australian National University, 1993.
- ESCHWEILER, F. Lichenes. In: C. F. Ph. De Martius. **Flora Brasiliensis**. Vol. I. Pars Prior. Algae, Lichenes, Hepaticae. Stuttgartiae et Tubingae, p. 53-292, 1833.
- HALE JR., M. **How to Know the Lichens**. 2.ed. Dubuque: Wm. C. Brown Co., 1979.

IAP - Instituto Ambiental do Paraná, 2007. Disponível em: <<http://www.uc.pr.gov.br/>>. Acesso em: 29/01/2013.

IAPAR. **Cartas climáticas básicas do Estado do Paraná**. Instituto Agrônomo do Paraná, Londrina. 1978.

KALB, K., STAIGER, B.; ELIX, J. A. A monograph of the lichen genus *Diorygma* - a first attempt. **Symbolae Botanicae Upsalienses**, v. 34, n. 1, p. 133-181, 2004.

KREMPELHUBER, A. Lichenes Brasilienses, collecti a D. A. Glaziou in província brasiliensi Rio Janeiro. **Flora**, v. 59, 1-529, 1876.

LÜCKING, R. *Kalbograppha*: Monografie einer unerkannten Flechtengattung. **Bibliotheca Lichenologica**, v. 96, p. 185-192, 2007.

LÜCKING, R.; RIVAS-PLATA, E. Clave y Guía Ilustrada para Géneros de *Graphidaceae*. **Glia**, v. 1, p. 1-39, 2008.

LÜCKING, R.; ARCHER, A. W.; APTROOT, A. A world-wide key to the genus *Graphis* (*Ostropales*: *Graphidaceae*). **The Lichenologist**, v. 41, n. 4, p. 363-452, 2009.

LÜCKING, R.; KALB K.; STAIGER, B.; J. MCNEILL. Proposal to conserve the name *Phaeographis*, with a conserved type, against *Creographa*, *Ectographis*, *Flegographa*, *Hymenodecton*, *Platygramma*, *Pyrochroa*, and *Pyrographa* (*Ascomycota*: *Ostropales*: *Graphidaceae*), along with notes on the names *Graphina* and *Phaeographina*. **Taxon**, v. 56, p. 1296-1299, 2007.

LÜCKING, R.; CHAVES, J. L.; SIPMAN, H. J. M.; UMANÃ, L.; APTROOT, A. A first assessment of the Ticolichen biodiversity inventory in Costa Rica: The genus *Graphis*, with notes on the genus *Hemithecium* (*Ascomycota*: *Ostropales*: *Graphidaceae*). **Fieldiana Botany**, v. 46, p. 1-140, 2008.

LÜCKING, R.; RIVAS-PLATA, E.; PARNMEN, S.; KALB, K.; MANGOLD, A.; LUMBSCH, H. T. **Tropical Lichen Guides: *Graphidaceae* Lichens of the World**, Chicago, dezembro 2011. Disponível em: <http://fm2.fieldmuseum.org/plantguides/guide_pdfs/355%20GRAPHIDACEAE.pdf>. Acesso em: 02/03/2013.

MANGOLD, A.; MARTÍN, M. P.; LÜCKING, R.; LUMBSCH, H. T. Molecular phylogeny suggests synonymy of *Thelotremataceae* within *Graphidaceae* (*Ascomycota*: *Ostropales*). **Taxon**, v. 57, n. 2, p. 476-486, 2008.

MARCELLI, M. P. Liquens de Restingas e Manguezais da Ilha do Cardoso. **Anais do II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira**, v. 3, p. 382-392, 1990.

MARCELLI, M. P. Fungos Liquenizados. In: XAVIER FILHO, L.; LEGAZ, M. E.; CORDOBA, C. V.; PEREIRA, E. C. **Biologia de Liquens**. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural, 2006. p. 1-619.

MARTIUS, C. F. P. de. **Icones Selectae Plantarum Cryptogamicarum**. Monachii, 1827.

MENEZES, A. A.; LEITE, A. B.X.; OTSUKA, A. Y.; JESUS, L. S & CÁCERES, M. E. S. Novas ocorrências de líquens corticícolas crostosos e microfoliosos em vegetação de Caatinga no semi-árido de Alagoas. **Acta Botanica Brasilica**, v. 25, n. 4, p. 885-889, 2011.

OSORIO, H. Contribution to the lichen flora of Brazil VII. Lichens from Morro do Côco, Viamão, Rio Grande do Sul State. **International Journal of Mycology and Lichenology**, v. 2, n. 1, p. 43-50, 1981.

OSORIO, H. Contribution to the lichen flora of Brazil XIV. Lichens from Gramado, Rio Grande do Sul State. **International Journal of Mycology and Lichenology**, v. 2, p.43-50, 1985.

OSORIO, H.; FLEIG, M. Contribution to the lichen flora of Brazil IX. Lichens from the municipality of Torres, Rio Grande do Sul State. **Mycotaxon**,v. 14, p. 347-350, 1982.

OSORIO, H.; FLEIG, M. Contribution to the lichen flora of Brazil XI. Lichens from Santa Maria, Rio Grande do Sul State. **Phytologia**, v. 53, p. 138-140, 1983.

OSORIO, H.; FLEIG, M. Contribution to the lichen flora of Brazil XVI. Lichens from the vicinity of Rio Grande city, Rio Grande do Sul State. **Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia Natural de Montevideo**, v. 4, p. 1-7, 1985.

OSORIO, H.; FLEIG, M. Contribution to the lichen flora of Brazil XIX. New additional records from Santa Maria, Rio Grande do Sul State. **Mycotaxon**, v. 5, p. 1-8, 1987.

OSORIO, H.; FLEIG, M. Contribution to the lichen flora of Brazil XX. Additional records from São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul State. **Comunicaciones Botánicas Del Museo de Historia Natural de Montevideo**, v. 85, p. 1-7, 1988.

OSORIO, H.; FLEIG, M. Contribution to the lichen flora of Brazil XXII. Lichens from Canela, Rio Grande do Sul State. **Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia Natural de Montevideo**, v. 88, p. 1-4, 1989a.

OSORIO, H.; FLEIG, M. Contribution to the lichen flora of Brazil XXV. Lichens from Parque Náutico, Santa Maria, Rio Grande do Sul State. **Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia Natural de Montevideo**, v. 89, p. 1-4, 1989b.

OSORIO, H.; FLEIG, M. Contribution to the lichen flora of Brazil XXVIII. Lichens from northern Santa Maria, Rio Grande do Sul State. **Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia Natural de Montevideo**, v. 5, p. 1-7, 1991.

OSORIO, H.; AGUIAR, L. W. E ZANETTE. Contribution to the lichen flora of Brazil VII. Lichens from Montenegro and Triunfo, Rio Grande do Sul State. **Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia Natural de Montevideo**, v. 4, p. 1-8, 1980.

OSORIO, H.; AGUIAR, L. W. E HOMRICH, M. H. Contribution to the lichen flora of Brazil VI. New or additional Records from Rio Grande do Sul State. **The Bryologist**, v. 84, p. 79-81, 1981.

OSORIO, H.; HOMRICH, M. H. & FLEIG, M. Contribution to the lichen flora of Brazil X. Lichens from Guaiba, Rio Grande do Sul State. **Phytologia**, v. 51, p. 479-483, 1982.

OSORIO, H.; BAGINSKI, L. C & PINHEIRO, L.P. Contribution to the lichen flora of Brazil XII. Lichens from São Jerônimo, Rio Grande do Sul State. **Phytologia**, v. 53, p. 194-196, 1983.

OSORIO, H.; AGUIAR, L.W. E MARTAU, L. Contribuição a flora líquênica do Brasil XXXIII. Líquens do Estado do Rio Grande do Sul: Depressão Central. **Iheringia Série Botânica**, v. 49, p. 11-20, 1997.

REDINGER, K. Die Graphidineen der ersten Regnell'schen Expedition nach Brasilien 1892- 94. I *Glyphis*, *Medusulina* und *Sarcographa*. **Arkiv for Botanik**, v. 25A, n. 13, 1933a.

REDINGER, K. Die Graphidineen der ersten Regnell'schen Expedition nach Brasilien 1892- 94. II *Graphina* und *Phaeographina*. **Arkiv for Botanik**, v. 26A, n. 1, 1933b.

REDINGER, K. Die Graphidineen der ersten Regnell'schen Expedition nach Brasilien 1892- 94. III. *Graphis* und *Phaeographis*, nebst einem Nachtrage zu *Graphina*. **Arkiv for Botanik**, v. 27A, n. 3, 1935.

RIVAS-PLATA E.; LUMBSCH H. T. Parallel evolution and phenotypic disparity in lichenized fungi: a case study in the lichen-forming fungal family *Graphidaceae* (*Ascomycota*: *Lecanoromycetes*: *Ostropales*). **Mol Phylogenet Evol**, v. 61, n. 1, p. 45-63, 2011.

RIVAS-PLATA, E.; LÜCKING, R.; LUMBSCH, H. T. A new classification for the family *Graphidaceae* (*Ascomycota*: *Lecanoromycetes*: *Ostropales*). **Fungal Diversity**, v. 52, p. 107-121, 2012.

SEMA/IAP. **Plano de manejo da Estação Ecológica da Ilha do Mel - Paranaguá - Paraná**. Programa Nacional do Meio Ambiente - Subcomponente Floresta Atlântica. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Curitiba. 1996.

SILVA, S.M., BRITEZ, R.M., SOUZA, W.S. & JOLY, C.A. Fitossociologia do componente arbóreo da floresta de restinga da Ilha do Mel, Paranaguá, PR. In **Anais do 3º Simpósio sobre ecossistemas da costa brasileira**, v. 3, n. 87, p. 47-56. 1994.

SIPMAN, H. **Provisional determination keys for the *Graphidales* of Costa Rica**, 18 agosto 2008. Disponível em: <<http://www.bgbm.org/BGBM/STAFF/Wiss/Sipman/Zschackia/Diorygma/intro.htm>>. Acesso em: 22/11/2012.

STAIGER, B. Die Flechtenfamilie *Graphidaceae*. **Bibliotheca Lichenologica**, v. 85, p. 1-526, 2002.

STAIGER, B.; KALB, K.; GRUBE, M. Phylogeny and phenotypic variation in the lichen family *Graphidaceae* (*Ostropomycetidae*, *Ascomycota*). **Mycological Research**, v. 110, p. 765-772, 2006.

VAINIO, Edvard A. Étude sur la classification naturelle et la morphologie des Lichens du Brésil. **Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica**, v. 7, n. 2, p. 1-256, 1890.

VELOSO, H.P., RANGEL FILHO, A.L. & LIMA, J.C. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Rio de Janeiro. 1991.

WIRTH, M.; HALE, M. E. The Lichen Family *Graphidaceae* in Mexico. **Contributions From The United States Herbarium**, v. 36, n. 3, 1963.

WIRTH, M.; HALE, M. E. Morden-Smithsonian Expedition to Dominica: The Lichens (*Graphidaceae*). **Smithsonian Contributions To Botany**, v. 40, 1978.

Capítulo 01, a ser submetido à revista *The Lichenologist*: ver normas em http://journals.cambridge.org/images/fileUpload/images/LIC_ifc.pdf

Five new species of *Graphis* (lichenized Ascomycota) from Brazil

Shirley Cunha Feuerstein¹ & Sionara Eliasaro¹

Abstract: Five new species of Graphidaceae are described from southern Brazil: *Graphis hatschbachii*, *G. mellis-insulae*, *G. inopinata*, *G. subargentata* and *G. subcupei*. Descriptions, commentaries, and illustrations are provided for these species.

Key words: *Carbacanthographis*, microlichens, periphysoids.

Introduction

Graphis Adams. is the largest genus in *Graphidaceae*, with more than 300 species, most of which are tropical to subtropical in distribution, mostly on bark (Lücking *et al.* 2009). This genus is characterized, according to the concept of Staiger (2002) and Lücking (2009), by sessile to immersed lirellae, with well-developed labia, carbonized excipulum, mostly non-inspersed hymenium, hyaline, I+ violet-blue, distoseptate ascospores with lens-shaped. Detailed discussion of the characters used in the separation of taxa in this genus can be found in Lücking *et al.* (2009).

The genus *Graphis* is still poorly known in south Brazil and only few studies have specifically dealt with it in the State of Paraná: Dal-Forno (2009) added several new records to this state and Dal-Forno & Eliasaro (2010) described four new species. In the present paper, we describe five new species from coastal region of the State Paraná.

¹ Universidade Federal do Paraná, Centro Politécnico, Setor Biológicas, Depto. Botânica, CEP 81531-980 – Curitiba, PR. Email: shirleycunha_@hotmail.com

Materials and Methods

The field studies were conducted in “Ilha do Mel”, an island at the southern Brazilian coast, located at the entrance of the bay of Paranaguá, in the State of Paraná (Figure 1). It has an approximate area of 2760 ha and the vegetation is represented by restingas, mangroves, swamps, lowland and submontane dense rain forest, and areas with secondary vegetation in various stages of regeneration (SEMA/IAP 1996).



Figure 1 - Map of Paranaguá Bay, State of Paraná, Brazil, indicating the study area

Morphological characters were studied on dry specimens using a dissecting microscope. Anatomical characters were measured under light microscopy on hand-cut sections and squash preparations mounted in water. An aqueous solution of KOH (10%) was used for detailed observation of asci and hamathecial elements. Amyloidy of the asci and hymenium was tested with Lugol's solution. The analysis of secondary metabolites was performed using TLC, with solvents C (Culberson & Ammann 1979).

The species

Graphis hatschbachii Feuerstein & Eliasaro sp. nov.

Mycobank No.:

Lirellae prominent to sessile, with entire labia, disc exposed lacking pruina, exciple completely carbonized, hymenium inspersed, ascospores transversely septate, small, not exceeding 28 µm long and absence of secondary compounds.

Type: Brazil, Paraná, Paranaguá, Ilha do Mel, Nova Brasilia, restinga arbórea, S 25°32'02" O 48°18'51", 22 June 2012, *S. C. Feuerstein* 769 (UPCB—holotype).

(Fig. 2)

Thallus crustose, continuous, soredia and isidia absent; surface greenish yellow, light gray-whitish to greenish gray, opaque, smooth to irregular; cortex present, 5–7 µm thickness. Lirellae elongated, isolated, little sinuous, simple to rarely branched, ends acute to rounded, prominent to sessile, 0.27–2.00 mm long and 0.10–0.16 mm wide, black; disc exposed lacking pruina; thalline margin absent to rarely basal; labia entire, divergent; exciple completely carbonized, basally thin. Hymenium inspersed, 75–90 µm high, 150–225 µm wide, I–; epithecium brown, 6–10 µm; hypothecium indistinct; paraphyses simple, filiformes, 1.0–1.5 µm thickness, hyalines with apex brown; Periphysoids absent; ascospores hyaline, transversely septate, (4–)6–8–locular, elliptic, I+ violet-blue, (15–)20–28 × 6–7 µm, 8/asci.

Chemistry. K–; no substances detected by TLC.

Etymology. The species is named in honour of Gehrt Hatschbach, a great collector and promoter of the study of the flora of southern Brazil.

Discussion. *Graphis apertoinpersa* Rivas-Plata & Lücking resembles *G. hatschbachii*. Both of these species have completely carbonised proper exciples, inspersed hymenium, transversely septate ascospores, up to 30 µm in length, and lack lichen compounds. However, in *G. apertoinpersa* the lirellae are proeminent with basal to lateral

thalline margins (Rivas-Plata & Lücking 2012). In contrast, in *G. hatschbachii* the lirellae are prominent to sessile and most of them do not have thalline margins.

Morphologically this new species resembles *Graphis ficicola* Vain., *G. handelii* Zahlbr. and *G. palmicola* Makhija & Adaw., as all these have lirellae with entire labia, disc exposed lacking pruina, ascospores transversely septate, shorter than 45 µm long and thalline margin absent. However, *G. ficicola* differs by its non inspersion of the hymenium and by the production of salazinic acid. The exciple of *G. handelii* is laterally carbonized and this species produces norstictic acid (Lücking *et al.* 2009). The Indian species *G. palmicola* has non inspersion of the hymenium (Makhija & Adawadkar 2005).

So far, *G. hatschbachii* has been found only in the type locality, where it grows on bark, in arboreal and in shrubby restinga.

Specimens examined. **Brazil:** Paraná: Paranaguá, Ilha do Mel, Nova Brasilia, restinga arbórea, S 25°30'55" O 48°18'39", 8 m, 2012, *S. C. Feuerstein* 846 (UPCB); restinga arbustiva, S 25°30'17.7" O 48°18'59.4", 5 m, 2012, *S. C. Feuerstein* 1031 (UPCB); restinga arbustiva, S 25°29'51" O 48°19'8", 2 m, 2012, *S. C. Feuerstein* 1036 (UPCB).

***Graphis inopinata* Feuerstein & Eliasaro sp. nov.**

Mycobank No.:

Lirellae thin, with lateral to complete thalline margin, disc concealed, exciple lateral to completely carbonized and with smooth periphysoids, hymenium not inspersion, paraphyses with smooth surface, ascospores transversely septate, small, up to 25 µm long, I+ violet-blue.

Type: Brazil, Paraná, Paranaguá, Ilha do Mel, Nova Brasilia, restinga arbórea, S 25°32'02" O 48°18'51", 22 June 2012, *S. C. Feuerstein* 765 (UPCB—holotype).

(Fig. 3A – C)

Thallus crustose, continuous, soredia and isidia absent; surface whitish gray to greenish gray, opaque, smooth to irregular; cortex absent to present in some parts. Lirellae elongated, isolated, sinuous, simple to branched, ends acute to rounded, erumpent to prominent, 0.22–3.00 mm long and 0.08–0.20 mm wide, black to grayish; disc concealed; thalline margin lateral to complete, thin throughout its length; labia entire, convergent; exciple lateral to completely carbonized, basally thin or with parts not carbonized. Hymenium not interspersed, 60–130 μm high, 50–100 μm wide, I–; epithecium indistinct; hypothecium indistinct; paraphyses simple, with smooth surface, filiformes, 1.0–1.5 μm thickness, hyaline; Periphysoids present, with smooth surface, covering the apices of the excipulum, 5–8 μm high; ascospores hyaline, transversely septate, (4–)6–7-locular, elliptic, I+ violet-blue, (15–)18–26 \times (5–)6–8 μm , 8/asci.

Chemistry. K–; TLC: No substances detected.

Etymology. The specific epithet is derived from the Latin *inopinatus, a, um* meaning unexpected and refers to the presence of periphysoids.

Discussion. *Graphis inopinata* is an unusual species by the occurrence of periphysoids, that until now, has only been recorded in the graphidoid lichens in three genera: *Acanthothecis* Clem., *Fissurina* Fée and *Carbacanthographis* Staiger & Kalb.

Acanthothecis has paraphyses with warty or spiny tips, periphysoids usually well developed, and in most species with warty or spiny surface, and exciple usually not carbonized (carbonized only in *A. obscura* Staiger & Kalb) (Staiger & Kalb 2001). *Fissurina* has lirellae seen as fissures in the thallus with dipped disc, the excipulum is uncarbonized or the carbonization is restricted to a thin layer in the lateral excipulum (Sipman 2008) and the ascospores are rounded, thick-walled, often with halo or jelly-like outer layer, (Staiger & Kalb 1999; Staiger 2002).

Carbacanthographis is the most similar genus to *Graphis*, in having well-developed lirellate ascomata with partly to fully carbonized excipulum, hyaline, transversely septate to muriform ascospores, usually convergent labia and mostly closed disc and mostly non-inspersed hymenium (Staiger 2002). However, in *Carbacanthographis* the labia have a thalline cover or a white pruinose layer, the ascospores are I- or I+ weak violet and the periphysoids have spiny tips (Lücking & Rivas-Plata 2008). Given the set of characteristics analyzed, we chose to consider this species in *Graphis*, thereby extending the presence of smooth apically periphysoids to this genus.

Graphis dracaenae Vain. closely resembles *G. inopinata*, as both are characterized by lirellae with entire labia, non-inspersed hymenium, ascospores transversely septate, small not exceeding 40 µm long, absence of secondary compounds and occupy analogous habitats in Ilha do Mel. However, in *G. dracaenae*, besides it has no periphysoids, the lirellae are erumpent with lateral thalline margin, the exciple is lateral to completely carbonized. Part of the specimens identified as *Graphis* aff. *dracaenae* by Dal-Forno (2009) were examined and we found that they belong to *G. inopinata*.

Graphis inopinata was found in three different municipalities located in the Bay of Paranaguá. It is a relatively common corticolous species, occurring both in open and well-lit places, like shrub restinga, as in more shaded environments, such as inside arboreal restinga.

Specimens examined. **Brazil:** Paraná: Paranaguá, Ilha do Mel, Nova Brasilia, restinga arbórea, S 25°32'02" O 48°18'51", 4 m, 2012, S. C. Feuerstein 761 (UPCB); restinga arbórea, S 25°30'55" O 48°18'39", 7 m, 2012, S. C. Feuerstein 833, 845 (UPCB); Encantadas, restinga arbórea, S 25°32'42" O 48°18'16", 7 m, 2012, S. C. Feuerstein 1120 (UPCB); restinga arbórea, S 25°34'7" O 48°18'36.7", 11 m, 2013, S. C. Feuerstein 1331 (UPCB). Pontal do Paraná, Pontal do Sul, restinga arbórea, S 25°34'11" O 48°21'32", 2008, M. Dal-Forno 439a, 445a, 445c, 484, 485e (UPCB); restinga arbustiva, S 25°34'02" O 48°21'08", 2008, M. Dal-Forno

526c, 532a, 533b (UPCB); restinga arbustiva, S 25°34'07" O 48°21'00", 2007, *M. Dal-Forno* 222 (UPCB). Guaraqueçaba, Ilha das Peças, restinga arbustiva, 2004, *S. Eliasaro* 3010 (UPCB).

***Graphis mellis-insulae* Feuerstein & Eliasaro sp. nov.**

Mycobank No.:

Lirellae prominent with striate labia, excipulum laterally carbonized, hymenium lacking inspersion, ascospore muriform (27–)35–50 × 21–25 µm and with norstictic acid.

Type: Brazil, Paraná, Paranaguá, Ilha do Mel, Nova Brasilia, floresta ombrófila submontana, S 25°30'43" O 48°18'51.6", 25 August 2012, *S. C. Feuerstein* 1197 (UPCB—holotype).

(Fig. 4)

Thallus crustose, continuous, with crystals, soredia and isidia absent; surface whitish, opaque, smooth; cortex present, 5 µm thickness. Lirellae elongated, isolated, sinuous, simple to rarely branched, ends acute to rounded, prominent, 0.30–3.24 mm long and 0.10–0.30 mm wide, black to grayish; disc concealed; thalline margin thick laterally to complete but apically thin; labia entire (young) to striate, convergent; exciple laterally carbonized. Hymenium not inspersioned, 75–105 µm high, 100–155 µm wide, I–; epithecium indistinct; hypothecium indistinct; paraphyses simple, filiformes, 1.0–1.5 µm thickness, hyalines; Periphysoids absent; ascospores hyaline, muriform, elliptic, I+ violet-blue, wall with 1 µm, when young with halo up 5 µm, (27–)35–50 × 21–25 µm, 4(?) / asci.

Chemistry. Thallus K⁺ yellow then orange; TLC: norstictic acid and a yellow spot developed after charring R_{fc} 2 in solvent system C, probably constictic acid.

Etymology. The specific epithet is derived from the type locality of the new species.

Discussion. The new taxon resembles *G. neoelongata* Lücking in having lirellae with striate labia, excipulum laterally carbonized, hymenium lacking inspersion, ascospore muriform. However, in *G. neoelongata* the lirellae are immersed with a lateral thalline margin and the ascospores are smaller ($28\text{--}38 \times 14\text{--}15 \mu\text{m}$) (Vainio 1890), it also differs in containing stictic acid in addition to norstictic acid (Lücking *et al.* 2009)

The species also resembles *G. cambodiensis* M. Nakan. *et al.* and *G. maharashtrana* Chitale *et al.* However, the former has larger ascospores ($75\text{--}105 \times 20\text{--}30 \mu\text{m}$) and produces only norstictic acid (Nakanishi *et al.* 2010), and the latter has erumpent lirellae with lateral thalline margin and contains stictic acid (Barcenás-Peña *et al.* 2014).

Graphis mellis-insulae is morphologically similar to *G. breussii* Neuwirth & Lücking with which it shares prominent lirellae with striate labia and complete thalline margin, but the latter differs in having completely carbonized excipulum, narrower ascospores ($9\text{--}12 \mu\text{m}$) and contain only norstictic acid (Neuwirth & Lücking 2009).

Dal-Forno & Eliasaro (2010) have recently described two *Graphis* species containing norstictic acid and with striate labia from the coast of the state of Paraná; *G. archeri* Dal-Forno & Eliasaro and *G. lueckingii* Dal-Forno & Eliasaro. The latter species is easily recognized by the sorediate thallus, and also has completely carbonized excipulum and very small ascospores, not exceeding $25 \mu\text{m}$ in length. *Graphis archeri* differs in having immersed lirellae, completely carbonized excipulum and narrower ascospores ($10\text{--}12 \mu\text{m}$) (Dal-Forno & Eliasaro 2010).

Graphis mellis-insulae is only known from the type locality where it is uncommon and grows on tree branches in arboreal restinga.

Specimens examined. **Brazil:** Paraná: Paranaguá, Ilha do Mel, Nova Brasília, floresta ombrófila submontana, S $25^{\circ}30'43''$ O $48^{\circ}18'51.6''$, 55 m, 2012, S. C. Feuerstein 1195 (UPCB).

***Graphis subargentata* Feuerstein, Dal-Forno & Eliasaro sp. nov.**

MycoBank No.:

Lirellae prominent to sessile, thalline margin complete, labia entire (young) to striated, exciple completely carbonized, hymenium inspersed, ascospores 18–21-locular, terminally with 1–3 longitudinal septa and in the median region with 0–2 longitudinal septa, 90–120 × 15–18 µm.

Type: Brazil, Paraná, Paranaguá, Ilha do Mel, Nova Brasília, restinga arbórea, S 25°31'46.8" O 48°19'29.5", 06 april 2013, *S. C. Feuerstein* 1411 (UPCB—holotype).

(Fig. 6A and B)

Thallus crustose, continuous, soredia and isidia absent; surface whitish gray to greenish gray, opaque, smooth; cortex present. Lirellae elongated, isolated, sinuous, simple to rarely branched, prominent (when young) to sessile, 0.80–9.90 mm long and 0.27–0.54 mm wide, black to grayish; disc concealed; thalline margin complete, thin throughout its length; labia entire (young) to striated, convergent; exciple completely carbonized. Hymenium inspersed, 165–200 µm high, 200–275 µm wide, I–; epithecium brown, 12–17 µm; hypothecium hyaline, 17 µm; paraphyses simple, with smooth surface, filiformes, 1.0–1.5 µm thickness, hyalines; Periphysoids absent; ascospores hyaline, 18–21-locular, terminally with 1–3 longitudinal septa and in the median region of the ascospore with 0–2 longitudinal septa, elliptic, I+ violet-blue, with terminal gelatinous caps, 90–120 × 15–18 µm, 4–8/asci.

Chemistry. K–; TLC: No substances detected.

Etymology. The epithet reflects the similarity to *Graphis argentata* Lücking & Umaña.

Discussion. This new species belongs to the aggregate of *Graphis cinerea* Fée within the group *G. acharii* Fée, with robust lirellae with labia becoming striate, completely carbonized excipulum and inspersed hymenium (Lücking *et al.* 2008). The species within this aggregate are differentiated primarily by the pattern of septation and size of ascospores. In

Graphis the ascospores are described as: transversely septate only, without longitudinal septae; muriform with 3–7 longitudinal septa per segment; submuriform with 0–3 longitudinal septa per segment in the median region of the ascospore; and with longitudinal septa present only in the terminal segment (Lücking 2009). In the analyzed specimens we found a different pattern of septation of ascospores. Although similar to submuriform, i.e. with 0–2 longitudinal septa per segment in the median region, at the extremities always occurs one to three longitudinal septa (fig. 6B).

Dal-Forno (2009) considered, based on specimens collected in areas adjacent to the type locality, that material of this new species would be a variant form of *G. argentata*, a species that produces ascospores regularly muriforms (Lücking *et al.* 2008).

Among the species of the *Graphis cinerea* aggregate, *G. altamirensis* Sipman & Lücking and *G. subflexibilis* Lücking & Chaves are the most similar to *G. subargentata*. However, in the further the ascospores are submuriforms and large (120–180 × 10–15 µm) and in the latter the ascospores are transversely septate, but terminally becoming muriform (Lücking *et al.* 2008). In addition, in these species the lirellae are prominent (Lücking *et al.* 2008), whereas in *G. subargentata* they are prominent only in the young stage and become sessile when mature.

