

**CRISTINE GOBEL DONHA**

**OS GÊNEROS *CANOMACULINA*, *PARMOTREMA* E *RIMELIA* (ASCOMYCOTA  
LIQUENIZADOS, PARMELIACEAE) NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DE  
GUARAQUEÇABA – PARANÁ - BRASIL**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Botânica, pelo Curso de Pós-graduação em Botânica do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Sionara Eliasaro

**CURITIBA**

**2005**

Universidade Federal do Paraná  
Sistema de Bibliotecas

Donha, Cristine Gobel

Os gêneros *Canomaculina*, *Parmotrema* e *Rimelia*  
(Ascomycota liquenizados, Parmeliaceae) na área de proteção  
ambiental de Guaraqueçaba-Paraná-Brasil./ Cristine Gobel  
Donha. – Curitiba, 2005.

x, 118f. : il. ; 30cm.

Orientadora: Sionara Eliasaro

Dissertação (mestrado) Universidade Federal do Paraná,  
Setor de Ciências Biológicas.

1. Botânica 2. Líquens 3. Parmeliaceae 4. Área de proteção  
ambiental (APA) – Guaraqueçaba, região(PR) I. Título II.  
Eliasaro, Sionara III. Universidade Federal do Paraná. Setor de  
Ciências Biológicas.

CDD(20.ed.) 581

## AGRADECIMENTOS

A todos aqueles, companheiros anônimos, colegas, amigos e familiares, que de alguma forma me ajudaram a desenvolver este trabalho, o meu sincero obrigado.

À Sionara Eliasaro por me apresentar aos líquens e me iniciar na pesquisa, pela orientação, apoio, incentivo e amizade.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo suporte financeiro, através de bolsa de estudo.

A todos os professores do departamento de Botânica por contribuírem com a minha formação.

A todos os meus colegas e amigos do curso de pós-graduação, Juliane, Fernanda, Giovana, Silvana, Ana Cristina, Renata, Cristiane, Juliano, Gisele, etc.

Ao pessoal do laboratório que me ajudou de alguma forma no desenvolvimento deste trabalho, Mayara, Patrícia, Aninha e Lucas.

Aos técnicos do depto. de Botânica Narciso, Renato, Zé Carlos, Simone e Nilson por estarem sempre a disposição.

Aos funcionários da Biblioteca do Setor de C. Biológicas pelo rápido atendimento dos Comut.

Ao Vice Diretor do Centro de Microscopia Eletrônica/UFPR Ney Mattoso por sua atenção e disposição em nos atender.

Aos responsáveis do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) pela autorização de coleta e hospedagem na Ilha de Superagüi.

À equipe da Reserva Natural Salto Morato, da Fundação O Boticário de Proteção a Natureza, pela estadia e auxílio na reserva.

Ao Sr. Elerian do Rocio Zanetti, por me autorizar a coletar em sua propriedade, no município de Campina Grande do Sul.

Aos responsáveis pela Reserva Natural Serra do Itaqui, da Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental (SPVS), pela estadia e valoroso auxílio a campo na reserva.

Aos curadores dos Herbários de Estocolmo (S), pelo empréstimo de material, e Municipal de Curitiba (MBM) por ter colocado a minha total disposição toda a sua coleção de líquens.

Aos líquenólogos Dr. Harrie Sipman, pelo apoio bibliográfico, Dra. Mónica Adler pelas sugestões e empréstimo de material, e ao Dr. Marcelo Marcelli pelo envio de fotografias de *Parmotrema*.

A todos os meus companheiros e aventureiros de coleta, em especial a Daniela Donha, irmã e fiel companheira; Emerson Geronazzo Martins, namorado e amigo por dividir comigo o peso de minhas preocupações, problemas e dúvidas; João Donha, meu pai por me acompanhar aos locais mais inóspitos e sempre me incentivar; Kelly Geronazzo Martins e Rodrigo Secchi por me acompanharem nas coletas.

À Elaine Soares, amiga e colega, pela revisão do abstract.

A toda minha família, estendendo-se aos meus familiares, por todo carinho, preocupação e confiança depositados em mim.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	vi
<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS</b> .....	viii
<b>RESUMO</b> .....	ix
<b>ABSTRACT</b> .....	x
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	2
1.1 Parmeliaceae Zenker.....	4
1.2 Gêneros <i>Canomaculina</i> Elix & Hale, <i>Parmotrema</i> A. Massal. e <i>Rimelia</i> Hale & A. Fletcher.....	6
1.3 Estudos prévios de <i>Canomaculina</i> , <i>Parmotrema</i> e <i>Rimelia</i> no Estado do Paraná.....	8
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	10
2.1 Área de estudo.....	10
2.2 Procedimento metodológico.....	12
2.2.1 Coletas.....	12
2.2.2 Herborização e Incorporação ao herbário.....	14
2.2.3 Análise morfológica.....	14
2.2.4 Análise química.....	15
2.2.5 Identificação e distribuição geográfica.....	15
2.2.6 Revisão de Herbários.....	16
2.2.7 Abreviaturas e símbolos utilizados.....	16
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	17
<b>3.1 <i>Canomaculina</i></b> .....	19
3.1.1 <i>Canomaculina fumarprotocetrarica</i> (Marcelli & Hale) Elix.....	20
3.1.2 <i>Canomaculina neotropica</i> (Kurok.) Elix.....	21
3.1.3 <i>Canomaculina subtinctoria</i> (Zahlbr.) Elix.....	24
<b>3.2 <i>Parmotrema</i></b> .....	26
3.2.1 <i>Parmotrema amaniense</i> (J. Steiner & Zahlbr.) Krog & Swinscow .....	30
3.2.2 <i>Parmotrema araucariarum</i> (Zahlbr.) Hale.....	34
3.2.3 <i>Parmotrema argentinum</i> (Kremp.) Hale.....	35
3.2.4 <i>Parmotrema aurantiacoparvum</i> Sipman.....	36

3.2.5 <i>Parmotrema catarinae</i> Hale.....	39
3.2.6 <i>Parmotrema chinense</i> (Osbeck) Hale & Ahti.....	41
3.2.7 <i>Parmotrema cristiferum</i> (Taylor) Hale.....	42
3.2.8 <i>Parmotrema</i> cf. <i>cryptoxanthoides</i> (Kurok.) Hale.....	45
3.2.9 <i>Parmotrema dilatatum</i> (Vain.) Hale.....	46
3.2.10 <i>Parmotrema eciliatum</i> (Nyl.) Hale.....	50
3.2.11 <i>Parmotrema endosulphureum</i> (Hillmann) Hale .....	51
3.2.12 <i>Parmotrema flavescens</i> (Kremp.) Hale.....	53
3.2.13 <i>Parmotrema flavomedullosum</i> Hale.....	54
3.2.14 <i>Parmotrema internexum</i> (Nyl.) Hale.....	57
3.2.15 <i>Parmotrema madilynae</i> A. Fletcher.....	59
3.2.16 <i>Parmotrema maraense</i> Hale.....	61
3.2.17 <i>Parmotrema melanothrix</i> (Mont.) Hale.....	63
3.2.18 <i>Parmotrema mellissii</i> (C.W. Dodge) Hale.....	65
3.2.19 <i>Parmotrema</i> cf. <i>nilgherrense</i> (Nyl.) Hale.....	66
3.2.20 <i>Parmotrema permutatum</i> (Stirt.) Hale.....	70
3.2.21 <i>Parmotrema praesorediosum</i> (Nyl.) Hale.....	71
3.2.22 <i>Parmotrema sancti-angelii</i> (Lyngé) Hale.....	75
3.2.23 <i>Parmotrema subarnoldii</i> (Abbayes) Hale.....	76
3.2.24 <i>Parmotrema subochraceum</i> Hale.....	79
3.2.25 <i>Parmotrema subrugatum</i> (Kremp.) Hale.....	80
3.2.26 <i>Parmotrema sulphuratum</i> (Nees & Flot.) Hale.....	83
3.2.27 <i>Parmotrema tinctorum</i> (Nyl.) Hale.....	85
3.2.28 <i>Parmotrema wainii</i> (A.L. Smith) Hale.....	87
3.2.29 <i>Parmotrema</i> sp1.....	89
3.2.30 <i>Parmotrema</i> sp2.....	91
<b>3.3 <i>Rimelia</i></b> .....	92
3.3.1 <i>Rimelia cetrata</i> (Ach.) Hale & A. Fletcher.....	94
3.3.2 <i>Rimelia commensurata</i> (Hale) Hale & A. Fletcher.....	97
3.3.3 <i>Rimelia macrocarpa</i> (Pers.) Hale & A. Fletcher.....	99
3.3.4 <i>Rimelia pontagrossensis</i> Eliasaro & Adler.....	101
3.3.5 <i>Rimelia reticulata</i> (Taylor) Hale & A. Fletcher.....	103

3.3.6 <i>Rimelia simulans</i> (Hale) Hale & A. Fletcher.....	106
<b>4 CONCLUSÕES</b> .....	108
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	110
<b>APÊNDICE</b> - Distribuição vertical e por ambientes das espécies de <i>Canomaculina</i> , <i>Parmotrema</i> e <i>Rimelia</i> encontradas na APA de Guaraqueçaba – PR – Brasil.....	117

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 -	Micrografia Eletrônica de Varredura de <i>Canomaculina pilosa</i> (Stizenb.) Elix.....	05
FIGURA 2 -	Mapa da APA de Guaraqueçaba.....	11
FIGURA 3 -	<i>Canomaculina fumarprotocetrarica</i> (Marcelli & Hale) Elix.....	23
FIGURA 4 -	<i>Canomaculina neotropica</i> (Kurok.) Elix.....	23
FIGURA 5 -	<i>Canomaculina subtinctoria</i> (Zahlbr.) Elix.....	32
FIGURA 6 -	<i>Parmotrema amaniense</i> (J. Steiner & Zahlbr.) Krog & Swinscow	32
FIGURA 7 -	<i>Parmotrema araucariarum</i> (Zahlbr.) Hale.....	38
FIGURA 8 -	<i>Parmotrema argentinum</i> (Kremp.) Hale.....	38
FIGURA 9 -	<i>Parmotrema aurantiacoparvum</i> Sipman.....	40
FIGURA 10 -	<i>Parmotrema catarinae</i> Hale.....	40
FIGURA 11 -	<i>Parmotrema chinense</i> (Osbeck) Hale & Ahti.....	44
FIGURA 12 -	<i>Parmotrema cristiferum</i> (Taylor) Hale.....	44
FIGURA 13 -	<i>Parmotrema</i> cf. <i>cryptoxanthoides</i> (Kurok.) Hale.....	48
FIGURA 14 -	<i>Parmotrema dilatatum</i> (Vain.) Hale.....	48
FIGURA 15 -	<i>Parmotrema eciliatum</i> (Nyl.) Hale.....	52
FIGURA 16 -	<i>Parmotrema endosulphureum</i> (Hillmann) Hale .....	52
FIGURA 17 -	<i>Parmotrema flavescens</i> (Kremp.) Hale.....	56
FIGURA 18 -	<i>Parmotrema flavomedullosum</i> Hale.....	56
FIGURA 19 -	<i>Parmotrema internexum</i> (Nyl.) Hale.....	60
FIGURA 20 -	<i>Parmotrema madilynae</i> A. Fletcher.....	60
FIGURA 21 -	<i>Parmotrema maraense</i> Hale.....	64
FIGURA 22 -	<i>Parmotrema melanothrix</i> (Mont.) Hale.....	64
FIGURA 23 -	<i>Parmotrema mellissii</i> (C.W. Dodge) Hale.....	68
FIGURA 24 -	<i>Parmotrema</i> cf. <i>nilgherrense</i> (Nyl.) Hale.....	68
FIGURA 25 -	<i>Parmotrema permutatum</i> (Stirt.) Hale.....	73
FIGURA 26 -	<i>Parmotrema praesorediosum</i> (Nyl.) Hale.....	73
FIGURA 27 -	<i>Parmotrema sancti-angelii</i> (Lynge) Hale.....	78
FIGURA 28 -	<i>Parmotrema subarnoldii</i> (Abbayes) Hale.....	78
FIGURA 29 -	<i>Parmotrema subochraceum</i> Hale.....	82



FIGURA 30 - <i>Parmotrema subrugatum</i> (Kremp.) Hale.....	82
FIGURA 31 - <i>Parmotrema sulphuratum</i> (Nees & Flot.) Hale.....	86
FIGURA 32 - <i>Parmotrema tinctorum</i> (Nyl.) Hale.....	86
FIGURA 33 - <i>Parmotrema wainii</i> (A.L. Smith) Hale.....	90
FIGURA 34 - <i>Parmotrema</i> sp1.....	90
FIGURA 35 - <i>Parmotrema</i> sp2.....	96
FIGURA 36 - <i>Rimelia cetrata</i> (Ach.) Hale & A. Fletcher.....	96
FIGURA 37 - <i>Rimelia commensurata</i> (Hale) Hale & A. Fletcher.....	100
FIGURA 38 - <i>Rimelia macrocarpa</i> (Pers.) Hale & A. Fletcher.....	100
FIGURA 39 - <i>Rimelia pontagrossensis</i> Eliasaro & Adler.....	105
FIGURA 40 - <i>Rimelia reticulata</i> (Taylor) Hale & A. Fletcher.....	105
FIGURA 41 - <i>Rimelia simulans</i> (Hale) Hale & A. Fletcher.....	107

## LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

### Abreviatura dos Estados brasileiros:

BA = Bahia

GO = Goiás

MA = Maranhão

MG = Minas Gerais

MS = Mato Grosso do Sul

MT = Mato Grosso

PA = Pará

PE = Pernambuco

PR = Paraná

RJ = Rio de Janeiro

RS = Rio Grande do Sul

SC = Santa Catarina

SP = São Paulo

### Abreviaturas e símbolos gerais:

ác. = ácido

cm = centímetro

*et al.* = *et alli* (e outros)

E.U.A. = Estados Unidos da América

fide = com fidelidade

Fig./fig. = figura

loc. cit. = *loco citato* (nas citações bibliográficas: na mesma obra e na mesma página que foi anteriormente citada)

mm = milímetro

m s.n.m. = metros sobre o nível do mar

ca. = aproximadamente

n.v. = *non vidi* (não visto)

op. cit. = *opere citato* (na obra citada acima)

p.p. = *pro parte* (em parte)

s.lat. = *sensu lato* (em sentido amplo)

s.n. = sem número

sp = espécie

s.str. = *sensu stricto* (em sentido restrito)

UV = ultravioleta

! = tipo visto

± = quando o composto aparece em alguns exemplares e em outros não

TLC = *thin layer chromatography* (cromatografia de camada delgada)

## RESUMO

O presente trabalho traz um levantamento intensivo dos gêneros *Canomaculina*, *Parmotrema* e *Rimelia* na Área de Proteção Ambiental (APA) de Guaraqueçaba-PR (24°45' – 25°30'S, 48°00' – 48°45'O), situada no litoral norte do estado do Paraná, região sul do Brasil, constituindo uma das últimas formações de Floresta Atlântica conservada e pouco investigada no Brasil, possuindo ambientes de floresta das Terras Baixas, Submontana, Montana e Alto-montana, mangue e restinga. Os espécimes coletados foram depositados no herbário UPCB da Universidade Federal do Paraná, aonde foram analisados morfológica e quimicamente. Foram encontradas 39 espécies, sendo três pertencentes ao gênero *Canomaculina*, 30 *Parmotrema* e seis *Rimelia*. Para cada espécie foi feita uma descrição morfológica e química bem como uma caracterização ecológica e uma discussão evidenciando os principais problemas taxonômicos apresentados na delimitação das espécies encontradas. O trabalho conta ainda com chaves de identificação, para gêneros e espécies encontradas e ilustrações das espécies. O ambiente com maior riqueza florística foi a restinga, seguido de áreas desmatadas para pasto, na planície litorânea, e Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas e Montana. *Parmotrema* sp1 e *Parmotrema* sp2 são espécies novas para a ciência. *Parmotrema auranticoparvum* Sipman é citada pela primeira vez para o Brasil e região sul da América do Sul. *Parmotrema araucariarum* (Zahlbr.) Hale, *P. cristiferum* (Taylor) Hale, *P. maraense* Hale, *P. subarnoldii* (Abbayes) Hale, *P. subochraceum* Hale e *P. sulphuratum* (Nees & Flot.) Hale são novas ocorrências para a região sul do país. E *Canomaculina neotropica* (Kurok.) Elix, *C. subinctoria* (Zahlbr.) Elix, *Parmotrema amaniense* (Steiner & Zahlbr.) Krog & Swinscow, *P. endosulphureum* (Hillmann) Hale, *P. madilynnae* A. Fletcher e *P. praesorediosum* (Nyl.) Hale são novidades para o estado do Paraná.

Palavras-chaves: Brasil, Guaraqueçaba, líquens, Paraná, Parmeliaceae.

## ABSTRACT

The present work constitutes an intensive survey of the genera *Canomaculina*, *Parmotrema* and *Rimelia* in Guaraqueçaba Environmental Protection Area (24°45'-25°30'S and 48°00'-48°45'W), located in the northern coast of the Paraná State, southern Brazil. This region represents one of the most preserved areas of the Atlantic Forest, however one of the less investigated one. This region comprises mangroves, restinga and forested areas of Lowland, Submontane, Montane and Upper Montane. The collected specimens were examined for morphological and chemical characterization, identified and deposited in the UPCB Herbarium of the Universidade Federal do Paraná. Thirty-nine species were found: three in *Canomaculina*, 30 in *Parmotrema* and six in *Rimelia*. For each species are given illustrations, morphological, chemical and ecological characterizations. The main taxonomic problems to delimit the species are also discussed. *Canomaculina*, *Parmotrema* and *Rimelia* are shortly characterized and a key to their differentiation is provided, additionally a key to the species in each genus is presented. The greatest floristic richness were found in restinga, followed by altered pastures in the coast plain, Lowland and Montane Atlantic Rain Forest. *Parmotrema* sp1 and *Parmotrema* sp2 are new species for science. *Parmotrema auranticoparvum* Sipman is reported for the first time for Brazil and southern region of South America. *Parmotrema araucariarum* (Zahlbr.) Hale, *P. cristiferum* (Taylor) Hale, *P. maraense* Hale, *P. subarnoldii* (Abbayes) Hale, *P. subochraceum* Hale and *P. sulphuratum* (Nees & Flot.) Hale are new records for the southern region of Brazil. *Canomaculina neotropica* (Kurok.) Elix, *C. subtinctoria* (Zahlbr.) Elix, *Parmotrema amaniense* (Steiner & Zahlbr.) Krog & Swinscow, *P. endosulphureum* (Hillmann) Hale, *P. madilynae* A. Fletcher and *P. praesorediosum* (Nyl.) Hale are new records to Paraná State.

Key-words: Brazil, Guaraqueçaba, lichen, Paraná, Parmeliaceae

## 1 INTRODUÇÃO

Os líquens constituem um grupo biológico e não sistemático, reconhecidos pela sua estratégia nutricional. Resultam de uma associação simbiótica entre uma alga verde e/ou cianobactéria e um fungo, o qual não ocorre isolado na natureza. Aproximadamente 20% de todos os fungos são liquenizados, e estes representam quase a metade de todos os Ascomycota, aproximadamente 13.500 espécies, sendo apenas cerca de 20 espécies de Basidiomycota liquenizados (HAWKSWORTH et al., 1995).

Os fungos liquenizados produzem diversos compostos químicos, resultado de seu metabolismo secundário, de grande valor farmacológico, com propriedades antibióticas, efeitos medicinais, como fixador utilizados na indústria de perfumes, na tinturaria e, ainda devido a suas características morfo-fisiológicas, possuem grande potencial como indicadores da qualidade do ar e na datação de rochas (liquenometria) (HAWKSWORTH e HILL, 1984).

O Brasil, apesar de ser um dos maiores países do mundo, dono de climas e tipos vegetacionais bastante diversificados, encontra-se como terra desconhecida sob o ponto de vista liquenológico (MARCELLI, 1998). A maioria das informações sobre a biodiversidade líquênica do Brasil provém de trabalhos realizados por pesquisadores do exterior e refere-se a poucos Estados, principalmente Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Mato Grosso e Rio Grande do Sul, sendo a grande maioria das informações disponíveis obtida a partir de coleções feitas no fim do século XIX e começo do século XX, coleções estas depositadas principalmente em herbários europeus (MARCELLI, 1998).

Com relação a liquenoflora do Estado do Paraná, a informação disponível é bastante fragmentária, sendo que a maioria dos trabalhos refere-se a coletas nos planaltos do interior do Estado (HALE, 1965, 1986; OSORIO, 1973, 1977a, 1977b; KUROKAWA, 1974, 1985; KASHIWADANI & KALB 1993; FLEIG, 1997, 1999; ELIASARO e ADLER, 1997, 1998, 2000, 2002; ELIASARO, ADLER e ELIX, 1998; KUROKAWA & MOON, 1998; ELIASARO 2001; ELIASARO e DONHA, 2003).