Graphis subargentata is so far known from two localities in the Bay of Paranaguá, Southern Brazil, where it is a common species. It grows preferentially on tree trunks in arboreal restinga and rarely on very thin branches in shrubby restinga.

Specimens examined. **Brazil:** Paraná: Paranaguá, Ilha do Mel, Nova Brasília, restinga arbórea, S 25°32'02" O 48°18'51", 4 m, 2012, S. C. Feuerstein 744, 766 (UPCB); restinga arbórea, S 25°31'20" O 48°21'21", 7 m, 2013, S. C. Feuerstein 1358 (UPCB); restinga arbórea, S 25°29'39.7" O 48°19'35", 3 m, 2013, S. C. Feuerstein 1456 (UPCB); restinga arbustiva, S 25°30'55" O 48°18'39", 7 m, 2012, S. C. Feuerstein 852 (UPCB); Encantadas, restinga

arbórea, S 25°32'45" O 48°17'36", 11 m, 2013, *S. C. Feuerstein* 1272 (UPCB). Pontal do Paraná, Pontal do Sul, restinga arbórea, S 25°34'11" O 48°21'32", 2008, *M. Dal-Forno* 339, 347, 369, 376, 393, 401, 462, 466a (UPCB); restinga arbórea, S 25°34'02" O 48°22'01", 2008, *M. Dal-Forno* 565, 577, 585 (UPCB).

***Graphis subcupei* Feuerstein & Eliasaro sp. nov.**

Mycobank No.:

Lirellae prominent to sessile, labia entire, thalline margin basal, exciple completely carbonized, hymenium inspersed, ascospores transversely septate, longer than 40 µm, with norstictic acid.

Type: Brazil, Paraná, Paranaguá, Ilha do Mel, Nova Brasilia, restinga arbórea, S 25°29'39.7" O 48°19'35", 7 April 2013, *S. C. Feuerstein* 1469 (UPCB—holotype).

(Fig. 5)

Thallus crustose, continuous, soredia and isidia absent; surface whitish, opaque, smooth; cortex present. Lirellae elongated, isolated, sinuous, simple to branched, prominent to sessile, 0.54–5.94 mm long and 0.21–0.27 mm wide, black; disc concealed; thalline margin basal; labia entire, convergent; exciple completely carbonized. Hymenium inspersed, 115–150 µm high, 125–225 µm wide, I–; epithecium indistinct; hipothecium indistinct; paraphyses simple, filiformes, 1.0–1.5 µm thickness, hyalines; Periphysoids absent; ascospores hyaline, transversely septate, 12–15–locular, elliptic, I+ violet-blue, 46–67 × 7–9 µm, 8/asci.

Chemistry. Thallus K+ yellow then orange; TLC: norstictic and salazinic acid (trace or absent).

Etymology. The epithet reflects the similarity to *Graphis cupei* Vain. ex Lücking.

Discussion. *Graphis subcupei* is closely related and could be confused with *G. cupei* Vain. ex Lücking which has lirellae prominent to sessile with basal thalline margin, labia

entire, exciple completely carbonized, hymenium inspersed and ascospores transversely septate longer than 40 μm . However, *Graphis cupei* is readily distinguished by its K- reaction of the thallus due to the absence of secondary compounds.

Other species which have labia entire, exciple completely carbonized, hymenium inspersed, ascospores transversely septate and norstictic acid, are the paleotropical: *Graphis aperiens* Müll. Arg., *G. centrifuga* Räsänen, *G. cervinonigra* Zahlbr. and *G. gonimica* Zahlbr. and the pantropical *G. desquamescens* (Fée) Zahlbr. (Lücking *et al.* 2009).

Graphis aperiens can be distinguished by the exposed disc with white pruina, lateral thalline margin and ascospores up to 35 μm long. *Graphis centrifuga*, *G. cervinonigra* and *G. gonimica* have erumpents lirellae, lateral thalline margin and small ascospores, up to a 30 μm long (Lücking *et al.* 2009). *Graphis desquamescens* differs by the erumpents lirellae, the absence of thalline margin and the ascospores 05–08–locular, 23–35 μm long (rarely reaching 50 μm) (Wirth & Hale 1978; Lücking *et al.* 2009).

It is a rare species, only known from the type locality where it is grows in arboreal restinga.

Specimens examined. **Brazil:** Paraná: Paranaguá, Ilha do Mel, Nova Brasilia, restinga arbórea, S 25°31'46.8" O 48°19'29.5", 6 m, 2013, S. C. Feuerstein 1413, 1414 (UPCB).

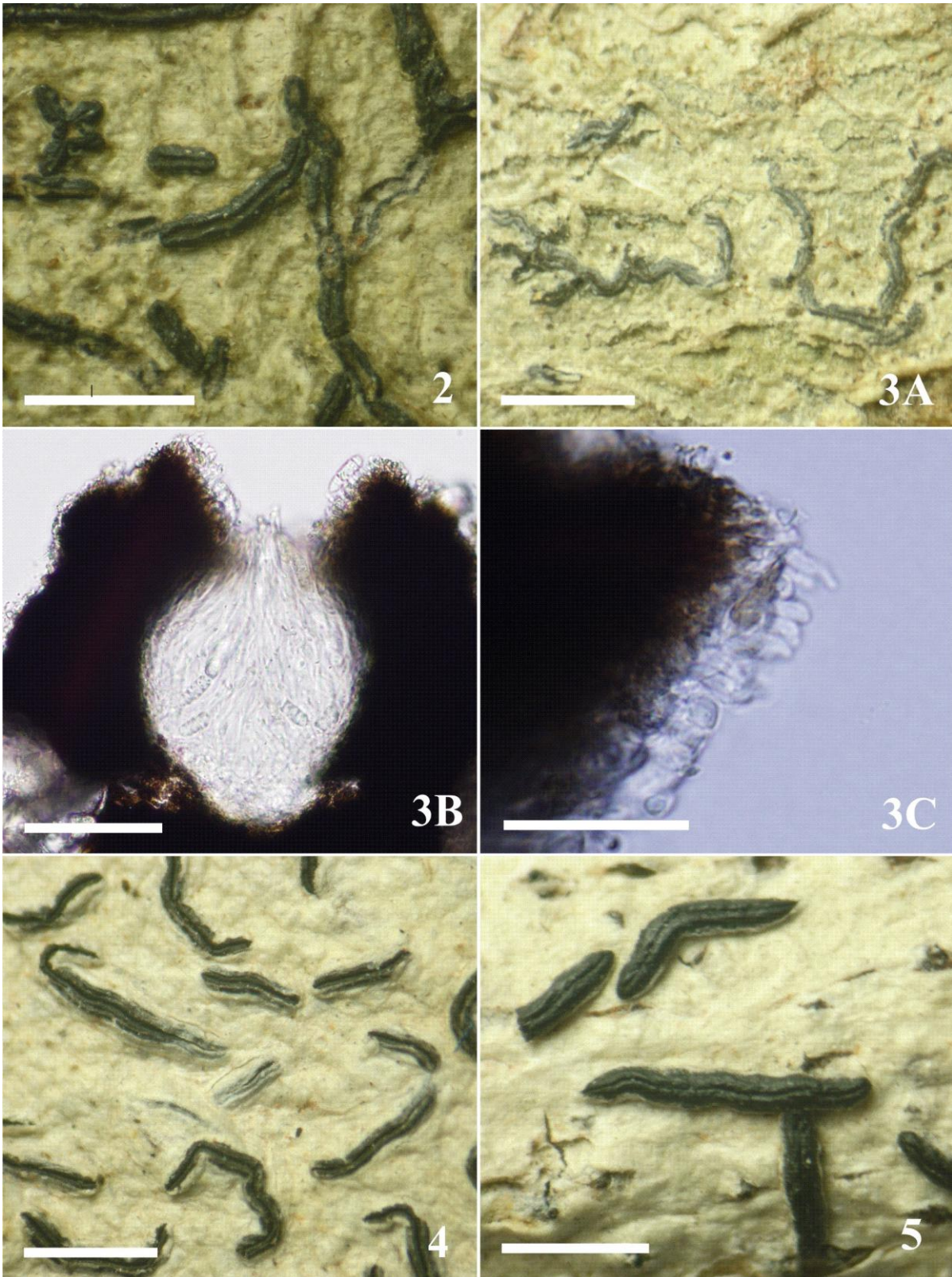
Acknowledgments

We are grateful to Alice Gerlach, Ana Charnei, Emerson Gumboski, Frederico Mazziero, Kelly Silva, Márcia Silva, Mônica Bolson and Patricia Luz for their assistance in the field. We also thank IAP (Instituto Ambiental do Paraná) for the permission to collect and CAPES (Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) for granting a Mastership to Feuerstein.

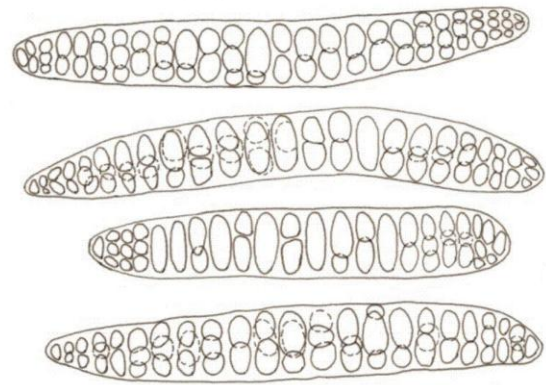
References

- Barcenas-Peña, A., Lücking, R., Miranda-González, R. & Herrera-Campos, M. A. (2014) Three new species of *Graphis* (Ascomycota: *Ostropales*: *Graphidaceae*) from Mexico, with updates to taxonomic key entries for 41 species described between 2009 and 2013. *Lichenologist* **46**: 69–82.
- Culberson, C. F. & Ammann, K. (1979) Standard method zur Dünnschichtchromatographie von Flechtensubstanzen. *Herzogia* **5**: 1-24.
- Dal-Forno, M. (2009) *A família Graphidaceae (Ascomycota Liqueenizados) em restinga em Ponta do Sul, Pontal do Paraná, Paraná.* (Unpublished Master's Thesis), Federal University of Paraná, Curitiba.
- Dal-Forno, M. & Eliasaso, S. (2010) Four new species of *Graphis* (*Ostropales*: *Graphidaceae*) from Brazil. *Lichenologist* **42**: 77-81.
- Lücking, R. (2009) The taxonomy of the genus *Graphis sensu* Staiger (Ascomycota: *Ostropales*: *Graphidaceae*). *Lichenologist* **41**: 319-362.
- Lücking, R. & Rivas-Plata, E. (2008) Clave y Guía Ilustrada para Géneros de *Graphidaceae*. *Glalia* **1**: 1-39.
- Lücking, R., Chaves, J. L., Sipman, H. J. M., Umaña, L. & Aptroot, A. (2008) A first assessment of the Ticolichen biodiversity inventory in Costa Rica: the genus *Graphis*, with notes on the genus *Hemithecium* (Ascomycota: *Ostropales*: *Graphidaceae*). *Fieldiana* **46**: 1-130.
- Lücking, R., Archer, A. W. & Aptroot, A. (2009) A world-wide key to the genus *Graphis* (*Ostropales*: *Graphidaceae*). *Lichenologist* **41**: 363-452.
- Makhija, U. & Adawadkar, B. (2005) Some new species of *Graphis* (Lichenised Ascomycota) from the Andaman and Nicobar Islands of India. *Mycotaxon* **91**: 369-37.
- Nakanishi, M., Kashiwadani, H., Futagami, Y. & Moon, K. H. (2010) Nine species of *Graphidaceae* (*Ostropales*, Ascomycota) collected in Siem Reap, Cambodia. *Journal of Japanese Botany* **85**(5): 313-321.

- Neuwirth, G. & Lücking, R. (2009) A new species of *Graphis* (*Graphidaceae*) from Venezuela. *Lichenologist* **41**: 271-274.
- Rivas-Plata, E. & Lücking, R. (2012) High diversity of *Graphidaceae* (lichenized Ascomycota: *Ostropales*) in Amazonian Perú. *Fungal Diversity* **58**: 13–32.
- SEMA/IAP. (1996) *Plano de manejo da Estação Ecológica da Ilha do Mel - Paranaguá - Paraná*. Programa Nacional do Meio Ambiente - Subcomponente Floresta Atlântica. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Curitiba.
- Sipman, H. (2008) *Provisional determination keys for the Graphidales of Costa Rica*. Disponível em: <<http://www.bgbm.org/BGBM/STAFF/Wiss/Sipman/Zschackia/Diorygma/intro.htm>>. Acesso em: 22/11/2012.
- Staiger, B. (2002) Die Flechtenfamilie *Graphidaceae*: Studien in Richtung einer natürlicheren Gliederung. *Bibliotheca Lichenologica* **85**: 1-526.
- Staiger, B. & Kalb, K. (1999) *Acanthothecis* and other graphidioid lichens with warty periphysoids or paraphysis-tips. *Mycotaxon* **73**: 69-134.
- Staiger, B. & Kalb, K. (2001) *Acanthothecis*. In: Nash, T.H.; Ryan, B. D., Gries, C. & Bugartz, F., (eds.) 2001. *Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region*. Vol 2. Tempe, AZ.
- Vainio, E. A. (1890) Étude sur la classification naturelle et la morphologie des Lichens du Brésil. *Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica* **7**: 1-256.
- Wirth, M. & Hale, M. E. (1978) Morden-Smithsonian Expedition to Dominica: The Lichens (*Graphidaceae*). *Smithsonian Contributions to Botany* **40**: 1-64.



Figures 2-5. 2, *Graphis hatschbachii* (S.C. Feuerstein 769). 3A, *G. inopinata*: overall aspect (S.C. Feuerstein 765). 3B, Cross section of lirellae. 3C, apices of the excipulum with periphysoids. 4, *G. mellis-insulae* (S.C. Feuerstein 1197). 5, *G. subcupei* (S.C. Feuerstein 1469). Scales: 1mm, except in 3B = 50 μm and 3C = 20 μm .



Figures 6A, *Graphis subargentata* (S.C. Feuerstein 1411). 6B, Ascospores of *G. subargentata* (M. Dal-Forno 72). Image courtesy of Dal-Forno (2009). Scales: 1mm.

1 Capítulo 02, a ser submetido à revista Acta Botanica Brasilica: ver normas em:

2 <http://www.scielo.br/revistas/abb/pinstruc.htm>

3 **Espécies de *Graphis* (Graphidaceae, Ascomycota Liquenizados) da Ilha do Mel,**
4 **Paranaguá, Paraná**

5 Shirley Cunha Feuerstein^{1,2} & Sionara Eliasaro¹

6

7 **RESUMO**

8 (Espécies de *Graphis* (Graphidaceae, Ascomycota Liquenizados) da Ilha do Mel, Paranaguá, Paraná) Em
9 um levantamento das espécies de Graphidaceae ocorrentes na Ilha do Mel, Paranaguá, foram encontradas 24
10 espécies. *Graphis cupei* e *G. emersa* são novas ocorrências para a América do Sul, *G. tumidula* para o
11 Brasil e cinco são novas para o Estado do Paraná. São fornecidas chave de identificação, descrições
12 detalhadas, comentários e ilustrações.

13 Palavras-chave: graphidoides, microlíquens, litoral.

14

15 **ABSTRACT**

16 (Species of *Graphis* (Graphidaceae, lichenized Ascomycota) from Ilha do Mel, Paranaguá, Paraná) In a
17 survey of the species of Graphidaceae occurring in Ilha do Mel, Paranaguá, 24 species species were found.
18 *Graphis cupei* and *G. emersa* are new records to South America, *G. tumidula* is new to Brazil and five are
19 new to the State of Paraná. Their detailed descriptions, an identification key, illustrations and taxonomical
20 remarks are provided.

21 Key-word: Coast, graphidoids, microlichens.

22

23 **Introdução**

24 *Graphis* Adans é o maior gênero da família Graphidaceae, com mais de 300 espécies descritas
25 mundialmente (Lücking *et al.* 2009) e o único da tribo Graphideae com distribuição cosmopolita (Lücking
26 & Rivas-Plata 2008). As espécies desse gênero são caracterizadas por ascomas lirelifórmes, excípulo
27 parcial a totalmente carbonizado, ascósporos hialinos e amiloides e sem paráfises ou perifisoides
28 espinhosas (Staiger 2002; Lücking 2009; Lücking *et al.* 2009).

29 De acordo com Lücking (2012), estudos sobre a riqueza de líquens tropicais sugerem que mais de
30 50% das espécies de *Graphis* ainda não foram descobertas, o que permite estimar-se em cerca de 600 o
31 número total de espécies do gênero. As únicas referências para este gênero no Estado do Paraná são de

¹ Universidade Federal do Paraná, Centro Politécnico, Setor Biológicas, Depto. Botânica, CEP 81531-980 – Curitiba, PR, Brasil.

² Autor para correspondência: shirleycunha_@hotmail.com

32 Staiger (2002), Dal-Forno (2009), Dal-Forno & Eliasaro (2010), Feuerstein & Eliasaro (2014, em
33 processo de submissão) que registram 35 conhecidas principalmente para regiões litorâneas do Estado.

34

35 **Material e métodos**

36 Os dados são baseados em espécimes coletados na Ilha do Mel, no Estado do Paraná, entre junho
37 de 2012 e abril de 2013. Todos os exemplares estão depositados no herbário da Universidade Federal do
38 Paraná (UPCB). Dados referentes à área de estudo, assim como o mapa de localização, estão disponíveis
39 em Feuerstein & Eliasaro (2014, em processo de submissão).

40 Os caracteres morfológicos foram analisados sob microscópio estereoscópico e os anatômicos sob
41 microscópio óptico em cortes realizados a mão livre e montados em água. Solução de KOH a 10% foi
42 usada para observação detalhada de características essenciais para a determinação das espécies e também
43 para detecção de substâncias liquênicas. Solução de lugol foi utilizada pra observação de substâncias
44 amiloides. A análise dos metabólitos secundários foi feita por Cromatografia em Camada Delgada (CCD)
45 utilizando o sistema de solvente C (Culberson & Ammann 1979).

46

47 **Resultados e discussão**

48 Na Ilha do Mel, Paranaguá, foram encontradas 24 espécies pertencentes ao gênero *Graphis*. Duas
49 destas são novos registros para a América do Sul: *G. cupei* Vain. e *G. emersa* Müll. Arg. e uma é nova
50 para o Brasil: *G. tumidula* (Fée) Spreng..

51 *Graphis angustata* Eschw. é registrada pela primeira vez para a Região Sul do país e *G. caesiella*
52 Vain. e *G. consanguinea* (Müll. Arg.) Lücking para o Estado do Paraná. Com esse trabalho, o número de
53 espécies de *Graphis* registradas para este Estado subiu de 35 (Staiger 2002, Dal-Forno 2009, Feuerstein &
54 Eliasaro 2014, em processo de submissão) para 40.

55 *Graphis angustata*, *G. caesiella*, *G. consanguinea*, *G. dracaenae* Vain., *G. emersa*, *G.*
56 *intermedians* Vain., *G. longula* Kremp., *G. pyrrocheiloides* Zahlbr. e *G. striatula* (Ach.) Spreng. foram
57 às espécies menos frequentes encontradas na área de estudo, com apenas um exemplar cada, enquanto que
58 *G. elongata* Zenker e *G. subargentata* Feuerstein, Dal-Forno & Eliasaro foram às espécies mais
59 abundantes.

60

61 Chave para espécies de *Graphis* ocorrentes na Ilha do Mel, Paranaguá

62 1. Himênio insperso

63 2. Excípulo lateralmente carbonizado 14. *G. intermedians*

64 2. Excípulo completamente carbonizado

65 3. Disco exposto sem pruína 11. *G. hatschbachii*

| | | |
|----|---|--------------------------------|
| 66 | 3. Disco oculto | |
| 67 | 4. Lábios estriados e margem talina completa | 22. <i>G. subargentata</i> |
| 68 | 4. Lábios inteiros e margem talina basal | |
| 69 | 5. Talo K+ amarelo (ácidos norestíctico e salazínico) | 23. <i>G. subcupei</i> |
| 70 | 5. Talo K- (nenhuma substância detectada) | 6. <i>G. cupei</i> |
| 71 | 1. Himênio não insperso | |
| 72 | 6. Lábios estriados | |
| 73 | 7. Ascósporos muriformes | |
| 74 | 8. Excípulo completamente carbonizado | 5. <i>G. consanguinea</i> |
| 75 | 8. Excípulo lateralmente carbonizado | 17. <i>G. mellis-insulae</i> |
| 76 | 7. Ascósporos transversalmente septados | |
| 77 | 9. Excípulo lateralmente carbonizado, margem talina ausente | 21. <i>G. striatula</i> |
| 78 | 9. Excípulo completamente carbonizado, margem talina variável | |
| 79 | 10. Margem talina lateral, ascósporos frequentemente excedendo 70 µm | 1. <i>G. angustata</i> |
| 80 | 10. Margem talina basal, ascósporos não excedendo 70 µm | 16. <i>G. longula</i> |
| 81 | 6. Lábios inteiros | |
| 82 | 11. Talo K+ amarelo ou laranja (ácido norestíctico somente ou com outras substâncias) | |
| 83 | 12. Disco exposto com pruína branca | |
| 84 | 13. Lirelas erupentes, talo com ácido norestíctico | 19. <i>G. pyrrhocheiloides</i> |
| 85 | 13. Lirelas proeminentes, talo com ácidos norestíctico e salazínico | 3. <i>G. cf. capillacea</i> |
| 86 | 12. Disco oculto | |
| 87 | 14. Talo com ácido norestíctico apenas | |
| 88 | 15. Excípulo lateralmente carbonizado, margem talina lateral espessa | 2. <i>G. caesiella</i> |
| 89 | 15. Excípulo completamente carbonizado, margem talina ausente a basal | 9. <i>G. emersa</i> |
| 90 | 14. Talo com ácidos norestíctico e salazínico | |
| 91 | 16. Excípulo lateralmente carbonizado, podendo apresentar algumas partes da base | |
| 92 | carbonizada, lábios com pruína branca | 15. <i>G. aff. litoralis</i> |
| 93 | 16. Excípulo completamente carbonizado, lábios sem pruína | 4. <i>G. aff. cinnamomea</i> |
| 94 | 11. Talo K- (nenhuma substância detectada) | |
| 95 | 17. Lirelas sésseis | |
| 96 | 18. Margem talina ausente, ascósporos marrons, até 80 µm | 18. <i>G. pittieri</i> |
| 97 | 18. Margem talina completa, ascósporos hialinos, maiores que 100 µm | 24. <i>G. tumidula</i> |
| 98 | 17. Lirelas imersas a proeminentes | |
| 99 | 19. Lábios com pruína branca | |

- 100 20. Excípulo lateralmente carbonizado 10. *G. furcata*
 101 20. Excípulo completamente carbonizado 20. *G. sitiana*
 102 19. Lábios não pruinosos
 103 21. Ápice do excípulo com perifisoides..... 13. *G. inopinata*
 104 21. Ápice do excípulo sem perifisoides
 105 22. Lirelas proeminentes, margem talina ausente a basal 12. *G. hossei*
 106 22. Lirelas imersas a erumpentes, margem talina lateral a completa
 107 23. Ascósporos até 40 µm, 5–10 células lenticulares 7. *G. dracaenae*
 108 23. Ascósporos maiores que 40 µm, 10–18 células retangulares 8. *G. elongata*
 109

110 1. *Graphis angustata* Eschw., Fl. Bras. 1(1): 73 (1833)

111 Fig. 1

112 Talo corticícola, contínuo a rimoso, propágulos simbióticos ausentes; superfície esbranquiçada, opaca,
 113 lisa; córtex presente. Lirelas isoladas, sinuosas, simples a ramificadas, proeminentes, 1,35–2,43 mm de
 114 comprimento e 0,13–0,27 mm de largura, pretas; disco oculo; margem talina lateral; lábios inteiros
 115 quando jovens a estriados, convergentes; excípulo completamente carbonizado, base com carbonização
 116 fina, por vezes um marrom enegrecido. Himênio não insperso, 100–135 µm de altura, 110–135 µm de
 117 largura, I–; epitécio indiferenciado; hipotécio indiferenciado; paráfises simples, filiformes, 1,0–1,5 µm de
 118 espessura, hialinas; perifisoides ausentes; ascósporos hialinos, transversalmente septados, 17–19-
 119 celulares, elípticos, I+ azul-violeta, 60–90 × 12–15 µm, 8(?)/asco. Química: Talo e lirela: K–; CCD:
 120 nenhuma substância detectada.

121 **Distribuição geográfica** – Ásia (Lücking *et al.* 2008 como *G. subangustata* Vain.), América Central
 122 (Lücking *et al.* 2008) e América do Sul: Colômbia (Rincón-Espitia & Lücking 2011), Paraguai (Redinger
 123 1935), Uruguai (Osorio 1972) e Brasil: PA (Eschweiler 1833) e RJ (Krempelhuber 1876 como *G.*
 124 *flexibilis* Kremp.). Neste trabalho está sendo citado pela primeira vez para a região sul do país.

125 **Material examinado - BRASIL. Paraná:** Paranaguá, Ilha do Mel, Nova Brasília, restinga arbórea, S
 126 25°29'39.7" O 48°19'35", 07/IV/2013, S. C. Feuerstein 1448 (UPCB).

127 **Comentários** – *Graphis angustata* é caracterizada pelas lirelas proeminentes, os lábios estriados, a
 128 margem talina lateral, o excípulo completamente carbonizado, o himênio não insperso, os ascósporos
 129 transversalmente septados frequentemente excedendo 70 µm de comprimento quando maduros e ausência
 130 de compostos liquênicos (Lücking *et al.* 2009).

131 Apenas três espécies são morfologicamente parecidas com *G. angustata* quanto às lirelas
 132 proeminentes com lábios estriados e margem talina lateral, são: *G. celata* Stirt., *G. congesta* (Fée) Müll.
 133 Arg. e *G. subtracta* Nyl.

134 No entanto, *G. celata* é conhecida apenas para a Índia e apresenta excípulo lateralmente
135 carbonizado, ascósporos que chegam até 150 µm de comprimento e ácido norestíctico como composto
136 secundário (Adawadkar & Makhija 2007). *Graphis congesta* possui ascósporos com alguns septos
137 longitudinais nos ápices e também ácido norestíctico (Lücking *et al.* 2009).

138 *Graphis subtracta*, que além das características morfológicas em comum citadas acima, também
139 apresenta excípulo completamente carbonizado assim como *G. angustata*, porém é distinguível pelos
140 ascósporos com até 60 µm de comprimento e presença de ácido norestíctico (Lücking *et al.* 2009).

141 *Graphis angustata* foi encontrada em uma área mais aberta de restinga arbórea, localizada
142 próxima a uma trilha.

143
144 2 - *Graphis caesiella* Vain., Acta Soc. Fauna Flora fenn. 7(1): 122 (1890)

145 Fig. 2

146 Talo corticícola, contínuo, propágulos simbióticos ausentes; superfície esbranquiçada, opaca, lisa; córtex
147 presente. Lirelas isoladas, sinuosas, simples a ramificadas, erumpentes a proeminentes, 1,08–6,12 mm de
148 comprimento e 0,10–0,16 mm de largura, pretas; disco oculto com pruína branca sobre os lábios; margem
149 talina lateral espessa; lábios inteiros, convergentes; excípulo lateralmente carbonizado. Himênio não
150 insperso, 75–100 µm de altura, 125–190 µm de largura, I–; epitécio indiferenciado; hipotécio
151 indiferenciado, paráfises simples, filiformes, 1,0–1,5 µm de espessura, hialinas; perifisoides ausentes;
152 ascósporos hialinos, transversalmente septados, 9–10-celulares, elípticos, I+ azul-violeta, 28–38 × 7–8
153 µm, 8/asco. Química: talo e lirela: K+ amarelo fraco; CCD: ácido norestíctico.

154 **Distribuição geográfica** – Oceania, África (Archer 2009), Ásia (Aptroot & Sipman 2001), América do
155 Norte (Staiger 2002), América Central (Lücking *et al.* 2008) e América do Sul: Equador (Bungartz *et al.*
156 2010), Guiana Francesa (Sipman 1986), Paraguai (Redinger 1935), Uruguai (Osorio 1972), Venezuela
157 (López-Figueiras 1986) e Brasil: RJ (Vainio 1890), PE (Cáceres 2007) e RS (Käffer *et al.* 2011 como *G.*
158 *kakaduensis* A. W. Archer). Neste trabalho está sendo citado pela primeira vez para o Estado do Paraná.

159 **Material examinado - BRASIL. Paraná:** Paranaguá, Ilha do Mel, Encantadas, floresta ombrófila de
160 terras baixas, S 25°33'14" O 48°18'1.5", 22/II/2013, S. C. Feuerstein 1310 (UPCB).

161 **Comentários** - Espécie caracterizada pelas lirelas com disco oculto, lábios inteiros com pruína branca,
162 excípulo lateralmente carbonizado, himênio não insperso, ascósporos transversalmente septados com até
163 45 µm de comprimento e ácido norestíctico como composto secundário (Lücking *et al.* 2009).

164 *Graphis pyrrhocheiloides* Zahlbr. compartilha praticamente todos os caracteres citados acima,
165 diferindo apenas pela disco exposto e ascósporos levemente menores (Lücking *et al.* 2009).

166 Outra espécie bastante similar quanto às lirelas com disco oculto, lábios pruinosos, carbonização
167 lateral do excípulo, não inspensão do himênio, tamanho e septação dos ascósporos é *G. litoralis* Lücking,

168 Sipman & Chaves. No entanto, são quimicamente distintas, pois *G. litoralis* produz os ácidos salazínico e
169 protocetrárico além do norestíctico (Lücking *et al.* 2009).

170 *Graphis caesiella* foi uma das poucas espécies encontrada unicamente em floresta ombrófila.
171 Apenas mais duas espécies de *Graphis* foram encontradas nesse tipo de vegetação, provavelmente devido
172 a pouca luminosidade nesse ambiente, visto que este gênero é preferencialmente encontrado em áreas
173 mais iluminadas.

174

175 3. *Graphis cf. capillacea* Stirt., Proceed. Philosoph. Soc. Glasgow, vol. XI: 315 (1879)

176 Fig. 3

177 Talo corticícola, contínuo, propágulos simbióticos ausentes; superfície esbranquiçada, opaca, lisa; córtex
178 ausente. Lirelas isoladas, sinuosas, simples a ramificadas, proeminentes, 0,72–5,94 mm de comprimento e
179 0,10–0,13 mm de largura, pretas; disco exposto, preto com pruína branca; margem talina lateral espessa;
180 lábios inteiros, divergentes; excípulo lateralmente carbonizado. Himênio não insperso, 90–135 µm de
181 altura, 115–225 µm de largura, I–; epitécio marrom, 4–12 µm; hipotécio indiferenciado, paráfises simples,
182 filiformes, 1,0–1,5 µm de espessura, bifurcadas no ápice, hialinas; perifisoides ausentes; ascósporos
183 hialinos, transversalmente septados, 9–12-celulares, elípticos, I+ azul-violeta, 30–40 × 7–9 µm, com halo
184 de 2–3 µm, 6–8/asco. Química: talo e lirela: K+ amarelo forte; CCD: ácido norestíctico e salazínico.

185 **Material examinado - BRASIL. Paraná:** Paranaguá, Ilha do Mel, Nova Brasília, restinga arbórea, S
186 25°32'02" O 48°18'51", 22/VI/2012, S. C. Feuerstein 792 (UPCB); restinga arbustiva, S 25°29'51" O
187 48°19'08", 22/VIII/2012, S. C. Feuerstein 1044 (UPCB); restinga arbustiva, S 25°30'43" O 48°22'40",
188 23/VIII/2012, S. C. Feuerstein 1098 (UPCB).

189 **Comentários** - *Graphis capillacea* é caracterizada pelos lábios inteiros, excípulo lateralmente
190 carbonizado, himênio não insperso, ascósporos transversalmente septados com até 45 µm de comprimento
191 e presença dos ácidos norestíctico e salazínico como compostos secundários (Lücking *et al.* 2009) e o
192 exemplar tipo (foto disponibilizada por R. Lücking) possui lirelas imersas no talo. Os exemplares
193 provenientes da área de estudo compartilham estas características, exceto por apresentarem lirelas
194 nitidamente proeminentes. Apesar dessa diferença, consideramos serem necessárias mais coletas de
195 exemplares, bem como análises comparativas com exemplares de *G. capillacea* incluindo o tipo para um
196 futuro esclarecimento sobre a variação deste caráter na espécie.

197 Características como o excípulo lateralmente carbonizado, himênio não insperso, ascósporos
198 transversalmente septados e disco exposto com pruína branca, também são encontradas em *Graphis*
199 *argentina* Makhija & Adaw., *G. distincta* Makhija & Adaw., *G. pyrrocheiloides* Zahlbr., *G. scripta* (L.)
200 Ach. e *G. sundarbanensis* Jagadeesh Ram & G. P. Sinha. Apesar de morfológica e anatomicamente
201 similares, elas podem ser facilmente distinguidas pelos metabólitos secundários produzidos: ácidos

constitutivo, estético e salazínico em *G. argentia*; constitutivo, estético e protocetrário em *G. distincta* (Makhija & Adawadkar 2005); constitutivo, estético e hipoconstitutivo em *G. sundarbanensis* (Jagadeesh-Ram *et al.* 2007); norestético em *G. pyrrhocheiloides* e sem produção de compostos em *G. scripta* (Lücking *et al.* 2009).

Foram encontrados poucos exemplares de *G. cf. capillacea* na área de estudo, tanto em restinga arbórea quanto em restinga arbustiva.

4. *Graphis aff. cinnamomea* Adaw. & Makhija, Mycotaxon 96: 54 (2006)

Fig. 4

Talo corticícola, contínuo, propágulos simbióticos ausentes; superfície esbranquiçada, opaca, lisa; córtex ausente. Lirelas isoladas, sinuosas, simples, erumpentes, 2,43–3,24 mm de comprimento e 0,10–0,16 mm de largura, pretas; disco oculto; margem talina lateral; lábios inteiros, convergentes; excípulo completamente carbonizado. Himênio não insperso, 100–110 µm de altura, 125–175 µm de largura, I–; epitécio indiferenciado; hipotécio hialino a amarelado, 12–15 µm, paráfises simples, filiformes, 1,0–1,5 µm de espessura, hialinas; perifisoides ausentes; ascósporos hialinos, transversalmente septados, 8–10-celulares, elípticos, I+ azul-violeta, 23–30 × 8 µm, 8/asco. Química: talo e lirela: K+ amarelo fraco; CCD: ácido norestético e salazínico.

Material examinado - BRASIL. Paraná: Paranaguá, Ilha do Mel, Nova Brasília, restinga arbórea, S 25°30'44.06" O 48°18'40.6", 22/II/2013, *S. C. Feuerstein 1005* (UPCB).

Comentários – *Graphis cinnamomea* caracteriza-se pelas lirelas erumpentes com disco cor de canela quando úmido, lábios cobertos por pruína branca, excípulo completamente carbonizado, himênio não insperso, ascósporos transversalmente septados com até 45 µm de comprimento e pela presença de ácido norestético e salazínico como compostos secundários (Adawadkar & Makhija 2006).

No material encontrado na área de estudo, no entanto, as lirelas são erumpentes com o disco preto não mudando de cor quando umedecido e sem pruína. Provavelmente pertence a uma nova espécie, no entanto foi encontrado apenas um exemplar pequeno e consideramos que mais coletas serão necessárias para uma definição mais clara da espécie.

Graphis chamelensis Barcenás-Peña & Lücking compartilha algumas características com *G. aff. cinnamomea*, tais como a carbonização completa do excípulo, a não inspersão do himênio, o tamanho e a septação dos ascósporos e a presença de ácido norestético. No entanto, possui lirelas proeminentes com margem talina basal a lateral e não produz ácido salazínico (Barcenás-Peña *et al.* 2014).

Esta espécie foi encontrada em área sombreada onde predominam espécies dos gêneros *Phaeographis* e *Platygramme*, apenas outras duas espécies de *Graphis* foram encontradas nessa localidade: *G. elongata* e *G. aff. litoralis*.

236 5. *Graphis consanguinea* (Müll. Arg.) Lücking, Fieldiana, Bot. 46(1): 67 (2008)

237 *Graphina consanguinea* Müll. Arg., Nuovo G. bot. ital. 21(3): 362 (1889) [1888]

238 Fig. 5

239 Talo corticícola, rimoso, propágulos simbióticos ausentes; superfície cinza esverdeado, opaca, lisa; córtex
240 presente. Lirelas isoladas, sinuosas, simples, imersas a erumpentes, 0,81–4,32 mm de comprimento e
241 0,13–0,21 mm de largura, cinza; disco oculto; margem talina completa apicalmente espessa; lábios
242 estriados, convergentes; excípulo completamente carbonizado. Himênio não insperso, 100–110 µm de
243 altura, 100–137 µm de largura, I–; epitécio indiferenciado; hipotécio enegrecido, 15–17 µm, paráfises
244 simples, filiformes, 1,0–1,5 µm de espessura, hialinas; perifisoides ausentes; ascósporos hialinos,
245 muriformes, 15–19 x 2–6-celulares, elípticos, I+ azul-violeta, 70–103 × 21–28 µm, 1(?)/asco. Química:
246 talo e lirela: K–; CCD: nenhuma substância detectada.

247 **Distribuição geográfica** – América do Norte (Staiger & Kalb 2004 como *Graphina pseudosophistica*
248 Vain.), América Central (Lücking *et al.* 2008) e América do Sul: Brasil: MG (Staiger 2002), RJ (Müller
249 1889) e RS (Fleig & Grüninger 2000 como *G. pseudosophistica*). Neste trabalho está sendo citado pela
250 primeira vez para o Estado do Paraná.

251 **Material examinado - BRASIL. Paraná:** Paranaguá, Ilha do Mel, Encantadas, restinga arbórea, S
252 25°34'20.5" O 48°19'1.6", 24/VIII/2012, S. C. Feuerstein 1173 (UPCB).

253 **Comentários** – De acordo com Lücking (2009), *Graphis consanguinea* pertence ao grupo de *G.*
254 *symplecta* Nyl., que tem por características lirelas imersas a erumpentes, lábios estriados e margem talina
255 completa. Este grupo tem cerca de 15 espécies conhecidas, no entanto, além de *G. consanguinea*, apenas
256 *G. dealbata* Nyl. e *G. plumbea* (Zahlbr.) Lücking possuem excípulo completamente carbonizado e
257 margem talina completa e apicalmente espessa.

258 *Graphis dealbata* distingue-se pelo talo verrucoso e presença do ácido hipostíctico, enquanto que
259 *G. plumbea* pelas lirelas erumpentes e ascósporos menores, não ultrapassando a 80 µm de comprimento
260 (Lücking *et al.* 2009).

261 *Graphis consanguinea* foi encontrada em uma trilha em meio à restinga arbórea, que corresponde
262 a uma área fechada onde apenas duas espécies de *Graphis* foram encontradas.

263

264 6. *Graphis cupei* Vain. ex Lücking, Lichenologist 41(4): 436 (2009)

265 Fig. 6

266 Talo corticícola, contínuo, propágulos simbióticos ausentes; superfície esbranquiçada, opaca, lisa; córtex
267 ausente. Lirelas isoladas, sinuosas, simples a ramificadas, proeminentes a sésseis, 0,45–8,64 mm de
268 comprimento e 0,13–0,21 mm de largura, pretas; disco oculto; margem talina basal; lábios inteiros,
269 convergentes; excípulo completamente carbonizado. Himênio fortemente insperso com gotas grandes de

270 óleo, 115–150 µm de altura, 125–170 µm de largura, I–; epitécio indiferenciado; hipotécio indiferenciado,
271 paráfises simples, filiformes, 1,0–1,5 µm de espessura, hialinas; perifisoides ausentes; ascósporos
272 hialinos, transversalmente septados, (9–)12–15-celulares, elípticos, I+ azul-violeta, (30–)46–62 × 7–9 µm,
273 8(?)/asco. Química: talo e lirela: K–; CCD: nenhuma substância detectada.

274 **Distribuição geográfica** – América Central (Lücking *et al.* 2009). Neste trabalho está sendo citado pela
275 primeira vez para a América do Sul.

276 **Material examinado - BRASIL. Paraná:** Paranaguá, Ilha do Mel, Encantadas, restinga arbustiva, S
277 25°34'20" O 48°18'40", 21/II/2013, *S. C. Feuerstein 1226* (UPCB); Nova Brasília, restinga arbórea, S
278 25°31'20" O 48°21'21", 06/IV/2013, *S. C. Feuerstein 1392* (UPCB).

279 **Comentários** – *Graphis cupei* é caracterizada pelas lirelas proeminentes a sésseis, os lábios inteiros, a
280 margem talina basal, o excípulo completamente carbonizado, o himênio insperso, os ascósporos
281 transversalmente septados com até 70 µm de comprimento e pela a ausência de compostos liquênicos
282 (Lücking *et al.* 2009).

283 *Graphis subcupei* Feuerstein & Eliasaro é a espécie morfo-anatomicamente mais parecida com *G.*
284 *cupei*, compartilhando ambas as mesmas características, com a única diferença que *G. subcupei* apresenta
285 os ácidos norestíctico e salazínico como compostos secundários (Feuerstein & Eliasaro 2014, em processo
286 de submissão).

287 Poucas espécies são similares a *G. cupei* quanto às lirelas proeminentes, lábios inteiros, margem
288 talina basal, excípulo completamente carbonizado e ascósporos transversalmente septados. Para este
289 conjunto de características são conhecidas apenas três espécies, *G. sauroidea* Leight., *G. kollaimalaiensis*
290 Adaw. & Makhija e *G. parallela* Müll. Arg., porém em todas o himênio não é insperso. Além disso, *G.*
291 *sauroidea* e *G. kollaimalaiensis* produzem liquexantona e ácido norestíctico, respectivamente
292 (Adawadkar & Makhija 2006; Lücking *et al.* 2009), e em *G. parallela* os ascósporos são grandes, maiores
293 que 70 µm de comprimento (Lücking *et al.* 2009).

294 *Graphis cupei* foi encontrada em locais bem iluminados e apenas um exemplar foi coletado em
295 restinga arbórea, mas próximo à borda.

296

297 **7. *Graphis dracaenae*** Vain., Cat. Welwitsch Afr. Pl. 2: 439 (1901)

298 Fig. 7

299 Talo corticícola, contínuo, propágulos simbióticos ausentes; superfície esbranquiçada, opaca, lisa; córtex
300 presente em algumas partes. Lirelas isoladas, sinuosas, simples a ramificadas, imersas a erumpentes,
301 0,67–1,89 mm de comprimento e 0,10–0,13 mm de largura, pretas; disco oculto; margem talina lateral;
302 lábios inteiros, convergentes; excípulo completamente carbonizado. Himênio não insperso, 90–100 µm de
303 altura, 80–85 µm de largura, I–; epitécio indiferenciado; hipotécio indiferenciado, paráfises simples,

304 filiformes, 1,0–1,5 µm de espessura, hialinas; perifisoides ausentes; ascósporos hialinos, transversalmente
305 septados, 6-celulares, elípticos, I+ azul-violeta, 21–23 × 7–8 µm, 8/asco. Química: talo e lirela: K–; CCD:
306 nenhuma substância detectada.

307 **Distribuição geográfica** – Oceania (Archer 2006), Ásia, América Central: (Lücking *et al.*, 2008),
308 América do Sul: Colômbia (Sipman 1986), Brasil: MG (Redinger 1935 como *G. geraensis* Redinger), PR
309 (Dal-Forno 2009) e RS (Käffer *et al.* 2010 como *G. geraensis*).

310 **Material examinado - BRASIL. Paraná:** Paranaguá, Ilha do Mel, Encantadas, restinga arbustiva, S
311 25°34'20" O 48°18'40", 21/II/2013, *S. C. Feuerstein 1231* (UPCB).

312 **Comentários** - As lirelas imersas a erumpentes, os lábios inteiros, o disco oculto, a margem talina lateral,
313 o excípulo completamente carbonizado, o himênio não insperso, os ascósporos transversalmente septados
314 pequenos (20-40 µm) e a ausência de compostos liquênicos e de isídios caracterizam esta espécie
315 (Lücking *et al.* 2009).

316 *Graphis stellata* Cáceres & Lücking e *G. subdisserpens* Nyl. são as espécies mais similares a *G.*
317 *dracaenae* quanto à emergência das lirelas, disco oculto, ausência de pruína, carbonização completa do
318 excípulo, não inspensão do himênio, septação dos ascósporos e ausência de compostos secundários. No
319 entanto, em *G. stellata* o talo é verrucoso e isidiado (Cáceres 2007), enquanto *G. subdisserpens* os
320 ascósporos são maiores (40-70 µm) (Lücking *et al.* 2009).

321 O material proveniente da Ilha do Mel, assim como os de Pontal do Paraná estudados por Dal-
322 Forno (2009), possuem lirelas com margem talina lateral e não basal como descrito por Lücking *et al.*
323 (2009) no material tipo da espécie, no entanto, como nenhuma outra característica relevante foi
324 encontrada nestes materiais, optou-se por mantê-los como *G. dracaenae*, considerando esta característica
325 apenas uma variação morfológica da espécie.

326 Espécie encontrada sobre ramos em restinga arbustiva. *Graphis dracaenae* é mais facilmente
327 encontrada em áreas mais abertas, assim como o material listado por Dal-Forno (2009).

328

329 **8. *Graphis elongata* Zenker, Pharmaceutische Waarenkunde 1 (1827)**

330 Fig. 8

331 Talo corticícola e saxícola, contínuo, com cristais, propágulos simbióticos ausentes; superfície
332 esbranquiçada a cinza clara, opaca, lisa a irregular; córtex presente. Lirelas isoladas, sinuosas, simples a
333 ramificadas, imersas a erumpentes, 0,21–4,32 mm de comprimento e 0,10–0,23 mm de largura, pretas;
334 disco oculto; margem talina lateral a completa, apicalmente fina; lábios inteiros, convergentes; excípulo
335 variável no padrão de carbonização, apical, periférico, lateral a completamente carbonizado. Himênio não
336 insperso, 80–125 µm de altura, 90–140 µm de largura, I–; epitécio indiferenciado; hipotécio
337 indiferenciado, paráfises simples, filiformes, 1,0–1,5 µm de espessura, hialinas; perifisoides ausentes;

338 ascósporos hialinos, transversalmente septados, 12–18-celulares, células retangulares em sua maioria,
339 elípticos, I+ azul-violeta, (35–)50–70(–90) × (8–)10–14 µm, com halo ornamentado de forma ondulada
340 em torno do ascósporo, 8/asco. Química: talo e lirela: K–; CCD: nenhuma substância detectada.

341 **Distribuição geográfica** - Oceania (Archer 2006 como *G. stenoporora* var. *deficiens* A. W. Archer) e
342 América do Sul: Brasil: PR (Dal-Forno 2009).

343 **Material selecionado examinado (24 de 216) - BRASIL. Paraná:** Paranaguá, Ilha do Mel, Nova
344 Brasília, restinga arbórea, S 25°32'02" O 48°18'51", 22/VI/2012, S. C. *Feuerstein* 787, 790, 794, 797, 798,
345 806 (UPCB); , restinga arbustiva, S 25°30'55" O 48°18'39", 22/VI/2012, S. C. *Feuerstein* 861, 862, 870,
346 872, 874, 882 (UPCB); floresta ombrófila submontana, S 25°30'43" O 48°18'51.6", 25/VIII/2012, S. C.
347 *Feuerstein* 1198 (UPCB); Encantadas, costão rochoso, S 25°32'21" O 48°17'28", 23/VI/2012, E.
348 *Gumboski* & S. C. *Feuerstein* 990 (UPCB); mangue, S 25°32'37" O 48°18'19", 23/VI/2012, S. C.
349 *Feuerstein* 902, 904, 905, 921, 922 (UPCB); vegetação secundária, S 25°34'22.3" O 48°19'11", 22/II/2013,
350 S. C. *Feuerstein* 969, 980, 982, 987 (UPCB).

351 **Comentários** – Nos exemplares da área de estudo foi observado uma grande variação no padrão de
352 carbonização do excípulo. Na maioria dos exemplares a carbonização do excípulo foi apenas lateral, mas
353 cerca de 10% apresentaram algum tipo de variação. Alguns exemplares apresentaram excípulo periférico
354 a lateralmente carbonizado (ex. S.C. *Feuerstein* 1241, 1244, 1291). Outros apical, periférico e
355 lateralmente carbonizado (ex. S.C. *Feuerstein* 1111, 1344) e outros, lateral a completamente carbonizado
356 (ex. S.C. *Feuerstein* 861, 1436).

357 Também foi observada variação na margem talina. Na maioria dos exemplares a margem talina é
358 apenas lateral, mas em alguns indivíduos foi possível observar, no mesmo espécime, lirelas com margem
359 talina lateral a completa, porém apicalmente fina (ex. S.C. *Feuerstein* 1111).

360 A variação da carbonização de lateral a total, assim como a presença de margem talina
361 apicalmente fina, também foi observada por Archer (2006) ao descrever esta espécie. Deste modo,
362 consideramos que toda essa variedade aqui mencionada representa variações morfológicas de *G. elongata*.

363 Todos os exemplares de *G. elongata* encontrados na área de estudo apresentaram, na maioria dos
364 seus ascósporos, células retangulares e um halo ornamentado onduladamente. Embora seja uma
365 característica marcante, não foi mencionada em nenhuma das descrições consultadas.

366 *Graphis uruguayensis* Lücking é muito parecida com *G. elongata* devido às lirelas imersas a
367 erumpentes, margem talina lateral, himênio não insperso, ascósporos transversalmente septados e
368 ausência de compostos liquênicos. No entanto, as lirelas nesta espécie são radialmente ramificadas e os
369 ascósporos são mais estreitos, não ultrapassando a 8 µm de largura (Lücking *et al.* 2009).

370 De acordo com Lücking *et al.* (2009), *G. subdisserpens* Nyl. é muito similar a *G. elongata*,
371 distinguido-se apenas pelo excípulo completamente carbonizado. No entanto, por constatarmos que a

372 carbonização total é uma variação presente em alguns exemplares de *G. elongata*, consideramos que *G.*
373 *subdisserpens* poderia ser um sinônimo de *G. elongata*. A análise do tipo de *G. subdisserpens*, no entanto
374 será necessária para uma definição mais clara desta espécie.

375 Assim como evidenciado por Dal-Forno (2009) para os exemplares de Pontal do Sul, *G. elongata*
376 é uma espécie bastante comum, sendo a mais abundante na área de estudo, preferindo ambientes abertos e
377 iluminados. Os exemplares foram encontrados preferencialmente sobre córtex de árvores e arbustos em
378 restinga arbustiva. Um exemplar foi coletado sobre costão rochoso, sendo esta a primeira citação da
379 espécie para este tipo de substrato.

381 9. *Graphis emersa* Müll. Arg., Hedwigia 32(2): 132 (1893)

382 Fig. 9

383 Talo corticícola, contínuo, propágulos simbióticos ausentes; superfície esbranquiçada, opaca, lisa; córtex
384 presente. Lirelas isoladas, pouco sinuosas, simples, proeminentes, 0,43–0,86 mm de comprimento e 0,10–
385 0,13 mm de largura, pretas; disco oculto; margem talina ausente a basal; lábios inteiros, convergentes;
386 excípulo completamente carbonizado. Himênio não insperso, 100–125 µm de altura, 125–150 µm de
387 largura, I–; epitécio indiferenciado; hipotécio indiferenciado, paráfises simples, filiformes, 1,0–1,5 µm de
388 espessura, hialinas; perifisoides ausentes; ascósporos hialinos, transversalmente septados, 9–10-celulares,
389 elípticos, I+ azul-violeta, 29–33 × 6–7 µm, 8/asco. Química: talo e lirela: K+ amarelo laranja; ácido
390 norestíctico.

391 **Distribuição geográfica** – Oceania, Ásia (Lücking *et al.* 2009), América Central (Lücking *et al.* 2008).

392 Neste trabalho está sendo citado pela primeira vez para a América do Sul.

393 **Material examinado - BRASIL. Paraná:** Paranaguá, Ilha do Mel, Encantadas, vegetação secundária, S
394 25°34'22.3" O 48°19'11", 22/II/2013, S. C. Feuerstein 1264c (UPCB).

395 **Comentários** – Esta espécie é caracterizada pelas lirelas proeminentes com os lábios inteiros, o excípulo
396 completamente carbonizado, o himênio não insperso, os ascósporos transversalmente septados com até 40
397 µm de comprimento e pela presença de ácido norestíctico como composto secundário (Lücking *et al.*
398 2009).

399 *Graphis emersa* faz parte do grupo de *G. nuda* (Magn.) Staiger & Lücking definido por Lücking
400 (2009) como espécies com lirelas curtas e não ramificadas, proeminentes a sésseis, sem uma margem
401 talina distinta, e excípulo completamente carbonizado. Neste complexo, com cerca de 10 espécies, sete
402 apresentam ascósporos transversalmente septados: *G. adpressa* Vain., *G. bifera* Zahlbr., *G. conferta*
403 Zenker, *G. curtiuscula* Zahlbr., *G. ovata* (Fée) A. Massal., *G. pedunculata* Bungartz & Aptroot e *G.*
404 *pittieri* Lücking, Umaña, Sipman & Chaves. Exceto *G. pedunculata*, todas as demais não produzem ácido
405 norestíctico, diferindo também pelos ascósporos.

406 *Graphis bifera* e *G. curtiuscula* possuem ascósporos grandes, maiores que 80 µm. *Graphis*
407 *adpressa* e *G. ovata* têm ascósporos maiores, entre 40-70 µm de comprimento (Lücking *et al.* 2009) e *G.*
408 *pittieri* ascósporos marrons (Lücking *et al.* 2008).

409 Apesar de *G. conferta* possuir ascósporos com tamanhos compatíveis a *G. emersa*, a primeira
410 possui lirelas sésseis, enquanto que a segunda tem lirelas proeminentes (Lücking *et al.* 2009).

411 *Graphis pedunculata* é a espécie mais similar dentro do grupo de *G. nuda*, pois além das
412 características do complexo, também apresenta ácido norestíctico, no entanto suas lirelas são sésseis e os
413 ascósporos são muito grandes, maiores que 100 µm de comprimento (Bungartz *et al.* 2010).

414 *Graphis emersa* foi encontrada na área de estudo sobre ramo em vegetação secundária, local este
415 com grande exposição à luz.

416
417 10. *Graphis furcata* Fée, Essai Crypt. Exot. (Paris): 40 (1825)

418 Fig. 10

419 Talo corticícola, contínuo, com cristais entre e acima da camada de algas, propágulos simbióticos
420 ausentes; superfície esbranquiçada a cinza, opaca, lisa; córtex presente em algumas partes do talo. Lirelas
421 isoladas, sinuosas, simples a ramificadas, erumpentes a raramente proeminentes, 0,54–2,43 mm de
422 comprimento e 0,10–0,16 mm de largura, pretas; disco oculto branco pruinoso; margem talina ausente;
423 lábios inteiros, convergentes; excípulo lateralmente carbonizado, algumas vezes com pontos carbonizados
424 na base. Himênio não insperso, 75–125 µm de altura, 100–175 µm de largura, I–; epitécio indiferenciado;
425 hipotécio indiferenciado, paráfises simples, filiformes, 1,0–1,5 µm de espessura, hialinas; perifisoides
426 ausentes; ascósporos hialinos, transversalmente septados, (6–)8–12-celulares, elípticos, I+ azul-violeta,
427 (18–)28–40 × 6–9 µm, com halo de 1–3 µm, 8/asco. Química: talo e lirela: K–; CCD: nenhuma substância
428 detectada.

429 **Distribuição geográfica** – Oceania, África (Lücking *et al.* 2009), América do Norte (Seavey & Seavey
430 2011), América Central (Staiger 2002), América do Sul: Brasil: AL (Cáceres 2007), PR (Dal-Forno 2009)
431 e SP (Staiger 2002).

432 **Material examinado - BRASIL. Paraná:** Paranaguá, Ilha do Mel, Nova Brasília, restinga arbustiva, S
433 25°30'17.7" O 48°18'59.4", 23/VIII/2012, *S. C. Feuerstein 1033* (UPCB); restinga arbustiva, S 25°29'38"
434 O 48°20'56", 23/VIII/2012, *S. C. Feuerstein 1073* (UPCB); restinga arbustiva, S 25°31'35.5" O 48°20'41",
435 22/II/2013, *S. C. Feuerstein 1400* (UPCB); Encantada, mangue, S 25°32'37" O 48°18'19", 23/VI/2012, *S.*
436 *C. Feuerstein 923* (UPCB); restinga arbustiva, S 25°33'54" O 48°18'5", 21/II/2013, *S. C. Feuerstein 1235*
437 (UPCB).

438 **Comentários** – *Graphis furcata* é caracterizada pelo talo parcialmente ecorticado, lirelas erumpentes com
439 lábios inteiros, excípulo lateralmente carbonizado, himênio não insperso, ascósporos transversalmente
440 septados com até 40 µm de comprimento e pela ausência de compostos liquênicos (Lücking *et al.* 2009).

441 *Graphis lineola* Ach. e *G. librata* C. Knight são as espécies mais similares a *G. furcata*, porém, *G.*
442 *lineola* possui o himênio insperso e *G. librata* apresenta ácido norestíctico como composto secundário
443 (Lücking *et al.* 2009).

444 *Graphis furcata* foi preferencialmente encontrada sobre ramos em restinga arbustiva, e mais
445 raramente em mangue.