Para a região litorânea paranaense encontramos apenas três trabalhos que citam poucas espécies coletadas na planície litorânea e Serra do Mar. MÜLLER (1891), apesar de apresentar um trabalho sobre os líquens dos estados de Santa

Catarina, Paraná, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Pernambuco, reportou apenas quatro espécies para o estado, coletadas em Paranaguá. BRAKO (1991) e AHTI (2000) trabalharam com floras neotropicais de respectivamente *Phyllopsora* e Cladoniaceae, e citaram algumas poucas espécies para a região litorânea.

De acordo com MARCELLI (1998), os ambientes brasileiros com maior diversidade líquênica são, além do cerrado, a Floresta Atlântica s. lat.<sup>1</sup> e as restingas, localizadas em porções litorâneas. MARCELLI (1998) também considera que a família Parmeliaceae domina a paisagem líquênica brasileira, sendo a família de macrolíquens com maior número de espécies citadas para o Brasil (MARCELLI, 2001).

FLEIG (1997), estudando os gêneros *Parmotrema* A. Massal., *Rimelia* Hale & A. Fletcher e *Rimeliella* Kurok. (este último atualmente considerado em *Canomaculina* Elix & Hale) no Rio Grande do Sul, constata que das 56 espécies encontradas, 43 ocorrem na Floresta Atlântica s. lat.. Observa também que, com exceção de *Parmotrema schindleri* Hale, todas as espécies exclusivamente brasileiras, são encontradas nesta formação vegetacional, considerando que o estudo destes gêneros em Floresta Atlântica parece ser decisivo para o conhecimento taxonômico e da distribuição da maioria das espécies brasileiras.

O Estado do Paraná possui uma das maiores áreas contínuas de Floresta Ombrófila Densa no Brasil, estando grande parte desta na região de Guaraqueçaba, reconhecida como detentora de um importante patrimônio genético e ecológico de características ainda não estudadas (SOS MATA ATLÂNTICA, 2001), o que possibilita avaliar a composição florística original dos líquens neste tipo de formação, bem como constatar a ocorrência de espécies raras ou até desconhecidas para a ciência.

Desta maneira o presente trabalho teve como objetivo principal realizar um levantamento intensivo dos gêneros *Canomaculina*, *Parmotrema* e *Rimelia* na Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba, PR - Brasil. Buscando especificamente:

- ✓ Caracterizar morfológica e quimicamente as espécies encontradas;
- ✓ Evidenciar os principais problemas taxonômicos que se apresentam na delimitação das espécies encontradas;

---

<sup>1</sup> Inclui nesta denominação, além da Floresta Ombrófila Densa, a Floresta Ombrófila Mista e a Floresta Estacional Semidecidual.

- ✓ Avaliar o número de espécies presentes em distintos tipos de formação vegetal a saber: floresta ombrófila densa, manguezal e restinga;
- ✓ Fornecer dados ecológicos sobre as espécies ocorrentes na área;
- ✓ Proporcionar meios para a identificação das mesmas através de chaves, descrições e ilustrações.

### 1.1 Parmeliaceae Zenker

Parmeliaceae Zenker, in Goebel e Kunze, Pharm. Waarenk.: 124. 1827.

Gênero Tipo: *Parmelia* Ach.

Existem diferentes propostas de delimitação da família (HALE, 1983; ROGERS e HAFELLNER, 1992; ELIX, 1993; TEHLER, 1996; ERIKSSON et al., 2003). De acordo com a delimitação de ROGERS e HAFELLNER (1992), a qual será seguida neste trabalho, a família Parmeliaceae é caracterizada por talos principalmente foliosos, de forte a frouxamente adnatos ao substrato, heterômeros com diferenciação interna em córtex superior, camada algal (*Trebouxia*), medula e córtex inferior (Fig.1). A superfície superior pode ser lisa ou apresentar máculas, que são o resultado da organização anatômica do talo, sendo que a presença e o padrão de maculação é utilizado como caráter principal ou auxiliar na delimitação dos gêneros (p.ex. *Parmotrema* A. Massal., *Canomaculina* Elix & Hale e *Rimelia* Hale & A. Fletcher). As máculas podem ser reticuladas (*Parmelia* Ach., *Rimelia*), efiguradas (*Canomaculina*, *Concamerella* W.L. Culb. & C.F. Culb., *Namakwa* Hale, *Xanthomaculina* Hale, *Xanthoparmelia* (Vain.) Hale) ou simples (*Chondropsis* Nyl., *Flavoparmelia* Hale, *Parmelina* Hale) (ELIX, 1993). Os talos são lobados, com lobos principalmente lineares a sublineares ou subirregulares, outra característica importante é a presença ou não de cílios e, quando presentes, sua forma. A maioria das Parmeliaceae apresenta rizinas no córtex inferior e seu padrão de ramificação também é utilizado na delimitação dos gêneros. A superfície inferior pode variar de escasso à densamente rizinada. Apresentam isídios, sorédios, pústulas, dáctilos e filídios como propágulos vegetativos. O apotécio é zeorino, com um excípulo talino (formado pelo talo) e um excípulo próprio (HENSSEN e JAHNS, apud ELIASARO, 2001); os ascos são em geral oito esporado e os esporos são hialinos, unicelulares, elipsóides a subglobosos (ELIX, 1993). Os picnídios são principalmente imersos,

laminais a marginais, ou eretos nas margens dos lobos (*Cetraria* Ach.), ou podem ocorrer também na margem dos apotécios (*Bulbothrix* Hale, *Relicina* (Hale & Kurok.) Hale) (ELIX, 1993); os conídios podem ser de diferentes tipos: bifusiforme, sublageniforme, unciforme, baciliforme e filiforme (KROG e SWINSCOW, 1981; ELIX, 1993).

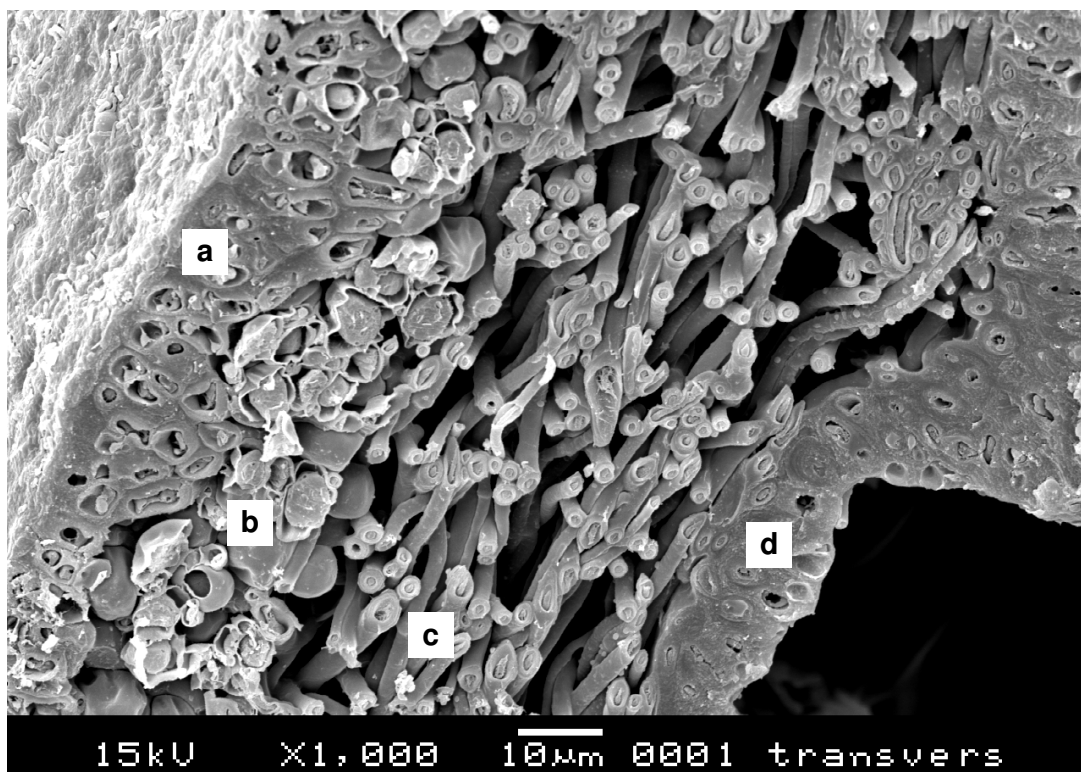


Figura 1. Corte transversal de *Canomaculina pilosa* (Stizenb.) Elix, em Eletromicrografia de Varredura. **a**: córtex superior; **b**: camada algal; **c**: medula; **d**: córtex inferior. Foto de DONHA, C.G. e MATTOSO, N., Centro de Microscopia Eletrônica/UFPR.

Em Parmeliaceae a utilização de caracteres químicos é tão importante quanto a de caracteres morfológicos. Os metabólitos secundários são produzidos nas hifas da medula e do córtex superior sendo diferentes entre si e depositados na forma de cristais na superfície externa das hifas. Os principais compostos corticais são: atranorina e cloroatranorina, ác. úsnico e isoúsnico e liquexantona, que são utilizados, junto com outros caracteres, na delimitação de gêneros e às vezes de espécies (p. ex. em *Parmotrema*). As substâncias medulares, como depsídeos, tridepsídeos, depsidonas, ácidos alifáticos, triterpenos, antraquinonas, xantonas,



ácidos secalônicos são utilizadas principalmente como caracteres na definição de espécies, que em geral apresentam uma química definida e constante (ELIX, 1993).

COMMON (1991) reconheceu e estabeleceu a importância taxonômica em Parmeliaceae de quatro tipos básicos de liquenano: isoliquenano, liquenano tipo *Xanthoparmelia*, liquenano tipo *Cetraria* e liquenano tipo intermediário.

Parmeliaceae é a maior família de líquens foliosos com cerca de 64 gêneros e aproximadamente 1000 espécies (ELIX, 1993). É cosmopolita, com espécies distribuídas principalmente nas regiões tropicais e subtropicais (ELIX, 1993).

## 1.2 Gêneros *Canomaculina* Elix & Hale, *Parmotrema* A. Massal. e *Rimelia* Hale & A. Fletcher

A família Parmeliaceae vem sofrendo uma considerável revisão taxonômica nos últimos 30 anos. O gênero *Parmelia*, proposto por Acharius em 1803, que nele incluía várias espécies de líquens foliosos com apotécio lecanorino, foi subdividido em diversos gêneros (ELIX, 1993), os quais, no entanto não são amplamente aceitos.

Em 1860 Massalongo segregou o gênero *Parmotrema*, baseado em *Parmelia perfotara* (Jacq.) Ach. (KROG e SWINSCOW, 1981), entretanto *Parmotrema* foi tratado como sinonímia de *Parmelia* Ach. por quase um século (HALE, 1974a). Durante este período, VAINIO (1890) tratou as espécies deste gênero na *sec. Amphigymnia* Vainio, do subgen. *Parmelia* do gênero *Parmelia*. HALE (1965) segue a classificação feita por Dodge, em 1959, que elevou a seção *Amphigymnia* ao nível subgenérico. Dez anos mais tarde, HALE (1974a) reconhece o gênero *Parmotrema* incluindo neste além das espécies do subgênero *Amphigymnia* também as espécies da seção *Irregularis*, do subgen. *Parmelia*, totalizando 124 espécies.

HALE e FLETCHER (1990) segregam de *Parmotrema* as espécies anteriormente tratadas na seção *Irregularis*, que apresentam superfície superior com máculas reticuladas, rizinas longas e escuras na maturidade, esporos de tamanho uniformemente moderado (6-10 x 10-18 µm) com parede fina, conídios de baciliformes a filiformes (9-16 µm) e que apresentam como constituintes químicos medulares principalmente o ác. salazínico e a norlobaridona, sozinhos ou combinados, ou o ác. caperático, descrevendo o gênero *Rimelia* Hale & A. Fletcher,

com 12 espécies. No entanto recentes trabalhos sobre filogenia em *Parmelia* s.lat. (CRESPO e CUBERO, 1998; LOUWHOFF e CRISP, 2000), utilizando dados de biologia molecular, sugerem que *Parmotrema* não constitui um grupo monofilético se *Rimelia* for excluída.

O gênero *Canomaculina* foi segregado por ELIX e HALE (1987) do gênero *Parmelina* Hale, o qual estava incluído na *subsec. Imbricaria*, *sec. Imbricaria* (Schreb.) Fr. do subgen. *Parmelia* (HALE, 1976). Incluem três espécies caracterizadas principalmente por apresentar superfície superior com máculas efiguradas, lobos de tamanho moderado (2-6 mm), apicalmente rotundo com margem densamente ciliada, cílios robustos, cilíndricos e furcados; rizinas dimórficas, ou seja, rizinas curtas e delgadas recobrimdo toda a superfície inferior ou ocasionalmente ausentes na margem dos lobos junto a grupos de rizinas longas e grossas; esporos de tamanho moderado (8-12 x 12-20  $\mu\text{m}$ ) e conídios filiformes (11-16  $\mu\text{m}$ ).

KUROKAWA (1991) segrega de *Parmotrema* o gênero *Rimeliella* Kurok., incluindo neste oito espécies caracterizadas por apresentar superfície superior com máculas efiguradas, margem dos lobos sempre ciliada, superfície inferior uniformemente marrom clara, com rizinas dimórficas. No entanto ELIX (1997) sinonimiza este gênero com *Canomaculina*, alegando que as características que os diferenciam (largura dos lobos e cor da superfície inferior), não são suficientes para mantê-los separados.

As espécies dos gêneros *Canomaculina*, *Parmotrema* e *Rimelia* apresentam várias características em comum. Nos três gêneros os talos são grandes, com lobos largos e rotundos, em geral ciliados (cílios ausentes em algumas espécies de *Parmotrema* e uma de *Rimelia*), de coloração verde acinzentado a branco (presença de atranorina no córtex superior) ou verde amarelado em algumas *Canomaculina* e *Parmotrema* (ác. úsnico isolado ou em conjunto com atranorina). A medula em geral é branca, podendo ser pigmentada em algumas *Parmotrema*. (ELIX, 1993)

Diferenciam-se, porém, quanto à presença e tipo de máculas na superfície superior, tipo e distribuição das rizinas e quanto ao tipo de carboidrato de parede das hifas: liquenano tipo *Cetraria* em *Canomaculina* e *Parmotrema* e liquenano tipo intermediário em *Rimelia* (ELIX, 1993).

No entanto, recentes trabalhos de filogenia utilizando caracteres moleculares sugerem que as espécies atualmente incluídas nestes gêneros deveriam ser tratadas em um único gênero, *Parmotrema* s. lat. (LOUWHOFF e CRISP, 2000; CRESPO et al., 2004).

O gênero *Parmotrema* é cosmopolita, com mais de 300 espécies, encontradas principalmente nas regiões tropicais e subtropicais (ELIX, 1993). Para o Brasil são registradas até o momento 107 nomes específicos (FLEIG, 1999; MARCELLI, 2001; MARCELLI e RIBEIRO, 2002) e para o Paraná 30 (HALE, 1965, 1974b, 1986; KUROKAWA, 1974; OSORIO, 1977a, 1977b; FLEIG, 1997, 1999; KUROKAWA & MOON, 1998; ELIASARO, 2001; ELIASARO e DONHA, 2003).

*Rimelia* também é cosmopolita e com centro de distribuição na América do Sul (ELIX, 1993), das 21 espécies descritas (INDEX FUNGORUM, 2004; MARCELLI e RIBEIRO, 2002), 11 são encontradas no Brasil (MARCELLI, 2001; MARCELLI e RIBEIRO, 2002) e 9 no Paraná (OSORIO, 1977a, 1977b; KUROKAWA, 1985; FLEIG, 1997; ELIASARO e ADLER, 1997, 1998; ELIASARO, 2001).

*Canomaculina* é um gênero com aproximadamente 25 espécies (INDEX FUNGORUM, 2004; MARCELLI e RIBEIRO, 2002) e centro de distribuição na América do Sul (ELIX, 1993), 16 espécies já foram registradas para o Brasil (MARCELLI, 2001; MARCELLI e RIBEIRO, 2002) e 9 para o Paraná (OSORIO, 1973, 1977a, 1977b; KUROKAWA, 1974, 1991; FLEIG, 1997; ELIASARO e DONHA, 2003).

### **1.3 Estudos prévios de *Canomaculina*, *Parmotrema* e *Rimelia* no Estado do Paraná**

Na Monografia do subgen. *Amphigymnia* do gênero *Parmelia*, HALE (1965) cita para o Paraná a ocorrência de *Parmelia delicatula* Vain. (= *Parmotrema delicatulum* (Vain.) Hale) e *Parmelia melanothrix* (Mont.) Vain. (= *Parmotrema melanothrix* (Mont.) Hale), ambas coletadas por Dusén em 1908.

Em 1973 OSORIO cita a ocorrência de *Parmelia subbalansae* Gyeln., corrigida posteriormente pelo mesmo autor (OSORIO, 1977a) para *Parmelina muelleri* (Vain.) Hale (= *Canomaculina muelleri* (Vain.) Elix & Hale). OSORIO (1977a) cita a ocorrência de *Parmotrema argentinum* (Kremp.) Hale, *P. cetratum* (Ach.) Hale

(= *Rimelia cetrata* (Ach.) Hale & A. Fletcher), *P. mesotropum* (Müll. Arg.) Hale, *P. sancti-angelii* (Lyngé) Hale, *P. subrugatum* (Kremp.) Hale e *P. tinctorum* (Nyl.) Hale. OSORIO (1977b) acrescenta *Parmelina consors* (Nyl.) Hale (= *Canomaculina consors* (Nyl.) Elix & Hale), *Parmotrema leucosemothetum* (Hue) Hale (= *Canomaculina leucosemotheta* (Hue) Elix) e *P. subcaperatum* (Kremp.) Hale (= *Canomaculina subcaperata* (Kremp.) Elix).

HALE (1974b) descreve *Parmotrema flavomedullosum* Hale e HALE (1986) *Parmotrema schindleri* Hale a partir de exemplares coletados no Paraná.

KUROKAWA (1974) descreve *Parmelia cryptoxanthoides* Kurok. (= *Parmotrema cryptoxanthoides* (Kurok.) Hale), *Parmelia elabens* Kurok. (= *Parmotrema flavomedullosum* Hale) e *Parmelia spinibarbis* Kurok. (= *Canomaculina spinibarbis* (Kurok.) Elix, = *Parmotrema spinibarbe* (Kurok.) Hale). KUROKAWA (1985) cita pela primeira vez para o Brasil a ocorrência de *Parmelia diffractaica* Essl. (= *Rimelia diffractaica* (Essl.) Hale & A. Fletcher) coletada no Paraná. KUROKAWA (1991) cita para o Estado *Rimeliella fumarprotocetrarica* (Marcelli & Hale) Kurok. (= *Canomaculina fumarprotocetrarica* (Marcelli & Hale) Elix) e *R. recipienda* (Nyl.) Kurok. (= *Canomaculina recipienda* (Nyl.) Elix) e Kurokawa (em KUROKAWA e MOON 1998) descreve *Parmotrema gibberosum* Kurok. a partir de material coletado no Paraná.

FLEIG (1997) trabalhando com os gêneros *Parmotrema*, *Rimelia* e *Rimeliella* do Rio Grande do Sul, inclui exemplares do Paraná, dentre as espécies citadas são novidades para o Estado: *Parmotrema internexum* (Nyl.) Hale, *P. mantiqueirense* Hale, *P. permutatum* (Stirt.) Hale, *P. wainii* (A.L. Smith) Hale, *P. xanthinum* (Müll. Arg.) Hale, *Rimelia commensurata* (Hale) Hale & A. Fletcher e *Rimeliella subsumpta* (Nyl.) Kurok. (= *Canomaculina subsumpta* (Nyl.) Elix).

ELIASARO e ADLER (1997) descrevem *Rimelia succinreticulata* Eliasaro & Adler e ELIASARO e ADLER (1998) *Rimelia pontagrossensis* Eliasaro & Adler a partir de material coletado no Paraná.

FLEIG (1999) descreve *Parmotrema dissimile* Fleig e *Parmotrema praeisidiosum* Fleg.

ELIASARO (2001) cita como novas ocorrências para o Estado *Parmotrema austrosinense* (Zahlbr.) Hale, *P. chinense* (Osbeck) Hale & Ahti, *P. dilatatum* (Vain.) Hale, *P. flavescens* (Kremp.) Hale, *P. mellissii* (C.W. Dodge) Hale, *P. mirandum*

(Hale) Hale, *P. rampoddense* (Nyl.) Hale, *P. robustum* (Degel.) Hale, *Parmotrema* sp. (= *P. neosubcristatum* Marcelli & C.H. Ribeiro), *Rimelia homotoma* (Nyl.) Hale & A. Fletcher, *R. macrocarpa* (Pers.) Hale & A. Fletcher, *R. reticulata* (Taylor) Hale & A. Fletcher e *R. simulans* (Hale) Hale & A. Fletcher.