446

447 11. *Graphis hatschbachii* Feuerstein & Eliasaro (2014 em processo de submissão)

448 Fig. 11

449 Talo corticícola, contínuo, propágulos simbióticos ausentes; superfície amarela esverdeada, cinza clara
450 esbranquiçada a cinza esverdeada, opaca, lisa a irregular; córtex presente. Lirelas isoladas, pouco
451 sinuosas, simples a raramente ramificadas, proeminentes a sésseis, 0,27–2,00 mm de comprimento e
452 0,10–0,16 mm de largura, pretas; disco exposto sem pruina; margem talina ausente a raramente basal;
453 lábios inteiros, divergentes; excípulo completamente carbonizado, basalmente fino. Himênio insperso,
454 75–90 µm de altura, 150–225 µm de largura, I–; epitécio marrom, 6–10 µm; hipotécio indiferenciado;
455 paráfises simples, filiformes, 1,0–1,5 µm de espessura, hialinas com ápice marrom; perifisoides ausentes;
456 ascósporos hialinos, transversalmente septados, (4–)6–8–celulares, elípticos, I+ azul-violeta, (15–)20–28
457 × 6–7 µm, 8/asco. Química: talo e lirela: K–; CCD: nenhuma substância detectada.

458 **Distribuição geográfica** – América do Sul: Brasil: PR (Feuerstein & Eliasaro 2014, em processo de
459 submissão).

460 **Material examinado - BRASIL. Paraná:** Paranaguá, Ilha do Mel, Nova Brasília, restinga arbórea, S
461 25°32'02" O 48°18'51", 22/VI/2012, *S. C. Feuerstein 769* (UPCB); restinga arbórea, S 25°30'55" O
462 48°18'39", 22/VI/2012, *S. C. Feuerstein 846* (UPCB); restinga arbustiva, S 25°30'17.7" O 48°18'59.4",
463 23/VII/2012, *S. C. Feuerstein 1031b* (UPCB); restinga arbustiva, S 25°29'51" O 48°19'8", 23/VII/2012, *S.*
464 *C. Feuerstein 1036* (UPCB).

465 **Comentários** - De acordo com Feuerstein & Eliasaro (2014, em processo de submissão) *Graphis*
466 *hatschbachii* é caracterizada pelas lirelas proeminentes a sésseis sem margem talina, lábios inteiros, disco
467 exposto, excípulo completamente carbonizado, himênio insperso, ascósporos transversalmente septados e
468 ausência de compostos secundários.

469 *Graphis apertoinspersa* Rivas-Plata & Lücking é muito similar a *G. hatschbachii* no entanto
470 possui lirelas apenas proeminentes com margem talina basal a lateral (Rivas-Plata & Lücking 2012),
471 enquanto que *G. hatschbachii* as lirelas são proeminentes a sésseis e sem margem talina.

472 Espécie encontrada sobre ramos e troncos em restinga arbórea e arbustiva.

473

474 12. *Graphis hossei* Vain., Ann. bot. Soc. Zool.-Bot. fenn. Vanamo 1(3): 53 (1921)

475 Fig. 12

476 Talo corticícola, contínuo, propágulos simbióticos ausentes; superfície cinza, opaca, lisa; córtex presente.

477 Lirelas isoladas, sinuosas, simples a ramificadas, proeminentes, 0,27–4,86 mm de comprimento e 0,10–

478 0,19 mm de largura, pretas; disco oculto; margem talina ausente a basal; lábios inteiros, convergentes;

479 excípulo lateralmente a completamente carbonizado, basalmente fino. Himênio não insperso, 75–110 µm

480 de altura, 85 µm de largura, I–; epitécio indiferenciado; hipotécio amarelado, 15 µm, paráfises simples,

481 filiformes, 1,0–1,5 µm de espessura, hialinas; perifisoides ausentes; ascósporos hialinos, transversalmente

482 septados, (9–)11–15-celulares, elípticos, I+ azul-violeta, 38–50 × 8–10 µm, com halo de 1 µm, 6(?)/asco.

483 Química: talo e lirela: K–; CCD: nenhuma substância detectada.

484 **Distribuição geográfica** – Ásia (Lücking *et al.* 2009), América do Sul: Guiana (Sipman 1986) e Brasil:

485 PR (Dal-Forno 2009).

486 **Material examinado - BRASIL. Paraná:** Parnanaguá, Ilha do Mel, Nova Brasília, restinga arbustiva, S

487 25°30'17.7" O 48°18'59.4", 23/VIII/2012, S. C. Feuerstein 1031, 1034 (UPCB); Encantadas, restinga

488 arbórea, S 25°34'20.5" O 48°19'1.6", 21/II/2013, S. C. Feuerstein 1249 (UPCB).

489 **Comentários** - Esta espécie é caracterizada pelo talo corticado, lirelas proeminentes com lábios inteiros,

490 excípulo lateralmente carbonizado, himênio não insperso, ascósporos transversalmente septados maiores

491 que 40 µm e pela ausência de compostos secundários (Lücking *et al.* 2009).

492 As espécies mais similares a *G. hossei* quanto as lirelas proeminentes, lábios inteiros, margem

493 talina basal, disco oculto, sem pruína e excípulo lateralmente carbonizado são *G. analoga* Nyl., *G.*

494 *consimilis* Vain., *G. daintriensis* (A. W. Archer) A. W. Archer, *G. myolensis* Aptroot e *G. urandrae* Vain.

495 Com exceção desta última, todas as demais possuem ascósporos muriformes (Lücking *et al.* 2009).

496 *Graphis urandrae* apesar de ter ascósporos transversalmente septados, possui himênio insperso e

497 ascósporos muito pequenos, com até 25 µm de comprimento (Lücking *et al.* 2009).

498 Foram encontrados exemplares de *G. hossei* tanto sobre ramos em restinga arbustiva quanto em

499 tronco em restinga arbórea.

500

501 13. *Graphis inopinata* Feuerstein & Eliasaro (2014, em processo de submissão)

502 Fig. 13

503 Talo corticícola, contínuo, propágulos simbióticos ausentes; superfície cinza esbranquiçada a cinza

504 esverdeada, opaca, lisa a irregular; córtex ausente. Lirelas isoladas, sinuosas, simples a ramificadas,

505 erupentes a proeminentes, 0,40–3,00 mm de comprimento e 0,08–0,19 mm de largura, pretas a

506 acinzentadas; disco oculto; margem talina lateral a completa, fina em toda sua extensão; lábios inteiros,
507 convergentes; excípulo lateral a completamente carbonizado, base fina ou com partes não carbonizadas.
508 Himênio não insperso, 80–130 µm de altura, 65–104 µm de largura, I–; epitécio indiferenciado; hipotécio
509 indiferenciado; paráfises simples, filiformes, 1,0–1,5 µm de espessura, hialinas; perifisoides presentes,
510 lisa, localizadas acima do excípulo com 5–8 µm de altura; ascósporos hialinos, transversalmente septados,
511 (4–)6–7-celulares, elípticos, I+ azul-violeta, (15–)18–25 × (5–)6–8 µm, 8/asco. Química: talo e lirela: K–;
512 CCD: nenhuma substância detectada.

513 **Distribuição geográfica** – América do Sul: Brasil: PR (Feuerstein & Eliasaro 2014, em processo de
514 submissão).

515 **Material examinado - BRASIL. Paraná:** Paranaguá, Ilha do Mel, Nova Brasília, restinga arbórea, S
516 25°32'02" O 48°18'51", 22/VI/2012, S. C. Feuerstein 761, 765 (UPCB); restinga arbórea, S 25°30'55" O
517 48°18'39", 22/VI/2012, S. C. Feuerstein 833, 845a (UPCB); Encantadas, restinga arbórea, S 25°32'42" O
518 48°18'16", 24/VIII/2012, S. C. Feuerstein 1120 (UPCB); restinga arbórea, S 25°34'7" O 48°18'36.7",
519 22/II/2013, S. C. Feuerstein 1331 (UPCB).

520 **Comentários** - *Graphis inopinata* é caracterizada por apresentar perifisoides lisas no ápice das lirelas,
521 característica esta única dentro de *Graphis* (Feuerstein & Eliasaro 2014, em processo de submissão).

522 As espécies mais similares a *G. inopinata* quanto as lirelas erumpentes a proeminentes, lábios
523 inteiros, disco oculto, excípulo lateral a completamente carbonizada, himênio não insperso, ascósporos
524 transversalmente septados pequenos e ausência de substâncias liquênicas, são *G. dracaenae*, *G. furcata*
525 Fée, *G. prunicola* Vain. e *G. urandrae* Vain.

526 Apesar de similares, essas espécies podem ser facilmente separadas, pois *G. dracaenae* possui
527 lirelas imersas a erumpentes com margem talina de basal a no máximo lateral; *G. furcata* apresenta talo
528 parcialmente corticado e lirelas com margem talina apenas lateral; *G. prunicola* tem ascósporos levemente
529 maiores e mais largos (30–40 x 9–11 µm) e em *G. urandrae*, as lirelas são proeminentes com margem
530 talina basal (Lücking *et al.* 2009).

531 *Graphis inopinata* é uma espécie encontrada preferencialmente em restinga arbórea mais fechada.

532

533 14. *Graphis intermedians* Vain., Ann. bot. Soc. Zool.-Bot. fenn. Vanamo 1(3): 50 (1921)

534 Fig. 14

535 Talo corticícola, rimoso, com cristais entre e abaixo da camada de algas, propágulos simbióticos ausentes;
536 superfície esbranquiçada, opaca, lisa; córtex presente. Lirelas isoladas, sinuosas, simples, erumpentes a
537 proeminentes, 0,51–1,35 mm de comprimento e 0,10–0,19 mm de largura, pretas; disco oculto; margem
538 talina basal a lateral; lábios inteiros, convergentes; excípulo lateralmente carbonizado. Himênio insperso,
539 120–130 µm de altura, 125–150 µm de largura, I–; epitécio indiferenciado; hipotécio indiferenciado;

540 paráfises simples, filiformes, 1,0–1,5 µm de espessura, hialinas; perifisoides ausentes; ascósporos
541 hialinos, transversalmente septados, 15–17-celulares, elípticos, I+ azul-violeta, 57–80 × 9–10 µm, quando
542 jovens apresentam halo de 1,0–1.5 µm, 8/asco. Química: talo e lirela: K–; CCD: nenhuma substância
543 detectada.

544 **Distribuição geográfica** – Ásia (Lücking *et al.* 2009), América do Norte (Lendemer 2010) e América do
545 Sul: Brasil: PR (Dal-Forno 2009).

546 **Material examinado - BRASIL. Paraná:** Paranaguá, Ilha do Mel, Nova Brasília, restinga arbustiva, S
547 25°30'17.7" O 48°18'59.4", 23/VIII/2012, S. C. *Feuerstein 1020* (UPCB); restinga arbórea, S 25°31'20" O
548 48°21'21", 06/IV/2013, S. C. *Feuerstein 1391, 1396* (UPCB).

549 **Comentários** – Espécie caracterizada pelos lábios inteiros, lirelas erumpentes a proeminentes, excípulo
550 lateralmente carbonizado, himênio insperso, ascósporos transversalmente septados e pela ausência de
551 compostos liquênicos. Lücking *et al.* (2009) descreveram *G. intermedians* com ascósporos entre 40–45
552 µm de comprimento, no entanto, o tamanho dos ascósporos encontrados nos espécimes da área de estudo
553 condiz com o mencionado por Dal-Forno (2009) que os observou com (40–)45–80 µm.

554 *Graphis subregularis* A. W. Archer é a espécie mais parecida com *G. intermedians*, tanto pela
555 carbonização lateral do excípulo e a não inspersion do himênio, quanto pelo tamanho e tipo de septação
556 dos ascósporos. De acordo com Lücking *et al.* (2009) elas podem ser distinguidas pelo tipo da margem
557 talina, basal em *G. subregularis* e lateral e espessa em *G. intermedians*. Porém, tanto os exemplares
558 coletados na Ilha do Mel, como os descritos por Dal-Forno (2009), possuem lirelas com margem talina
559 basal a lateral em um mesmo exemplar. Archer (2009) descreve que em *G. subregularis* os ascomas não
560 ultrapassam 0,6 mm de comprimento, enquanto que *G. intermedians* variam de 0,38–2,2 mm (Dal-Forno,
561 2009). Esta sobreposição de caracteres parece indicar que a separação dessas espécies não esteja bem
562 definida. Nos exemplares S. C. *Feuerstein 1020* e *1396* o excípulo é lateralmente carbonizado, mas possui
563 algumas partes da base carbonizada, levando a quase completa carbonização, no entanto como não
564 possuem outra diferença foram considerados como variações dentro da espécie.

565 *Graphis inspersoradians* Lücking e *G. lineola* Ach. compartilham de muitas características com
566 *G. intermedians*, tais como os lábios inteiros, carbonização lateral do excípulo, himênio insperso,
567 ascósporos transversalmente septados e ausência de compostos secundários. No entanto, *G.*
568 *inspersoradians* difere pelas lirelas muito longas e radialmente ramificadas e *G. lineola* Ach. pelos
569 ascósporos menores, com 20–40 µm e 6–8-celulares (Lücking *et al.* 2009).

570 *Graphis intermedians* desenvolve-se preferencialmente em áreas sombreadas e assim como os
571 exemplares mencionados por Dal-Forno (2009) para Pontal do Sul, foi encontrada em restinga arbórea,
572 mas um exemplar também foi registrado em restinga arbustiva.

573

574 15. *Graphis aff. litoralis* Lücking, Sipman & Chaves, Fieldiana Bot. 46(1): 88 (2008)

575 Fig. 15

576 Talo corticícola, contínuo, com cristais entre e acima da camada de algas, propágulos simbióticos
577 ausentes; superfície esbranquiçada, opaca, lisa; córtex ausente. Lirelas isoladas, sinuosas, simples a
578 ramificadas, erumpentes a proeminentes, 0,81–2,43 mm de comprimento e 0,10–0,16 mm de largura,
579 cinza; disco oculto com pruína branca sobre os lábios; margem talina lateral; lábios inteiros,
580 convergentes; excípulo lateralmente carbonizado, mas eventualmente com algumas partes da base
581 carbonizada. Himênio não insperso, 80–125 µm de altura, 100–130 µm de largura, I–; epitécio
582 indiferenciado; hipotécio indiferenciado, paráfises simples, filiformes, 1,0–1,5 µm de espessura,
583 bifurcadas no ápice, hialinas; perifisoides ausentes; ascósporos hialinos, transversalmente septados, 6–10-
584 celulares, elípticos, I+ azul-violeta, 23–35 × 7–8 µm, com halo de 1–3 µm, 8/asco. Química: talo e lirela:
585 K+ amarelo; CCD: ácido norestíctico e salazínico.

586 **Material examinado - BRASIL. Paraná:** Paranaguá, Ilha do Mel, Nova Brasília, restinga arbustiva, S
587 25°30'55" O 48°18'39", 22/VI/2012, S. C. Feuerstein 888 (UPCB); restinga arbórea, S 25°30'44.06" O
588 48°18'40.6", 22/VIII/2012, S. C. Feuerstein 1006c (UPCB).

589 **Comentários** - *Graphis litoralis* é caracterizada pelos lábios inteiros, disco oculto com pruína branca
590 sobre os lábios, excípulo lateralmente carbonizado, himênio insperso, ascósporos transversalmente
591 septados com até 35 µm de comprimento e presença dos ácidos norestíctico, protocetrárico e salazínico
592 (Lücking *et al.* 2008). No entanto, os exemplares aqui tratados como *G. aff. litoralis* diferem pela
593 composição química, visto que o ácido protocetrárico não foi detectado. No entanto, para uma definição
594 mais clara desta espécie mais análises e coletas serão necessárias.

595 *Graphis capillacea* além de ser quimicamente igual a *G. aff. litoralis*, também apresenta lirelas
596 inteiras, excípulo lateralmente carbonizados, himênio não insperso e ascósporos pequenos. No entanto *G.*
597 *capillacea* possui disco exposto com pruína branca, enquanto que em *G. aff. litoralis* o disco é oculto
598 (Lücking *et al.* 2009).

599 Outra espécie semelhante a *G. aff. litoralis* é *G. caesiella*, devido as lirelas com lábios pruinosos,
600 disco oculto, carbonização do excípulo e inspensão do himênio, porém *G. caesiella* produz somente o
601 ácido norestíctico como composto liquênico (Lücking *et al.* 2009).

602 *Graphis aff. litoralis* foi encontrada em áreas bem iluminadas e apenas um dos exemplares foi
603 coletado em restinga arbórea mas na borda.

604

605 16. *Graphis longula* Kremp., Flora, Jena 59: 414 (1876)

606 Fig. 16

607 Talo corticícola, contínuo, propágulos simbióticos ausentes; superfície amarelada, opaca, lisa; córtex
608 ausente. Lirelas isoladas, pouco sinuosas, simples, proeminentes, 0,40–1,27 mm de comprimento e 0,16–
609 0,32 mm de largura, pretas; disco oculto; margem talina basal; lábios inteiros (jovens) a estriados,
610 convergentes; excípulo completamente carbonizado. Himênio não insperso, 125–135 μm de altura, 150
611 μm de largura, I–; epitécio indiferenciado; hipotécio hialino, 20–25 μm , paráfises simples, filiformes, 1,0–
612 1,5 μm de espessura, hialinas; perifisoides ausentes; ascósporos hialinos, transversalmente septados, 12–
613 15-celulares, elípticos, I+ azul-violeta, 40–57 \times 8–10 μm , com halo de 1 μm , 8/asco. Química: talo e
614 lirela: K–; nenhuma substância detectada.

615 **Distribuição geográfica** – Oceania (Archer 2006), Europa (Sipman 1986), Ásia (Lücking *et al.* 2009),
616 América do Norte (Wirth & Hale 1963), América Central (Lücking *et al.* 2008), América do Sul:
617 Colômbia, Guiana (Sipman 1986) e Brasil: PR (Dal-Forno 2009) e RJ (Krempelhuber 1876).

618 **Material examinado - BRASIL. Paraná:** Paranaguá, Ilha do Mel, Encantadas, restinga arbustiva, S
619 25°33'58.7" O 48°18'22", 21/II/2013, S. C. *Feuerstein 1246* (UPCB).

620 **Comentários** – Esta espécie é caracterizada pelas lirelas com margem talina basal a lateral, lábios
621 estriados, excípulo completamente carbonizado, himênio não insperso, ascósporos transversalmente
622 septados não excedendo a 70 μm de comprimento e ausência de compostos secundários (Lücking *et al.*
623 2009).

624 *Graphis asterizans* Nyl. e *G. glauconigra* Vain. são as espécies mais similares quanto aos lábios
625 estriados, a carbonização completa do excípulo, a não inspensão do himênio, a septação e tamanho dos
626 ascósporos e a ausência de compostos liquênicos. No entanto, em ambas a margem talina é completa e em
627 *G. asterizans* as lirelas são ramificadas de forma estrelada enquanto que em *G. glauconigra* são
628 espaçadamente ramificadas (Lücking *et al.* 2009).

629 É uma espécie pouco frequente no litoral do Paraná, com registros tanto para restinga arbórea
630 quanto arbustiva.

631

632 17. *Graphis mellis-insulae* Feuerstein & Eliasaro (2014 , em processo de submissão)

633 Fig. 17

634 Talo corticícola, contínuo, com cristais, propágulos simbióticos ausentes; superfície esbranquiçada, opaca,
635 lisa; córtex presente, 5 μm de espessura. Lirelas isoladas, sinuosas, simples a raramente ramificadas,
636 proeminentes, 0,30–3,24 mm de comprimento e 0,10–0,30 mm de largura, pretas a acinzentadas; disco
637 oculto; margem talina lateral espessa a completa, fina em toda sua extensão; lábios inteiros (jovens) a
638 estriados, convergentes; excípulo lateralmente carbonizado. Himênio não insperso, 75–105 μm de altura,
639 100–155 μm de largura, I–; epitécio indiferenciado; hipotécio indiferenciado; paráfises simples,
640 filiformes, 1,0–1,5 μm de espessura, hialinas; perifisoides ausentes; ascósporos hialinos, muriformes,

641 elípticos, I+ azul-violeta, parede com 1 µm, quando jovens com halo de até 5 µm, (27–)35–50 x 21–25
642 µm, 4(?)/asco. Química: talo e lirela: K+ amarelo laranja; CCD: ácido norestíctico e constíctico.

643 **Distribuição geográfica** – América do Sul: Brasil: PR (Feuerstein & Eliasaro 2014, em processo de
644 submissão).

645 **Material examinado - BRASIL. Paraná:** Paranaguá, Ilha do Mel, Nova Brasília, floresta ombrófila
646 submontana, S 25°30'43" O 48°18'51.6", 25/VIII/2012, S. C. Feuerstein 1195, 1197 (UPCB).

647 **Comentários** - *Graphis mellis-insulae* tem por características lirelas erumpentes a proeminentes com
648 lábios estriados, excípulo lateralmente carbonizado, himênio não insperso, ascósporos muriformes com
649 até 50 µm de comprimento e presença de ácido norestíctico e constíctico (Feuerstein & Eliasaro 2014, em
650 processo de submissão).

651 Apenas outras duas espécies compartilham as mesmas características citadas acima quanto ao
652 extriamento dos lábios, carbonização do excípulo, himênio, septação dos ascósporos e ácido norestíctico
653 como composto secundário, são: *G. cambodiensis* M. Nakan. *et al.* e *G. neoelongata* Lücking. No entanto,
654 *G. cambodiensis* possui ascósporos maiores e mais largos (70–95 x 25–35 µm) e produção apenas do
655 ácido norestíctico (Barcenás-Peña *et al.* 2014) e *G. neoelongata* lirelas imersa com margem talina apenas
656 lateral, ascósporos mais estreitos (12–14 µm) e presença do ácido estíctico além do norestíctico (Vainio
657 1890).

658 Espécie encontrada no único morro situado na porção de Nova Brasília, na Ilha do Mel. O Morro
659 da Baleia tem cerca de 55 metros de altitude e a vegetação presente é de floresta ombrófila submontana. O
660 gênero predominante nesse local foi *Phaeographis*.

661

662 18. *Graphis pittieri* Lücking, Umaña, Sipman & Chaves, Fieldiana Bot. 46(1): 98 (2008)

663 Fig. 18

664 Talo corticícola, contínuo, sem cristais, propágulos simbióticos ausentes; superfície cinza, opaca,
665 irregular; córtex presente. Lirelas curtas, isoladas, pouco sinuosas, raramente ramificadas, sésseis, 0,40–
666 1,90 mm de comprimento e 0,27–0,35 mm de largura, pretas; disco oculto; margem talina ausente; lábios
667 inteiros, convergentes; excípulo completamente carbonizado. Himênio não insperso, 200–275 µm de
668 altura, 225–325 µm de largura, I–; epitécio indiferenciado; hipotécio hialino; paráfises simples, filiformes,
669 1,0–1,5 µm de espessura, hialinas; perifisoides ausentes; ascósporos quando muito jovens hialinos e
670 quando maduros marrons, transversalmente septados, 14–15-celulares, elípticos, com halo no ápice dos
671 ascósporos de aproximadamente 3 µm, I+ marrom-avermelhado (jovens, azul-violeta), 63–73 × 12–14
672 µm, 8/asco. Química: talo e lirela: K–; CCD: nenhuma substância detectada.

673 **Distribuição geográfica** - América Central (Lücking *et al.* 2008) e América do Sul: Bolívia (Kukwa *et al.*
674 2013), Brasil: PR (Dal-Forno 2009).

675 **Material examinado - BRASIL. Paraná:** Paranaguá, Ilha do Mel, Nova Brasília, restinga arbórea, S
676 25°32'02" O 48°18'51", 22/VI/2012, S. C. *Feuerstein* 755, 770 (UPCB); restinga arbórea, S 25°30'55" O
677 48°18'39", 22/VI/2012, S. C. *Feuerstein* 845b (UPCB); restinga arbustiva, S 25°31'39.2" O 48°20'14",
678 23/VIII/2012, S. C. *Feuerstein* 1119 (UPCB).

679 **Comentários** - *Graphis pittieri* é facilmente reconhecida pelas lirelas curtas e não ramificadas, lábios
680 inteiros, excípulo completamente carbonizados, himênio não insperso, ausência de compostos liquênicos
681 e ascósporos transversalmente septados e marrons (Lücking *et al.* 2008).

682 A coloração marrom dos ascósporos é uma característica incomum em *Graphis*. Em algumas
683 espécies os ascósporos ficam amarronzados quando estão velhos e/ou degenerados, mas não quando
684 maduros. Apenas em *G. elegans* (Sm.) Ach. a coloração dos ascósporos é mais próxima a de *G. pittieri*,
685 com um tom acinzentado, porém esta espécie possui lirelas com lábios estriados, excípulo lateralmente
686 carbonizado e produz ácido norestíctico (Lücking *et al.* 2009).

687 *Graphis adpressa* Vain., *G. conferta* Zenker e *G. ovata* (Fée) A. Massal. são as espécies mais
688 similares a *G. pittieri* quanto as lirelas proeminentes a sésseis, lábios inteiros, excípulo completamente
689 carbonizados, himênio hialino, ascósporos transversalmente septados e ausência de compostos liquênicos,
690 no entanto, todas apresentam ascósporos hialinos. Além disso, *Graphis adpressa* possui ascósporos
691 menores (25–45 µm) (Lücking *et al.* 2009).

692 Foram encontrados exemplares tanto em restinga arbórea quanto em restinga arbustiva.

693

694 19. *Graphis pyrrhocheiloides* Zahlbr., Cat. Lich. Univers. 2: 321 (1923)

695 Fig. 19

696 Talo corticícola, contínuo, propágulos simbióticos ausentes; superfície ocre amarelado, opaca, lisa; córtex
697 ausente?. Lirelas isoladas, sinuosas, simples a pouco ramificada, erumpentes, 1,08–5,94 mm de
698 comprimento e 0,10–0,13 mm de largura, cinza; disco exposto com pruína branca; margem talina lateral;
699 lábios inteiros, divergentes; excípulo lateralmente carbonizado. Himênio não insperso, 65–75 µm de
700 altura, 125–150 µm de largura, I–; epitécio preto, 10 µm; hipotécio marrom amarelado, 15–20 µm,
701 paráfises simples, filiformes, 1,0–1,5 µm de espessura, hialinas; perifisoides ausentes; ascósporos
702 hialinos, transversalmente septados, 8-celulares, elípticos, I+ azul-violeta, 22–27 × 7–8 µm, 8/asco.
703 Química: talo e lirela: K+ amarelo fraco; CCD: ácido norestíctico.

704 **Distribuição geográfica** – Ásia (Lücking *et al.* 2009), América do Sul: Brasil: PR (Dal-Forno 2009).

705 **Material examinado - BRASIL. Paraná:** Paranaguá, Ilha do Mel, Encantadas, restinga arbustiva, S
706 25°32'42" O 48°18'16", 24/VIII/2012, S. C. *Feuerstein* 1113 (UPCB).

707 **Comentários** – As lirelas com disco exposto com pruína branca, os lábios inteiros, o excípulo
708 lateralmente carbonizado, o himênio não insperso, os ascósporos transversalmente septados pequenos e a
709 presença de ácido norestíctico, caracterizam esta espécie (Lücking *et al.* 2009).

710 *Graphis caesiella* é anatômica e quimicamente igual a *G. pyrrhocheiloides*, entretanto as lirelas
711 possuem disco oculto e a pruína localiza-se sobre os lábios (Lücking *et al.* 2009).

712 Outras espécies morfo-anatomicamente parecidas com *G. pyrrhocheiloides* são facilmente
713 distinguidas quanto à composição química (ver discussão de *G. cf. capillaceae*, pág. 44).

714 Espécie encontrada em restinga arbustiva na Ilha do Mel, assim como encontrada por Dal-Forno
715 (2009) em Pontal do Paraná.

716
717 20. *Graphis sitiana* Vain., Acta Soc. Fauna Flora fenn. 7(2): 120 (1890)

718 Fig. 20

719 Talo corticícola, contínuo, propágulos simbióticos ausentes; superfície cinza a esbranquiçada, opaca, lisa
720 a irregular; córtex ausente. Lirelas isoladas, sinuosas, simples a ramificadas, erumpentes a proeminentes,
721 0,16–5,78 mm de comprimento e 0,08–0,13 mm de largura, pretas; disco oculto; margem talina lateral a
722 completa; lábios inteiros, convergentes, branco pruinosos; excípulo completamente carbonizado. Himênio
723 não insperso, 100–125 µm de altura, 60–125 µm de largura, I–; epitécio indiferenciado; hipotécio
724 indiferenciado, paráfises simples, filiformes, 1,0–1,5 µm de espessura, hialinas; perifisoides ausentes;
725 ascósporos hialinos, transversalmente septados, 5–6-celulares, elípticos, I+ azul-violeta, 20–27 × 6–7 µm,
726 8/asco. Química: talo e lirela: K–; CCD: nenhuma substância detectada.

727 **Distribuição geográfica** – América Central (Lücking *et al.* 2008), América do Sul: Brasil: MG (Vainio
728 1890), PR (Dal-Forno 2009) e RS (Fleig & Grüninger 2000).

729 **Material examinado - BRASIL. Paraná:** Paranaguá, Ilha do Mel, Nova Brasília, restinga arbórea, S
730 25°29'39.7" O 48°19'35", 07/IV/2013, S. C. Feuerstein 1458, 1463 (UPCB).

731 **Comentários** – *Graphis sitiana* é caracterizada pelo talo ecorticado, lirelas erumpentes a proeminentes,
732 lábios inteiros e pruinosos, excípulo completamente carbonizado, himênio não insperso, ascósporos
733 transversalmente septados com até 30 µm de comprimento e ausência de substâncias liquênicas.

734 A espécie mais similar é *G. pernambucoradians* Cáceres & Lücking, tanto pelo tipo de
735 carbonização do excípulo e inspensão do himênio, quanto pelo tamanho dos ascósporos e ausência de
736 compostos secundários. No entanto, esta espécie apresenta lirelas longas e estreladamente ramificada,
737 além dos ascósporos invariavelmente com oito células, enquanto que em *G. sitiana* são de quatro a seis
738 (Cáceres 2007).

739 Ocorre na área de estudo em restinga arbórea, em locais parcialmente abertos.

741 21. *Graphis striatula* (Ach.) Spreng., Syst. veg., Edn 16 4(1): 250 (1827)

742 *Opegrapha striatula* Ach., Syn. meth. lich. (Lund): 74 (1814)

743 Fig. 21

744 Talo corticícola, contínuo, propágulos simbióticos ausentes; superfície esbranquiçada, opaca, lisa; córtex
745 presente, 12–15 µm de espessura. Lirelas isoladas, pouco sinuosas, simples, proeminentes, 0,90–1,70 mm
746 de comprimento e 0,18–0,27 mm de largura, pretas; disco oculto; margem talina ausente; lábios inteiros
747 (jovens) a estriados, convergentes; excípulo lateralmente carbonizado, 125–200 µm de altura. Himênio
748 não insperso, 100–125 µm de altura, 125–150 µm de largura, I–; epitécio marrom, 5–7 µm; hipotécio
749 hialino, 12 µm, paráfises simples, filiformes, 1,0–1,5 µm de espessura, hialinas; perifisoides ausentes;
750 ascósporos hialinos, transversalmente septados, 10–13-celulares, elípticos, I+ azul-violeta, 35–50 × 7–9
751 µm, 8/asco. Química: talo, estroma e lirela: K–; nenhuma substância detectada.

752 **Distribuição geográfica** – Oceania (Archer 2009), Ásia, África, América do Norte, América Central e
753 América do Sul: Brasil: SP, RJ (Staiger 2002), MT (Redinger 1935), PE (Cáceres 2007), PR (Dal-Forno
754 2009) e RS (Osorio 1985).

755 **Material examinado - BRASIL. Paraná:** Paranaguá, Ilha do Mel, Encantadas, vegetação secundária, S
756 25°34'22.3" O 48°19'11", 22/II/2013, S. C. Feuerstein 1264b (UPCB).

757 **Comentários** – Esta espécie é caracterizada pelas lirelas estriadas, proeminentes, sem margem talina,
758 excípulo lateralmente carbonizado, himênio não insperso, ascósporos transversalmente septados com 30–
759 65 µm e pela ausência de compostos secundários (Lücking *et al.* 2009).

760 *Graphis elegans* (Sm.) Ach., *G. haleana* R. C. Harris e *G. rimulosa* (Mont.) Trevis. são as
761 espécies morfológicamente mais parecidas com *G. striatula* devido a emergência das lirelas, estriamento
762 dos lábios e frequentemente ausência de margem talina. Porém, a primeira produz ácido norestíctico
763 (Lücking *et al.* 2008), a segunda liquexantona no talo e a terceira possui excípulo completamente
764 carbonizado (Lücking *et al.* 2009).

765 Assim como observado por Dal-Forno (2009) e Cáceres (2007), *G. striatula* é uma espécie pouco
766 frequente. Encontrada preferencialmente em ambientes bem iluminados.

767

768 22. *Graphis subargentata* Feuerstein, Dal-Forno & Eliasaro (2014, em processo de submissão)

769 Fig. 22

770 Talo corticícola, contínuo, propágulos simbióticos ausentes; superfície cinza clara esbranquiçada a cinza
771 clara esverdeada, opaca, lisa; córtex presente. Lirelas isoladas, sinuosas, simples a raramente ramificadas,
772 proeminentes (jovens) a sésseis, 0,80–0,90 mm de comprimento e 0,27–0,54 mm de largura, pretas a
773 acinzentadas; disco oculto; margem talina completa, fina em toda sua extensão; lábios inteiros (jovens) a
774 estriados, convergentes; excípulo completamente carbonizado. Himênio insperso, 165–200 µm de altura,

775 200–275 µm de largura, I–; epitécio marrom, 12–17 µm; hipotécio hialino, 17 µm; paráfises simples,
776 filiformes, 1,0–1,5 µm de espessura, hialinas; perifisoides ausentes; ascósporos hialinos, 18–21–celulares,
777 terminalmente com 1–3 septos longitudinais e na região mediana do ascósporo com 0–2 septos
778 longitudinais, elípticos, I+ azul-violeta, ápice com capa gelatinosa, 90–120 × 15–18 µm, 4–8/asco.
779 Química: talo e lirela: K–; CCD: nenhuma substância detectada.

780 **Distribuição geográfica** – América do Sul: Brasil: PR (Feuerstein & Eliasaro 2014, em processo de
781 submissão).

782 **Material selecionado examinado (5 de 10) - BRASIL. Paraná:** Paranaguá, Ilha do Mel, Nova Brasília,
783 restinga arbórea, S 25°32'02" O 48°18'51", 22/VI/2012, S. C. Feuerstein 766 (UPCB); restinga arbórea, S
784 25°31'20" O 48°21'21"06/IV/2013, S. C. Feuerstein 1358 (UPCB); restinga arbórea, S 25°29'39.7" O
785 48°19'35", 07/IV/2013, S. C. Feuerstein 1456 (UPCB); restinga arbustiva, S 25°30'55" O 48°18'39",
786 22/VI/2012, S. C. Feuerstein 852 (UPCB); Encantadas, restinga arbórea, S 25°32'45" O 48°17'36",
787 22/II/2013, S. C. Feuerstein 1272 (UPCB).

788 **Comentários** - *Graphis subargentata* é uma espécie que distingue-se das demais pelas lirelas sésseis na
789 maturidade e com margem talina completa, lábios estriados, excípulo completamente carbonizado,
790 himênio insperso, ascósporos maiores que 90 µm de comprimento, com 0–2 septos longitudinais na
791 região mediana e terminalmente com 1–3 septos longitudinais e pela ausência de compostos secundários
792 (Feuerstein & Eliasaro 2014, em processo de submissão).

793 As espécies mais similares à *G. subargentata* são *G. argentata* Lücking & Umaña e *G.*
794 *subflexibilis* Lücking & Chaves. Porém *G. argentata* possui ascósporos regularmente muriformes e em *G.*
795 *subflexibilis* ascósporos são apenas terminalmente muriformes. Outra característica que as diferenciam
796 são as lirelas apenas proeminentes nestas duas espécies (Lücking *et al.* 2009), enquanto que em *G.*
797 *subargentata* são proeminentes apenas quando jovens tornando-se sésseis na maturidade.

798 Esta é uma espécie amplamente distribuída na área de estudo, encontrada tanto em restinga arbórea
799 quanto arbustiva, embora seja preferencialmente encontrada sobre troncos em restinga arbórea.

800

801 23. *Graphis subcupei* Feuerstein & Eliasaro (2014, em processo de submissão)

802 Fig. 23

803 Talo corticícola, contínuo, propágulos simbióticos ausentes; superfície esbranquiçada, opaca, lisa; córtex
804 presente. Lirelas isoladas, sinuosas, simples a ramificadas, proeminentes a sésseis, 0,54–5,94 mm de
805 comprimento e 0,21–0,27 mm de largura, pretas; disco oculto; margem talina basal; lábios inteiros,
806 convergentes; excípulo completamente carbonizado. Himênio fortemente insperso com gotas grandes de
807 óleo, 115–150 µm de altura, 125–225 µm de largura, I–; epitécio indiferenciado; hipotécio indiferenciado,
808 paráfises simples, filiformes, 1,0–1,5 µm de espessura, hialinas; perifisoides ausentes; ascósporos

809 hialinos, transversalmente septados, 12–15-celulares, elípticos, I+ azul-violeta, 46–67 × 7–9 µm,
810 8(?)/asco. Química: talo e lirela: K+ amarelo → alaranjado; ácido norestíctico e salazínico (traços ou
811 ausente).

812 **Distribuição geográfica** – América do Sul: Brasil: PR (Feuerstein & Eliasaro 2014).

813 **Material examinado - BRASIL. Paraná:** Paranaguá, Ilha do Mel, Nova Brasilia, restinga arbórea, S
814 25°31'46.8" O 48°19'29.5", 06/IV/2013, S. C. Feuerstein 1413, 1414 (UPCB); restinga arbórea, S
815 25°29'39.7" O 48°19'35", 07/IV/2013, S. C. Feuerstein 1469 (UPCB).

816 **Comentários** – Esta espécie é bastante similar a *G. cupei*, sendo ambas caracterizadas pelas lirelas com
817 lábios inteiros, margem talina basal, excípulo completamente carbonizado, himênio insperso e ascósporos
818 transversalmente septados. No entanto *G. cupei* não produz compostos secundários, enquanto que *G.*
819 *subcupei* apresenta ácido norestíctico e salazínico (traços ou ausente).

820 É uma espécie encontrada apenas em lugares mais fechados como restinga arbórea.

821

822 24. *Graphis tumidula* (Fée) Spreng., Syst. veg., 4(1): 250 (1827)

823 *Opegrapha tumidula* Fée, Essai Crypt. Exot. (Paris): 32 (1825) [1824]

824 Fig. 24

825 Talo corticícola, rimoso, propágulos simbióticos ausentes; superfície acinzentada, opaca, lisa; córtex
826 presente, 15–25 µm de espessura. Lirelas isoladas, sinuosas, simples, sésseis, 0,54–2,16 mm de
827 comprimento e 0,27–0,46 mm de largura; disco oculto; margem talina completa; lábios inteiros,
828 convergentes; excípulo completamente carbonizado, 400–450 µm de altura, 75–90 µm de largura.
829 Himênio não insperso, 300–350 µm de altura, 265–275 µm de largura, I–; hipotécio cinza 25–27 µm,
830 paráfises simples, filiformes, 1,0–1,5 µm de espessura, hialinas; perifisoides ausentes; ascósporos
831 hialinos, transversalmente septados, 22–26-celulares, elípticos, I+ violeta, 170–190 × 20–25 µm, 8/asco.
832 Química: talo e lirela: K–; CCD: nenhuma substância detectada.

833 **Distribuição geográfica** – América Central (Lücking *et al.* 2008) e América do Sul: Peru (Fée 1824).

834 Neste trabalho está sendo citada pela primeira vez para o Brasil.

835 **Material examinado - BRASIL. Paraná:** Paranaguá, Ilha do Mel, Nova Brasília, floresta ombrófila de
836 terras baixas, S 25°29'41" O 48°20'21.6", 07/IV/2013, S. C. Feuerstein 1443 (UPCB).

837 **Comentários** – *Graphis tumidula* é caracterizada pelas lirelas sésseis, margem talina completa, lábios
838 inteiros, excípulo completamente carbonizado, himênio não insperso, ascósporos transversalmente
839 septados com 170–190 µm e pela ausência de compostos liquênicos (Lücking *et al.* 2009).

840 Algumas espécies compartilham várias características com *G. tumidula* como os lábios inteiros,
841 excípulo completamente carbonizados, himênio não insperso, ascósporos transversalmente septados e
842 ausência de compostos liquênicos: *G. conglomerata* Spreng., *G. nudaiformis* Lücking e *G. parallela*

843 Müll. Arg. No entanto, *G. conglomerata* possui lirelas proeminentes, ascósporos menores, que não
844 ultrapassam 130 µm de comprimento e lirelas radialmente ramificadas (Lücking *et al.* 2009). *Graphis*
845 *nudaeformis* distingue-se pela variação da margem talina em relação ao lábio, por vezes com cobertura
846 total e outras com os lábios negros expostos, além de possuir ascósporos com até 100 µm (Lücking *et al.*
847 2008). Por sua vez, *G. parallela* difere pela margem talina basal e ascósporos muito pequenos (30-40 µm)
848 (Lücking *et al.* 2009).

849 Esta foi a única espécie de *Graphis* encontrada em floresta ombrófila de terras baixas.

850

851 **Agradecimentos**

852 Agradecemos a Alice Gerlach, Ana Charnei, Emerson Gumboski, Frederico Mazziero, Kelly Silva,
853 Márcia Teixeira Silva, Mônica Bolson e Patricia Luz pelo auxílio em campo. Ao Dr. Robert Lücking
854 pelas bibliografias disponibilizadas. Agradecemos também ao IAP (Instituto Ambiental do Paraná) pela
855 autorização de coleta, e a CAPES (Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela
856 concessão da bolsa de mestrado a Shirley Feuerstein.

857

858 **Referências bibliográficas**

- 859 Adawadkar, B. & Makhija, U. 2006. New species and new records of *Graphis* from India with partially
860 carbonized exciples and transseptate ascospores. **Mycotaxon 99**: 303-326.
- 861 Adawadkar, B. & Makhija, U. 2007. New species and new records of *Graphis* from India: transseptate
862 species with completely carbonized exciples and norstictic acid. **Mycotaxon 96**: 51-60.
- 863 Aptroot, A.; Sipman, H.J.M. 2001. New Hong Kong lichens, ascomycetes and lichenicolous fungi.
864 **Journal of the Hattori Botanical Laboratory 91**: 317-343.
- 865 Archer, A.W. 2006. The lichen family Graphidaceae in Australia. **Bibliotheca Lichenologica 94**: 1-191.
- 866 Archer, A.W. 2009. Graphidaceae. **Flora of Australia 57**: 84-194.
- 867 Barcenas-Peña, A.; Lücking, R.; Miranda-González, R. & Herrera-Campos, M. A. 2014. Three new
868 species of *Graphis* (Ascomycota: Ostropales: Graphidaceae) from Mexico, with updates to taxonomic key
869 entries for 41 species described between 2009 and 2013. **The Lichenologist 46**(1): 69-82.
- 870 Bungartz, F.; Lücking, R & Aptroot, A. 2010. The family Graphidaceae (Ostropales, Lecanoromycetes) in
871 the Galapagos Islands. **Nova Hedwigia 90**: 1-44.
- 872 Cáceres, M.E.S. 2007. Corticolous crustose and microfoliose lichens of northeastern Brazil. **Libri**
873 **Botanici 22**: 1-168.
- 874 Culberson, C.F. & Ammann, K. 1979. Standard method zur Dünnschichtchromatographie von
875 Flechtensubstanzen. **Herzogia 5**: 1-24.

876 Dal Forno, M. 2009. **A família Graphidaceae (Ascomycota Liquenizados) em restinga em Ponta do**
877 **Sul, Pontal do Paraná, Paraná.** 158 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal do
878 Paraná, Curitiba.

879 Dal Forno, M. & Eliasaso, S. 2010. Four new species of *Graphis* (Ostropales: Graphidaceae) from Brazil.
880 **The Lichenologist** **42**: 77-81.

881 Eschweiler, F. 1833. Lichenes. In: C. F. Ph. De Martius. **Flora Brasiliensis**. Vol. I. Pars Prior. Algae,
882 Lichenes, Hepaticae. Stuttgartiae et Tubingae, pp. 53-292.

883 Fée, A.L.A. 1824. **Essai sur les cryptogames des écorces exotiques officinales.** p.1-180

884 Feuerstein, S.C & Eliasaro, S. 2014. Five new species of *Graphis* (lichenized Ascomycota) from Brazil.
885 **The Lichenologist**, in preparation for submission.

886 Fleig, M. & Grüniger, W. 2000. Líquens do pomar Cisne Branco e arredores, São Francisco de Paula,
887 Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia Série Botânica** **53**: 67-78.

888 Jagadeesh Ram, T. A. M; Sinha, G. P & Singh, K. P. 2007. A new species of *Graphis* (Graphidaceae)
889 from India. **The Lichenologist** **39**(3): 231-233.

890 Käßfer, M.I.; Cáceres, M.E.S; Vargas, V.M.F. & Martins, S.M.A. 2010. Novas ocorrências de líquens
891 corticícolos crostosos para a região sul do Brasil. **Acta Botanica Brasilica** **24**(4): 948-951.

892 Käßfer, M.I.; Alves, C.; Cáceres, M.E.S; Martins, S.M.A. & Vargas, V.M.F. 2011. Caracterização da
893 comunidade líquênica corticícola de Porto Alegre e áreas adjacentes, RS, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**
894 **25**(4): 832-844.

895 Krempelhuber, A. 1876. Lichenes Brasilienses, collecti a D. A. Glaziou in província brasiliensi Rio
896 Janeiro. **Flora** **59**: 1-529.

897 Kukwa, M.; Schiefelbein, U. & Flakus, A. 2013. A contribution to the lichen family Graphidaceae
898 (Ostropales, Ascomycota) of Bolivia. **Herzogia** **26**(2): 231-252.

899 Lendemmer, J.C. 2010. Notes on the genus *Graphis* (Graphidaceae: Lichenized Ascomycetes) in the coastal
900 plain of southeastern North America. **Journal of the Torrey Botanical Society** **137**(2–3): 312–317.

901 López-Figueiras, M. 1986. **Censo de macrolíquenes de los estados Falcón, Lara, Mérida, Táchira y**
902 **Trujillo.** Talleres Gráficos Universitarios, Mérida, Venezuela

903 Lücking, R. 2009. The taxonomy of the genus *Graphis sensu* Staiger (Ascomycota: Ostropales:
904 Graphidaceae). **The Lichenologist** **41**(4): 319-362.

905 Lücking, R. 2012. Predicting species richness in tropical lichenized fungi with ‘modular’ combinations of
906 character states. **Biodiversity and Conservation** **21**:2341–2360

907 Lücking, R.; Rivas-Plata, E. 2008. Clave y Guía Ilustrada para Géneros de Graphidaceae. **Glia** **1**: 1-39.

908 Lücking, R.; Chaves, J.L.; Sipman, H.J.M.; Umaña, L. & Aptroot, A. 2008. A first assessment of the
909 Ticolichen biodiversity inventory in Costa Rica: the genus *Graphis*, with notes on the genus *Hemithecium*
910 (Ascomycota: Ostropales: Graphidaceae). **Fieldiana** **46**: 1-130.

911 Lücking, R.; Archer, A.W. & Aptroot, A. 2009. A world-de largura key to the genus *Graphis* (Ostropales:
912 Graphidaceae). **The Lichenologist** **41**: 363-452.

913 Makhija, U. & Adawadkar, B. 2005. Some new species of *Graphis* (Lichenised Ascomycota) from the
914 Andaman and Nicobar Islands of India. **Mycotaxon** **91**: 369-379.

915 Müller, J. 1889. Lichenes Sebastianopolitani lecti a Cl. Dr. Glaziou. **Nuovo Giornale Botanico Italiano**
916 **21**(3): 353-364.

917 Osorio, H. 1972. Contribution to the lichen flora of Uruguay. VII. A preliminary catalogue.
918 **Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia Natural de Montevideo** **4**(56): 1-46.

919 Osorio, H. 1985. Contribution to the lichen flora of Brazil XIV. Lichens from Gramado, Rio Grande do
920 Sul State. **International Journal of Mycology and Lichenology** **2**: 43-50.

921 Redinger, K. 1935. Die Graphidineen der ersten Regnell'schen Expedition nach Brasilien 1892- 94. III.
922 *Graphis* und *Phaeographis*, nebst einem Nachtrage zu *Graphina*. **Arkiv for Botanik** **27A**(3): 1-103.

923 Rincón-Espitia, A. & Lücking, R. 2011. New records of the genus *Graphis* (Graphidaceae) in Colombia.
924 **Tropical Bryology** **33**: 54-62.

925 Rivas-Plata, E. & Lücking, R. 2012. High diversity of Graphidaceae (lichenized Ascomycota: Ostropales)
926 in Amazonian Perú. **Fungal Diversity** **58**:13-32.

927 Seavey, F. & Seavey, J. 2011. The lichen genus *Graphis* (Graphidaceae) in Everglades National Park
928 (Florida). **The Bryologist** **114**(4): 764-784.

929 Sipman, H. 1986 - (continuously updated): LICHCOL - database of the lichen collection at the Herbarium
930 Berolinense (B). <http://www.gbif.org/occurrence/>

931 Staiger, B. 2002. Die Flechtenfamilie Graphidaceae: Studien in Richtung einer natürlicheren Gliederung.
932 **Bibliotheca Lichenologica** **85**: 1-526.

933 Staiger, B. & Kalb, K. 2004. *Graphis* (pp. 118-122) In: Nash III, T.H., Ryan, B.D., Diederich, P., Gries,
934 C. and Bungartz, F. (eds.), Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region, Vol. 2. Lichens Unlimited,
935 Arizona State University, Tempe, Arizona, 742 pages.

936 Vainio, E.A. 1890. Étude sur la classification naturelle et la morphologie des Lichens du Brésil. **Acta**
937 **Societatis pro Fauna et Flora Fennica**, v. 7, n. 2, p. 1-256.

938 Wirth, M. & Hale, M.E. 1963. The Lichen Family Graphidaceae in Mexico. **Contributions From The**
939 **United States Herbarium** **36**(3): 63-119.

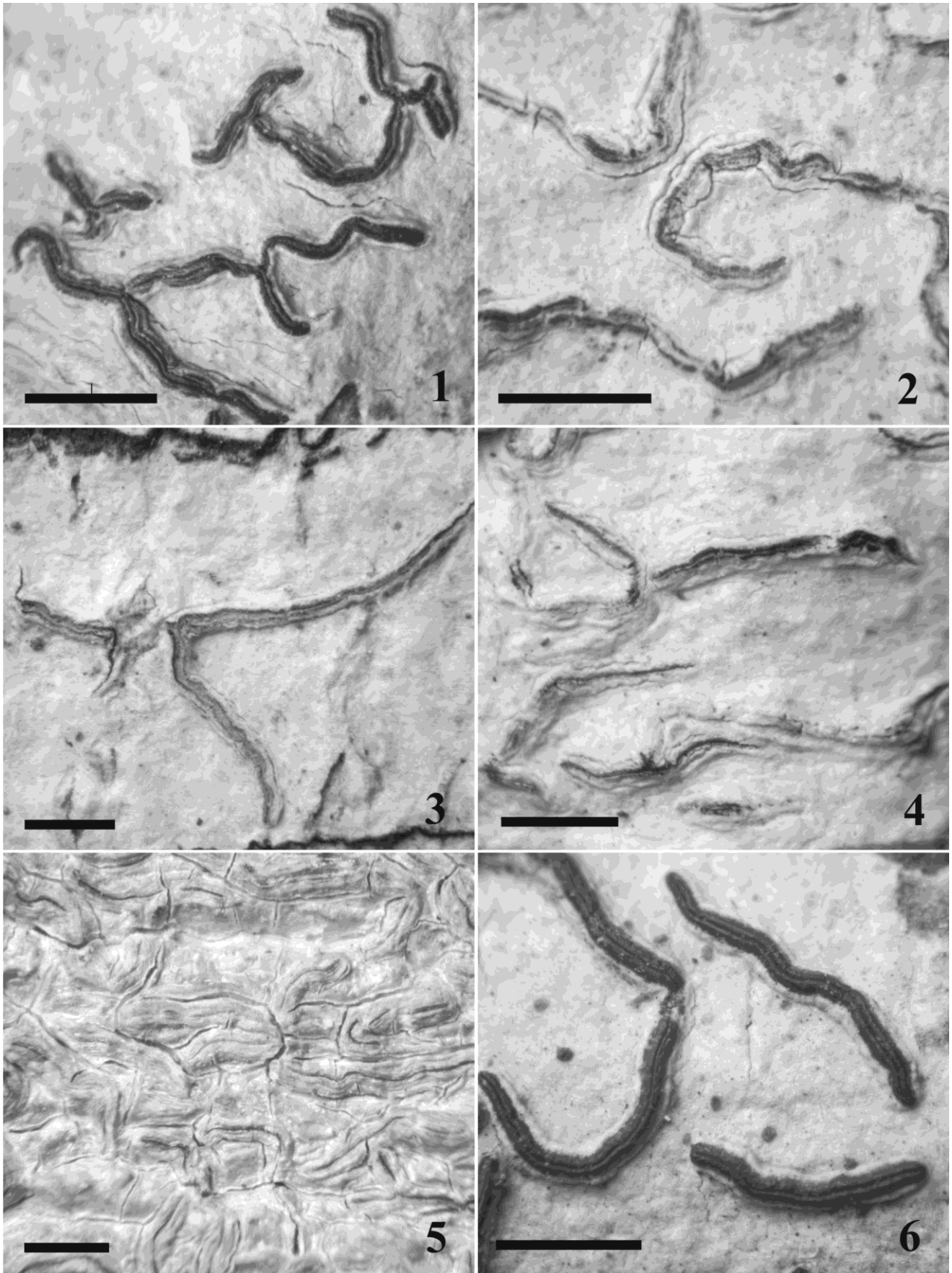


Figura 1: *Graphis angustata* (S. C. Feuerstein 1448). Figura 2: *Graphis caesiella* (S. C. Feuerstein 1310).
Figura 3: *Graphis* cf. *capillacea* (S. C. Feuerstein 1044). Figura 4: *Graphis* aff. *cinnamomea* (S. C.
Feuerstein 1005). Figura 5: *Graphis consanguinea* (S. C. Feuerstein 1173). Figura 6: *Graphis cupei* (S. C.
Feuerstein 1392). Scala: 1mm.

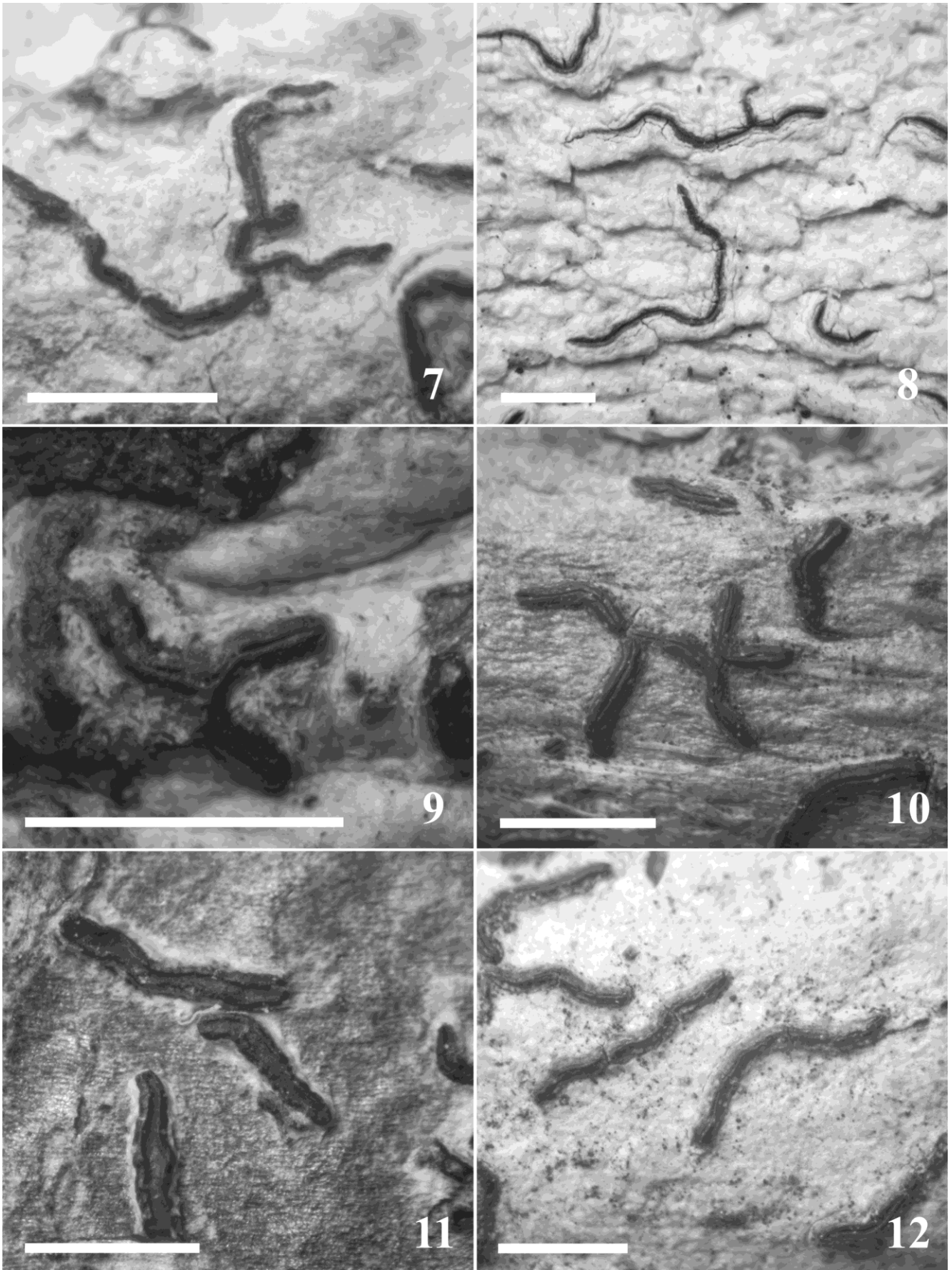


Figura 7: *Graphis dracaenae* (S. C. Feuerstein 1231). Figura 8: *Graphis elongata* (S. C. Feuerstein 969).
Figura 9: *Graphis emersa* (S. C. Feuerstein 1269c). Figura 10: *Graphis furcata* (S. C. Feuerstein 1033).
Figura 11: *Graphis hatschbachii* (S. C. Feuerstein 1036). Figura 12: *Graphis hossei* (S. C. Feuerstein 1034). Scala: 1mm.