ELIASARO e DONHA (2003) registram como primeira citação para o Estado as espécies *Canomaculina conferenda* (Hale) Elix, *C. pilosa* (Stizenb.) Elix & Hale, *Parmotrema catarinae* Hale e *P. eciliatum* (Nyl.) Hale.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Área de estudo

A Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba (APA) (Figura 2) foi estabelecida em 1985 através do Decreto federal nº 90883/85 (IPARDES, 2001). Possui uma área de 314.400 hectares, localizada no litoral norte do Estado do Paraná, a cerca de 175 km de Curitiba, abrangendo totalmente o município de Guaraqueçaba e parcialmente Antonina, Paranaguá e Campina Grande do Sul. É uma das últimas áreas representativas da Floresta Atlântica no Brasil (IBAMA, 2003).

Faz parte da APA, o Parque Nacional do Superagui, a Estação Ecológica de Guaraqueçaba e a Área de Relevante Interesse Ecológico das Ilhas do Pinheiro e Pinheirinho. Toda sua área está incluída na Reserva da Biosfera Vale do Ribeira e Serra da Graciosa, pela UNESCO (IBAMA, 2003).

De acordo com IPARDES (1990) e RODERJAN e KUNIOYOSHI (1988) compreende desde as formações costeiras arenosas até os picos elevados da serra da Virgem Maria (1.532 m s.n.m.), abrangendo duas formações fisiográficas distintas: planície litorânea e Serra do Mar. A APA de Guaraqueçaba encontra-se na região do Estado do Paraná detentora das maiores porcentagens de cobertura vegetal nativa, envolvendo em uma área contínua diferentes formações vegetais:

- Formação Pioneira sob Influência Marinha: influenciada diretamente pela ação do mar (litoral rochoso e litoral arenoso);

- Formação Pioneira sob Influência Flúvio-marinha: influenciada pelas águas do mar e dos rios (mangue);
- Formação Pioneira sob Influência Fluvial: ocorre interiorizada na região de floresta ombrófila densa em depressões úmidas (sobre solos hidromórficos), geralmente inundadas pelo regime das águas fluviais (caxetal, taboal, etc.);
- Formação Pioneira sob influência Edáfica: restinga;
- Floresta Ombrófila Densa (F.O.D.): área tropical mais úmida com período anual seco variando de 0 a 60 dias e com chuvas bem distribuídas. De acordo com sua altitude é subdividida em:

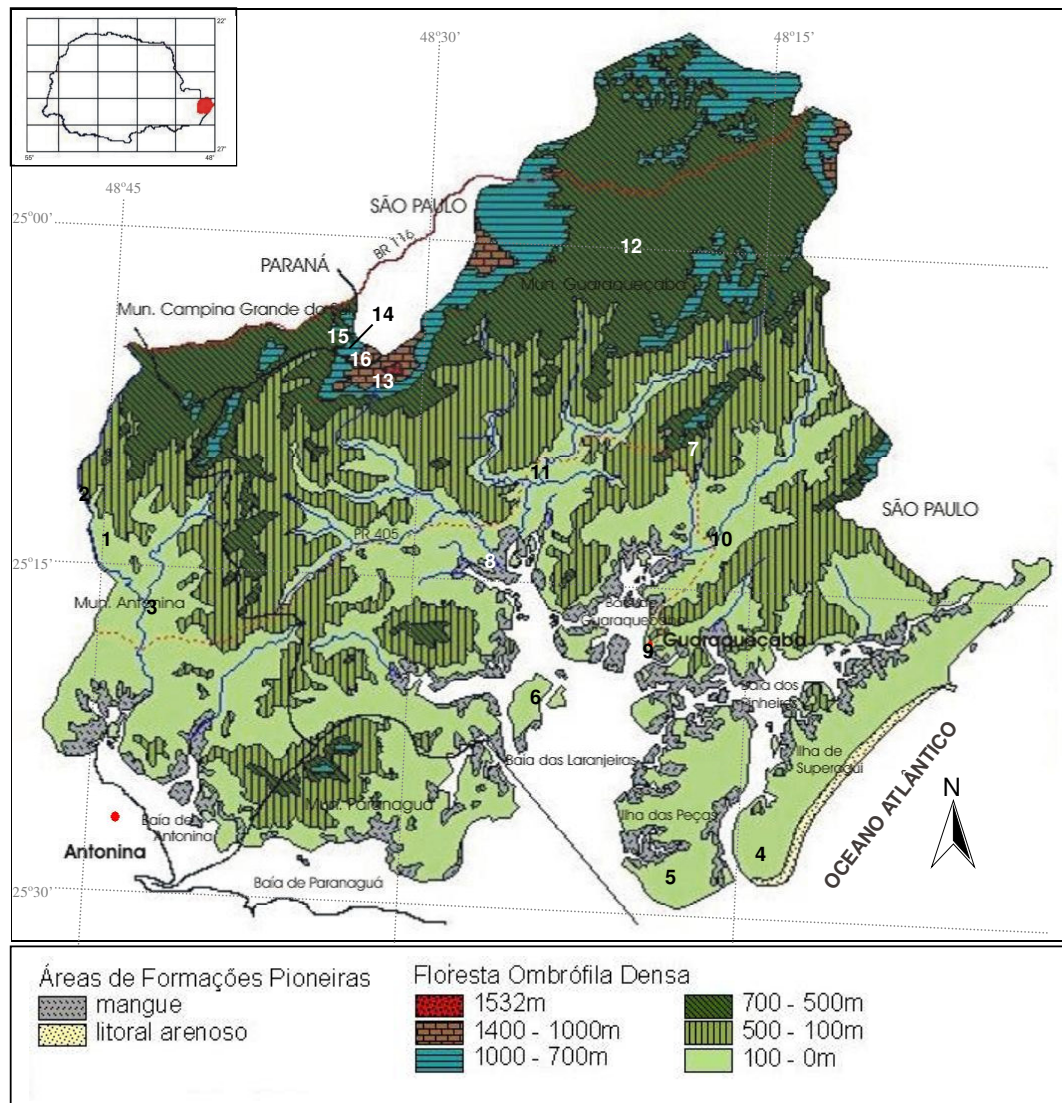


Figura 2. Mapa Fitogeográfico da Área de Proteção Ambiental (APA) de Guaraqueçaba – PR, com os locais de coleta. FONTE: RODERJAN e KUNIYOSHI (1988)

- ⇒ F.O.D. das Terras Baixas ou das Planícies Quaternárias: 0 a 40-50 m s.n.m.;
- ⇒ F.O.D. Sub-montana ou do Início da Encosta: 40-50 a 500-700 m s.n.m.;
- ⇒ F.O.D. Montana ou do Meio da Encosta: 500-700 a 1000-1400 m s.n.m.;
- ⇒ F.O.D. Alto-montana ou do Alto da Encosta: 1000-1200 a 1400-1532 m s.n.m.;
- ⇒ F.O.D. das Planícies Aluviais: em terras baixas até sub-montana, são florestas sobre solos férteis dos depósitos de sedimentos dos rios. Atualmente nas regiões de planície encontram-se totalmente alteradas.

A região apresenta dois tipos climáticos segundo a classificação de Koeppen (IPARDES, 1990) que se distinguem principalmente pela temperatura e presença de geadas:

**Cfa** – Subtropical úmido mesotérmico, com verão quente. Temperatura média do mês mais frio inferior a 18°C, porém superior a -3°C, e do mês mais quente superior a 22°C. Geadas pouco freqüentes, precipitações regulares todos os meses e não apresenta estação seca definida. Na APA de Guaraqueçaba este tipo de clima ocorre de 0 a 700 metros de altitude.

**Cfb** – Subtropical úmido mesotérmico, com verão fresco. Temperatura média do mês mais frio inferior a 18°C e do mês mais quente inferior a 22°C. Sujeito a geadas severas, precipitações regulares todos os meses e sem estação seca. Este tipo de clima é encontrado acima de 700 m s.n.m..

A precipitação média anual é de aproximadamente 2.500 mm na planície litorânea, 2.300 mm entre 150 metros de altitude e 1.700 mm entre 900 m s.n.m.. Acima de 900 metros de altitude a quantidade de chuva tende a aumentar. (IPARDES, 1990)

## **2.2 Procedimento metodológico**

### **2.2.1 Coletas**

As coletas foram realizadas, sob licença do IBAMA número 118/2002 e 133/2003, em diferentes formações vegetacionais. Os locais de coleta (fig. 2) foram

escolhidos de acordo com o tipo vegetacional e facilidade de acesso. Utilizando um GPS foram anotadas medidas de latitude, longitude e altitude nos diferentes pontos.

- No Município de Antonina foram coletados materiais em três localidades:

1) Chácara Donha (25°14'31"S 48°44'49"O), Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas alterada, ca. 40 m s.n.m. (margeia o rio Cachoeira, limite oeste da APA de Guaraqueçaba e divisor desta com a APA da Serra do Mar).

2) Chácara Fritz, Floresta Ombrófila Densa Sub-montana alterada, ca. 70 m s.n.m.

3) Fazenda Ana Terra (25°16'08"S 48°41'40"O), pasto com poucas árvores isoladas, ca. 10 m s.n.m. (estrada de terra que liga a Vila do Cachoeira à PR 405, passando pela Vila do Rio Pequeno).

- Dentro do Município de Guaraqueçaba foram realizadas coletas em dez localidades:

4) Ilha de Superagüi (25°27'49"S 48°14'20"O), F.O.D. das Terras Baixa, manguezal e em restinga, 0 m s.n.m. (parte do Parque Nacional de Superagüi).

5) Ilha das Peças, (25°27'45" - 25°28'20"S 48°19'26" - 48°17'58"O), F.O.D. das Terras Baixas, manguezal e restinga, 0 m s.n.m. (parte do Parque Nacional de Superagüi).

6) Ilha Rasa (25°19'52"S 48°25'10"O), restinga, 0 m s.n.m..

7) Reserva Natural Salto Morato (25°11'04"S 48°18'01"O), pasto, F.O.D. das Terras Baixas e Montana, 10 a 900 m s.n.m..

8) Reserva Natural Serra do Itaqui, (25°13'39" - 25°15'22"S 48°26'01" - 48°30'03"O), área de pasto, manguezal, F.O.D. das Terras Baixas e restinga, 0 a 20 m s.n.m..

9) Sede do Município de Guaraqueçaba (25°17'60"S 48°19'49"O), beira da baía, 0 m s.n.m..

10) Estrada PR 405 (25°13'24"S 48°16'59"O), pasto, ca. 10 m s.n.m. (próximo a Reserva Natural Salto Morato).

11) Serra Negra (25°10'51"S 48°26'07"O), F.O.D. das Terras Baixas alterada, ca. 20 m s.n.m. (adjacências da estrada PR 405).

12) Madeira Madezatti (24°59'44"S 48°24'33"O), F.O.D. Montana alterada, ca. 700 m s.n.m..

13) Serra da Virgem Maria (25°06'38"S 48°32'06"O), F.O.D. Alto Montana, 1.100 a 1.416 m s.n.m. (ao lado do Morro Pedra Branca).

- No Município de Campina Grande do Sul foram três locais amostrados:



14) Chácara Água Nascente (25°01'28"S 48°30'21"O), F.O.D. Montana alterada, ca. 850 m s.n.m..

15) Proximidades do Rio Pardinho (25°04'47"S 48°33'23"O), F.O.D. Montana alterada, ca. 620 m s.n.m..

16) Serra da Virgem Maria (25°06'25"S 48°32'06"O), F.O.D. Montana, 900 a 1.200 m s.n.m., (limite com o Município de Guaraqueçaba).

Foram realizadas coletas desde o nível do mar até 1.416 m de altitude, totalizando 7 pontos em manguezal, 6 em restinga, 5 em Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, 1 em F.O.D. Sub-montana, 5 em F.O.D. Montana e 3 em F.O.D. Alto-montana.

Os exemplares quando frouxamente aderidos ao substrato foram destacados manualmente, quando fortemente aderidos coletados com o auxílio de facas ou canivetes. Os exemplares foram acondicionados em sacos de papel com todos os dados de coleta anotados.

## **2.2.2 Herborização e Incorporação ao herbário**

Os exemplares coletados foram secos a temperatura ambiente. Após secagem foram acondicionados em envelope padrão com seus dados de coleta transcritos. Os exemplares montados e identificados foram incorporados ao Herbário UPCB da Universidade Federal do Paraná.

## **2.2.3 Análise morfológica**

Em laboratório, cada exemplar foi analisado sob microscópio estereoscópio (20-50X), onde foram realizadas observações morfológicas detalhadas de estruturas de valor taxonômico como: forma e tamanho do talo; presença, forma e dimensões de estruturas vegetativas como: lobos, máculas, cílios, rizinas; presença, forma e localização de propágulos simbióticos (sorédios, isídios, pústulas); presença, tipo, forma e localização de estruturas reprodutivas do micobionte (ascoma e conidioma). Nos exemplares que apresentam estruturas reprodutivas do micobionte, foram feitos cortes à mão livre destas estruturas, os quais foram analisados sob microscópio óptico (400-1000X) e realizado medições de ascósporos e conídios.

As descrições dos gêneros foram em parte baseadas em bibliografias de ELIX (1994b, 1997), HALE (1965), HALE e FLETCHER (1990), KROG e SWINSCOW (1981) e parte em observações pessoais do material em estudo e neste caso aparecem entre colchetes [ ].

#### **2.2.4 Análise química**

Para a caracterização e identificação de metabólitos secundários de importância taxonômica, como ácidos alifáticos, depsídeos, tridepsídeos, depsídonas, ácido úsnico, antraquinonas, xantonas e triterpenos, realizou-se:

- testes de coloração de córtex e medula: Teste K (Hidróxido de Potássio a 10%), Teste C (Hipoclorito de Sódio a 40%) e Teste KC (aplicação de C imediatamente após aplicação de K), de acordo com TAYLOR (1967, 1968);
- observação do talo sob lâmpada UV;
- cromatografia de camada delgada (CULBERSON, 1972; CULBERSON e AMMANN, 1979; ELIX e ERNST-RUSSELL, 1993): onde foram preparados extratos acetônicos dos talos e estes colocados, juntamente com os controles de rotina (atranorina, ácido úsnico e ácido norestíctico), em placas de silicagel 60 F<sub>254</sub> da Merck, as quais foram colocadas em cubas previamente saturadas com o sistema de solventes C (tolueno -170ml: ácido acético - 30ml). Para a revelação, as placas foram borrifadas com ácido sulfúrico a 10% e aquecidas a 110° de acordo com CULBERSON (1972), CULBERSON e AMMANN (1979). Logo após sua revelação, sob lâmpada UV foram marcadas com lápis as manchas (pontos), correspondentes a substâncias liquênicas. Para a identificação destas substâncias utilizou-se tabelas e dados de CULBERSON e AMMANN (1979) e de ELIX e ERNST-RUSSELL (1993).

#### **2.2.5 Identificação e distribuição geográfica**

Para a identificação dos exemplares foram utilizadas bibliografias específicas, como HALE (1965, 1974b, 1976, 1986, 1990), KROG e SWINSCOW (1981), SIPMAN e AUBEL (1992), ELIX (1994a, 1994b, 1994c, 1994d), FLEIG (1997), ELIASARO e ADLER (1997, 1998, 2000), ELIASARO (2001), ELIASARO e DONHA

(2003) e SIPMAN (2003). Para estabelecer a distribuição geográfica, além destas obras também se utilizou OSORIO (1973, 1977a, 1977b, 2001), SWINSCOW e KROG (1988), KUROKAWA (1991), MARCELLI (1992, 2001), RIBEIRO (1998), CALVELO e LIBERATORE (2000), FEUERER (2002, 2003, 2004a, 2004b, 2004c), MARCELLI e RIBEIRO (2002) e SIPMAN (2004).

A ordem dos estados brasileiros no item “distribuição geográfica”, segue a posição geográfica dos mesmos de norte a sul e de leste a oeste.

### **2.2.6 Revisão de Herbários**

Revisou-se a coleção de líquens do Museu Botânico Municipal de Curitiba (MBM), no Jardim Botânico, em busca de material pertencente aos gêneros em estudo, coletados na APA de Guaraqueçaba.

Foram analisados materiais-tipo do Museu Botânico de Stockholm (S) e fotografias de tipos e de outros exemplares enviadas pelo Dr. Marcelo P. Marcelli do Instituto de Botânica de São Paulo (SP).

Também foram analisados exemplares provenientes da área em estudo e de outras regiões depositados no herbário UPCB.

### **2.2.7 Abreviaturas e símbolos utilizados**

Os nomes dos autores são abreviados de acordo com INDEX FUNGORUM (2003). As siglas dos herbários seguem a HOLMGREN, HOLMGREN e BARNETT (2003).

As abreviaturas e símbolos gerais estão apresentados no item “lista de abreviaturas e símbolos” após o sumário, fazendo parte dos elementos pré-textuais.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram analisados 410 exemplares, totalizando 39 espécies, sendo três *Canomaculina*, 30 *Parmotrema* e seis *Rimelia*. Abaixo segue a relação das espécies encontradas.

**Canomaculina:** *C. fumarprotocetrarica* (Marcelli & Hale) Elix; *C. neotropica* (Kurok.) Elix; *C. subtinctoria* (Zahlbr.) Elix.

**Parmotrema:** *P. amaniense* (J. Steiner & Zahlbr.) Krog & Swinscow; *P. araucariarum* (Zahlbr.) Hale; *P. argentinum* (Kremp.) Hale; *P. aurantiacoparvum* Sipman; *P. catarinae* Hale; *P. chinense* (Osbeck) Hale & Ahti; *P. cristiferum* (Taylor) Hale; *P. cf. cryptoxanthoides* (Kurok.) Hale ex De Priest & B.W. Hale; *P. dilatatum* (Vain.) Hale; *P. eciliatum* (Nyl.) Hale; *P. endosulphureum* (Hillmann) Hale; *P. flavescens* (Kremp.) Hale; *P. flavomedullosum* Hale; *P. internexum* (Nyl.) Hale ex De Priest & B. Hale; *P. madilynnae* A. Fletcher; *P. maraense* Hale; *P. melanothrix* (Mont.) Hale; *P. mellissii* (C.W. Dodge) Hale; *P. cf. nilgherrense* (Nyl.) Hale; *P. permutatum* (Stirt.) Hale; *P. praesorediosum* (Nyl.) Hale; *P. sancti-angelii* (Lynge) Hale; *P. subarnoldii* (Abbayes) Hale; *P. subochraceum* Hale; *P. subrugatum* (Kremp.) Hale; *P. sulphuratum* (Nees & Flot.) Hale; *P. tinctorum* (Nyl.) Hale; *P. wainii* (A.L. Smith) Hale; *Parmotrema* sp1; *Parmotrema* sp2.

**Rimelia:** *R. cetrata* (Ach.) Hale & A. Fletcher; *R. commensurata* (Hale) Hale & A. Fletcher; *R. macrocarpa* (Pers.) Hale & A. Fletcher; *R. pontagrossensis* Eliasaro & Adler; *R. reticulata* (Taylor) Hale & A. Fletcher; *R. simulans* (Hale) Hale & A. Fletcher.

Poucos exemplares foram encontrados em áreas de floresta fechada, com alta umidade e baixa luminosidade. Os ambientes que apresentaram maior número de espécies foram aqueles que possuem maior luminosidade, ou pela característica de sua vegetação (como as restingas), ou por terem sofrido forte antropização (como corte seletivo para extração de madeira, áreas de pasto e plantio). A restinga foi o ambiente com maior número de espécies (21), seguida das áreas de pasto localizadas na planície litorânea entre 10 e 20 metros de altitude (19), da Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas alterada (17) e da Floresta Ombrófila Densa Montana alterada (16).

*Parmotrema madilynae*, *P. melanothrix*, *P. cristiferum*, *P. dilataum*, *P. subochraceum*, *R. cetrata* e *R. reticulata* foram encontradas em quase todos os ambientes amostrados.

Metade das espécies foram encontradas exclusivamente em determinados ambientes: *P. cf. nilgherrense* e *P. mellissii* coletadas apenas em F.O.D. Alto-Montana, entre 900 - 1.416 metros de altitude; *C. fumarprotocetrarica*, *P. cf. cryptoxanthoides*, *P. eciliatum* e *R. pontagrossensis* foram coletadas em F.O.D. Montana, entre 620 - 850 metros de altitude; *C. subtinctoria*, *P. aurantiacoparvum* e *Parmotrema* sp1 foram encontradas exclusivamente em F.O.D. das Terras Baixas, entre 10 - 40 metros de altitude; *P. catarinae*, *P. flavomedullosum* e *R. commensurata* foram coletadas apenas sobre mourão de cerca em áreas de pastagem; *P. argentinum*, *P. endosulphureum*, *Parmotrema* sp2 e *P. wainii* foram encontradas exclusivamente em restingas; e *C. neotropica* apenas nos manguezais.

No apêndice I é apresentada uma tabela com todas as espécies encontradas na APA de Guaraqueçaba e seus respectivos ambientes.

### **Chave para identificação dos gêneros *Canomaculina*, *Parmotrema* e *Rimelia***

1. Superfície superior lisa a raramente maculada; superfície inferior formando uma ampla zona marginal nua (ca. 1 cm de largura) ..... *Parmotrema*
- 1'. Superfície superior nitidamente maculada, superfície inferior sem uma ampla zona marginal nua ..... 2
2. Máculas reticuladas; rizinas de tamanho relativamente uniforme (ca. de 2-3 mm de comprimento), simples a esgarçadas na maturidade, normalmente distribuídas até a margem dos lobos ..... *Rimelia*
- 2'. Máculas efiguradas; rizinas dimórficas, ou seja, curtas (ca. de 0,5 mm de comprimento) e normalmente simples, estendendo-se até a margem ou próxima à ela, intercaladas com grupos de rizinas longas (ca. de 1-4 mm de comprimento), grossas, simples a irregularmente ramificadas ..... *Canomaculina*

### 3.1 *Canomaculina*

*Canomaculina* Elix & Hale, Mycotaxon 29: 239. 1987.

= *Rimeliella* Kurok., Ann. Tsukuba Bot. Gard. 10: 1. 1991.

Tipo: *Canomaculina pilosa* (Stizenb.) Elix & Hale

Talo corticícola ou saxícola, adnato a frouxo adnato. Lobos planos, irregulares a sublinear-alongados; ápice rotundo a subrotundo, 1-15 mm de largura; margem ciliada; cílios densos a esparsos, pretos, cônicos, simples, bifurcados ou irregularmente ramificados, [0,5-1,5 mm de comprimento]. Superfície superior verde, verde acinzentada a cinza, nitidamente maculada - máculas brancas efiguradas - podendo apresentar pruína no ápice dos lobos, com ou sem sorédios e isídios. Medula branca. Superfície inferior negra a marrom clara; rizinas pretas, dimórficas: rizinas curtas simples a raro ramificadas, menores que 0,5 mm de comprimento, estendendo-se até a margem ou próxima à ela; e rizinas longas, grossas, simples a irregularmente ramificadas, cerca de 1-2 [4] mm de comprimento, agrupadas. Apotécios laminais, disco perfurado ou imperfurado, excípulo talino eciliado; esporos hialinos, elipsoidais, 8-20 x 5-12 µm. Picnídios imersos, laminais a submarginais; conídios baciliformes a filiformes, [7] 9-16 x 1 µm. (ELIX, 1997)

**Química:** substâncias corticais: atranorina, cloroatranorina e ± ác. úsnico; substâncias medulares: ácidos salazínico, estíctico, fumarprotocetrárico, protocetrárico, alifáticos, norlobaridona, loxodina, liquexantona (ELIX e HALE, 1987; KUROKAWA, 1991; ELIX, 1997); parede hifal com liquenano tipo *Cetraria* (ELIX, 1993).

**Distribuição geográfica:** gênero cosmopolita, com centro de distribuição na América do Sul (ELIX, 1993).

*Canomaculina* é um gênero razoavelmente representado no estado, ocorrendo dez espécies nos planaltos do interior (OSORIO, 1973, 1977a, 1977b; KUROKAWA, 1991; FLEIG, 1997; ELIASARO, 2001; ELIASARO e DONHA, 2003), no entanto na área em estudo foram encontradas apenas três espécies (de quatro exemplares coletados).

Embora, das 17 espécies ocorrentes no Brasil, 41% (7) sejam sorediadas e 35% (6) não produzam propágulos vegetativos, todas as espécies encontradas na área apresentam isídios o que corresponde a todas as espécies de *Canomaculina* isidiadas que ocorrem no Brasil.

*Canomaculina neotropica* (Kurok.) Elix e *C. subtinctoria* (Zahlbr.) Elix são citadas pela primeira vez para o Estado do Paraná.

### **Chave para as espécies de *Canomaculina* encontradas na Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba-PR.**

1. Medula K+ amarelo tornando-se vermelho (ác. salazínico) ..... *C. neotropica*  
 1'. Medula K- ou K+ amarelo a marrom claro ..... 2
2. Medula K+ marrom claro, KC- (ác. protocetrário e compostos relacionados)  
 ..... *C. fumarprotocetrarica*  
 2'. Medula K-, KC+ rosa (norlobaridona e loxodina) ..... *C. subtinctoria*

**3.1.1 *Canomaculina fumarprotocetrarica* (Marcelli & Hale) Elix, *Mycotaxon* 65: 477. 1997.**

(Fig. 3)

*Parmotrema fumarprotocetraricum* Marcelli & Hale, *Mycotaxon* 25 (1): 88. 1986. Tipo: Brazil, São Paulo, Itanhaem, *M. P. Marcelli* 8 (holótipo US, n.v.) fide HALE (1986, p. 88).

*Rimeliella fumarprotocetrarica* (Marcelli & Hale) Kurok, *Ann. Tsukuba Bot. Gard.* 10: 5. 1991.

Talo subcoriáceo, adnato, 14 cm de largura. Lobos subirregulares; ápice rotundo, 4-9 (13) mm de largura; margem crenada a crenulada, negra a marrom escura, plana a subereta e revoluta, moderadamente ciliada; cílios simples a bifurcados, até 1,5 mm de comprimento. Superfície superior cinza claro nitidamente maculada, enrugada e rachando nas partes centrais, densamente isidiada. Isídios laminais a marginais, simples, bi - trifurcados a principalmente coraloides, cilíndricos, finos, com ápice marrom escuro, raramente ciliados. Medula branca. Superfície inferior negra a

marrom no centro, e marrom escura a clara nas extremidades, moderada a densamente rizinada; rizinhas distribuídas até a margem dos lobos ou com uma pequena (até 2,5 mm) zona marginal nua, dimórficas: pequenas, simples, até 0,5 mm de comprimento, distribuídas principalmente na margem dos lobos; e longas, irregularmente ramificadas, até 3 mm de comprimento, agrupadas ou esparsas, tanto na margem quanto no centro do talo. Apotécios e picnídios não vistos.

**Química:** córtex: K<sup>+</sup> amarelo (atranorina); medula: K<sup>+</sup> marrom claro, C<sup>-</sup>, KC<sup>-</sup>, UV- (ác. protocetrárico e relacionados).

**Dados ecológicos:** espécie saxícola, encontrada em F.O.D. Montana alterada, em locais com alta exposição solar, a cerca de 850 m s.n.m..

**Distribuição geográfica:** Conhecida apenas para o Brasil nos estados da BA, SP, PR e SC.

**Material examinado: BRASIL: PARANÁ: Campina Grande do Sul,** Chácara Água Nascente (F.O.D. Montana alterada, alt. 850 m s.n.m., 25°01'28" S, 48°30'21" O), 19. X. 2003, C.G. *Donha 1173* (UPCB);

É uma espécie similar a *C. neotropica* (ver descrição abaixo), no entanto a presença de ác. protocetrárico e compostos relacionados (ác. fumarprotocetrárico) na medula caracterizam esta espécie.

### 3.1.2 *Canomaculina neotropica* (Kurok.) Elix, *Mycotaxon* 65: 477. 1997.

(Fig. 4)

*Parmotrema neotropicum* Kurok. in Hale, *Mycotaxon* 5: 437. 1977. Tipo: Mexico, Chiapas, west of San Cristóbal, M.E. Hale 20190 (holótipo US, n.v.) fide KUROKAWA (1991, p. 6).

*Rimeliella neotropica* (Kurok.) Kurok., *Ann. Tsukuba Bot. Gard.* 10: 6. 1991.

Talo subcoriáceo, adnato, até 12 cm de largura. Lobos subirregulares; ápice rotundo, 3-9 mm de largura; margem crenada a crenulada, negra a marrom escura, plana a subereta e revoluta, moderadamente ciliada; cílios principalmente simples, raro bifurcados a irregularmente ramificados, até 1,5 mm de comprimento. Superfície superior verde acinzentado, fraco maculada, enrugada, reticulada, rachando nas



porções centrais do talo, densamente isidiada. Isídios laminais a marginais, simples, bi - trifurcados a coraloides, cilíndricos, finos, com ápice marrom, ocasionalmente ciliados. Medula branca. Superfície inferior marrom a marrom clara, em toda sua extensão moderada a densamente rizinada; rizinas distribuídas até a margem dos lobos, simples a ramificadas, podendo anastomozar, dimórficas: pequenas, menores que 0,5 mm de comprimento, distribuídas por toda a extensão do talo; e grandes, 1-2 mm de comprimento, em grupos esparsos. Apotécios não vistos. Picnídios comuns, submarginais; conídios baciliformes 7-8 x 1  $\mu\text{m}$ .

**Química:** córtex: K<sup>+</sup> amarelo (atranorina); medula: K<sup>+</sup> amarelo tornando-se vermelho (ác. salazínico), C<sup>-</sup>, KC<sup>-</sup>, UV<sup>-</sup> (compostos não identificados cinza, laranja em UV Rf<sub>C</sub>  $\approx$  38 e 45).

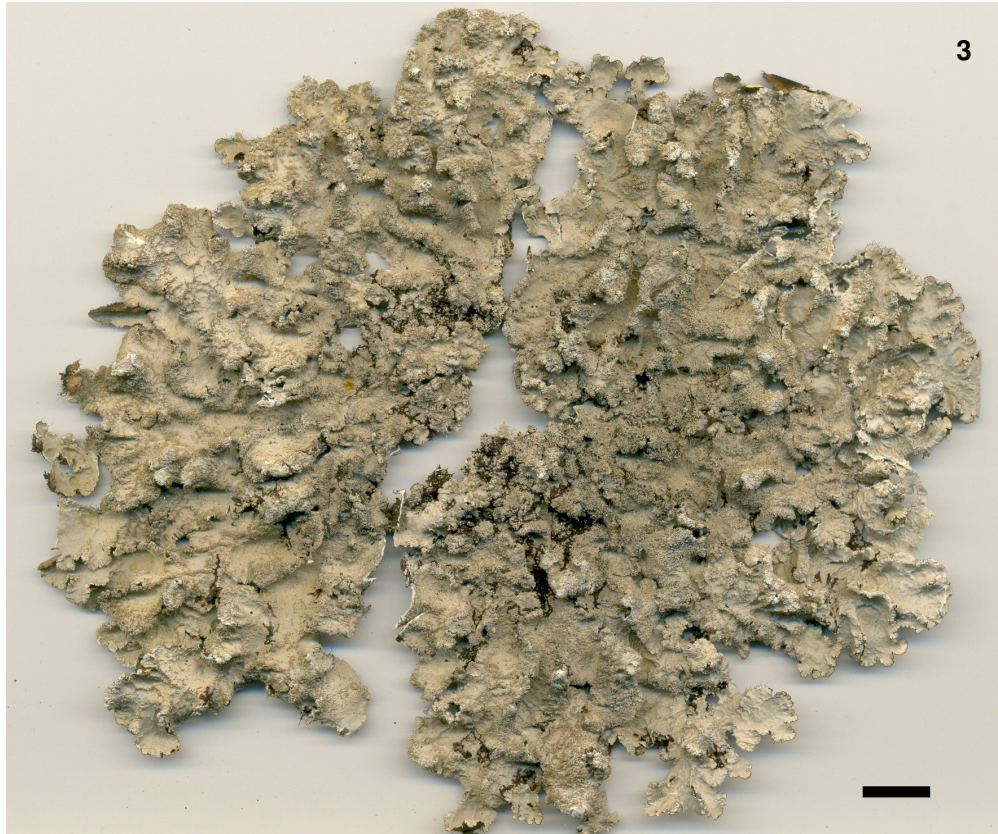
**Dados ecológicos:** espécie corticícola, encontrada apenas no manguezal, em locais com baixa intensidade luminosa.

**Distribuição geográfica:** espécie neotropical, ocorrendo dos E.U.A. ao Brasil, nos estados de PE, GO, MG, RJ, SP e RS. É o primeiro registro para o Paraná.

**Material examinado: BRASIL: PARANÁ: Guaraqueçaba,** Parque Nacional de Superagüi, Ilha de Superagüi (mangue, 25°27'49" S, 48°14'20" O), 09. IV. 2003, S. Eliasaro & C.G. Donha 2597 (UPCB); Reserva Natural Serra do Itaqui (mangue, 25°14'16" S, 48°26'01" O), 06. XI. 2003, C.G. Donha 1529b (UPCB).

*Canomaculina neotropica* é morfologicamente semelhante à *C. fumarprotocetrarica*, por ambas apresentarem lobos razoavelmente estreitos (até 9 mm de largura) e produzirem isídios laminais a marginais, porém diferem quanto ao tipo de metabólitos secundários medulares: ácido protocetrárico e compostos relacionados em *C. fumarprotocetrarica* e ácido salazínico em *C. neotropica*; e pela cor da superfície inferior, negra a marrom no centro, e de marrom escuro a claro nas extremidades em *C. fumarprotocetrarica* e marrom a marrom clara por toda superfície em *C. neotropica*.

Em campo pode ser confundida com *Parmotrema internexum*, espécie também isidiada e comum na APA de Guaraqueçaba, podendo ser facilmente diferenciada por esta última produzir ácido estíctico na medula.



Figuras 3 – 4. 3. *Canomaculina fumarprotocetrarica* (C.G. Donha 1173, UPCB); 4. *Canomaculina neotropica* (C.G. Donha 1529b, UPCB). Escala = 10 mm.

Embora KUROKAWA (1991) relate que a maioria dos exemplares de *C. neotropica* produz ác. úsnico no córtex, os exemplares analisados da APA de Guaraqueçaba não apresentaram este composto.

*Canomaculina neotropica* é considerada a contraparte isidiada de *C. subcaperata*, e que segundo KUROKAWA (1991), também apresenta essa variação na produção de ác. úsnico.

### **3.1.3 *Canomaculina subtinctoria* (Zahlbr.) Elix, *Mycotaxon* 65: 477. 1997.**

(Fig. 5)

*Parmelia subtinctoria* Zahlbr. in H. Handell-Mazzetti, *Symb. Sin.* 3: 193. 1930. Tipo: China, Yunnan, north of Yunnanfu, Sanyingpan, *Handel-Mazzetti 5645* (holótipo WU, n.v.) fide KUROKAWA (1991, p. 10).

*Rimeliella subtinctoria* (Zahlbr.) Kurok, *Ann. Tsukuba Bot. Gard.* 10: 10. 1991.

*Parmelia haitiensis* Hale, *Bryologist* 62: 20. 1959. Tipo: Jamaica, Blue Mountains, *Orcutt 2987* (holótipo US, n.v.) fide HALE (1959, p. 20).

*Canomaculina haitiensis* (Hale) Elix, *Mycotaxon* 65: 477. 1997.

Para outras sininímias ver KUROKAWA loc. cit.

Talo subcoriáceo, frouxo adnato, até 16 cm de largura. Lobos subirregulares; ápice rotundo, 8-16 mm de largura; margem inteira a sinuosa ou levemente crenada, plana a subereta revoluta, densamente ciliada; cílios principalmente simples, raro bifurcados, curtos, 0,5-1,3 mm de comprimento. Superfície superior verde, nitidamente maculada, enrugada, rachando nas porções mais velhas, densamente isidiada. Isídios laminais a marginais, cilíndricos, finos, simples, bi-tri-tetrafurcados a principalmente coraloides, normalmente ciliados. Medula branca. Superfície inferior negra ou marrom escura no centro e marrom clara na extremidade, brilhosa, lisa a rugosa, densamente rizinada; rizinias distribuídas até a margem dos lobos ou com uma pequena, até 2 mm, zona marginal nua, dimórficas: as mais longas grossas, simples a irregularmente ramificadas, 1-4 mm de comprimento, no centro do talo; as curtas, finas, brilhosas, simples, menores que 0,5 mm de comprimento, distribuídas por toda a superfície do talo, anastomozando as da região central. Apotécios não vistos, segundo HALE (1965) são raros, 5-8 mm de diâmetro, disco imperfurado;

anfitécio isidiado; esporos 8-11 x 5-8  $\mu\text{m}$ , episporo 1  $\mu\text{m}$ . Picnídios raros, submarginais; conídios filiformes 8-11 x 1  $\mu\text{m}$ .

**Química:** córtex: K+ amarelo (atranorina); medula: K-, C-, KC+ rosa, UV- (norlobaridona e loxodina).

**Dados ecológicos:** espécie corticícola, encontrada em F.O.D. das Terras Baixas alterada, em locais com razoável intensidade luminosa a cerca de 40 m s.n.m..

**Distribuição geográfica:** espécie cosmopolita, amplamente distribuída em zonas temperadas e tropicais. No Brasil é reportada para o estado de MG e RS. Está sendo registrada pela primeira vez para o estado do Paraná.

**Material examinado: BRASIL: PARANÁ: Antonina,** Chácara Donha (F.O.D. alterada, alt. 40 m s.n.m., 25°14'31" S, 48°44'49" O), 29. V. 2004, C.G. Donha 1768 (UPCB).

HALE (1959) descreveu *Parmelia haitiensis* Hale uma espécie isidiada, maculada, com margem dos lobos ciliada, superfície inferior marrom clara, que produz norlobaridona e loxodina na medula. Posteriormente, HALE (1965) sinonimizou *P. haitiensis* a *P. subtinctoria* Zahlbr., uma espécie morfológicamente semelhante que difere apenas por produzir, além da norlobaridona e loxodina, o ác. salazínico na medula, considerando se tratar de quimiotipos diferentes: 1) restrito às Américas, que produz apenas norlobaridona e loxodina na medula (o qual inclui o tipo de *P. haitiensis* Hale); e 2) que produz, além da norlobaridona e loxodina, o ác. salazínico na medula (incluindo-se aí o tipo de *P. subtinctoria* Zahlbr.), ocorrendo tanto nas Américas, junto com o quimiotipo 1, quanto nos demais continentes.

KUROKAWA (1991) aceita estes dois quimiotipos, considerando o ác. salazínico como composto acessório e a norlobaridona e loxodina como compostos constantes. Como o ác. salazínico acompanhando a norlobaridona e loxodina não está associado a nenhuma variação morfológica, consideramos tratar-se apenas de uma variação intra-específica, também observada em espécies de *Rimelia* (ver pág. 98).

Em campo *C. subtinctoria* é muito semelhante a *Parmotrema tinctorum*, uma espécie isidiada, eciliada e que produz ác. lecanórico na medula, porém difere desta

pela presença de cílios, produção de compostos medulares diferentes, além da presença de máculas efiguradas na superfície superior.

### 3.2 *Parmotrema*

*Parmotrema* A. Massal., Atti Reale Ist. Veneto Sci. Lett. Arti, ser. 3, 5: 248. 1860.

Tipo: *Parmotrema perforatum* (Ach.) A. Massal.

Talo corticícola ou saxícola, adnato a frouxo-adnato. [Lobos irregulares a subirregulares, planos a suberetos]; ápice rotundo, 2-30 mm de largura; margem inteira a crenulada, às vezes dissectada, [plana a subereta], ciliada ou eciliada, [podendo laciniar; lacínias simples a dicotomicamente ou irregularmente ramificadas, planas a canaliculadas, 2-18 x 0,5-2 mm]; cílios simples, [furcados a irregularmente] ramificados. Superfície superior cinza a verde acinzentado, amarelo acinzentado ou verde claro, lisa, ondulada a rugosa ou foveolada, maculada ou não, com ou sem isídios ou soredios. Medula branca, totalmente pigmentada ou pigmentada próximo ao córtex inferior. Superfície inferior marrom ou negra, [marrom escuro a claro ou branco matizado nas extremidades]; rizinas pretas, marrom [a marfim ou bicolor], de diversos tamanhos, normalmente ca. de 1 mm de comprimento [até 5 mm], simples, [furcadas a irregularmente] ramificadas, distribuídas esparsamente ou em grupos, até próximo a margem, normalmente com uma ampla zona marginal nua, [de 0,5 a 1,8 cm de largura]. Apotécios laminais [a submarginais], [adnatos] a comumente estipitados, disco perfurado ou imperfurado; excípulo talino liso ou rugoso, às vezes maculado, eciliado e liso a ciliado, denteado, laciniado, podendo apresentar propágulos vegetativos; anfitécio liso a maculado, enrugado (Hale 1965); esporos hialinos e elipsóides: pequenos, menores que 20  $\mu\text{m}$  (10-20 (22)  $\mu\text{m}$ ); intermediários, entre [18] 20-28  $\mu\text{m}$ ; e grandes, entre (22) 25-40  $\mu\text{m}$ ; episporo 1-4 [5]  $\mu\text{m}$  de espessura (HALE, 1965; KROG e SWINSCOW, 1981). Picnídios laminais a marginais, imersos; conídios baciliformes (4-12 x 1  $\mu\text{m}$ ), [unciformes 4-6  $\mu\text{m}$ ], sublageniformes (3-10 x 1  $\mu\text{m}$ ) ou filiformes (8-20 x 1-1,5  $\mu\text{m}$ ) (ELIX, 1994b).