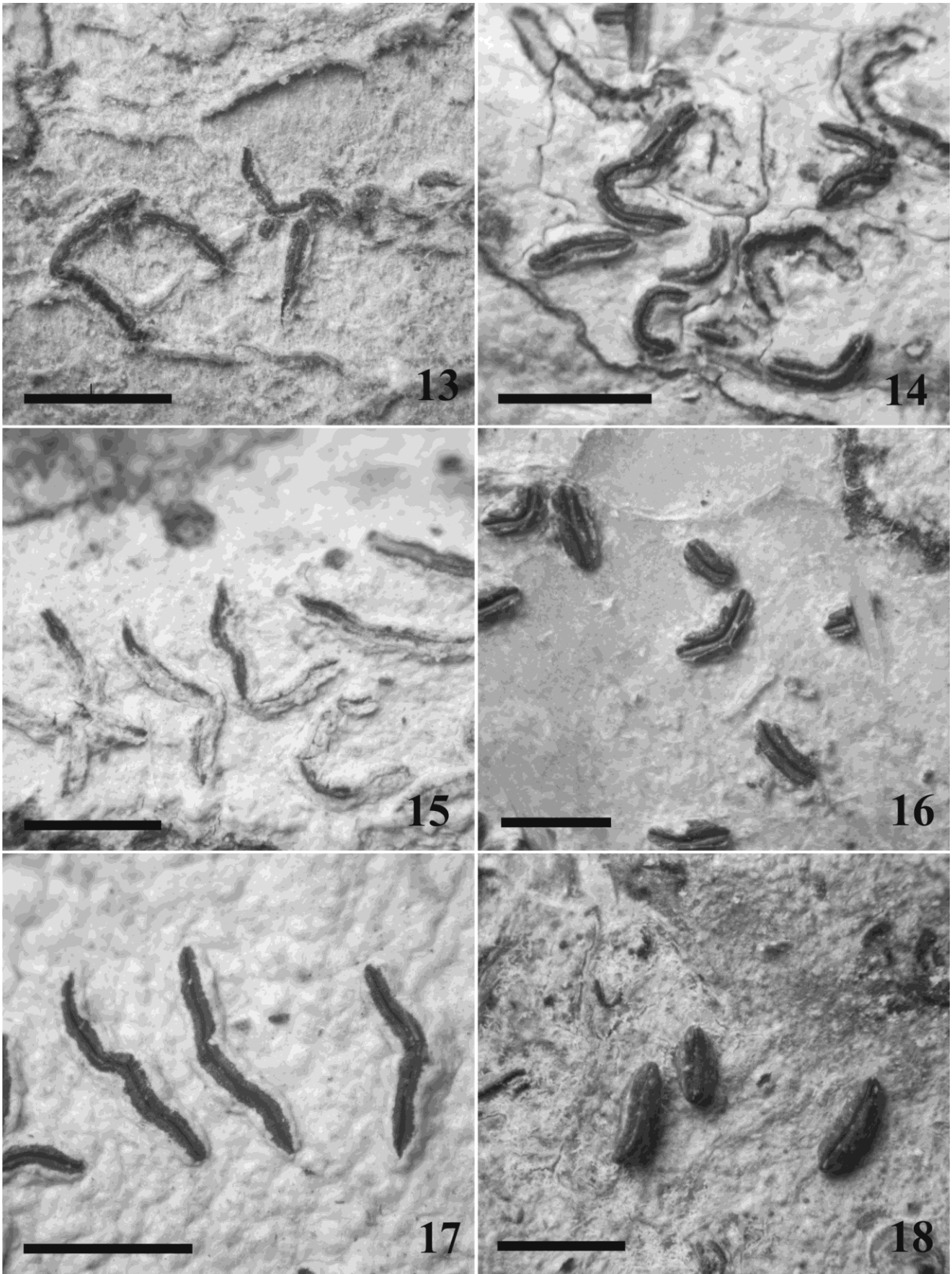


Figura 13: *Graphis inopinata* (S. C. Feuerstein 833). Figura 14: *Graphis intermedians* (S. C. Feuerstein 1391). Figura 15: *Graphis* aff. *litoralis* (S. C. Feuerstein 888). Figura 16: *Graphis longula* (S. C. Feuerstein 1246). Figura 17: *Graphis mellis-insulae* (S. C. Feuerstein 1197). Figura 18: *Graphis pittieri* (S. C. Feuerstein 755). Scala: 1mm.

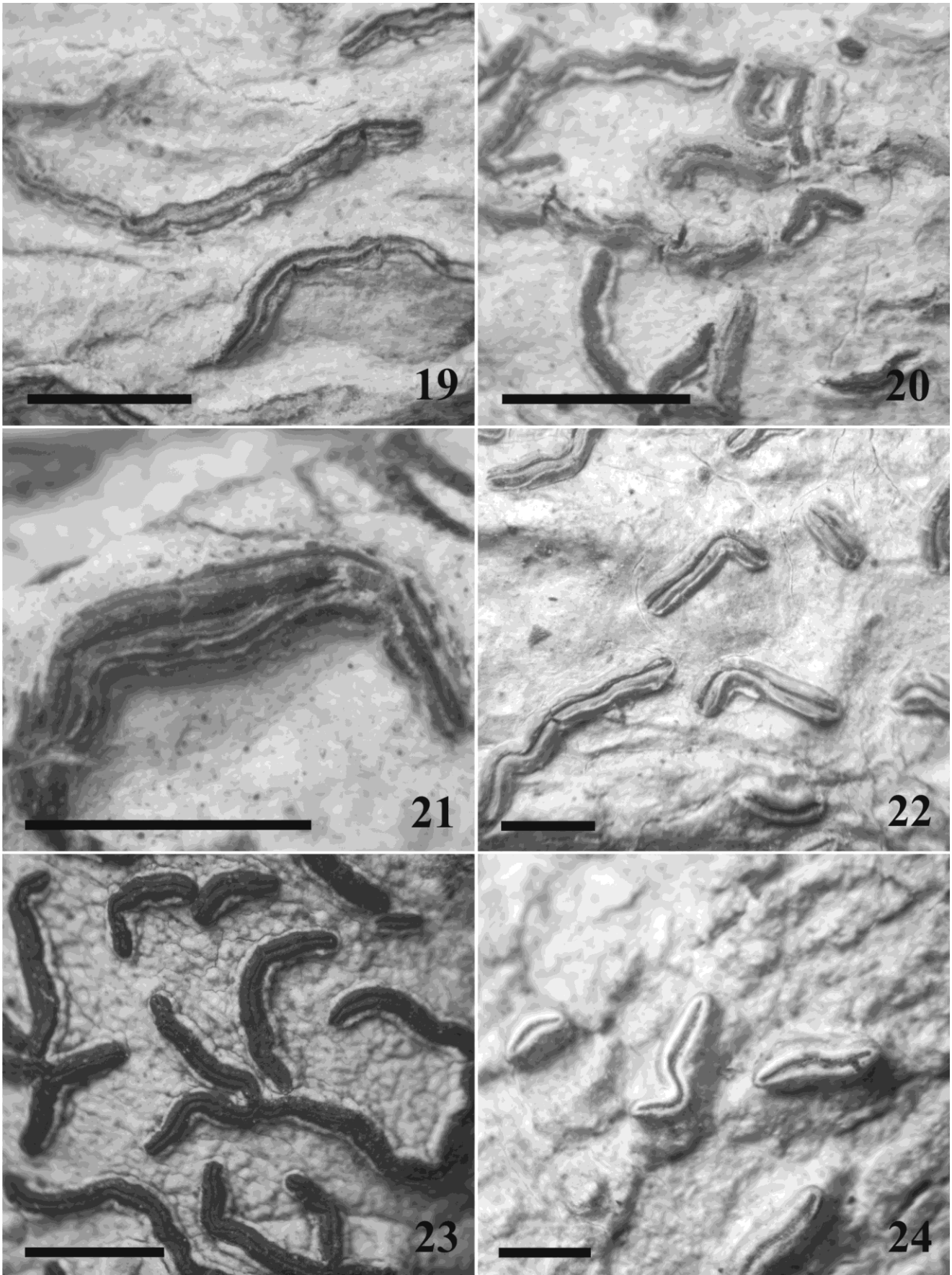


Figura 19: *Graphis pyrrhocheiloides* (S. C. Feuerstein 1113). Figura 20: *Graphis sitiana* (S. C. Feuerstein 1463). Figura 21: *Graphis striatula* (S. C. Feuerstein 1269b). Figura 22: *Graphis subargentata* (S. C. Feuerstein 1272). Figura 23: *Graphis subcupei* (S. C. Feuerstein 1414). Figura 24: *Graphis tumidula* (S. C. Feuerstein 1443). Scala: 1mm.

1 Capítulo 03, a ser submetido à revista Acta Botanica Brasilica

2 **Espécies de Graphideae (Graphidaceae, Ascomycota liquenizados), exceto *Graphis* e *Phaeographis*,**
3 **ocorrentes na Ilha do Mel, Paranaguá, Paraná**

4 Shirley Cunha Feuerstein^{1,2} & Sionara Eliasaro¹

5
6 **RESUMO**

7 (Espécies de Graphideae (Graphidaceae, Ascomycota liquenizados), exceto *Graphis* e *Phaeographis*,
8 ocorrentes na Ilha do Mel, Paranaguá, Paraná) No levantamento da tribo Graphideae de Graphidaceae
9 (exceto os gêneros *Graphis* e *Phaeographis*) foram encontradas 12 espécies distribuídas em sete gêneros.
10 O gênero *Anomomorpha* é registrado pela primeira vez para o Sul do Brasil e *Platygramme muelleri* é
11 citada pela primeira vez para as Américas. São apresentados chave de identificação, descrições,
12 comentários e ilustrações.

13 Palavras-chave: *Corticorygma*, *Anomomorpha*, graphidoides, microlíquens, litoral.

14
15 **ABSTRACT**

16 (Species of Graphideae (Graphidaceae, lichenized Ascomycota), except *Graphis* and *Phaeographis*, from
17 Ilha do Mel, Paranaguá, Paraná) In a survey to the Graphidaceae tribe Graphideae (except the genera
18 *Graphis* and *Phaeographis*) 12 species, in seven genera, were found. The genera *Anomomorpha* is
19 recorded for the first time to the souther Brazil and *Platygramme muelleri* is first mentioned for the
20 Americas. Identification key, descriptions, comments and illustrations are presented.

21 Key-word: Coast, *Corticorygma*, *Anomomorpha*, graphidoids, microlichens.

22
23 **Introdução**

24 Graphidaceae Dumort. s.l. tem uma distribuição principalmente tropical e subtropical, com poucos
25 representantes de clima temperado (Lücking *et al.* 2011). De acordo com a circunscrição recentemente
26 proposta para Graphidaceae, baseada em estudos filogenéticos (Rivas-Plata *et al.* 2012), essa família é
27 composta por três subfamílias: Fissurinoideae Rivas-Plata, Lücking e Lumbsch, Gomphilloideae Rivas-
28 Plata, Lücking e Lumbsch e Graphidoideae Rivas-Plata, Lücking e Lumbsch. Graphidoideae consiste em
29 três tribos: Graphideae Rivas-Plata, Lücking e Lumbsch, Ocellularieae Rivas-Plata, Lücking e Lumbsch e
30 Thelotremateae Rivas-Plata, Lücking e Lumbsch.

¹ Universidade Federal do Paraná, Centro Politécnico, Setor Biológicas, Depto. Botânica, CEP 81531-980 – Curitiba, PR, Brasil.

² Autor para correspondência: shirleycunha_@hotmail.com

31 Graphideae é a maior tribo de Graphidoideae, com 15 gêneros e cerca de 600 espécies,
32 basicamente correspondendo à definição de Graphidaceae *sensu* Staiger (2002). São incluídos gêneros
33 com ascomas alongados a raramente circulares, imersos a sésseis, podendo estar imersos em estroma ou
34 pseudoestroma, excípulo hialino a completamente carbonizado e ausência de columela (Rivas-Plata *et al.*
35 2012).

36 Poucos são os trabalhos sobre Graphidaceae no Brasil. Os primeiros registros foram realizados por
37 Martius (1827) e Eschweiler (1833) para os Estados do Pará e Bahia. Krempelhuber (1876) registra 78
38 espécies de *Graphis* para o Rio de Janeiro e Vainio (1890) registra algumas espécies para o Rio de Janeiro
39 e Minas Gerais. Redinger, o primeiro autor que tratou especificamente de Graphidaceae para o Brasil
40 (1933a; 1933b; 1935), reconheceu 227 espécies para os Estados do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul,
41 Rio Grande do Sul e São Paulo. Osorio e colaboradores na série "Contribution to lichen flora of Brazil"
42 (p.ex: Osorio 1981; 1985; Osorio & Fleig 1982; 1983; 1985; 1987; 1988; 1989a; 1989b; 1991; Osorio *et*
43 *al.* 1980; 1981; 1982; 1983; 1997), relataram diversas espécies para o Rio Grande do Sul. Marcelli (1990)
44 menciona 11 espécies para a Ilha do Cardoso em São Paulo. Referências para esta família em estados do
45 Nordeste do Brasil são encontradas em Cáceres (2007) e Menezes *et al.* (2011). Staiger (2002) mencionou
46 99 espécies para o Brasil, mas apenas três destas para o Estado do Paraná.

47 O primeiro estudo específico de Graphidaceae feito no Paraná foi realizado por Dal-Forno (2009),
48 que registrou 48 espécies em oito gêneros atualmente incluídos em Graphideae. A partir do material
49 coletado nesse estudo, Dal-Forno & Eliasaro (2009; 2010a; 2010b) publicaram oito espécies novas para a
50 ciência. Recentemente Feuerstein & Eliasaro (2014a) publicaram cinco espécies novas do gênero *Graphis*
51 e Feuerstein & Eliasaro (2014b) mencionam 24 espécies deste gênero para a Ilha do Mel em Paranaguá.

52

53 **Material e métodos**

54 O estudo foi realizado na Ilha do Mel, no Estado do Paraná, entre junho de 2012 e abril de 2013. A
55 área de estudo, bem como seus dados geográficos e climáticos, são descritos em Feuerstein & Eliasaro
56 (2014a). Os caracteres morfológicos foram analisados sob microscópio estereoscópico e os anatômicos
57 foram mensurados sob microscópio óptico, através de cortes realizados a mão livre e montados em água.
58 Solução de KOH (10%) foi utilizada para observações detalhadas de elementos do asco e hamatécio. Para
59 averiguar a presença de substâncias amiloides no asco e himênio foi utilizado solução de lugol.
60 Substâncias liquênicas foram determinadas por testes de *spot*, luz UV e cromatografia em camada
61 dealgada (CCD) em solvente C (tolueno, ácido acético 10:1) (Culberson & Ammann 1979; Elix & Ernst-
62 Russell 1993). Todos os espécimes foram depositados no Herbário da Universidade Federal do Paraná
63 (UPCB).

64

65 **Resultados e discussão**

66 Foram encontradas na Ilha do Mel, Paranaguá, 12 espécies distribuídas em sete gêneros.

67 O gênero *Anomomorpha* Nyl. é aqui registrados pela primeira vez para o Sul do Brasil.

68 *Platygramme muelleri* (A.W. Archer) Staiger é citada pela primeira vez para as Américas. *Diorygma*
69 *reniforme* (Fée) Kalb, Staiger & Elix e *Platygramme aff. arechavaletae* (Müll. Arg.) A.W. Archer foram
70 às espécies mais raras na área de estudo, com apenas um exemplar de cada espécie, enquanto que *Glyphis*
71 *cicatricosa* Ach. e *Platygramme reticulata* Fée foram as espécies mais abundantes.

72 A maioria dos exemplares foram coletados em restinga arbórea, sendo que os gêneros
73 *Anomomorpha*, *Corticorygma* e *Diorygma* foram encontrados exclusivamente nesse tipo vegetacional.

74
75 Chave para espécies de Graphideae, exceto de *Graphis* e *Phaeographis*, ocorrentes na Ilha do Mel,
76 Paranaguá

- 77 1. Ascósporos hialinos
- 78 2. Himênio insperso 1. *Anomomorpha sordida*
- 79 2. Himênio não insperso
- 80 3. Ascósporos muriformes
- 81 4. Talo corticado 2. *Corticorygma stellatum*
- 82 4. Talo ecorticado
- 83 5. Lirelas não agrupadas, imersas 3. *Diorygma hieroglyphicum*
- 84 5. Lirelas agrupadas, proeminentes a sésseis 5. *Diorygma reniforme*
- 85 3. Ascósporos transversalmente septados
- 86 6. Ascomas em estroma; disco com pruína marrom 6. *Glyphis cicatricosa*
- 87 6. Ascomas isolados, disco com pruína branca 4. *Diorygma incantatum*
- 88 1. Ascósporos marrons
- 89 7. Ascósporos transversalmente septados
- 90 8. Ascósporos com quatro células 12. *Sarcographa tricola*
- 91 8. Ascósporos com seis a nove células 7. *Leiorreuma exaltatum*
- 92 7. Ascósporos muriformes
- 93 9. Excípulo com base carbonizada 11. *Platygramme reticulata*
- 94 9. Excípulo com base não carbonizada
- 95 10. Asco com um ascósporo 10. *Platygramme muelleri*
- 96 10. Asco com 6-8 ascósporos
- 97 11. Ascósporos pequenos, até 40 µm 8. *Platygramme aff. arechavaletae*
- 98 11. Ascósporos grandes, maiores que 50 µm 9. *Platygramme caesiopruinosa*

99 1. *Anomomorpha sordida* Staiger, Bibliothca Lichenol. 85: 92 (2002)

100 Fig. 1

101 Talo crostoso, contínuo, com cristais entre e abaixo da camada de alga, sorédios e isídios ausentes;
102 superfície cinza clara esbranquiçada, opaca, lisa; córtex presente, 8–12 µm de espessura. Lirelas
103 alongadas, oblongas a raramente circulares, isoladas, sinuosas, simples a ramificadas, extremidades
104 agudas a arredondadas, imersas, 0,13–1,90 mm de extensão e 0,18–0,32 mm de largura, brancas; disco
105 exposto, salmão com pruína branca; cobertura talina lateral, conspícua; lábios inteiros, divergentes;
106 excípulo não carbonizado, indiferenciado a pouco desenvolvido. Himênio insperso, 75–125 µm de altura,
107 110–190 µm de largura, I–; epitécio marrom, 6–8 µm; hipotécio indiferenciado; paráfises simples,
108 filiformes, 1,0–1,5 µm de espessura, hialinas; perifisoides ausentes; ascósporos hialinos, transversalmente
109 septados, 3–4-celulares, elípticos, I+ azul-violeta, 9–10 × 4 µm, 8/asco. Química: Talo e lirela: K+
110 amarelo → laranja; CCD: Ácido norestíctico.

111 **Distribuição geográfica** – África e América do Sul: Brasil: BA, MS, MT e SP (Staiger 2002). Neste
112 trabalho está sendo citada pela primeira vez para a região Sul do país.

113 **Material examinado - BRASIL. Paraná:** Paranaguá, Ilha do Mel, Nova Brasília, restinga arbórea, S
114 25°32'02" O 48°18'51", 22/VI/2012, S. C. Feuerstein 734, 735 (UPCB).

115 **Comentários** – Das oito espécies reconhecidas de *Anomomorpha*, três já foram registradas para o Brasil:
116 *Anomomorpha turbulenta* (Nyl.) Hue para a Região Sudeste, *A. sordida* para as Regiões Centro-Oeste,
117 Nordeste e Sudeste (Staiger 2002) e *A. aggregans* (Nyl.) Staiger para a Região Nordeste (Cáceres 2007).
118 Portanto, com registro de *A. sordida* para o Estado do Paraná a distribuição do gênero é agora estendida
119 para a Região Sul do Brasil.

120 *Anomomorpha sordida* é caracterizada pelas lirelas brancas, imersas, ascósporos transversalmente
121 septados com três ou quatro células (raramente submuriformes) e pela presença de ácido norestíctico
122 (Staiger 2002).

123 É uma espécie semelhante a *A. roseola* Archer & Elix tanto pela septação e tamanho dos
124 ascósporos, quanto pela produção de ácido norestíctico, no entanto, *A. roseola* possui epitécio rosa e ácido
125 virênsico, características essas únicas no gênero, além de ser conhecida apenas para a Austrália (Archer &
126 Elix 2007).

127 *Anomomorpha turbulenta* (Nyl.) Hue também possui lirelas esbranquiçadas e produz ácido
128 norestíctico como principal composto, porém difere por apresentar ascósporos predominantemente
129 bicelulares a raramente com três células (Staiger 2002) enquanto que em *A. sordida* os ascósporos
130 possuem de três a quatro células.

131 É uma espécie rara na área de estudo, os dois únicos espécimes encontrados foram coletados em
132 um mesmo local sobre troncos em restinga arbórea.

133 2. *Corticorygma stellatum* M. Cáceres, Feuerstein, Aptroot & Lücking, Phytotaxa (in press)

134 Fig. 2

135 Talo crostoso, contínuo, sorédios e isídios ausentes; superfície cinza esbranquiçada a cinza esverdeada,
136 opaca, lisa; córtex presente, 5–8 µm de espessura. Lirelas fortemente agrupadas, estreladamente
137 ramificadas, imersas a erumpentes, 0,40–0,81 mm de extensão e 0,16–0,27 mm de largura, brancas; disco
138 exposto, salmão com pruína branca; cobertura talina lateral, inconspícua; lábios inteiros, divergentes;
139 excípulo não carbonizado. Himênio não insperso, 75–90 µm de altura, 175–230 µm de largura, I–;
140 epitécio marrom, 15–20 µm; hipotécio 10 µm; paráfises ramificadas nas pontas, filiformes, 1,0–1,5 µm de
141 espessura, hialinas; perifisoides ausentes; ascósporos hialinos, muriformes, elípticos, I-, 80 × 17–20 µm,
142 1/asco. Química: Talo e lirela: K+ amarelo forte; CCD: Ácidos constíctico, criptostíctico, estíctico e
143 relacionados do complexo estíctico.

144 **Distribuição geográfica** – América do Sul: Brasil: RO e PR (Cáceres *et al.* 2014).

145 **Material examinado - BRASIL. Paraná:** Paranaguá, Ilha do Mel, Encantadas, restinga arbórea, S
146 25°34'20.5" O 48°19'1.6", 21/II/2013, S. C. Feuerstein 1247 (UPCB); Nova Brasília, restinga arbórea, S
147 25°31'20" O 48°21'21", 06/IV/2013, S. C. Feuerstein 1354 (UPCB).

148 **Comentários** – *Corticorygma* M. Cáceres, Feuerstein, Aptroot & Lücking é um gênero
149 monoespecífico recentemente descrito (Cáceres *et al.* 2014) e conhecido apenas para o Brasil, nos Estados
150 do Paraná e Rondônia. *Corticorygma stellatum* é bastante similar às espécies de *Diorygma* principalmente
151 pelas lirelas brancas pruinosas. Porém, segundo Cáceres *et al.* (2014), os dados moleculares sugerem
152 *Corticorygma* como uma linhagem independente, o que é suportado pelo talo corticado e ascósporos I-.

153 *Corticorygma stellatum* tem por características o talo corticado, as lirelas fortemente agrupadas,
154 brancas, o excípulo não carbonizado, o himênio não insperso e os ascósporos muriformes e não amiloides.

155 Na área de estudo foram encontrados apenas dois exemplares deste táxon, ambos sobre tronco em
156 restinga arbórea.

157
158 3. *Diorygma hieroglyphicum* (Pers.) Staiger & Kalb, Symb. bot. upsal. 34(1): 151 (2004)

159 *Opegrapha hieroglyphica* Pers., Ann. Wetter. Gesellsch. Ges. Naturk. 2: 16 (1811) [1810]

160 Fig. 3

161 Talo crostoso, rimoso, com cristais, sorédios e isídios ausentes; superfície cinza esverdeada, opaca, lisa;
162 córtex ausente. Lirelas alongadas, sinuosas, ramificadas, imersas, 0,54–3,51 mm de extensão e 0,10–0,16
163 mm de largura; disco exposto, marrom com pruína branca; cobertura talina lateral, conspícua; lábios
164 inteiros, divergentes; excípulo não a suavemente carbonizado nas laterais, rudimentar. Himênio não
165 insperso, 115–125 µm de altura, 225–300 µm de largura, I+ azul; epitécio amarelado a marrom, 20 µm;
166 hipotécio indiferenciado; paráfises ramificadas e anastomosadas, 1,0–1,5 µm de espessura, hialinas;

167 perifisoides ausentes; ascósporos hialinos a levemente escurecidos, muriformes, elípticos, I+ azul nos
168 mais jovens e I- nos maduros, 112–120 × 32–37 μm, 1/asco. Química: Talo e lirela: K+ amarelo forte;
169 CCD: Ácido estíctico e outros dois compostos formando spots de cor amarela, rfc aproximados de 10 e 3,
170 provavelmente ácidos criptostíctico e conorestíctico, respectivamente.

171 **Distribuição geográfica** – Oceania, África, Ásia, América Central (Kalb *et al.* 2004) e América do Sul:
172 Bolívia (Kukwa *et al.* 2013), Colômbia, Brasil: RJ (Kalb *et al.* 2004) e SE (Cáceres 2007). Neste trabalho
173 está sendo citada pela primeira vez para a região Sul do país.

174 **Material examinado - BRASIL. Paraná:** Paranaguá, Ilha do Mel, Nova Brasília, restinga arbórea, S
175 25°32'02" O 48°18'51", 22/VI/2012, S. C. Feuerstein 729 (UPCB); Encantadas, restinga arbórea, S
176 25°33'37" O 48°18'13.4", 22/II/2013, S. C. Feuerstein 1324, 1325 (UPCB).

177 **Comentários** – *Diorygma hieroglyphicum* é caracterizada pelas lirelas imersas no talo, excípulo
178 rudimentar, não a suavemente carbonizado nas laterais, himênio não insperso, I+ azul, ascósporos
179 muriformes com apenas um por asco e presença dos ácidos estíctico e compostos relacionados (Kalb *et al.*
180 2004).

181 Embora Staiger (2002) relate a ocorrência de ácidos norestíctico, estíctico, conorestíctico e
182 criptostíctico no exemplar tipo, Kalb *et al.* (2004) consideram que *D. hieroglyphicum* possui uma
183 variação química muito ampla, onde além destes compostos podem ocorrer ácidos constíctico,
184 subestíctico, hipostíctico e 3-*O*-metilsalazínico, presentes em traços ou mesmo totalmente ausentes em
185 diferentes exemplares. Como nenhuma variação morfológica ou anatômica significativa foi observada
186 nestes exemplares com constituição química diferenciada, foram considerados como pertencentes à
187 mesma espécie. Os exemplares da área de estudo apresentam as mesmas características morfológicas que
188 as apresentadas nas descrições de Staiger (2002) e Kalb *et al.* (2004) diferindo quimicamente do tipo por
189 não produzirem ácido norestíctico.

190 A espécie mais similar a *D. hieroglyphicum* é *D. macgregorii* (Vain.) Kalb, Staiger & Elix, tanto
191 pelos ascos contendo apenas um grande ascósporo como pela presença de ácido estíctico, porém *D.*
192 *macgregorii* difere por apresentar lirelas mais proeminentes, ascósporos maiores, comumente maiores que
193 150 μm de comprimento, além de ser conhecida apenas para a Ásia (Kalb *et al.* 2004).