**Química:** substâncias corticais: atranorina, cloroatranorina e  $\pm$  ác. úsnico; substâncias medulares: orcinol depsídeos e depsidonas,  $\beta$ -orcinol depsídeos e

depsidonas, xantonas, ác. alifáticos, derivados do ác. vulpínico, antraquinonas; parede hifal com liquenano tipo *Cetraria* (ELIX, 1993).

**Distribuição geográfica:** gênero cosmopolita, distribuído principalmente nas regiões tropicais.

Das 30 espécies de *Parmotrema* encontradas na APA de Guaraqueçaba, 13 não produzem propágulos vegetativos, 12 são sorediadas e sete isidiadas.

*Parmotrema* sp1 e *Parmotrema* sp2 são espécies novas para a ciência. *P. auranticoparvum* está sendo registrada pela primeira vez para o Brasil e região sul da América do Sul. *P. araucariarum*, *P. cristiferum*, *P. maraense*, *P. subarnoldii*, *P. subochraceum* e *P. sulphuratum* são novas ocorrências para a região sul do país. E *P. amaniense*, *P. endosulphureum*, *P. madilynnae* e *P. praesorediosum* são citadas pela primeira vez para o estado do Paraná.

#### **Chave para as espécies de *Parmotrema* encontradas na Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba-PR.**

- |   |                        |
|---|------------------------|
| 1. Talo com propágulos vegetativos .....  | 2                      |
| 1'. Talo sem propágulos vegetativos .....   | 20                     |
| 2. Talo sorediado, sorédios nunca formados a partir de isídios .....  | 3                      |
| 2'. Talo isidiado, isídios podendo erodir e sorediar .....  | 14                     |
| 3. Medula totalmente pigmentada .....   | 4                      |
| 3'. Medula totalmente branca ou podendo apresentar pigmentos laranja (K+ vermelho) próximo ao córtex inferior ..... | 7                      |
| 4. Medula amarelo enxofre (ác. vulpínico) .....   | <i>Parmotrema</i> sp1  |
| 4'. Medula amarelo claro a laranja .....  | 5                      |
| 5. Medula com ác. girofórico .....  | 6                      |
| 5'. Medula sem ác. girofórico .....   | <i>P. araucariarum</i> |

6. Córtex superior inteiro, liso, sorais marginais, lineares, sorédios farinhosos .....*P. permutatum*
- 6'. Córtex superior frágil, fissurado, enrugado, pustulando e sorediando, sorédios granulares ..... *P. flavomedullosum*
7. Medula K+ amarelo tornando-se vermelho (ác. salazínico) ou K+ amarelo vivo (ác. estíctico) ..... 8
- 7'. Medula K- ou K+ amarelo (sem ác. estíctico e sem ác. salazínico) ..... 9
8. Medula K+ amarelo tornando-se vermelho (ác. salazínico) ..... *P. cristiferum*
- 8'. Medula K+ amarelo (ác. estíctico) ..... *P. chinense*
9. Medula com ác. protocetrário ..... 10
- 9'. Medula sem ác. protocetrário ..... 13
10. Medula com ác. equinocárpico ..... *P. dilatatum*
- 10'. Medula sem ác. equinocárpico ..... 11
11. Córtex superior frágil, descamando, sorais laminais a submarginais, pustulares, irregulares ..... *P. madylinae*
- 11'. Córtex superior inteiro, sorais principalmente marginais a submarginais, lineares a subcapitados ..... 12
12. Margem dos lobos eciliada ou raro ciliada, cílios esparsos até 1 mm de comprimento, medula com pigmento laranja forte K+ vermelho (antraquinona) na porção inferior ..... *P. subochraceum*
- 12'. Margem dos lobos nitidamente ciliada, cílios conspícuos até 5 mm de comprimento, medula totalmente branca ..... *P. subarnoldii*
13. Lobos largos (9-20 mm de largura), margem ciliada, medula C+ vermelho (ác. girofórico) ..... *P. sancti-angelii*
- 13'. Lobos estreitos (3-9 mm de largura), margem eciliada, medula C- ..... *P. praesorediosum*

14. Medula pigmentada ..... 15  
 14'. Medula branca ..... 17
15. Lobos largos (4-14 mm de largura), margem eciliada ..... *P. endosulphureum*  
 15'. Lobos estreitos (2-9 mm de largura), margem ciliada ..... 16
16. Medula amarelo enxofre, K- (sem antraquinona) ..... *P. sulphuratum*  
 16'. Medula laranja escuro, K+ vermelho (com antraquinona) ..... *P. aurantiacoparvum*
17. Margem dos lobos eciliada, medula C+ vermelho (ác. lecanórico) ..... *P. tinctorum*  
 17'. Margem dos lobos ciliada, medula C- ..... 18
18. Córtex superior verde amarelado (com ác. úsnico), medula K+ amarelo tornando-se vermelho (ác. salazínico) ..... *P. flavescens*  
 18'. Córtex superior verde acinzentado (sem ác. úsnico) ..... 19
19. Isídios cilíndricos, finos, medula K+ amarelo, UV- (ác. estíctico) ..... *P. internexum*  
 19'. Isídios começando a sorediar, medula K-, UV+ azul (ác. alectorônico)  
 ..... *P. mellissii*
20. Medula amarela ..... 21  
 20'. Medula branca ..... 22
21. Talo freqüentemente laciniado, superfície superior lisa, medula amarelo forte  
 ..... *Parmotrema* sp2  
 21'. Talo não laciniado, superfície superior lisa a fortemente enrugada, medula  
 amarelo claro ..... *P. cf. cryptoxanthoides*
22. Medula K+ amarelo vivo (ác. estíctico) ..... *P. eciliatum*  
 22'. Medula K- ou K+ amarelo fraco ..... 23
23. Medula UV+ azul (ác. alectorônico) ..... 24



23'. Medula UV- .....	28
24. Esporos grandes, (22) 25-37,5 (40) $\mu\text{m}$ .....	25
24'. Esporos pequenos, (16) 17,5-22,5 (25) $\mu\text{m}$ .....	27
25. Lobos planos, estreitos (6-9 mm de largura), superfície inferior com pequena margem nua (1,5-4 mm) .....	<i>P. maraense</i>
25'. Lobos suberetos, largos (5-14 mm de largura), superfície inferior com ampla margem nua (4-10 mm) .....	26
26. Medula C+ vermelho (ác. girofórico), margem inferior negra a marrom, conídios filiformes 8-11 $\mu\text{m}$ .....	<i>P. cf. nilgherrense</i>
26'. Medula C-, margem inferior marrom clara a branca (matizada), conídios unciformes a baciliformes 5-7 $\mu\text{m}$ .....	<i>P. subrugatum</i>
27. Lobos suberetos, margem inferior branca .....	<i>P. argentinum</i>
27'. Lobos planos, margem inferior marrom escura a clara .....	<i>P. wainii</i>
28. Medula com ác. protocetrário .....	<i>P. amaniense</i>
28'. Medula sem ác. protocetrário .....	29
29. Medula C- .....	<i>P. melanothrix</i>
29'. Medula C+ vermelho (ác. girofórico) .....	<i>P. catarinae</i>

**3.2.1 *Parmotrema amaniense* (J. Steiner & Zahlbr.) Krog & Swinscow, *Lichenologist* 15 (2): 129. 1983.**

(Fig. 6)

*Parmelia amaniensis* Steiner & Zahlbr., *Bot. Jb.* 60: 526. 1926. Tipo: Tanzania, Ost - Usambara, *Brunnthaler* (holótipo W, n.v.) fide KROG e SWINSCOW (1981, p. 167).

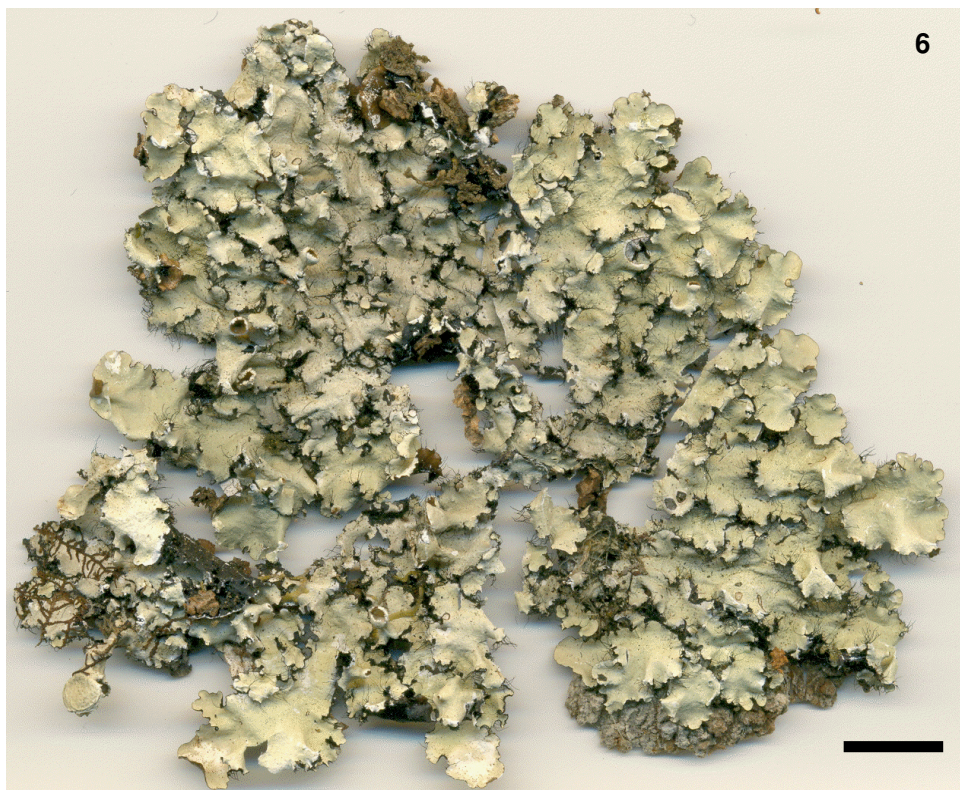
Talo membranáceo a subcoriáceo, adnato, 11-18 cm de largura. Lobos subirregulares a irregulares, planos; ápice rotundo, 2-9 (11) mm de largura; margem inteira a crenulada, podendo apresentar contorno marrom, às vezes dissectada, plana a subereta, densamente ciliada, podendo canalicular ou laciniar; lacínias planas a involutas, 1-4 x 0,3-1 mm; cílios distribuídos por toda extensão do lobo, principalmente simples, raro bi, tri a tetrafurcados, longos e finos, 1-3,5 mm de comprimento. Superfície superior verde acinzentada, normalmente com máculas efiguradas nos lobos mais jovens, reticulando, enrugando e quebrando nas partes mais velhas, sem isídios ou sorédios. Medula branca. Superfície inferior negra ao centro e marrom escura a clara nas extremidades, rugosa a lisa e brilhosa, esparso a densamente rizinada; rizinias, pretas, simples a irregularmente ramificadas, até 1,5 mm de comprimento, anastomozando na região central do talo, distribuídas em grupos esparsos até próximo a margem, formando uma pequena zona marginal nua, de 1,5-5 mm de largura. Apotécios laminais a submarginais, estipitados a subestipitados, disco imperfurado, 1,5-11 mm de diâmetro; excípulo talino ciliado, denteado, duplo denteado a laciniado; anfitécio maculado, rugoso-venado, picnidado; esporos (20) 22,5-30 x (7,5) 10-15 (17,5)  $\mu\text{m}$ . Picnídios comuns, principalmente submarginais; conídios baciliformes 5-7 x 1  $\mu\text{m}$ .

**Química:** córtex: K<sup>+</sup> amarelo (atranorina); medula: K<sup>-</sup>, C<sup>-</sup>, KC<sup>-</sup>, UV<sup>-</sup> (ác. protocetrárico, ác. cf. virênsico e outros compostos não identificados).

**Dados ecológicos:** espécie corticícola, encontrada em restinga, em área de transição entre restinga e F.O.D. das Terras Baixas e em F.O.D. Montana alterada, entre 0 a 850 m s.n.m..

**Distribuição geográfica:** espécie tropical a subtropical, conhecida para o continente africano e para o Brasil, nos estados de MG, SP e RS. É registrada pela primeira vez para o Paraná.

**Material examinado: BRASIL: PARANÁ: Campina Grande do Sul,** Chácara Água Nascente (F.O.D. Montana alterada, alt. 850 m s.n.m., 25°01'28" S, 48°30'21" O), 19. X. 2003, *C.G. Donha 1198, 1212* (UPCB). **Guaraqueçaba,** Parque Nacional de Superagüi, Ilha das Peças, (transição restinga/FOD, 25°27'45" S, 48°19'26" O), 26. X. 2003, *C.G. Donha 1348a* (UPCB), (restinga), 14. VIII. 2004, *C.G. Donha 1817* (UPCB); Ilha de Superagüi (restinga, 25°27'49" S, 48°14'20" O), 15. VIII. 2004, *C.G.*



Figuras 5 – 6. 5. *Canomaculina subtinctoria* (C.G. Donha 1768, UPCB); 6. *Parmotrema amariense* (C.G. Donha 1348a, UPCB). Escala = 11 mm.

*Donha 1827* (UPCB); Ilha Rasa (restinga, 25°19'52" S, 48°25'10" O), 17. II. 2004, *R.Reis 379b, 385* (UPCB).

*Parmotrema amaniense* pertence a um grupo de *Parmotrema* que possuem margem dos lobos ciliada, ausência de propágulos vegetativos e medula branca com ác. protocetrário como substância principal.

HALE (1965) não detectou a presença do ác. protocetrário na medula de *Parmelia amaniensis* Steiner & Zahlbr. e a sinonimizou a *Parmelia subrugata* Kremp., uma espécie que produz ác. alectorônico e  $\alpha$ -colatólico na medula (ver pág. 81). No mesmo trabalho, descreveu *Parmelia pachyspora* Hale, uma espécie sul-africana, com margem dos lobos denteada-laciniada, apotécio ciliado, imperfurado, esporos entre 30-34  $\mu$ m, e *Parmelia merrillii* Vain., uma espécie asiática (com um exemplar da Bolívia), laciniada, apotécio denteado-laciniado, ciliado e esporos entre 26-34  $\mu$ m, diferenciando as duas apenas por *P. merrillii* apresentar lacínias mais longas.

KROG e SWINSCOW (1981) observaram, no material-tipo de *P. amaniensis*, além do ác. alectorônico a presença do ác. protocetrário e, no material-tipo de *P. pachyspora*, ác.  $\alpha$ -colatólico com ác. protocetrário. Observando que estas duas espécies possuem as mesmas características anatômicas, morfológicas e ecológicas, sinonimizaram *P. pachyspora* em *P. amaniensis* e relataram a existência de três quimiotipos nesta espécie: I - com ác. alectorônico e ác. protocetrário; II - com ác.  $\alpha$ -colatólico e ác. protocetrário; e III - com ác. protocetrário e ác. protoliqueterínico na medula.

FLEIG (1997) encontrou no litoral norte do Rio Grande do Sul exemplares ciliados, laciniados, com ác. protocetrário e ác. graxos e sem ác. alectorônico e ác.  $\alpha$ -colatólico, os quais considerou pertencentes ao quimiotipo III de *Parmotrema amaniense*, posição esta que seguimos neste trabalho, por considerar a formação de lacíneas uma variação intraespecífica.

*Parmotrema merrillii* diferencia-se de *P. amaniense* por apresentar de acordo com LOUWHOFF e ELIX (1999), lobos mais largos (8-15 mm) e conídios sublageniformes.

*Parmotrema amaniense* é a única espécie de *Parmotrema* encontrada na APA de Guaraqueçaba, com ác. protocetrário e ausência de propágulos vegetativos.

### 3.2.2 *Parmotrema araucariarum* (Zahlbr.) Hale, *Phytologia* 28: 334. 1974.

(Fig. 7)

*Parmelia araucariarum* Zahlbr., *Denkschr. Akad. Wiss. Math. Naturw. Wien* 83: 179. 1909. Tipo: Brasília, Prov. Sao Paulo, Prope S. Amaro, V. *Schiffner* (holótipo W, n.v.; isótipo O, n.v.) fide KROG e SWINSCOW (1981, p. 170).

Talo subcoriáceo, adnato a frouxo adnato, 5-12,5 cm de largura. Lobos irregulares a subirregulares, planos; ápice rotundo, 6-11 mm de largura; margem ondulada a crenada, plana a subereta, moderadamente ciliada; cílios principalmente nas axilas dos lobos, simples ou bifurcados, 1-2,5 mm de comprimento. Superfície superior verde acinzentada a branco acinzentada, lisa, brilhosa a enrugada nas porções mais velhas, córtex fissurando, pustulado e sorediado. Sorais marginais a submarginais, subcapitados a principalmente coalescentes, originados de pústulas, sorédios subgranulares. Medula amarelo claro a laranja. Superfície inferior negra ao centro, marrom a marrom clara nas margens, esparsamente rizinada com uma ampla zona marginal nua, até 11 mm de largura; rizinas pretas, algumas com ápice branco, simples ou bifurcadas, até 1 mm de comprimento. Apotécios não vistos. Picnídios não frequentes, submarginais; conídios sublageniformes 5-7 x 1 µm.

**Química:** córtex: K<sup>+</sup> amarelo (atranorina); medula: K<sup>+</sup> laranja, C<sup>+</sup> amarelo (K<sup>-</sup> e C<sup>-</sup> em partes menos pigmentadas), KC<sup>-</sup>, UV – (dois pigmentos amarelos Rf<sub>C</sub> ≈ 43 e Rf<sub>C</sub> ≈ 39 e ác. graxo Rf<sub>C</sub> ≈ 33).

**Dados ecológicos:** espécie corticícola, encontrada em F.O.D. Montana alterada e em restinga, em locais com razoável intensidade luminosa, entre 0 a 700 m s.n.m..

**Distribuição geográfica:** espécie tropical e subtropical, registrada para o continente africano e sul americano, das Guianas à Argentina. No Brasil é citada para MG e SP. É o primeiro registro para a região sul do Brasil.

**Material examinado: BRASIL: PARANÁ: Campina Grande do Sul,** Rio Pardinho (F.O.D. Montana alterada, alt. 620 m s.n.m., 25°04'47" S, 48°33'23" O), *C.G. Donha*

1582 (UPCB); **Guaraqueçaba**, Madeireira Madezatti (F.O.D. Montana alterada, alt. 700 m s.n.m., 24°59'44" S, 48°24'33" O), 13. I. 2004, C.G. *Donha 1687a* (UPCB); Parque Nacional do Superagüi, Ilha de Superagüi, (transição restinga/F.O.D.), 10. IV. 2003, S. *Eliasaro & C.G. Donha 2711* (UPCB).

Embora ZAHLBRUCKNER (1909) tenha descrito esta espécie como eciliada HALE (1974b) relatou a presença de cílios esparsos. KROG e SWINSCOW (1981) analisaram os exemplares-tipo e também constataram a presença de cílios curtos no isótipo, e de um ou dois cílios no holótipo. Consideraram que os exemplares ocorrentes no Quênia diferiam unicamente por ser distintamente ciliados, com cílios alcançando até 3 mm de comprimento e os considerou como variações de *P. araucarium*. Os espécimes encontrados na região em estudo apresentam talo moderadamente ciliado com cílios podendo chegar até 2,5 mm de comprimento.

*Parmotrema araucarium* é caracterizada por apresentar margem dos lobos esparso a moderadamente ciliada, sorédios marginais a submarginais, originados de pústulas e pela produção de dois pigmentos amarelos e ác. graxo na medula.

Outras duas espécies de *Parmotrema* ciliadas, sorediadas com medula amarela encontradas na APA de Guaraqueçaba foram *P. flavomedullosum* e *P. permutatum*, diferenciadas de *P. araucarium* por ambas apresentarem pigmento laranja e ác. girofórico na medula.

### 3.2.3 *Parmotrema argentinum* (Kremp.) Hale, *Phytologia* 28 (4): 334. 1974.

(Fig. 8)

*Parmelia argentina* Kremp., *Flora* 61: 476. 1878. Tipo: Argentina, Lorentz & Hieronymus (holótipo M, n.v.; isótipos BM, H, S, W, n.v.) fide HALE (1965, p.322).

Para outras sinonímias ver HALE loc.cit.

Talo coriáceo, frouxo adnato, 10 cm de largura. Lobos irregulares, suberetos; ápice dissectado a laciniado; lacínias simples a dicotomicamente ramificadas, planas, 3-6 x 1-2 mm, moderadamente ciliadas; cílios no ápice das lacínias ou dissectas, simples, 1-4 mm de comprimento. Superfície superior verde acinzentada, inteira, lisa a enrugada nas partes mais velhas, sem isídios ou sorédios. Medula branca. Superfície inferior negra a marrom no centro e com uma ampla zona

marginal branca (matizada), pouco rizinada; rizinas esparsas, pretas, simples, anastomosadas, até 1,5 x 0,3 mm. Apotécios marginais a submarginais, subestipitados, disco imperfurado, 4-18 mm de diâmetro; excípulo talino denteado, ciliado; anfitécio maculado e fortemente enrugado; esporos 17,5-20 (25) x 7,5-10  $\mu\text{m}$ , episporo 2-2,5  $\mu\text{m}$ ; Picnídios comuns, submarginais; conídios baciliformes 7-8 x 1  $\mu\text{m}$ .

**Química:** córtex: K+ amarelo (atranorina); medula: K-, C-, KC+ rosa, UV+ branco (ác. alectorônico e ácido  $\alpha$ -colatólico).

**Dados ecológicos:** espécie corticícola, encontrada em arbusto na restinga.

**Distribuição geográfica:** espécie neotropical, encontrada do México à Argentina. No Brasil é registrada para os estados do MT, RJ e PR.

**Material examinado:** BRASIL: PARANÁ: **Guaraqueçaba**, Ilha Rasa (restinga, 25°19'52"S, 48°25'10" O), 17. II. 2004, *R. Reis 390b* (UPCB).

*Parmotrema argentinum* caracteriza-se por apresentar lobos suberetos, margem da superfície inferior branca (matizada), apotécio com disco imperfurado, esporos pequenos e por produzir atranorina, ácido alectorônico e ácido  $\alpha$ -colatólico como compostos principais. É morfologicamente similar a *P. subrugatum*, outra espécie que também produz ácido alectorônico e  $\alpha$ -colatólico na medula, mas diferem quanto ao tamanho dos esporos: em geral menores que 20  $\mu\text{m}$  em *P. argentinum* e maiores que 25  $\mu\text{m}$  em *P. subrugatum*. *Parmotrema argentinum* pode ser confundida também a *P. melanothrix*, entretanto esta produz ácido protoliqueterínico na medula e esporos maiores que 20  $\mu\text{m}$  (ver pág. 63).

#### 3.2.4 *Parmotrema aurantiacoparvum* Sipman, *Mycotaxon* 44 (1): 4. 1992.

(Fig. 9)

Tipo: Guyana, Upper Mazaruni district, c. 2 km S of Waramadan, *Sipman & A. Aptroot 19186* (holótipo B, n.v.) fide SIPMAN e AUBEL (1992, p. 4).

Talo membranáceo, frágil, adnato, 5-7 cm de largura. Lobos sublineares a subirregulares, planos; ápice rotundo, 2-6 mm de largura; margem densamente

crenulada, subereta, moderadamente ciliada; cílios distribuídos principalmente nas axilas dos lobos, simples, raro bifurcado no ápice, fino e longo, 1-3 mm de comprimento. Superfície superior verde acinzentada, lisa a enrugada, faveolada, fissurando nas porções mais velhas do talo e expondo a medula pigmentada, pouco a moderadamente isidiada. Isídios marginais a submarginais, raro laminais, curtos, simples, bi, tri a polifurcados, normalmente ciliados. Medula laranja escuro. Superfície inferior negra ao centro e marrom nas extremidades, fortemente enrugada-venada, moderadamente rizinada; rizinas negras, simples 0,3-0,5 mm de comprimento, distribuídas em grupos por toda a extensão do talo, ausentes na margem, formando uma pequena zona marginal nua, 2-2,5 mm de largura. Apotécios e picnídios não vistos.

**Química:** córtex: K<sup>+</sup> amarelo (atranorina); medula: K<sup>+</sup> vermelho (antraquinona Rf<sub>C</sub> ≈ 53, pigmento violeta Rf<sub>C</sub> ≈ 32, pigmento verde Rf<sub>C</sub> ≈ 14 e ± ác. vulpínico), C<sup>-</sup>, UV<sup>-</sup>.

**Dados ecológicos:** espécie corticícola, encontrada em F.O.D. das Terras Baixa e em áreas de transição entre restinga e F.O.D. das Terras Baixas, em locais pouco iluminados, entre 0 a 40 m s.n.m..

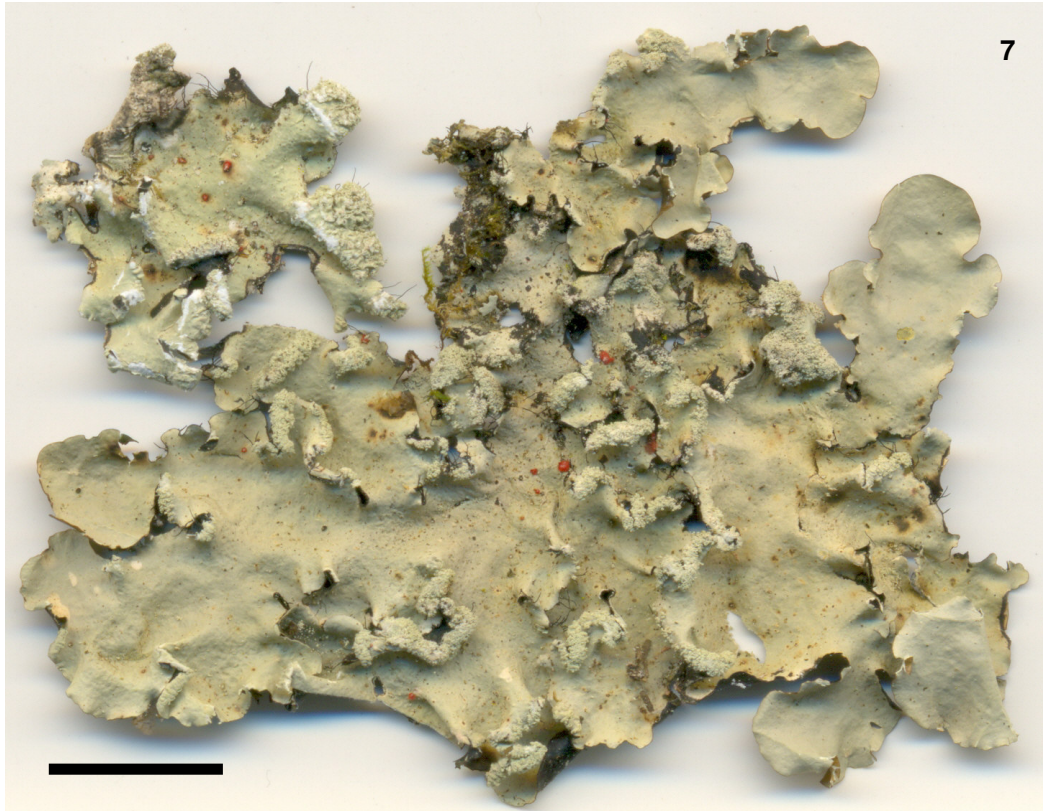
**Distribuição geográfica:** Região norte da América do Sul (Guianas, Colômbia e Venezuela). Está sendo citada pela primeira vez para o país e sul da América do Sul.

**Material examinado: BRASIL: PARANÁ: Antonina,** Chácara Donha (F.O.D. alterada, 40 m s.n.m., 25°14'31" S, 48°44'49" O), 3. VIII. 2003, C.G. *Donha 949* (UPCB); 29. VII. 2004, C.G. *Donha 1807* (UPCB); 29. VII. 2004, C.G. *Donha 1807* (UPCB); **Guaraqueçaba,** Parque Nacional de Superagüi, Ilha das Peças (transição restinga/ F.O.D., 25°27'45" S, 48°19'26" O), 26. X. 2003, C.G. *Donha 1339* (UPCB).

*Parmotrema aurantiacoparvum* é facilmente identificada pela presença de isídios, medula laranja escuro e margem dos lobos ciliada.

Kurokawa sinonimizou *P. aurantiacoparvum* em *P. hypomiltoides* (Vain.) Kurok., (KUROKAWA e MOON 1998), no entanto *P. aurantiacoparvum* produz antraquinona, pigmentos e outras substâncias não identificadas enquanto *P. hypomiltoides* produz antraquinona e ác. alectorônico na medula. Além destas diferenças químicas *P. aurantiacoparvum* forma isídios frágeis, às vezes ciliados,





Figuras 7 – 8. 7. *Parmotrema araucariarum* (C.G. Donha 1687a, UPCB); 8. *Parmotrema argentinum* (R.Reis 390b, UPCB). Escala = 10 mm.

coraloides e medula completamente pigmentada enquanto *P. hypomiltoides* é isidio-sorediada a sorediada, com sorais laminais a submarginais, e possui medula branca.

Em dois dos três exemplares coletados na região, foi observada a presença do ác. vulpínico.

### 3.2.5 *Parmotrema catarinae* Hale, *Mycotaxon* 25 (1): 87. 1986.

(Fig. 10)

Tipo: Brazil, Santa Catarina, Santa Cecilia, *Reitz & Klein 12975* (holótipo US, n.v.) fide HALE loc. cit..

Talo subcoriáceo, frouxo adnato, 6,5 cm de largura. Lobos subirregulares, planos a levemente suberetos; ápice rotundo, 6-14 mm de largura; margem inteira, crenada a crenulada, densamente ciliada; cílios distribuídos ao longo da margem, simples ou bifurcados, 1-2,5 mm de comprimento. Superfície superior verde acinzentada, lisa, brilhosa, sem isídios ou sorédios. Medula branca. Superfície inferior negra a marrom escura ao centro e marrom a marrom clara nas extremidades, lisa e brilhosa, opaca ao centro, moderada a densamente rizinada; rizinas simples, bi, tri a polifurcadas no ápice, preta, marrom ou marfim, menor que 1 mm de comprimento, distribuídas por toda extensão do talo e ausentes nas margens, formando uma zona marginal nua, 2-7 mm de largura. Apotécios não vistos, segundo HALE (1986), subestipitados, disco imperfurado, 8-15 mm de diâmetro; margem lobulada-dissectada, ciliada; anfitécio maculado; esporos 24-28 x 14-16  $\mu\text{m}$ , episporo 2  $\mu\text{m}$ . Picnídios raros, marginais; conídios baciliformes a levemente sublageniformes 5-6 x 1  $\mu\text{m}$ .

**Química:** córtex: K+ amarelo (atranorina); medula: K-, C+ vermelho (ác. girofórico), KC+ vermelho (do C), UV-.

**Dados ecológicos:** espécie lignícola (sobre mourão de cerca), encontrada em área de pasto, em locais com ampla exposição solar, a cerca de 10 m s.n.m..

**Distribuição geográfica:** espécie endêmica do sul e sudeste do Brasil, encontrada nos estados de SP, PR, SC e RS.

**Material examinado:** BRASIL: PARANÁ: Antonina, Estrada Rio Pequeno (Faz. Ana Terra, pasto, alt. 10 m s.n.m., 25°16'08" S, 48°41'40" O), 17. IV. 2003, C.G. Donha 649 (UPCB).



Figuras 9 – 10. 9. *Parmotrema aurantiacoparvum* (C.G. Donha 1807, UPCB); 10. *Parmotrema catarinae* (C.G. Donha 649, UPCB). Escala = 10 mm.

*Parmotrema catarinae* é muito similar a *P. sancti-angelii* por ambas apresentarem lobos largos, margem com cílios conspícuos, superfície superior lisa, inteira, medula branca e mesma química (atranorina e ác. girofórico), entretanto diferenciam-se por *P. sancti-angelii* produzir sorédios e esporos pequenos (13-18 x 7-10  $\mu\text{m}$ ), enquanto *P. catarinae* não produz propágulos vegetativos e possui esporos de tamanho intermediário (24-28 x 14-16  $\mu\text{m}$ ).

Assemelha-se também à *P. melanothrix* diferindo quanto à química da medula: ác. protoliqueterínico em *P. melanothrix* e ác. girofórico em *P. catarinae*.

### **3.2.6 *Parmotrema chinense* (Osbeck) Hale & Ahti, *Taxon* 35: 133. 1986.**

(Fig. 11)

*Lichen chinensis* Osbeck, *Dagb. Ostind. resa* 221. 1757. Tipo: Dillenian herbarium (OXF), ilustr. in pl. 20 fig. 39B of Dillenius, *Hist. Musc.* 147, 1742; fide HALE e AHTI, loc cit.

Para outras sinonímias ver HALE e AHTI, loc. cit.

Talo coriáceo, moderadamente adnato, até 11,5 cm de largura. Lobos irregulares, planos; ápice rotundo, 3-9 mm de largura; margem inteira a crenada, com contorno marrom a negro, subereta, moderadamente ciliada; cílios distribuídos principalmente nas axilas dos lobos, simples a bifurcados, 1-1,5 mm de comprimento. Superfície superior verde acinzentada, com margem dos lobos tingida de marrom, lisa, brilhosa, pouco maculada, região central às vezes enrugando e sorediando. Sorais marginais a submarginais, subcapitados a capitados, sorédios subgranulares a farinhosos. Medula branca. Superfície inferior negra ao centro e marrom nas extremidades, lisa e brilhosa, moderada a densamente rizinada a papilada nas extremidades; rizinas pretas, simples, até 1 mm de comprimento, distribuídas em grupos por quase toda a extensão do talo, intercaladas por papilas, ausentes na margem, formando uma zona marginal nua, 1,5-3 mm de largura. Apotécios não vistos, segundo ELIX (1994b), raros, laminais, subestipitados, disco imperfurado, até 7 mm de diâmetro; excípulo talino espesso, involuto, sorediado; esporos 25-27 x 16-18  $\mu\text{m}$ . Picnídios raros, submarginais; conídios filiformes 6-9  $\mu\text{m}$  de comprimento.

**Química:** córtex: K<sup>+</sup> amarelo (atranorina); medula: K<sup>+</sup> amarelo vivo (ác. estíctico e compostos relacionado ao estíctico Rf<sub>C</sub> ≈ 32), C-, KC-, UV-.

**Dados ecológicos:** espécie corticícola, encontrada em F.O.D. Montana alterada e na beira da praia, em locais expostos à luz, entre 0 a 850 m s.n.m..

**Distribuição geográfica:** espécie cosmopolita, amplamente distribuída em áreas tropicais e temperadas. No Brasil é registrada para os estados de SP, PR, SC e RS.

**Material examinado:** **BRASIL: PARANÁ: Campina Grande do Sul**, Chácara Água Nascente (F.O.D. Montana alterada, alt. 850 m s.n.m., 25°01'28" S, 48°30'21" O), 19. X. 2003, C.G. *Donha 1189, 1236* (UPCB); Rio Pardinho (F.O.D. Montana alterada, alt. 620 m s.n.m., 25°04'47" S, 48°33'23" O), 27. I. 2004, C.G. *Donha 1694* (UPCB); **Guaraqueçaba**, Parque Nacional de Superagüi, Ilha das Peças (beira mar, 25°28'20" S, 48°17'58" O), 25. X. 2003, C.G. *Donha 1278* (UPCB).

*Parmotrema chinense* é facilmente identificada por ser a única na área em estudo com lobos ciliados, sorais marginais a submarginais, sorédios farinhosos e ác. estíctico na medula branca.

### 3.2.7 *Parmotrema cristiferum* (Taylor) Hale, *Phytologia* 28 (4): 335. 1974.

(Fig. 12)

*Parmelia cristifera* Taylor, *London Journ. Bot.* 6: 165. 1847. Tipo: Índia, Calcutta, *Wallich* (lectótipo FH-Tayl., n.v.) fide HALE (1965, p.241).

Para outras sinonímias ver HALE, loc.cit.

Talo coriáceo, frouxo adnato, grande, até 24 cm de largura. Lobos irregulares, planos; ápice rotundo, 8-20 mm de largura; margem inteira a levemente ondulada, plana a subereta revoluta, eciliada a esparsamente ciliada; cílios principalmente nas axilas dos lobos, simples, 0,3-2,0 mm de comprimento. Superfície superior verde acinzentada, lisa, brilhosa, parte velha pouco reticulada, sorediada. Sorais marginais, lineares, raro laminais, sorédios subgranulares a farinhosos. Medula branca. Superfície inferior negra ao centro e marrom, às vezes branca matizada, nas extremidades, enrugada a lisa brilhosa, moderadamente rizinada; rizinas pretas, marfim a bicolor, simples a bifurcadas, até 1 mm de comprimento, distribuídas em

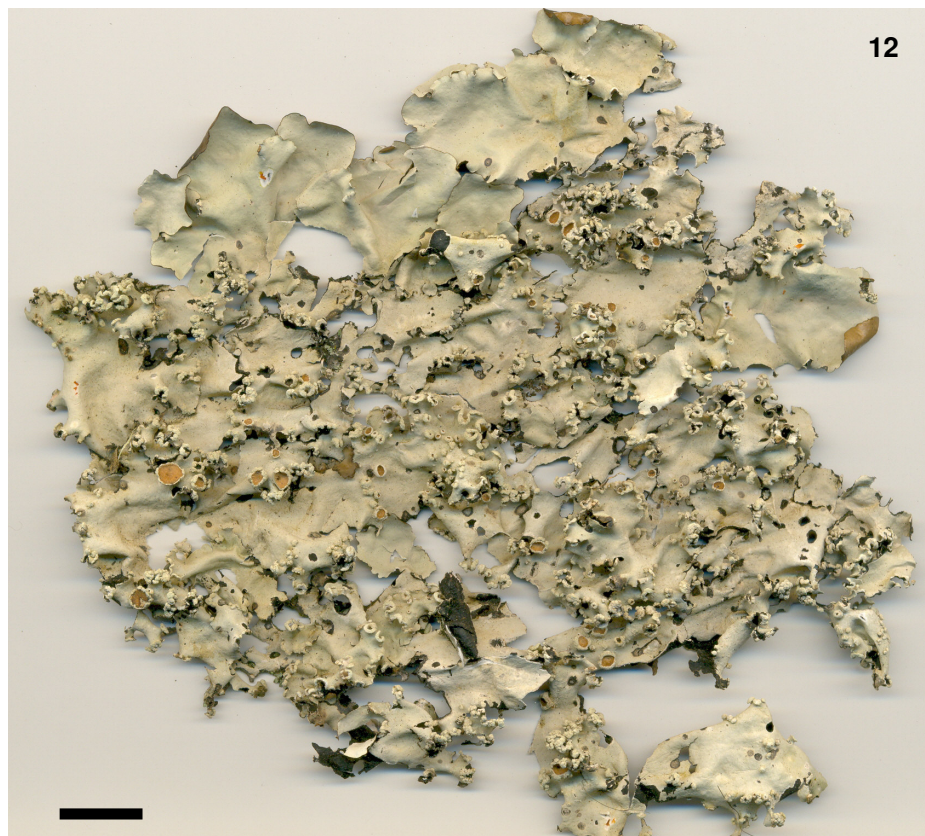
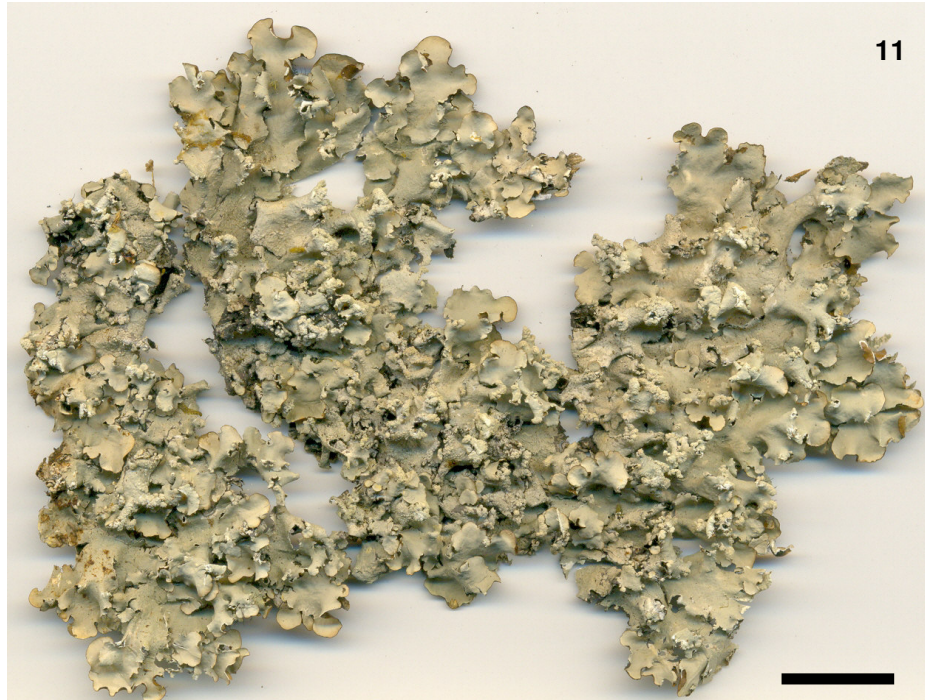
grupos esparsos no centro do talo e reduzindo nas extremidades, formando uma ampla zona marginal nua. Apotécios raros, laminais, adnatos, disco imperfurado, 2-4,5 mm de diâmetro; excípulo talino eciliado, inteiro, liso a pouco crenado e sorediado; anfitécio sorediado; esporos 22,5-32,5 x 10-15 µm. Picnídios não freqüentes, irregularmente distribuídos; conídios sublageniformes 7-9 x 1 µm.