194 Apenas dois exemplares foram encontrados na área de estudo, ambos sobre tronco em restinga
195 arbórea.

196
197 4. *Diorygma incantatum* Feuerstein & Eliasaro, Lichenologist (submetido à publicação)

198 Fig. 4

199 Talo crostoso, descontínuo, sem cristais, sorédios e isídios ausentes; superfície cinza esbranquiçada,
200 opaca, irregular; córtex ausente. Ascomas circulares a alongados, isolados, simples, extremidades

201 arredondadas, imersos, 0,60–1,58 mm de extensão e 0,32–0,60 mm de largura, brancos; disco exposto,
202 com pruína branca; cobertura talina ausente; lábios inteiros, divergentes; excípulo não carbonizado.
203 Himênio não insperso, 160–165 µm de altura, 400–450 µm de largura, I–; epitécio indiferenciado;
204 hipotécio indiferenciado; paráfises simples, filiformes, 1,0–1,5 µm de espessura, hialinas; perifisoides
205 ausentes; ascósporos hialinos, transversalmente septados, 30–32–celulares, filiforme, I–, 105–108 × 6
206 µm, 8/asco. Química: Talo e lirela: K+ amarelo suave; CCD: um composto formando um spot de cor roxa
207 a luz visível e em UV, alaranjado fluorescente, com rfc aproximado de 44.

208 **Distribuição geográfica** – América do Sul: Brasil: PR (Feuerstein *et al.* 2014: submetido à publicação).

209 **Material examinado - BRASIL. Paraná:** Paranaguá, Ilha do Mel, Encantadas, restinga arbórea, S
210 25°32'57.7" O 48°18'17.7", 24/VII/2012, S. C. Feuerstein 1148, 1164, 1165 (UPCB).

211 **Comentários** – *Diorygma incantatum* é caracterizada pelos ascomas arredondados a pouco alongados
212 imersos no talo, disco exposto com pruína branca, himênio não insperso, ascósporos transversalmente
213 septados, filiformes e maiores que 100 µm de comprimento (Feuersstein *et al.* 2014: submetido a
214 publicação).

215 *Diorygma* possui cerca de 50 espécies conhecidas mundialmente, porém, apenas quatro destas
216 apresentam ascósporos trasnversalmente septados, *D. circumfusum* (Stirt.) Kalb, Staiger & Elix, *D.*
217 *minisporum* Kalb, Staiger & Elix, *D. wallamanensis* e *D. wilsonianum*, o que demonstra que essa não é
218 uma característica comum no gênero (Archer 2009; Kalb *et al.* 2004; Makhija *et al.* 2009; Sharma &
219 Khadilkar 2012; Sharma & Makhija 2009a; 2009b).

220 *Diorygma circumfusum* é conhecida apenas para a Austrália e pode ser diferenciada pelos
221 ascósporos mais largos (8,5-16 µm) e com até 23 células, além de produzir ácido norestíctico como
222 principal composto secundário. Enquanto que, *D. minisporum* se diferencia por ascósporos muito
223 pequenos, não ultrapassando 20 µm de comprimento e pela presença dos ácidos constíctico, hipostíctico,
224 hipoconstíctico e estíctico (Kalb *et al.* 2004).

225 *Diorygma wallamanensis* e *D. wilsonianum* são diferenciadas principalmente pelos ascósporos
226 menores, que não ultrapassam a 55 µm de comprimento e com no máximo 16 células, além de diferirem
227 quimicamente, a primeira possui ácidos estíctico e peristíctico e a segunda norestíctico (Archer 2009).

228 Foram encontrados apenas três exemplares, todos em restinga arbórea.

229

230 **5. *Diorygma reniforme*** (Fée) Kalb, Staiger & Elix, Symb. bot. upsal. 34(1): 167 (2004)

231 *Graphis reniformis* Fée, Essai Crypt. Exot. (Paris): 46 (1825) [1824]

232 Fig. 5

233 Talo crostoso, contínuo, com cristais, sorédios e isídios ausentes; superfície cinza esverdeada, opaca, lisa
234 a irregular; córtex ausente. Lirelas oblongas a alongadas, agrupadas, sinuosas, ramificadas, extremidades

235 arredondadas, proeminentes a sésseis, 0,67–3,51 mm de extensão e 0,37–0,81 mm de largura, brancas;
236 disco exposto, com pruína branca, densa; cobertura talina ausente; lábios inteiros, divergentes; excípulo
237 totalmente carbonizado, fino, rudimentar. Himênio não insperso, 140–170 µm de altura, 175–225 µm de
238 largura, I+ azul fraco; epitécio amarelado a marrom, 20 µm; hipotécio indiferenciado; paráfises simples,
239 filiformes, 1,0–1,5 µm de espessura, hialinas; perifisoides ausentes; ascósporos hialinos, muriformes,
240 elípticos, I–, 125–157,5 × 32,5–37,5 µm, 1/asco. Química: Talo e lirela: K+ amarelo → laranja; CCD:
241 Ácidos norestíctico, protocetrárico e salazínico.

242 **Distribuição geográfica** – África, América do Norte e América do Sul: Colômbia, Venezuela, Peru,
243 Cuba, República da Guiana, Brasil: SP (Kalb *et al.* 2004), PE (Cáceres 2007). Neste trabalho está sendo
244 citada pela primeira vez para a região Sul do país.

245 **Material examinado - BRASIL. Paraná:** Paranaguá, Ilha do Mel, Nova Brasília, restinga arbórea, S
246 25°31'20" O 48°21'21", 06/IV/2013, S. C. Feuerstein 1355 (UPCB).

247 **Comentários** – *Diorygma reniforme* é caracterizada pelas lirelas brancas pruinosa, proeminentes a
248 sésseis, excípulo totalmente carbonizado, himênio não insperso, ascósporo muriforme com apenas um por
249 asco e pela presença dos ácidos norestíctico, protocetrárico e salazínico (Kalb *et al.* 2004).

250 A presença de ácido protocetrárico combinado com os ascósporos muriformes grandes, contendo
251 um por asco é compartilhada apenas com três espécies: *Diorygma africanum* Kalb, Staiger & Elix, *D.*
252 *pruinsum* (Eschw.) Kalb, Staiger & Elix e *D. rufopruinosum* (A.W.Archer) Kalb, Staiger & Elix, porém
253 estas espécies diferem de *D. reniforme* por algumas características.

254 *Diorygma africanum* diferencia-se pela ausência dos ácidos norestíctico e salazínico, *D.*
255 *pruinsum* pelas lirelas imersas no talo e por conter apenas ácido protocetrárico como composto
256 secundário e por fim, *D. rufopruinosum*, pelo excípulo não carbonizado, além de ser conhecida apenas
257 para a Ásia (Kalb *et al.* 2004).

258 Na área de estudo foi encontrado apenas um exemplar sobre tronco em restinga arbórea.

259

260 6. *Glyphis cicatricosa* Ach., Syn. meth. lich. (Lund): 107 (1814)

261 Fig. 6

262 Talo crostoso, contínuo, com cristais, sorédios e isídios ausentes; superfície branca, cinza ou amarelada,
263 opaca, lisa; córtex presente, 40–43 µm de espessura. Lirelas arredondadas, oblongas a alongadas, isoladas
264 a irregularmente ramificadas, extremidades arredondadas, imersas em estroma preto, branco pruinoso,
265 elevado, frequentemente apresentando fissura entre o ascoma e o estroma; disco exposto, marrom com
266 pruína branca; cobertura talina ausente; lábios inteiros, divergentes; excípulo completamente carbonizado.
267 Himênio não insperso, 75–135 µm de altura, 75–250 µm de largura, I–; epitécio marrom, 7 µm; hipotécio
268 indiferenciado; paráfises simples, filiformes, 1,0–1,5 µm de espessura, hialinas, mas com ápice marrom;

269 perifisoides ausentes; ascósporos hialinos, transversalmente septados, (7–)9–13–celulares, elípticos, I+
270 azul, 33–45(–60) × 7–9 μm, 8/asco. Química: Talo, estroma e lirela: K–; CCD: Nenhuma substância
271 detectada.

272 **Distribuição geográfica** - Ásia (Seaward & Aptroot 2005), Oceania, África, América do Norte, América
273 Central e América do Sul: Equador, Venezuela (Staiger 2002), Argentina (Calvelo & Liberatore 2002),
274 Bolívia (Flakus & Wilk 2006), Guiana, Guiana Francesa (Hekking & Sipman 1988), Peru (Rivas-Plata &
275 Lücking 2012), Uruguai (Osorio 1972) e Brasil: MT, MS, SP (Staiger 2002), AL, PE, SE (Cáceres 2007),
276 BA, MG, RS (Redinger 1933a) e PR (Dal-Forno 2009).

277 **Material selecionado examinado (13 de 21) - BRASIL. Paraná:** Paranaguá, Ilha do Mel, Nova Brasília,
278 restinga arbustiva, S 25°32'27" O 48°18'19", 22/VI/2012, S. C. *Feuerstein* 812, 814 (UPCB); restinga
279 arbustiva, S 25°30'55" O 48°18'39", 22/VI/2012, S. C. *Feuerstein* 859, 868 (UPCB)mangue, S 25°29'38"
280 O 48°19'46", 23/VIII/2012, S. C. *Feuerstein* 1051; 1060a (UPCB); mangue, S 25°30'43" O 48°22'40",
281 23/VIII/2012, S. C. *Feuerstein* 1088a, 1096a (UPCB); Encantadas, restinga arbustiva, S 25°32'21" O
282 48°17'28", 23/VI/2012, S. C. *Feuerstein* 977 (UPCB); restinga arbustiva, S 25°33'54" O 48°18'5",
283 21/II/2013, S. C. *Feuerstein* 1233 (UPCB); vegetação secundária, S 25°34'22.3" O 48°19'11", 21/II/2013,
284 S. C. *Feuerstein* 1260, 1261, 1264a (UPCB).

285 **Comentários** – *Glyphis cicatricosa* é facilmente reconhecida, mesmo em campo, por ser a única na área
286 de estudo com lirelas imersas em um estroma verdadeiro. As lirelas são marrons, o estroma é elevado, o
287 excípulo é completamente carbonizado, o himênio não é insperso e os ascósporos são hialinos e
288 transversalmente septados (Staiger 2002).

289 *Glyphis dictyospora* Staiger é a espécie mais similar a *G. cicatricosa*, sendo conhecida apenas para
290 a África, ela é diferenciada apenas pelos ascósporos muriformes em *G. dictyospora* enquanto que em *G.*
291 *cicatricosa* são transversalmente septados (Staiger 2002).

292 Esta é a única espécie do gênero conhecida para o Estado do Paraná (Dal-Forno 2009), sendo
293 bastante comum e amplamente distribuída na área de estudo, encontrada sobre ramos e troncos em
294 mangue, vegetação secundária, restinga arbórea e arbustiva.

295

296 7. *Leiorreuma exaltatum* (Mont. & v. d. Bosch) Staiger, *Bibliotheca Lichenol.* 85: 298 (2002)

297 *Lecanactis exaltata* Mont. & Bosch, in Junghun, *Pl. Jungh.* 4: 475 (1855).

298 Fig. 7

299 Talo crostoso, contínuo, com cristais, sorédios e isídios ausentes; superfície cinza clara esbranquiçada,
300 opaca, lisa a irregular; córtex presente. Lirelas alongadas, isoladas, sinuosas, simples a raramente
301 ramificadas, proeminentes, 0,54–3,37 mm de extensão e 0,27–0,40 mm de largura, pretas; disco exposto,
302 marrom a preto com pruína branca na maioria das lirelas; cobertura talina lateral; lábios inteiros,

303 divergentes; excípulo completamente carbonizado, base espessa. Himênio insperso, 120–125 µm de
304 altura, 225–250 µm de largura, I–; epitécio marrom, 7–8 µm; hipotécio carbonizado; paráfises simples,
305 filiformes, 1,0–1,5 µm de espessura, hialinas; perifisoides ausentes; ascósporos marrons, transversalmente
306 septados, 6–8-celulares, elípticos, I+ marrom-avermelhado, 22–31 × (6–)7–8 µm, halo envolta dos
307 ascósporos, 8/asco. Química: Talo e lirela: K–; nenhuma substância detectada.

308 **Distribuição geográfica** - Oceania (Archer 2004 como *Phaeographis exaltata* (Mont. & v. d. Bosch)
309 Müller Arg.), Ásia (Staiger 2002), América do Norte (Wirth & Hale 1963 como *P. exaltata*), América
310 Central (Sipman 2008) e América do Sul: Brasil: PR (Dal-Forno 2009).

311 **Material examinado - BRASIL. Paraná:** Paranaguá, Ilha do Mel, Nova Brasília, restinga arbustiva, S
312 25°30'55" O 48°18'39", 22/VI/2012, *S. C. Feuerstein 871b* (UPCB); palmeira a beira-mar, S 25°30'44,8" O
313 48°18'39,4", 22/VI/2012, *S. C. Feuerstein 892* (UPCB).

314 **Comentários** – Esta espécie é caracterizada pelo excípulo completamente carbonizado, incluindo o
315 hipotécio, himênio insperso, ascósporos marrons, transversalmente septados, 6–8 celulares e pela ausência
316 de compostos liquênicos (Staiger 2002).

317 *Leiorreuma ellipticum* (Müll. Arg.) Staiger e *L. lyellii* (Sm.) Staiger se assemelham a *L. exaltatum*
318 quanto a ausência de compostos secundários, ascósporos até 40 µm de comprimento e com seis ou mais
319 células, porém, a primeira diferencia-se por ter um excípulo bem desenvolvido nas laterais e pelo
320 hipotécio ser pouco carbonizado, e a segunda pela septação dos ascósporos, que são constantes com seis
321 células (Staiger 2002), enquanto que em *L. exaltatum* variam de seis a oito no mesmo exemplar.

322 Foram encontrados apenas dois exemplares, ambos sobre uma palmeira isolada, a beira-mar.

323

324 **8. *Platygramme aff. arechavaletae*** (Müll. Arg.) A.W. Archer, *Telopea* 11(1): 76 (2005)

325 *Phaeographina arechavaletae* Müll. Arg., *Revue mycol.*, Toulouse 10: 5 (1888)

326 Fig. 8

327 Talo crostoso, contínuo, com cristais lateralmente ao excípulo, sorédios e isídios ausentes; superfície
328 cinza clara esbranquiçada, opaca, lisa a irregular; córtex presente. Lirelas alongadas, isoladas, sinuosas,
329 simples, extremidades agudas a raramente arredondadas, proeminentes, 0,67–3,24 mm de extensão e
330 0,18–0,32 mm de largura, pretas; disco exposto, marrom a preto com pruína branca em algumas lirelas;
331 cobertura talina lateral; lábios inteiros, divergentes; excípulo apicalmente carbonizado. Himênio insperso,
332 125–140 µm de altura, 300–315 µm de largura, I–; epitécio marrom, 5–8 µm; hipotécio indiferenciado;
333 paráfises simples, filiformes, 1,0–1,5 µm de espessura, hialinas; perifisoides ausentes; ascósporos
334 marrons, muriformes, 9–10 x 2–3-celulares, elípticos, I+ marrom-avermelhado, 31–40 × 11–12 µm,
335 8/asco. Química: talo e lirela: K–; nenhuma substância detectada.

336 **Distribuição geográfica** – Oceania, América do Sul: Uruguai, Paraguai, Argentina (Archer 2006). Neste
337 trabalho está sendo citada pela primeira vez para o Brasil.

338 **Material examinado - BRASIL. Paraná:** Paranaguá, Ilha do Mel, Encantadas, restinga arbórea, S
339 25°33'42" O 48°18'16", 24/VIII/2012, S. C. Feuerstein 1139 (UPCB).

340 **Comentários** – *Platygramme arechavaletae* é caracterizada pelas lirelas pretas com disco exposto,
341 excípulo lateralmente carbonizado, ascósporos muriformes com 20–39 µm de comprimento e 4–6 x 2–3
342 células e ausência de compostos secundários (Archer 2006).

343 O exemplar analisado é bastante similar a *P. arechavaletae*, mas difere por possuir excípulo
344 apenas apicalmente carbonizado e ascósporos com mais células, 9–10 x 2–3.

345 Consideramos que *P. aff. arechavaletae* provavelmente pertença a uma espécie nova, posição com
346 a qual Archer (comunicação pessoal) concorda, porém, como foi encontrado apenas um exemplar,
347 acreditamos ser necessário mais exemplares para confirmação da espécie.

348 *Platygramme colubrosa* (Nyl.) Staiger, *P. commutabilis* (Kremp.) A.W. Archer e *P. muelleri*
349 (A.W. Archer) Staiger, são similares tanto pelas lirelas com disco enegrecido como pelo excípulo
350 apicalmente carbonizado, ascósporos muriformes e ausência de compostos secundários. No entanto, estas
351 três espécies diferenciam-se pelos ascósporos maiores, em todas ultrapassando a 80 µm de comprimento
352 (Staiger 2002; Archer 2009).

353 Foi encontrado apenas um exemplar sobre tronco em restinga arbórea na área de estudo.
354

355 **9. *Platygramme caesiopruinosa*** (Fée) Fée, Bull. Soc. bot. Fr. 21: 30 (1874)

356 *Arthonia caesiopruinosa* Fée, Essai Crypt. Exot., Suppl. Révis. (Paris): 36 (1837)

357 Fig. 9

358 Talo crostoso, contínuo, com cristais lateralmente ao excípulo, sorédios e isídios ausentes; superfície
359 cinza esbranquiçada, amarela esbranquiçada, verde amarelada a ocre, opaca, lisa; córtex presente, 25–50
360 µm de espessura. Lirelas alongadas, isoladas, sinuosas, simples a ramificadas, extremidades agudas a
361 arredondadas, proeminentes, 0,72–6,76 mm de extensão e 0,27–0,59 mm de largura, pretas a azuladas;
362 disco exposto, marrom a preto com pruína branca a azulada na maioria das lirelas; cobertura talina lateral
363 espessa; lábios inteiros, divergentes; excípulo apicalmente carbonizado, bem desenvolvido. Himênio
364 insperso, 190–250 µm de altura, 400–530 µm de largura, I–; epitécio marrom, 5–12 µm; hipotécio
365 indiferenciado; paráfises simples, filiformes, 1,0–1,5 µm de espessura, hialinas; perifisoides ausentes;
366 ascósporos marrons, muriformes, 17–20 x 2–5-celulares, elípticos, I+ marrom-avermelhado ou azul-
367 violeta, (55–)68–100 × (15–)17–20 µm, 6–8/asco. Química: Talo e lirela: K–; CCD: Nenhuma substância
368 detectada.

369 **Distribuição geográfica** - Ásia, África, América Central (Staiger 2002), Oceania (Archer 2006) e
370 América do Sul: Argentina (Calvelo & Liberatore 2002 como *Phaeographina caesiopruinosa* (Fée)
371 Müller Arg.), Bolívia (Kukwa *et al.* 2013), Equador (Nöske & Sipman 2004), Uruguai (Osorio 1992 como
372 *P. caesiopruinosa*), Brasil: BA, GO, MG, RJ, SC, SP (Staiger 2002), PE (Cáceres 2007), PR (Dal-Forno
373 2009) e RS (Käffer *et al.* 2011).

374 **Material examinado - BRASIL. Paraná:** Paranaguá, Ilha do Mel, Nova Brasília, restinga arbustiva, S
375 25°30'55" O 48°18'39", 22/VI/2012, *S. C. Feuerstein* 853, 855, 866 (UPCB); restinga arbórea, S
376 25°30'44.06" O 48°18'40.6", 22/VIII/2012, *S. C. Feuerstein* 995 (UPCB); restinga arbustiva, S 25°29'51"
377 O 48°19'8", 23/VIII/2012, *S. C. Feuerstein* 1038 (UPCB); floresta ombrófila submontana, S 25°30'43" O
378 48°18'51.6", 25/VIII/2012, *S. C. Feuerstein* 1196 (UPCB); restinga arbórea, S 25°29'39.7" O 48°19'35",
379 07/IV/2013, *S. C. Feuerstein* 1451 (UPCB); Encantadas, restinga arbórea, S 25°32'37" O 48°18'19",
380 23/VI/2012, *S. C. Feuerstein* 941, 943, 952, 956, 963 (UPCB).

381 **Comentários** – Essa espécie tem por características as lirelas com pruína branca a azulada sobre o disco
382 exposto, o excípulo apicalmente carbonizado, o himênio insperso, os ascósporos muriformes entre 50–
383 105 µm de comprimento, com 6–8/asco e ausência de compostos secundários (Staiger 2002).

384 A presença de pruína nas lirelas nem sempre é tão evidente nos exemplares coletados, sendo que
385 alguns ascomas podem não apresentá-la, porém em todos os espécimes aqui determinados como
386 *Platygramme caesiopruinosa* foi possível encontrar a presença de pruína em pelo menos alguma lirela do
387 talo.

388 *Platygramme reticulata* Fée é a espécie mais similar a *P. caesiopruinosa*, diferindo apenas por
389 apresentar carbonização basal no excípulo.

390 Outras espécies semelhantes quanto ao tipo de carbonização, ascósporos muriformes e ausência de
391 compostos secundários são *P. colubrosa* (Nyl.) Staiger e *P. muelleri* (Archer) Staiger. No entanto, em *P.*
392 *colubrosa* os ascósporos são suavemente maiores (cerca de 22–31 x 6–8) e com mais células, além de
393 formarem de dois a quatro ascósporos por asco (Staiger 2002), enquanto que *P. muelleri* distingue-se
394 pelos ascósporos maiores que 110 µm de comprimento e por possuir apenas um ascósporo por asco
395 (Archer 2006).

396 Esta espécie ocorre preferencialmente sobre ramos e troncos em restinga arbórea, sendo mais rara
397 em restinga arbustiva.

398

399 10. *Platygramme muelleri* (A.W. Archer) Staiger, *Bibliotheca Lichenol.* 85: 364 (2002)

400 *Phaeographina muelleri* A.W. Archer, *Telopea*, 8 (4): 473 (2000)

401 Fig. 10

402 Talo crostoso, contínuo, com cristais, sorédios e isídios ausentes; superfície branca acinzentada a ocre
403 escuro esverdeado, opaca, lisa a irregular; córtex presente, 20–25 µm de espessura. Lirelas alongadas,
404 isoladas, sinuosas, simples a ramificadas, extremidades agudas, proeminentes, 1,08–5,52 mm de extensão
405 e 0,24–0,40 mm de largura, pretas; disco exposto, preto sem pruína; cobertura talina lateral; lábios
406 inteiros, divergentes; excípulo apicalmente carbonizado. Himênio insperso, 200–225 µm de altura, 250–
407 375 µm de largura, I–; epitécio marrom; hipotécio indiferenciado; paráfises simples, filiformes, 1,0–1,5
408 µm de espessura, hialinas; perifisoides ausentes; ascósporos marrons, densamente muriformes, elípticos,
409 I+ marrom-avermelhado, 115–140 × 25–38 µm, 1/asco. Química: Talo e lirela: K–; CCD: Nenhuma
410 substância detectada.

411 **Distribuição geográfica** – Ásia (Jia & Kalb 2013), Africa, Oceania (Staiger 2002). Neste trabalho está
412 sendo citada pela primeira vez para as Américas.

413 **Material examinado - BRASIL. Paraná:** Paranaguá, Ilha do Mel, Nova Brasília, restinga arbórea, S
414 25°30'5 5" O 48°18'39", 22/VI/2012, *S. C. Feuerstein 836* (UPCB); restinga arbórea, S 25°29'39.7" O
415 48°19'35", 07/IV/2013, *S. C. Feuerstein 1449* (UPCB); Encantadas, restinga arbórea, S 25°32'57.7" O
416 48°18'17.7", 24/VIII/2012, *S. C. Feuerstein 1144, 1154* (UPCB).

417 **Comentários** – *Platygramme muelleri* é caracterizada pelas lirelas com o disco exposto, o excípulo
418 apicalmente carbonizado, o himênio insperso, os ascósporos grandes, frequentemente maiores que 110
419 µm, com apenas um ascósporo por asco e pela ausência de compostos secundários (Archer 2006).

420 Somente outras duas espécies com apenas um ascósporo por asco apresentam excípulo
421 carbonizado : *P. platyloma* (Müll. Arg.) M. Nakan. & Kashiw. e *P. pudica* (Mont. & Bosch) M. Nakan. &
422 Kashiw. No entanto, *P. platyloma* apresenta disco oculto a ligeiramente aberto e a carbonização do
423 excípulo pode estender-se por toda a lateral, enquanto que *P. muelleri* o disco é claramente exposto e a
424 carbonização é restrita ao ápice do excípulo (Archer 2009). *Platygramme pudica* difere pelo excípulo
425 lateralmente carbonizado e por apresentar, dentre outros compostos secundários, o ácido equinocárpico
426 (Archer 2009).

427 Espécie encontrada sobre ramos e troncos apenas em restinga arbórea.

428

429 11. *Platygramme reticulata* Fée, Bull. Soc. bot. Fr. 21: 29 (1874)

430 Fig. 11

431 Talo crostoso, contínuo, com cristais, sorédios e isídios ausentes; superfície ocre clara a ocre escura,
432 opaca, lisa a irregular; córtex presente, 25–50 µm de espessura. Lirelas alongadas, isoladas, sinuosas,
433 simples a ramificadas, extremidades agudas a ramificadas, proeminentes, 0,67–12,43 mm de extensão e
434 0,21–0,81 mm de largura, pretas a azuladas; disco exposto, marrom a preto com pruína branca a azulada
435 na maioria das lirelas; cobertura talina lateral espessa; lábios inteiros, divergentes; excípulo apical e

436 basalmente carbonizado. Himênio insperso, 175–250 µm de altura, 450–680 µm de largura, I–; epitécio
437 marrom, 5–10 µm; hipotécio indiferenciado; paráfises simples, filiformes, 1,0–1,5 µm de espessura,
438 hialinas; perifisoides ausentes; ascósporos marrons, muriformes, 12–17 x 2–5-celulares, elípticos, I+
439 marrom-avermelhado, (45–)65–90 × (15–)17–22 µm, 6–8/asco. Química: Talo e lirela: K–; CCD:
440 Nenhuma substância detectada.

441 **Distribuição geográfica** - América Central (Sipman 2008) e América do Sul: Brasil: BA, SP (Staiger
442 2002), PR (Dal-Forno 2009) e RJ (Krempelhuber 1876).

443 **Material selecionado examinado (13 de 22) - BRASIL. Paraná:** Paranaguá, Ilha do Mel, Nova Brasília,
444 restinga arbórea, S 25°32'02" O 48°18'51", 22/VI/2012, *S. C. Feuerstein 731, 758, 763, 776, 777, 779,*
445 *781, 782, 783* (UPCB); mangue, S 25°29'38" O 48°19'46", 23/VIII/2012, *S. C. Feuerstein 1061* (UPCB);
446 floresta ombrófila de terras baixas, S 25°29'41" O 48°20'21.6", 07/IV/2013, *S. C. Feuerstein 1442*
447 (UPCB); Encantadas, restinga arbórea, S 25°32'42" O 48°18'16", 24/VIII/2012, *S. C. Feuerstein 1122,*
448 *1123* (UPCB).

449 **Comentários** – *Platygramme reticulata* é caracterizada pelo excípulo apical e basalmente carbonizado,
450 himênio insperso, ascósporos com 45–90 µm de comprimento e 6–8/asco, além do disco exposto com
451 coloração azulada devido à pruína e também pela ausência de compostos secundários (Staiger 2002).

452 *Platygramme caesiopruinosa* é a espécie mais similar a *P. reticulata*, no entanto, difere pela
453 ausência de carbonização basal do excípulo. Outras características observadas nos exemplares coletados
454 destas duas espécies, é que de modo geral os ascomas de *P. reticulata* são maiores e mais desenvolvidos
455 que os de *P. caesiopruinosa*, além de apresentarem com muito mais frequência pruína sobre o disco, com
456 apenas algumas partes de poucas lirelas sem pruína.

457 *Platygramme australiensis* Staiger & Matthes-Leicht é morfológicamente muito parecida com *P.*
458 *reticulata*, principalmente pelas lirelas com disco exposto densamente pruinoso, no entanto, difere pelas
459 lirelas crenadas e excípulo lateralmente carbonizado, estendendo-se até a base das laterais, além de ser
460 conhecida apenas para a Austrália (Staiger 2002).

461 Quase todos os exemplares de *P. reticulata* foram encontrados preferencialmente em áreas
462 sombreadas, como nos ambientes de floresta ombrófila e restinga arbórea, com exceção de apenas um
463 exemplar que foi encontrado em mangue, porém este se encontrava bem próximo de uma vegetação de
464 restinga arbórea.