**Química:** córtex: K<sup>+</sup> amarelo (atranorina); medula: K<sup>+</sup> amarelo tornando-se vermelho (ác. salazínico), C<sup>-</sup>, KC<sup>-</sup>, UV<sup>-</sup>.

**Dados ecológicos:** espécie corticícola e lignícola (em mourão de cerca), amplamente distribuída pela região baixa da APA de Guaraqueçaba, em áreas de pasto, restinga, manguezal, F.O.D. das Terras Baixas e Sub-montana, entre 0 a 70 m s.n.m., podendo recobrir quase que totalmente os arbustos na restinga.

**Distribuição geográfica:** espécie cosmopolita, amplamente distribuída nos trópicos e subtropicais. No Brasil é registrada unicamente para o estado de SP. É a primeira citação para a região sul do país.

**Material examinado: BRASIL: PARANÁ: Antonina,** Estrada Rio Pequeno (Faz. Ana Terra, pasto, alt. 10 m s.n.m., 25°16'08" S, 48°41'40" O), 24. IV. 2003, *C.G. Donha 658, 664, 661* (UPCB); Chácara Donha (F.O.D. alterada, 40 m s.n.m., 25°14'31" S, 48°44'49" O), 24. IV. 2003, *C.G. Donha 703* (UPCB); 03. VIII. 2003, *C.G. Donha 967* (UPCB); 07. XII. 2003, *C.G. Donha 1605* (UPCB); **Guaraqueçaba,** Parque Nacional de Superagüi, Ilha de Superagüi (25°27'49" S, 48°14'20" O), 08. IV. 2003, (restinga) *S. Eliasaro & C.G. Donha 2526b, 2534a, 2573, 2587* (UPCB); 09. IV. 2003, *S. Eliasaro & C.G. Donha* (mangue) *2607, 2627* (UPCB); *S. Eliasaro & C.G. Donha* (restinga) *2646, 2647, 2658a, 2660, 2687* (UPCB); *S. Eliasaro & C.G. Donha* (transição rest/FOD) *2671a* (UPCB); 10. IV. 2003, *S. Eliasaro & C.G. Donha* (FOD/rest. alterada) *2703, 2710* (UPCB); 15. VIII. 2004, *C.G. Donha* (restinga) *1826, 1830* (UPCB); Ilha das Peças, 25. X. 2003, *C.G. Donha* (restinga, 25°28'20" S, 48°17'58" O) *1247, 1258, 1266, 1268* (UPCB); 26. X. 2003, *C.G. Donha* (mangue, 25°27'45" S, 48°19'26" O) *1284, 1299, 1337, 1355* (UPCB); *C.G. Donha* (FOD terras baixas) *1320* (UPCB); 24. IV. 2004, *S. Eliasaro* (restinga) *2747* (UPCB); Reserva Natural Serra do Itaqui (pasto, 25°14'04" S, 48°27'21" O), 04. XI. 2003, *C.G. Donha 1357* (UPCB); (Faz. Esteves, pasto, 25°15'22" S, 48°29'08" O) 05.XI. 2003, *C.G. Donha 1437b, 1443, 1446* (UPCB); 06. XI. 2003, *C.G. Donha* (FOD terras baixas)



Figuras 11 – 12. 11. *Parmotrema chinense* (C.G. Donha 1236, UPCB); 12. *Parmotrema cristiferum* (R.Reis 160, UPCB). Escala = 13 mm.

1493 (UPCB); C.G. *Donha* (mangue, 25°14'16" S, 48°26'01" O) 1512, 1525, 1540, 1555 (UPCB); 17. II. 2004, *R. Reis* (mangue, 25°19'31" S, 48°25'49" O) 196, 197, 202 (UPCB); *R. Reis* (mangue, 25°19'51" S, 48°27'40" O) 252, 257, 258 (UPCB); 18. II. 2004, *R. Reis* (Faz. Esteves, pasto, 25°14'36" S, 48°29'38" O) 404 (UPCB); Tagaçaba, 16. II. 2004, *R. Reis* 160, 161 (UPCB); Ilha Rasa (restinga, 25°19'52" S, 48°25'10" O), 17. II. 2004, *R. Reis* 377 (UPCB); Beira da estrada PR 405 (pasto, 25°13'24" S, 48°16'59" O), 18. II. 2004, *R. Reis* 438, 452 (UPCB); Sede do Município de Guaraqueçaba (em frente à baía, 25°17'60" S, 48°19'49" O), 07. VIII. 2003, C.G. *Donha et al.* 997, 1015, 1035 (UPCB).

*Parmotrema cristiferum* é uma espécie comum na APA de Guaraqueçaba, facilmente confundida à *P. dilatatum* por ambas apresentarem talos grandes, lobos largos, margem eciliada a esparso ciliada, sorediada e medula branca. No entanto diferenciam-se quanto à química medular: *P. cristiferum* produz ác. salazínico e *P. dilatatum* ác. equinocárpico e ác. protocetrárico.

*Parmotrema cristiferum* é a única *Parmotrema* sorediada, encontrada na APA de Guaraqueçaba, que produz ác. salazínico na medula.

**3.2.8 *Parmotrema* cf. *cryptoxanthoides* (Kurok.) Hale ex De Priest & B.W. Hale, *Mycotaxon* 67: 203. 1998.**

(Fig. 13)

*Parmelia cryptoxanthoides* Kurok., *Bull. Natn. Sci. Mus. Tokyo* 17 (4): 297. 1974. Tipo: Brazil, Parana, 9 km west of Curitiba, Jardim Paraizo, S. Kurokawa 8245 (holótipo TNS, n.v.) fide KUROKAWA (1974, p. 297).

Talo subcoriáceo, frouxo adnato, 5-11 cm de largura. Lobos subirregulares, planos; ápice rotundo, 8-12 mm de largura; margem inteira a ondulada, plana a subereta, podendo apresentar contorno preto, moderada a densamente ciliada; cílios por toda extensão, principalmente em grupos nas axilas dos lobos, simples, bi, tri, tetra a pentafurcados, grossos, 0,5–2 mm de comprimento. Superfície superior branco acinzentada, brilhosa, lisa a fortemente enrugada podendo fissurar e descamar nas porções mais velhas do talo, sem isídios ou sorédios. Medula amarelo claro. Superfície inferior negra ao centro e marrom a marrom clara nas



extremidades, lisa a enrugada, moderadamente rizinada; rizinas pretas, simples, bi, tri ou tetrafurcadas, 1-2 mm de comprimento, distribuídas em grupos pelo talo, ausentes nas extremidades, formando uma zona marginal nua, 6-9 mm de largura. Apotécios não vistos. Picnídios comuns, submarginais; conídios sublageniformes 7-8 x 1 µm.

**Química:** córtex: K+ amarelo (atranorina); medula: K+ amarelo, C-, KC+amarelo ou KC-, UV- (pigmento amarelo não identificado Rf<sub>C</sub>=36, ác. graxos Rf<sub>C</sub>= 24 e 45).

**Dados ecológicos:** espécie corticícola, encontrada em F.O.D. Montana alterada, a 620 m s.n.m..

**Distribuição geográfica:** *Parmotrema cryptoxanthoides* é conhecida unicamente no Paraná, caso os exemplares da área em estudo sejam confirmados, será o primeiro registro fora da localidade tipo.

**Material examinado: BRASIL: PARANÁ: Campina Grande do Sul,** Rio Pardinho (F.O.D. Montana alterada, alt. 620 m s.n.m., 25°04'47" S, 48°33'23" O), 29. XI. 2003, C.G. *Donha 1581* (UPCB); 13. I. 2004, C.G. *Donha 1643* (UPCB); 27. I. 2004, C.G. *Donha 1695* (UPCB).

*Parmotrema* cf. *cryptoxanthoides* é caracterizada por apresentar margem dos lobos distintamente ciliada, superfície superior inteira, lisa a fortemente enrugada, medula amarela clara com ác. graxos e ausência de propágulos vegetativos.

Os exemplares coletados na APA de Guaraqueçaba são bastante similares à descrição feita ao material-tipo de *P. cryptoxanthoides*, diferindo apenas por este apresentar córtex superior frágil e quebradiço. A análise do tipo de *P. cryptoxanthoides* é fundamental para definir se os exemplares coletados na área de estudo representam variações de *P. cryptoxanthoides* ou pertencem a uma espécie nova.

### 3.2.9 *Parmotrema dilatatum* (Vain.) Hale, *Phytologia* 28 (4): 335. 1974.

(Fig. 14)

*Parmelia dilatata* Vain., *Acta Soc. Faun. Fl. Fenn.* 7 (7): 33. 1890. Tipo: Brazil, Minas Gerais, Sitio, *Vainio*, *Lich. Bras. Exs.* 397 (holótipo TUR, n.v.; isótipos Vain.herb. 2548, BM, FH, M, UPS, n.v.) fide HALE (1965, p. 245).

Para outras sinonímias ver HALE, loc. cit.

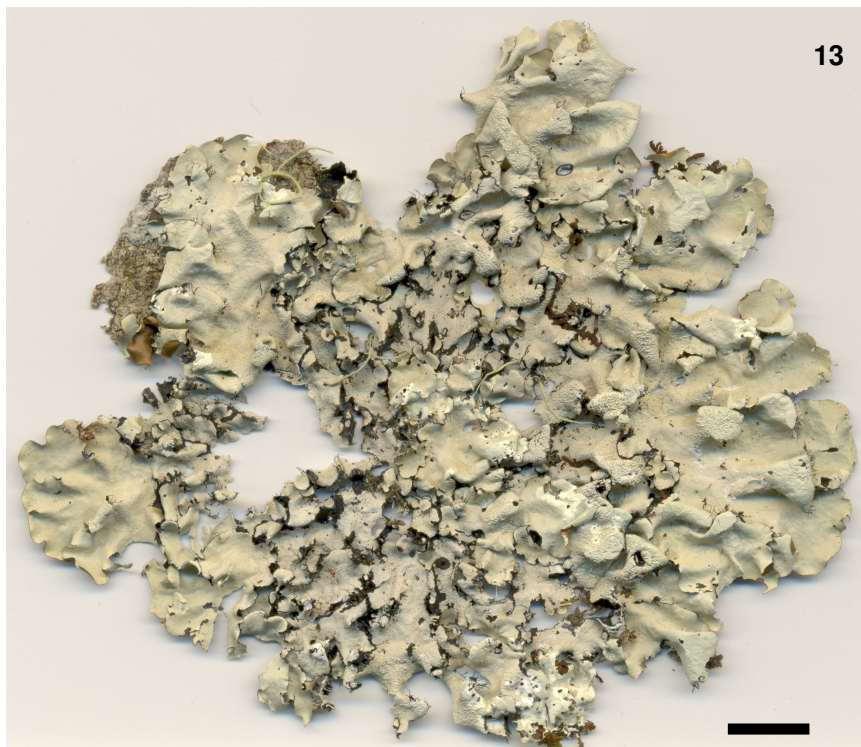
Talo coriáceo a subcoriáceo, frouxo adnato, grande, até 23 cm de largura. Lobos irregulares, planos; ápice rotundo, (6) 9-20 mm de largura, podendo formar pequenas lacínias, 3 x 1 mm; margem inteira, plana a subereta, moderada a densamente ciliada ou eciliada; cílios distribuídos por toda a extensão do lobo, ou agrupados nas axilas dos lobos ou isolados nas pontas das dissectas, simples, bi-tri a polifurcados, 1-3 mm de comprimento. Superfície superior verde acinzentada, lisa, inteira, brilhosa, podendo enrugar nas partes mais velhas, sorediada. Sorais marginais a submarginais, lineares a subcapitados, sorédios farinhosos a subgranulares. Medula branca. Superfície inferior negra ao centro e negra a marrom escura, às vezes branco matizado, nas extremidades, rugosa a lisa brilhosa, moderadamente rizinada; rizinhas pretas, simples, bi a trifurcadas, até 2 mm de comprimento, distribuídas esparsamente no centro do talo e reduzindo à extremidade, formando uma ampla zona marginal nua, (2,5) 4-8 mm de largura. Apotécios não vistos, segundo HALE (1965) raros, adnatos, disco imperfurado, 3-5 mm de diâmetro; esporos 18-22 x 8-10  $\mu\text{m}$ , episporo 2  $\mu\text{m}$ . Picnídios raros, submarginais a marginais; conídios sublageniformes 5-6 x 1  $\mu\text{m}$ .

**Química:** córtex: K+ amarelo (atranorina e  $\pm$  ác. úsnico); medula: K+ amarelo fraco a vivo ou K-, C-, KC- ou KC + rosa, salmão ou amarronzado, UV- (ác. protocetrárico, ác. equinocárpico, ác. conequinocárpico, ác. cf. virênsico e composto não identificado  $Rf_c \approx 32$ ).

**Dados ecológicos:** espécie corticícola e lignícola (em mourão de cerca), amplamente distribuída no litoral baixo da APA de Guaraqueçaba, em F.O.D. das terras baixas, manguezal, restinga e pasto, entre 0 a 10 m s.n.m..

**Distribuição geográfica:** espécie cosmopolita. No Brasil é registrada para os estados do PA, MT, GO, MG, MS, SP, PR, SC e RS.

**Material examinado: exemplares com ác. úsnico - BRASIL: PARANÁ: Antonina,** Estrada Rio Pequeno (Faz. Ana Terra, alt. 10 m s.n.m., 25°16'08" S, 48°41'40" O), 17. IV. 2003, C.G. *Donha 615* (UPCB); 24. IV. 2003, C.G. *Donha 680* (UPCB); Chácara Donha (F.O.D. alterada, 40 m s.n.m., 25°14'31" S, 48°44'49" O), 03. VIII. 2003, C.G. *Donha s.n.* (UPCB); 08. IX. 2003, C.G. *Donha s.n.* (UPCB);



Figuras 13 – 14. 13. *Parmotrema* cf. *cryptoxanthoides* (C.G. Donha 1695, UPCB); 14. *Parmotrema dilatatum* (C.G. Donha 1097, UPCB). Escala = 10 mm.

**Guaraqueçaba**, Parque Nacional de Superagüi, Ilha de Superagüi (25°27'49" S, 48°14'20" O), 08. IV. 2003, *S. Eliasaro & C.G. Donha* (restinga) 2536 (UPCB); 09. IV. 2003, *S. Eliasaro & C.G. Donha* (restinga) 2671b (UPCB); 10. IV. 2003, *S. Eliasaro & C.G. Donha* (FOD/rest. alterada) 2713 (UPCB); Ilha das Peças (restinga, 25°28'20" S, 48°17'58" O), 25. X. 2003, *C.G. Donha* 1255 (UPCB); Reserva Natural Serra do Itaqui (pasto, 25°14'04" S, 48°27'21" O), 04. XI. 2003, *C.G. Donha* 1373, 1375 (UPCB); Tagaçaba, 16. II. 2004, *R.Reis* 158 (UPCB); Ilha Rasa (restinga, 25°19'52" S, 48°25'10" O), 17. II. 2004, *R.Reis* 381 (UPCB). **exemplares sem ác. úsnico - BRASIL: PARANÁ: Antonina**, Estrada Rio Pequeno (Faz. Ana Terra, alt. 10 m s.n.m., 25°16'08" S, 48°41'40" O), 17. IV. 2003, *C.G. Donha* 623, 626 (UPCB); Chácara Donha (F.O.D. alterada, 40 m s.n.m., 25°14'31" S, 48°44'49" O), 08. IX. 2003, *C.G. Donha s.n.* (UPCB); **Guaraqueçaba**, Parque Nacional de Superagüi, Ilha de Superagüi (25°27'49" S, 48°14'20" O), 09. IV. 2003, *S. Eliasaro & C.G. Donha* (mangue) 2596, 2605, 2612, 2615, 2630 (UPCB); *S. Eliasaro & C.G. Donha* (restinga) 2650, 2658b (UPCB); 10. IV. 2003, *S. Eliasaro & C.G. Donha* (FOD/rest. alterada) 2700b, 2709 (UPCB); Ilha das Peças, 26. X. 2003, *C.G. Donha* (mangue, 25°27'45" S, 48°19'26" O) 1282 (UPCB), *C.G. Donha* (FOD terras baixas) 1332 (UPCB); 24. IV. 2004, *S. Eliasaro* (beira mar) 2749 (UPCB); Reserva Natural Salto Morato (F.O.D. terras baixas alterada), 08. VIII. 2003, *C.G. Donha* 1097 (UPCB); Reserva Natural Serra do Itaqui, 05.XI. 2003, *C.G. Donha* 1404, 1432 (UPCB); Beira da estrada PR 405 (pasto, 25°13'24" S, 48°16'59" O), 18. II. 2004, *R. Reis* 436 (UPCB).

*Parmotrema dilatatum* é caracterizada por apresentar talos grandes, sorais marginais com sorédios farinhosos e medula branca com ác. protocetrárico e equinocárpico como substâncias principais.

Esta espécie apresenta variação na presença de cílios e na quantidade de ác. úsnico. Na APA de Guaraqueçaba foram coletados exemplares tanto ciliados quanto eciliados e também com e sem ác. úsnico. Todos os exemplares que apresentaram ác. úsnico foram coletados em locais com alta exposição solar (como em área de restinga ou de pasto). Já os exemplares sem ác. úsnico foram encontrados principalmente no manguezal (local razoável a pouco luminoso). Desta

maneira, o ác. úsnico no córtex superior desta espécie, pode estar relacionado a fatores ecológicos, não apresentando importância taxonômica.

**3.2.10 *Parmotrema eciliatum* (Nyl.) Hale, *Phytologia* 28 (4): 335. 1974.**

(Fig. 15)

*Parmelia crinita* var. *eciliata* Nyl., *Flora* 52: 291. 1869. Tipo: Mexico, Orizaba, Bourgeau; holótipo: H; isótipo: P; n.v., fide HALE (1965, p. 289).

Talo subcoriáceo, frouxo-adnato, 13 cm de largura. Lobos subirregulares, planos; ápice rotundo, 3-6 mm de largura; margem crenada, plana a levemente involuta, moderadamente ciliada; cílios distribuídos por toda extensão dos lobos, simples, pequenos, até 0,5 mm de comprimento. Superfície superior verde acinzentada, lisa a enrugada, levemente maculada tanto nas partes jovens quanto nas partes mais velhas, fissurando nas porções mais velhas do talo, sem isídios ou sorédios. Medula branca. Superfície inferior negra ao centro e marrom a marrom escura nas extremidades, rugosa a lisa, densamente rizinada; rizinas pretas, simples a irregularmente ramificadas, até 1 mm de comprimento, distribuídas por quase toda extensão, ausentes nas margens, formando uma pequena zona marginal nua, ca. 1,5 mm de largura. Apotécios laminais, estipitados, disco imperfurado, 3-8 mm de diâmetro; excípulo talino eciliado, liso; anfitécio maculado e enrugado-venado; esporos 27,5-30 x 12,5-15 (17,5)  $\mu\text{m}$ . Picnídios abundantes, laminais a submarginais; conídios baciliformes 5-6 x 1  $\mu\text{m}$ .

**Química:** córtex: K<sup>+</sup> amarelo (atranorina); medula: K<sup>+</sup> amarelo vivo (ác. estético e ác. conestético), C<sup>-</sup>, KC<sup>-</sup>, UV<sup>-</sup>.

**Dados ecológicos:** espécie corticícola, encontrada unicamente em F.O.D. Montana, a cerca de 700 m s.n.m..

**Distribuição geográfica:** espécie pantropical, encontrada na África, Ásia, Austrália e América, do México à Argentina. No Brasil é encontrada nos estados do RJ, PR e RS.

**Material examinado: BRASIL: PARANÁ: Campina Grande do Sul,** Rio Pardinho (F.O.D. Montana, alt. 700 m s.n.m., 25°04'47"S, 48°33'23" O), 13. I. 2004, C.G. Donha 1656 (UPCB).

*Parmotrema eciliatum* é caracterizada pela ausência de propágulos simbióticos e presença de ác. estíctico na medula. Embora seja rara na área em estudo é uma espécie comum em outras localidades do Paraná.

**3.2.11 *Parmotrema endosulphureum* (Hillmann) Hale**, *Phytologia* 28 (4): 336. 1974.

(Fig. 16)

*Parmelia tinctorum* var. *endosulphurea* Hillmann, *Repert. Sp. Nov. Fedde*, 48: 8. 1940. Tipo: Mexico, *Orcutt 4728* (lectótipo MO, n.v.) fide HALE (1965, p.251).