465

466 12. *Sarcographa tricola* (Ach.) Müll. Arg., *Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genève* 29(8): 63 (1887)

467 *Graphis tricola* Ach., *Lich. univ.*: 674 (1810)

468 Fig. 12

469 Talo crostoso, contínuo, com cristais lateralmente ao excípulo, sorédios e isídios ausentes; superfície
470 esbranquiçada, amarela clara ou ocre, opaca, lisa a irregular; córtex presente, 10–50 µm de espessura.
471 Lirelas alongadas, agrupadas, sinuosas, simples a estreladamente ramificadas, extremidades agudas,
472 proeminentes, 0,54–2,43 mm de extensão e 0,81–0,13 mm de largura, pretas; estroma pouco desenvolvido
473 a indistinto, com coloração levemente mais clara que a do talo; disco exposto, marrom a preto com pruína
474 branca; cobertura talina ausente; lábios inteiros, divergentes; excípulo completamente carbonizado.
475 Himênio insperso, 65–90 µm de altura, 125–140 µm de largura, I–; epitécio marrom, 5–10 µm; hipotécio
476 carbonizado; paráfises simples, filiformes, 1,0–1,5 µm de espessura, hialinas; perifisoides ausentes;
477 ascósporos marrons, transversalmente septados, 4–celulares, elípticos, I+ marrom-avermelhado, 15–18 ×
478 5–6 µm, alguns com halo envolto dos ascósporos, 8/asco. Química: Talo e lirela: K–; CCD: Nenhuma
479 substância detectada.

480 **Distribuição geográfica** - Ásia, América Central (Staiger 2002) e América do Sul: Venezuela (Kalb
481 1991), Brasil: AL (Cáceres 2007), PR (Dal-Forno 2009), RJ (Vainio 1890).

482 **Material selecionado examinado (14 de 23) - BRASIL. Paraná:** Paranaguá, Ilha do Mel, Nova Brasília,
483 restinga arbórea, S 25°32'02" O 48°18'51", 22/VI/2012, *S. C. Feuerstein* 741, 793, 799 (UPCB); restinga
484 arbustiva, S 25°30'55" O 48°18'39", 23/VI/2012, *S. C. Feuerstein* 864, 865, 871a, 884 (UPCB); Palmeira a
485 beira-mar, S 25°30'44.8" O 48°18'39.4", 22/VI/2012, *S. C. Feuerstein* 891, 895, 897 (UPCB); mangue, S
486 25°30'43" O 48°22'40", 23/VIII/2012, *S. C. Feuerstein* 1089, 1090 (UPCB); Encantadas, restinga
487 arbustiva, S 25°33'58.7" O 48°18'22", 21/II/2013, *S. C. Feuerstein* 1239, 1243 (UPCB).

488 **Comentários** – Esta é uma espécie caracterizada pelas lirelas densamente agrupadas em um estroma
489 pouco desenvolvido a indistinto, excípulo completamente carbonizado, himênio insperso, ascósporos
490 transversalmente septados constantemente com quatro células e ausência de compostos secundários (Staiger
491 2002).

492 *Sarcographa medusulina* (Nyl.) Müll. Arg. é a espécie mais parecida com *S. tricola*, pois ambas
493 possuem lirelas agrupadas em um estroma pouco desenvolvido, excípulo completamente carbonizado,
494 ascósporos pequenos, raramente excedendo 20 µm de comprimento e ausência de compostos secundários.
495 No entanto, em *S. medusulina* a carbonização da região basal do excípulo irradia para o tecido estromático
496 (Miao *et al.* 2007) e os ascósporos apresentam variação na quantidade de células, de quatro a seis,
497 enquanto que em *S. tricola* o estroma não é carbonizado e os ascósporos possuem sempre quatro células
498 (Staiger 2002).

499 Os exemplares desta espécie foram encontrados em diversos tipos de vegetação na área de estudo,
500 tanto em mangue quanto em restinga arbórea e arbustiva, parecendo não ter nenhuma preferência por um
501 determinado tipo de ambiente.

502

503 **Agradecimentos**

504 Agradecemos a Alice Gerlach, Ana Charnei, Emerson Gumboski, Frederico Mazziero, Kelly Silva,
505 Márcia Teixeira Silva, Mônica Bolson e Patricia Luz pelo auxílio em campo. Aos Drs Alan Archer, André
506 Aptroot, Bharati Sharma e Robert Lücking pelas bibliografias disponibilizadas e discussões.
507 Agradecemos também ao IAP (Instituto Ambiental do Paraná) pela autorização de coleta, e a CAPES
508 (Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela concessão da bolsa de mestrado a
509 Shirley Feuerstein.

510

511 **Referências bibliográficas**

- 512 Archer, A.W. 2004. Additions to the lichen flora of Fiji and Vanuatu based on Graphidaceae in the
513 F.R.M. Wilson collection at the National Herbarium of New South Wales. **Telopea** **10**(4): 771-776.
- 514 Archer, A.W. 2006. The lichen family Graphidaceae in Australia. **Bibliotheca Lichenologica** **94**: 1-191.
- 515 Archer, A.W. 2009. Graphidaceae. **Flora of Australia** **57**: 84-194.
- 516 Archer, A.W. & Elix, J.A. 2007. New species and new reports in the Australian Graphidaceae. **Telopea**
517 **11**(4): 451-462.
- 518 Calvelo, S. & Liberatore, S. 2002. Catálogo de los Líquenes de la Argentina. **Kurtziana** **29**: 7-170.
- 519 Cáceres, M.E.S. 2007. Corticolous crustose and microfoliose lichens of northeastern Brazil. **Libri**
520 **Botanici** **22**: 1-168.
- 521 Cáceres, M.E.S.; Aptroot, A.; Parmen, S. & Lücking, R. 2014. Remarkable diversity of the lichen family
522 Graphidaceae in the Amazon rain forest of Rondônia, Brazil. **Phytotaxa** (in press).
- 523 Culberson, C.F. & Ammann, K. 1979. Standard method zur Dünnschichtchromatographie von
524 Flechtensubstanzen. **Herzogia** **5**: 1-24.
- 525 Dal-Forno, M. 2009. **A família Graphidaceae (Ascomycota Liquenizados) em restinga em Ponta do**
526 **Sul, Pontal do Paraná, Paraná.** 158 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal do
527 Paraná, Curitiba.
- 528 Dal-Forno, M. & Eliasaro, S. 2009. Two new species of *Acanthothecis* (lichenized Ascomycota) from
529 Brazil. **Mycotaxon** **109**: 43-47.
- 530 Dal-Forno, M. & Eliasaro, S. 2010a. Four new species of *Graphis* (*Ostropales*: *Graphidaceae*) from
531 Brazil. **The Lichenologist** **42**: 77-81.
- 532 Dal-Forno, M. & Eliasaro, S. 2010b. Two new species of Graphidaceae (lichenized Ascomycota) from
533 Brazil. **Mycotaxon** **112**: 15-20.
- 534 Elix, J.A. & Ernst-Russell, K.D. 1993. **A Catalogue of Standardized Thin Layer Chromatographic**
535 **Data and Biosynthetic Relationships for Lichen Substances.** 2. ed. Camberra: Australian National
536 University.

537 Eschweiler, F. 1833. Ordo Secundos - Lichenes. In C.F.P. Martius (ed.). **Flora Brasiliensis - seu**
538 **enumeratio plantarum in Brasilia**, Vol. I. pars prior: Algae, Lichenes, Hepaticae: 51-293. Sumptibus J.
539 G. Cottae. Stuttgartie et Tubingae.

540 Feuerstein, S.C. & Eliasaro, S. 2014a. Five new Species of *Graphis* (lichenized Ascomycota) from Brazil.
541 **The Lichenologist**, em preparação para submissão.

542 Feuerstein, S.C. & Eliasaro, S. 2014b. Species of *Graphis* (Graphidaceae, Lichenized Ascomycota) from
543 Ilha do Mel, Paranaguá, Paraná. **Acta Botanica Brasilica**, em preparação para submissão.

544 Feuerstein, S.C.; Cunha-Dias, I.P.R.; Aptroot, A.; Eliasaro, S. & Cáceres, M.E.S. 2014. Three new
545 *Diorygma* (Graphidaceae) species from Brazil, with a revised world key. **The Lichenologist**, submetido
546 à publicação.

547 Flakus, A. & K. Wilk. 2006. Contribution to the knowledge of the lichen biota of Bolivia. **Journal of the**
548 **Hattori Botanical Laboratory 99**: 307-318.

549 Jia, Z. & Kalb, K. 2013. Taxonomical studies on the lichen genus *Platygramme* (Graphidaceae) in China.
550 **The Lichenologist 45**(2): 145-151.

551 Hekking, W.H.A. & Sipman, H.J.M. 1988. The lichens reported from the Guianas before 1987.
552 **Willdenowia 17**: 193-228.

553 Käffer, M.I.; Alves, C.; Cáceres, M.E.S; Martins, S.M.A. & Vargas, V.M.F. 2011. Caracterização da
554 comunidade líquênica corticícola de Porto Alegre e áreas adjacentes, RS, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**
555 **25**(4): 832-844.

556 Kalb, K. 1991. **Lichenes Neotropici**. Fascikel 12 (No. 476–525), Neumarkt, 16 pp.

557 Kalb, K.; Staiger, B. & Elix, J.A. 2004. A monograph of the lichen genus *Diorygma* - a first attempt.
558 **Symbolae Botanicae Upsalienses 34**(1): 133-181.

559 Krempelhuber, A. 1876. Lichenes Brasilienses, collecti a D. A. Glaziou in provincia brasiliensi Rio
560 Janeiro. **Flora 59**: 1-529.

561 Kukwa, M.; Schiefelbein, U. & Flakus, A. 2013. A contribution to the lichen family Graphidaceae
562 (Ostropales, Ascomycota) of Bolivia. **Herzogia 26**(2): 231-252.

563 Lücking, R.; Rivas-Plata, E.; Parmen, S.; Kalb, K.; Mangold, A. & Lumbsch, H.T. 2011. **Tropical**
564 **Lichen Guides: Graphidaceae Lichens of the World**, Chicago. Disponível em:
565 <http://fm2.fieldmuseum.org/plantguides/guide_pdfs/355%20GRAPHIDACEAE.pdf>. Acesso em:
566 02/03/2013.

567 Makhija, U.; Chitale, G. & Sharma B. 2009. New species and new records of *Diorygma* (Graphidaceae)
568 from India: species with convergent exciples. **Mycotaxon 109**: 379-392.

569 Marcelli, M.P. 1990. Líquens de Restingas e Manguezais da Ilha do Cardoso. **Anais do II Simpósio de**
570 **Ecosistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira** (Águas de Lindóia, SP), **3**: 382-392.

571 Martius, C.F.P. 1827. **Icones Selectae Plantarum Cryptogamicarum Brasiliensium**. Monachii.

572 Menezes, A.A.; Leite, A.B.X.; Otsuka, A.Y.; Jesus, L.S & Cáceres, M.E.S. 2011. Novas ocorrências de
573 líquens corticícolos crostosos e microfoliosos em vegetação de Caatinga no semi-árido de Alagoas. **Acta**
574 **Botanica Brasilica** 25(4): 885-889.

575 Miao, X.; Jia, Z.; Meng, Q. & Wei, J. 2007. Some species of Graphidaceae (Ostropales, Ascomycota) rare
576 and new to China. **Mycosystema** 26(4): 493-506.

577 Nöske, N.M. & Sipman, H.J.M. 2004. Cryptogams of the Reserva Biológica San Francisco (Province
578 Zamora- Chinchipe, Southern Ecuador) II. Lichens. **Cryptogamie Mycologie** 25(1): 91-100.

579 Osorio, H. 1972. Contribution to the lichen flora of Uruguay. VII. A preliminary catalogue.
580 **Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia Natural de Montevideo** 4(56): 1-46.

581 Osorio, H. 1981. Contribution to the lichen flora of Brazil VII. Lichens from Morro do Côco, Viamão,
582 Rio Grande do Sul State. **International Journal of Mycology and Lichenology** 2(1): 43-50.

583 Osorio, H. 1985. Contribution to the lichen flora of Brazil XIV. Lichens from Gramado, Rio Grande do
584 Sul State. **International Journal of Mycology and Lichenology** 2: 43-50.

585 Osorio, H. 1992: Contribucion a la flora líquénica del Uruguay. XXV. Lichenes publicados entre 1972 a
586 1991. - **Anales del Museo Nacional de Historia Natural de Montevideo** 2(8): 43-70.

587 Osorio, H. & Fleig, M. 1982. Contribution to the lichen flora of Brazil IX. Lichens from the municipality
588 of Torres, Rio Grande do Sul State. **Mycotaxon** 14: 347-350.

589 Osorio, H. & Fleig, M. 1983. Contribution to the lichen flora of Brazil XI. Lichens from Santa Maria, Rio
590 Grande do Sul State. **Phytologia** 53: 138-140.

591 Osorio, H. & Fleig, M. 1985. Contribution to the lichen flora of Brazil XVI. Lichens from the vicinity of
592 Rio Grande city, Rio Grande do Sul State. **Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia Natural**
593 **de Montevideo** 4: 1-7.

594 Osorio, H. & Fleig, M. 1987. Contribution to the lichen flora of Brazil XIX. New additional records from
595 Santa Maria, Rio Grande do Sul State. **Mycotaxon** 5: 1-8.

596 Osorio, H. & Fleig, M. 1988. Contribution to the lichen flora of Brazil XX. Additional records from São
597 Francisco de Paula, Rio Grande do Sul State. **Comunicaciones Botánicas Del Museo de Historia**
598 **Natural de Montevideo** 85: 1-7.

599 Osorio, H. & Fleig, M. 1989a. Contribution to the lichen flora of Brazil XXII. Lichens from Canela, Rio
600 Grande do Sul State. **Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia Natural de Montevideo** 88: 1-
601 4.

602 Osorio, H. & Fleig, M. 1989b. Contribution to the lichen flora of Brazil XXV. Lichens from Parque
603 Náutico, Santa Maria, Rio Grande do Sul State. **Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia**
604 **Natural de Montevideo** 89: 1-4.

605 Osorio, H. & Fleig, M. 1991. Contribution to the lichen flora of Brazil XXVIII. Lichens from northern
606 Santa Maria, Rio Grande do Sul State. **Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia Natural de**
607 **Montevideo 5**: 1-7.

608 Osorio, H.; Aguiar, L.W.E. & Zanette. 1980. Contribution to the lichen flora of Brazil VII. Lichens from
609 Montenegro and Triunfo, Rio Grande do Sul State. **Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia**
610 **Natural de Montevideo 4**: 1-8.

611 Osorio, H.; Aguiar, L.W.E. & Homrich, M.H. 1981. Contribution to the lichen flora of Brazil VI. New or
612 additional Records from Rio Grande do Sul State. **The Bryologist 84**: 79-81.

613 Osorio, H.; Homrich, M.H. & Fleig, M. 1982. Contribution to the lichen flora of Brazil X. Lichens from
614 Guaíba, Rio Grande do Sul State. **Phytologia 51**: 479-483.

615 Osorio, H.; Baginski, L.C & Pinheiro, L.P. 1983. Contribution to the lichen flora of Brazil XII. Lichens
616 from São Jerônimo, Rio Grande do Sul State. **Phytologia 53**: 194-196.

617 Osorio, H.; Aguiar, L.W.E. & Martau, L. 1997. Contribuição a flora líquênica do Brasil XXXIII. Líquens
618 do Estado do Rio Grande do Sul: Depressão Central. **Iheringia Série Botânica 49**: 11-20.

619 Redinger, K. 1933a. Die Graphidineen der ersten Regnell'schen Expedition nach Brasilien 1892- 94. I
620 *Glyphis*, *Medusulina* und *Sarcographa*. **Arkiv for Botanik 25A**(13): 1-20.

621 Redinger, K. 1933b. Die Graphidineen der ersten Regnell'schen Expedition nach Brasilien 1892- 94. II
622 *Graphina* und *Phaeographina*. **Arkiv for Botanik 26A**(1): 1-105.

623 Redinger, K. 1935. Die Graphidineen der ersten Regnell'schen Expedition nach Brasilien 1892- 94. III.
624 *Graphis* und *Phaeographis*, nebst einem Nachtrage zu *Graphina*. **Arkiv for Botanik 27A**(3): 1-103.

625 Rivas-Plata, E.; Lücking, R. & Lumbsch, H.T. 2012. A new classification for the family Graphidaceae
626 (Ascomycota: Lecanoromycetes: Ostropales). **Fungal Diversity 52**: 107-121.

627 Seaward, M.R.D. & Aptroot, A. 2005. Hong Kong Lichens Collected on the United States North Pacific
628 Exploring Expedition, 1853–1856. **The Briologist 108**(2): 282-286.

629 Sharma, B. & Makhija, U. 2009a. Four new species in the lichen genus *Diorygma*. **Mycotaxon 107**: 87-
630 94.

631 Sharma, B. & Makhija, U. 2009b. New species and new reports of *Diorygma* (lichenized Ascomycotina,
632 Graphidaceae) from India. **Mycotaxon 109**: 209-217.

633 Sharma, B. & Khadilkar, P. 2012. Four new species of *Diorygma* from India. **Mycotaxon 119**: 1–10.

634 Sipman, H. 2008. **Provisional determination keys for the Graphidales of Costa Rica**, 18 agosto 2008.
635 Disponível em: <<http://www.bgbm.org/BGBM/STAFF/Wiss/Sipman/Zschackia/Diorygma/intro.htm>>.
636 Acesso em: 22/11/2012.

637 Staiger, B. 2002. Die Flechtenfamilie Graphidaceae: Studien in Richtung einer natürlicheren Gliederung.
638 **Bibliotheca Lichenologica 85**: 1-526.

- 639 Vainio, E.A. 1890. Étude sur la classification naturelle et la morphologie des Lichens du Brésil. **Acta**
640 **Societatis pro Fauna et Flora Fennica** 7(2): 1-256.
- 641 Wirth, M. & Hale, M.E. 1963. The Lichen Family Graphidaceae in Mexico. **Contributions From The**
642 **United States Herbarium** 36(3): 63-119.

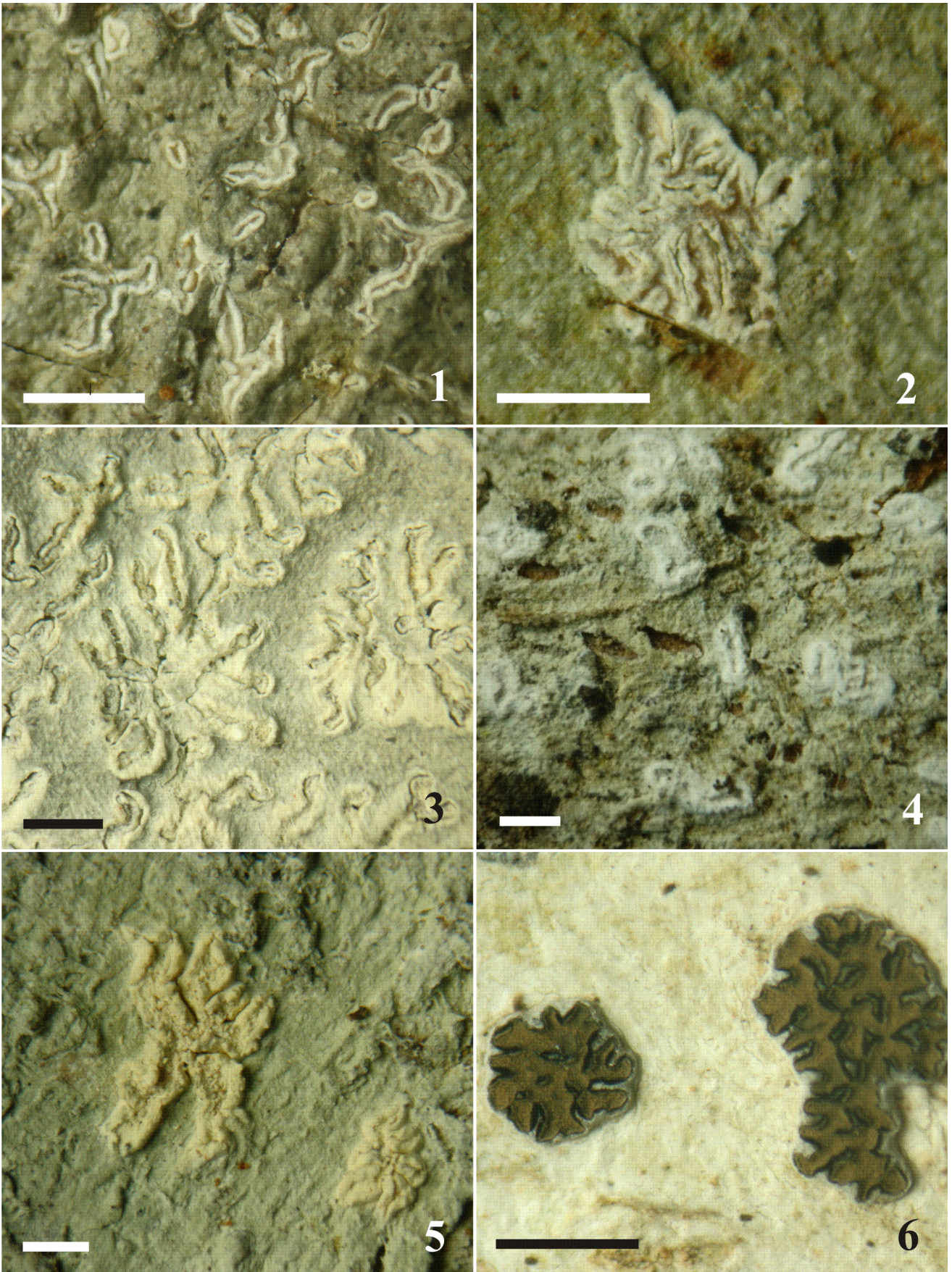


Figura 1: *Anomomorpha sordida* (S. C. Feuerstein 734). Figura 2: *Corticorygma stellatum* (S. C. Feuerstein 1247). Figura 3: *Diorygma hieroglyphicum* (S. C. Feuerstein 729). Figura 4: *Diorygma incantatum* (S. C. Feuerstein 1148). Figura 5: *Diorygma reniforme* (S. C. Feuerstein 1355). Figura 6: *Glyphis cicatricosa* (S. C. Feuerstein 814). Scala: 1mm.

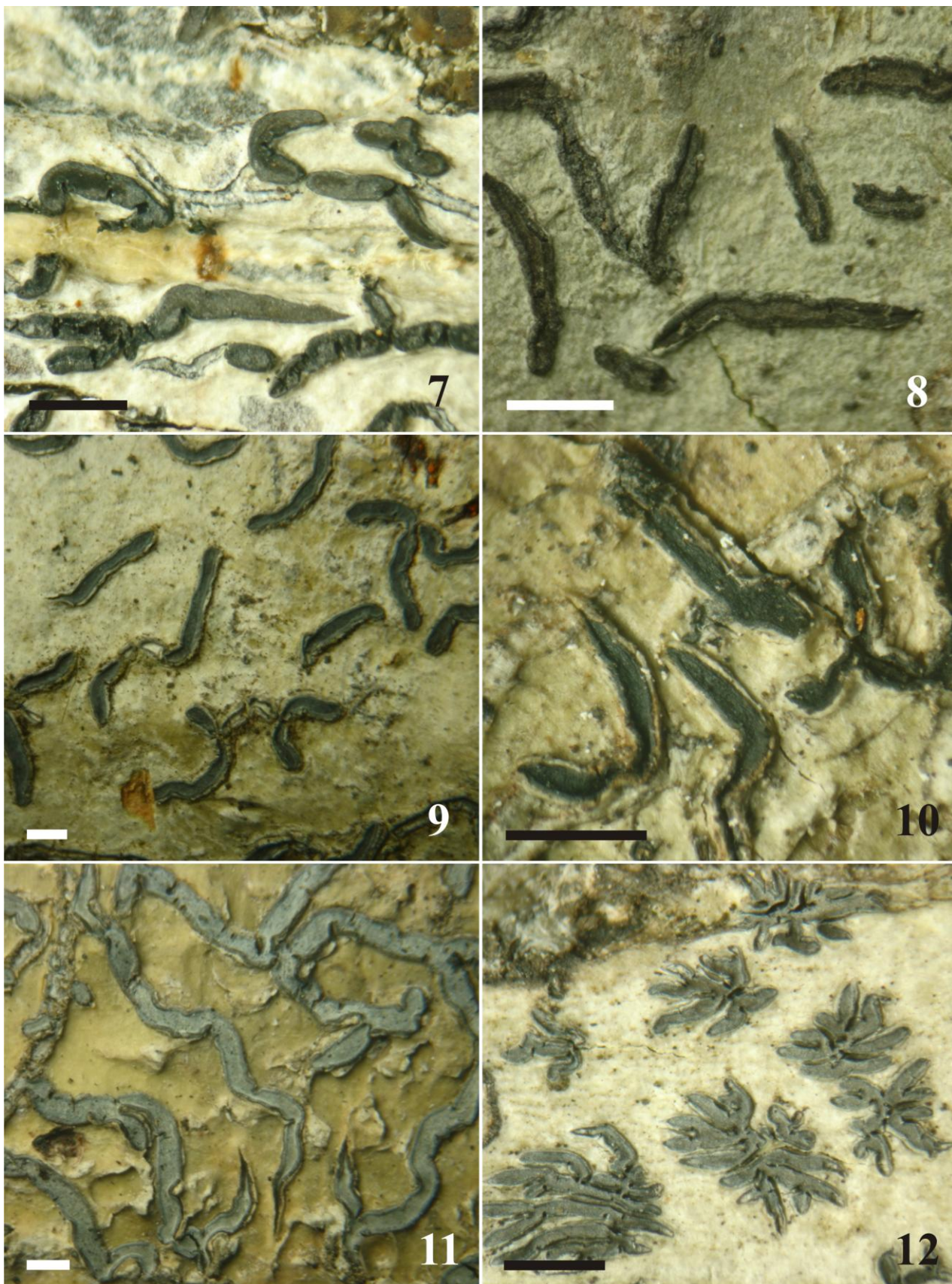


Figura 7: *Leiorreuma exaltatum* (S. C. Feuerstein 892). Figura 8: *Platygramme* aff. *arechavaletae* (S. C. Feuerstein 1139). Figura 9: *Platygramme caesiopruinosa* (S. C. Feuerstein 855). Figura 10: *Platygramme muelleri* (S. C. Feuerstein 1144). Figura 11: *Platygramme reticulata* (S. C. Feuerstein 1061). Figura 12: *Sarcographa tricola* (S. C. Feuerstein 897). Scala: 1mm.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tribo *Graphideae* é representada na Ilha do Mel por 36 espécies distribuídas em oito gêneros: *Anomomorpha* (1), *Corticorygma* (1), *Diorygma* (3), *Glyphis* (1), *Graphis* (24), *Leiorreuma* (1), *Platygramme* (4) e *Sarcographa* (1).

O gênero monoespecífico *Corticorygma* foi recentemente descrito, tendo como base além de exemplares de Rondônia, um exemplar (parátipo) coletado neste estudo. O gênero *Anomomorpha* é citado pela primeira vez para a Região Sul do país.

Das 36 espécies encontradas, sete corresponderam a espécies novas, sendo que cinco delas são descritas neste trabalho: *Graphis hatschbachii*, *G. inopinata*, *G. mellis-insulae*, *G. subargentata* e *G. subcupei*. As demais, *Corticorygma stellatum* e *Diorygma incantatum*, foram descritas em outros trabalhos.

Platygramme muelleri é citada pela primeira vez para as Américas. *Graphis cupei* e *G. emersa* são novos registros para a América do Sul e *G. tumidula* para o Brasil.

As espécies são predominantemente corticícolas, sendo que unicamente *Graphis elongata* também foi encontrada sobre rocha. Cerca de 36% das espécies foi encontrada em mais de um tipo vegetacional, principalmente restinga arbórea e arbustiva. No gênero *Graphis*, com o maior número de espécies, observou-se que 37,5% ocorrem em ambos os tipos de restinga, 20,8% somente em restinga arbustiva e 29,2% somente em arbórea. *Graphis elongata* foi à única espécie encontrada em todos os tipos vegetacionais estudados na Ilha, e também em costão rochoso, *G. caesiella* e *G. tumidula* somente ocorreram em floresta ombrófila de terras baixas. Nos demais gêneros, representados por cinco espécies, observou-se que os representantes dos gêneros *Anomomorpha*, *Corticorygma* e *Diorygma* somente ocorreram em restinga arbórea, de *Leiorreuma* somente em uma palmeira isolada a beira mar. *Glyphis cicatricosa* foi encontrada em quase todos os tipos vegetacionais. Nos demais gêneros foram encontrados espécies em restinga arbórea, arbustiva, mangue e floresta ombrófila densa de terras baixas.

Com a realização deste estudo o número de espécies de *Graphideae* registradas para o Paraná aumentou de 48 para 69 espécies (43,75%), com a inclusão das espécies novas e dos novos registros.