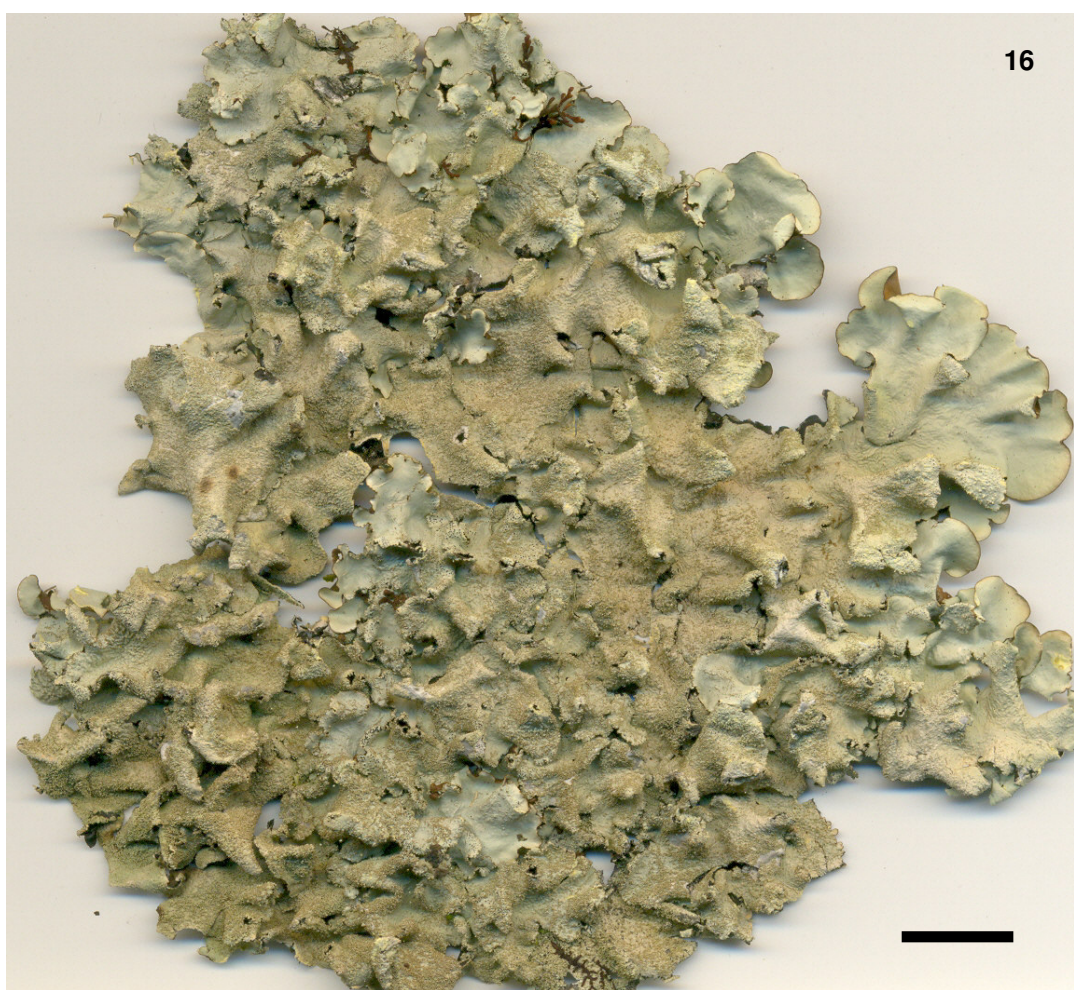
Para outras sinonímias ver HALE, loc. cit.

Talo subcoriáceo, adnato, 8,5 a 20 cm de largura. Lobos irregulares a subirregulares, planos; ápice rotundo, 4-14 mm de largura; margem inteira a crenada, plana a subereta, com contorno marrom, eciliada. Superfície superior verde acinzentada com margem dos lobos às vezes tingida de marrom, lisa, brilhosa, enrugando nas partes mais velhas, densamente isidiada. Isídios marginais a laminais, finos, cilíndricos, simples, bi, tri, tetrafurcados a coraloides, com ápice marrom. Medula amarela. Superfície inferior negra a marrom escura ao centro e marrom clara nas extremidades, lisa e brilhosa, moderadamente rizinada; rizinas pretas, simples, até 1 mm de comprimento, distribuídas esparsamente em grupos na região central, intercaladas com papilas, reduzindo nas extremidade formando uma zona marginal nua, 3-5 mm de largura. Apotécios não vistos, segundo HALE (1965), raros, subestipitados, 5-10 mm de diâmetro, disco imperfurado; esporos 19-23 x 6-9  $\mu\text{m}$ , episporo 1,5-2  $\mu\text{m}$ . Picnídios abundantes, submarginais; conídios sublageniformes 5-7 (8) x 1  $\mu\text{m}$ .

**Química:** córtex: K<sup>+</sup> (atranorina); medula: K<sup>+</sup> laranja, C<sup>-</sup>, KC<sup>+</sup> laranja, UV<sup>-</sup> ( $\pm$  ác. girofótico, eumitrina, ác. graxos Rf<sub>C</sub> > 30).

**Dados ecológicos:** espécie corticícola, encontrada unicamente em restinga.

**Distribuição geográfica:** espécie pantropical e subtropical, encontrada na África, da Costa do Marfim à Madagascar, e nas América, dos EUA ao Uruguai. No Brasil é



Figuras 15 – 16. 15. *Parmotrema eciliatum* (C.G. Donha 1656, UPCB); 16. *Parmotrema endosulphureum* (C.G. Donha 1812, UPCB). Escala = 10 mm.

registrada para os estados da BA, RJ, SP e RS. É registrada pela primeira vez para o estado do Paraná.

**Material examinado: BRASIL: PARANÁ: Guaraqueçaba,** Parque Nacional de Superagüi, Ilha de Superagüi (restinga, 25°27'49" S, 48°14'20" O), 09. IV. 2003, S. *Eliasaro & C.G. Donha 2645* (UPCB); Ilha das Peças (restinga, 25°29'11" S, 48°17'54" O), 14. VIII. 2004, C. G. *Donha 1812* (UPCB).

*Parmotrema endosulphureum* é caracterizada pela presença de isídios, margem dos lobos eciliada e medula amarela. Pode ser confundida com *P. tinctorum* por esta apresentar também margem dos lobos eciliada e isídios, porém possui medula branca com ác. lecanórico (C+ vermelho).

### 3.2.12 *Parmotrema flavescens* (Kremp.) Hale, *Phytologia* 28 (4): 336. 1974.

(Fig. 17)

*Parmelia glaberrima* var. *flavescens* Kremp., *Flora* 52: 223. 1869. Tipo: Brazil, *Glaziou 1833* (holótipo M, n.v.; isótipo H-Nyl., n.v.) fide HALE (1965, p. 272).

Talo subcoriáceo, frouxo adnato, 4-10 cm de largura. Lobos subirregulares, planos; ápice rotundo a subtruncado, 5-8 (16) mm de largura; margem crenada a levemente laciniada, 1-2 x 0,5-1 mm, pouco a moderadamente ciliada; cílios distribuídos por toda extensão dos lobos, simples, 1-2 mm de comprimento. Superfície superior verde amarelada, lisa, brilhosa, podendo apresentar pruína nas extremidades dos lobos, densamente isidiada. Isídios laminais e marginais, cilíndricos, finos, simples a coraloides, com ápice marrom, raro ciliado, até 1mm de comprimento. Medula branca. Superfície inferior negra ao centro e de negra a marrom escura nas extremidades, lisa, brilhosa, moderadamente rizinada; rizinas pretas, simples, bi, tri a polifurcadas, longas, 1-2,5 mm (com padrão semelhante aos cílios), distribuídas em grupos no centro e mais esparsamente nas extremidades, ausentes na margem, formando uma zona marginal nua, 3-5 mm de largura. Apotécios não vistos, segundo HALE (1965), adnatos, 10 mm de diâmetro, disco imperfurado ou raro perfurado; anfitécio rugoso, maculado, isidiado; esporos 10-12 x 6-8 µm, episporo 1 µm. Picnídios comuns, submarginais; conídios baciliformes (6) 7-8 x 1 µm.



**Química:** córtex: K- (ác. úsnico); medula: K+ amarelo tornando-se vermelho (ác. salazínico), C-, UV-.

**Dados ecológicos:** espécie saxícola e corticícola, encontrada em F.O.D. Montana alterada e em costão rochoso, em locais ensolarados, entre 0 a 620 m s.n.m..

**Distribuição geográfica:** espécie neotropical, encontrada do México à Argentina. No Brasil é registrada para os estados de MG, RJ, MS, SP, PR e RS.

**Material examinado: BRASIL: PARANÁ: Campina Grande do Sul,** Rio Pardinho (F.O.D. Montana alterada, alt. 620 m s.n.m., 25°04'47" S, 48°33'23" O), 29. XI. 2003, *C.G. Donha 1582* (UPCB); **Guaraqueçaba,** Sede do Município (em frente a baía, 25°17'60" S, 48°19'49" O), 07. VIII. 2003, *C.G. Donha et al. 1028, 1029* (UPCB).

*Parmotrema flavescens* é facilmente distinguida por apresentar córtex amarelo esverdeado (ác. úsnico), talo isidiado, medula branca com ác. salazínico.

Esta espécie é normalmente encontrada sobre rochas (HALE, 1965; FLEIG, 1997; RIBEIRO, 1998; ELIASARO 2001), porém RIBEIRO (1998) encontrou um espécime em ramo fino de arbusto. Na área em estudo pode ser considerada rara, tendo sido encontrada apenas um exemplar danificado sobre córtex de árvore em área montana recém queimada e dois exemplares sobre rocha a beira da baía de Guaraqueçaba.

### **3.2.13 *Parmotrema flavomedullosum* Hale, *Mycotaxon* 1(2): 110. 1974.**

(Fig. 18)

Tipo: Brazil, Santa Catarina, Colonia Santa Catarina, *Reitz & Klein 15051* (holótipo US, n.v.) fide HALE, loc. cit.

Talo subcoriáceo, adnato a frouxo adnato, 5-6,5 cm de largura. Lobos subirregulares, planos; ápice rotundo, 6-18 mm de largura; margem ondulada a crenada, plana a levemente subereta, podendo apresentar contorno marrom, pouco a densamente ciliada; cílios distribuídos por toda extensão do lobo, principalmente agrupados nas axilas dos lobos, simples ou bifurcados, raro trifurcados, 1-4 mm de comprimento. Superfície superior verde acinzentada, lisa a comumente enrugada

nas porções mais velhas, córtex frágil, fissurando e originando pústulas sorediadas. Sorais marginais a submarginais, raro laminais na parte central enrugada, subcapitados a irregulares, sorédios subgranulares. Medula amarela a laranja. Superfície inferior negra ao centro, marrom clara nas margens, lisa brilhosa a rugosa, moderadamente rizinada; rizinhas pretas, simples ou bifurcadas, 0,5-2,5 mm de comprimento, distribuídas por toda extensão do talo e ausentes nas extremidades, formando uma zona marginal nua, 2-6,5 mm de largura. Apotécios não vistos. Picnídios raros, principalmente nas áreas submarginais, imaturos; conídios não vistos.

**Química:** córtex: K+ amarelo (atranorina); medula: K-, C+ amarelo escuro (ác. girofórico), KC+ amarelo escuro, UV – (pigmento laranja não identificado  $Rf_C \approx 20$ ).

**Dados ecológicos:** espécie corticícola e lignícola (em mourão de cerca), encontrada em áreas de pasto, em locais com alta intensidade luminosa, a cerca de 10 m s.n.m..

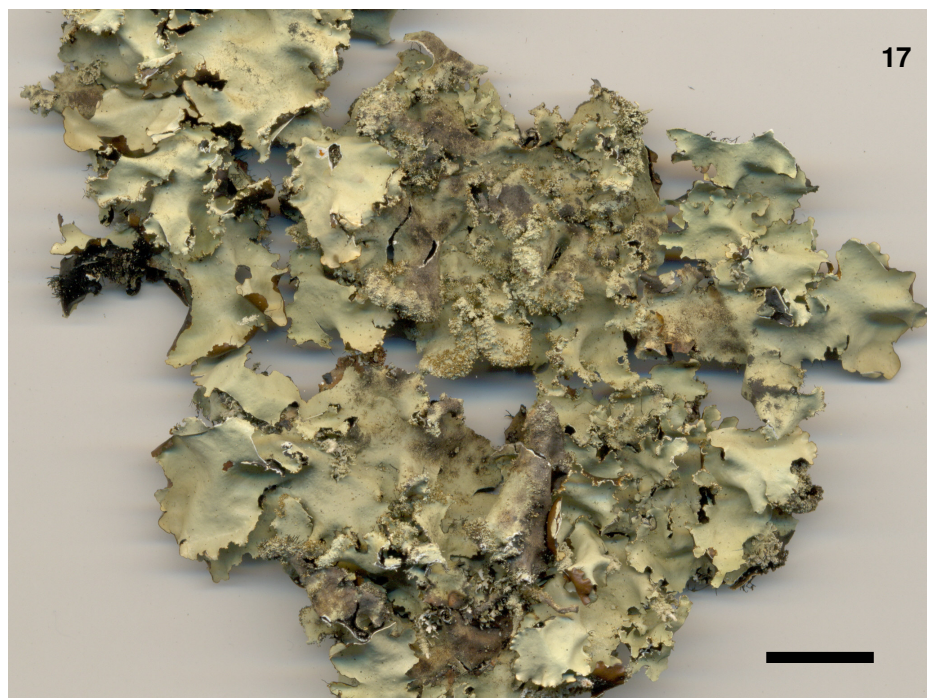
**Distribuição geográfica:** espécie endêmica da América do Sul, distribuída desde a Venezuela até a Argentina. No Brasil é registrada para os Estados de MG, PR, SC e RS.

**Material examinado: BRASIL: PARANÁ: Antonina,** Estrada Rio Pequeno (alt. 10 m s.n.m., 25°16'08" S, 48°41'39" O), 17. IV. 2003, C.G. *Donha 648* (UPCB), 24. IV. 2003, C.G. *Donha 662, 683* (UPCB); **Guaraqueçaba,** Reserva Natural Salto Morato (10 m s.n.m., 25°11'04" S, 48°18'01" O), 08. VIII. 2003, C.G. *Donha 1074* (UPCB).

**Material adicional examinado: BRASIL: PARANÁ: Morretes,** Estação IAPAR, 20. V. 1995, S. *Eliasaro 1426* (UPCB). **Curitiba,** Parque Regional do Iguaçu Zoológico, 16. XII. 1998, S. *Eliasaro & C.G. Donha 289, 295* (UPCB); **Lapa,** 09. X. 1996, S. *Eliasaro 1887* (UPCB).

*Parmotrema flavomedullosum* é caracterizada por apresentar superfície superior distintamente rugosa com córtex frágil, quebradiço, formando sorais pustulares, laminais a marginais e por produzir pigmento laranja e ác. girofórico na medula.

HALE (1974b) descreveu *P. flavomedullosum* como uma espécie eciliada a raro esparso ciliada. Este mesmo padrão foi encontrado em exemplares



Figuras 17 – 18. 17. *Parmotrema flavescens* (C.G. Donha et al. 1028, UPCB); 18. *Parmotrema flavomedulosum* (C.G. Donha 662, UPCB). Escala = 10 mm.

provenientes dos planaltos do interior do estado. Os exemplares da APA de Guaraqueçaba, diferem unicamente por serem distintamente ciliados, com cílios chegando até 4 mm de comprimento, considerando esta diferença como uma variação intra-específica.

Esta variação no desenvolvimento dos cílios também é observada em outras espécies de *Parmotrema* (*P. araucariarum*, *P. cristiferum*, *P. dilatatum* e *P. subochraceum*), principalmente nas sorediadas, dificultando e até confundindo sua identificação.

Outra espécie encontrada na área em estudo, que produz sorédios e a mesma química medular é *P. permutatum*, no entanto *P. flavomedullosum* difere por apresentar córtex superior frágil, distintamente rugoso, sorais pustulares, laminais a marginais e sorédios granulares a subgranulares, enquanto *P. permutatum* possui córtex superior inteiro, liso, sorais marginais, lineares e sorédios farinhosos.

**3.2.14 *Parmotrema internexum* (Nyl.) Hale ex De Priest & B. Hale, *Mycotaxon* 67: 204. 1998.**

(Fig. 19)

*Parmelia internexa* Nyl., *Flora* 69 (24): 609. 1885. Tipo: Brazil, Sao Paulo, near Santos, *Weddel 1844* (holótipo H-Nyl., n.v.) fide FLEIG (1997, p. 110).

Talo subcoriáceo a membranáceo, adnato, 4-14 cm de largura. Lobos subirregulares, planos; ápice rotundo, 2-7 mm de largura; margem crenada a crenulada, plana, pouco a moderadamente ciliada; cílios principalmente nas axilas dos lobos, simples, até 1 mm de comprimento, mas normalmente pequenos, menores que 0,5 mm de comprimento. Superfície superior verde acinzentada, normalmente com máculas efiguradas a reticuladas próximo a margem dos lobos, densamente isidiada. Isídios marginais a laminais, cilíndricos, finos, simples, bi, tri, tetra, pentafurcados a coraloides, com ápice marrom, eciliados. Medula branca. Superfície inferior negra ao centro e marrom escura a clara nas extremidades, lisa, brilhosa, densamente rizinada; rizinas pretas, simples, bi a trifurcadas, delgadas, até 1 mm de comprimento, anastomozadas, distribuídas por quase toda extensão, ausentes na margem, formando uma pequena zona marginal nua, 1-2 mm de largura. Apotécios laminais, adnatos a subestipitados, disco imperfurado, 3-4,5 mm

de diâmetro; excípulo talino eciliado, densamente isidiado; esporos (22,5) 27,5-32,5 x 12,5-17,5 (22,5)  $\mu\text{m}$ , episporo 3-5  $\mu\text{m}$ . Picnídios raros, submarginais; conídios baciliformes 6-7 x 1  $\mu\text{m}$ .

**Química:** córtex: K+ amarelo (atranorina); medula: K+ amarelo (ác. estíctico, ácido conestíctico, compostos não identificados relacionados ao ácido estíctico), C-, KC- ou KC+ rosa (depsídeo não identificado), UV-.

**Dados ecológicos:** espécie corticícola e saxícola, encontrada em F.O.D. Montana alterada, pasto, mangue, tanto em ambientes com alta luminosidade quanto em ambientes pouco iluminados, entre 0 a 850 m s.n.m..

**Distribuição geográfica:** espécie neotropical, distribuída dos E.U.A. ao Brasil, nos estados de MG, SP, PR e RS.

**Material examinado:** **BRASIL: PARANÁ: Antonina**, Chácara Donha (F.O.D. alterada, 40 m s.n.m., 25°14'31" S, 48°44'49" O), 29. V. 2004, *C.G. Donha 1769* (UPCB); **Campina Grande do Sul**, Chácara Água Nascente (F.O.D. Montana alterada, alt. 850 m s.n.m., 25°01'28" S, 48°30'21" O), 19. X. 2003, *C.G. Donha 1221* (UPCB); Rio Pardinho (F.O.D. Montana alterada, 650 m s.n.m., 25°04'47" S, 48°33'23" O), 13. I. 2004, *C.G. Donha 1645, 1655* (UPCB); **Guaraqueçaba**, Parque Nacional de Superagüi, Ilha das Peças (mangue, 25°27'45" S, 48°19'26" O), 26. X. 2003, *C.G. Donha 1301* (UPCB); Reserva Natural Serra do Itaqui, 05. XI. 2003, *C.G. Donha* (pasto, 25°15'22" S, 48°29'08" O) *1440* (UPCB); 06. XI. 2003, *C.G. Donha* (mangue, 25°14'16" S, 48°26'01" O) *1518, 1529a, 1554, 1576* (UPCB); 17. II. 2004, *R.Reis* (mangue, 25°19'31" S, 48°25'49" O) *199, 200, 203, 205* (UPCB); *R.Reis* (mangue, 25°19'51" S, 48°27'40" O) *251, 253a, 256* (UPCB); *R.Reis* (mangue, 25°19'04" S, 48°26'41" O) *301, 322* (UPCB); 18. II. 2004, *R.Reis* (Faz. Esteves, pasto, 25°14'36" S, 48°29'38" O) *412* (UPCB); Tagaçaba, 16. II. 2004, *R.Reis 162* (UPCB); Beira da estrada PR 405 (pasto, 25°13'24" S, 48°16'59" O), 18. II. 2004, *R.Reis 458* (UPCB).

*Parmotrema internexum* é uma espécie comumente encontrada na APA de Guaraqueçaba, e facilmente distinguida pela produção de isídios e ácido estíctico na medula branca.

**3.2.15 *Parmotrema madilynae* A. Fletcher, *Mycotaxon* 25 (1): 88. 1986.**

(Fig. 20)

Tipo: Brazil, São Paulo, Ilha Comprida, *G. Eiten & W.D. Clayton 6132-b* (holótipo US, n.v.) fide HALE (1986, p. 88-89).

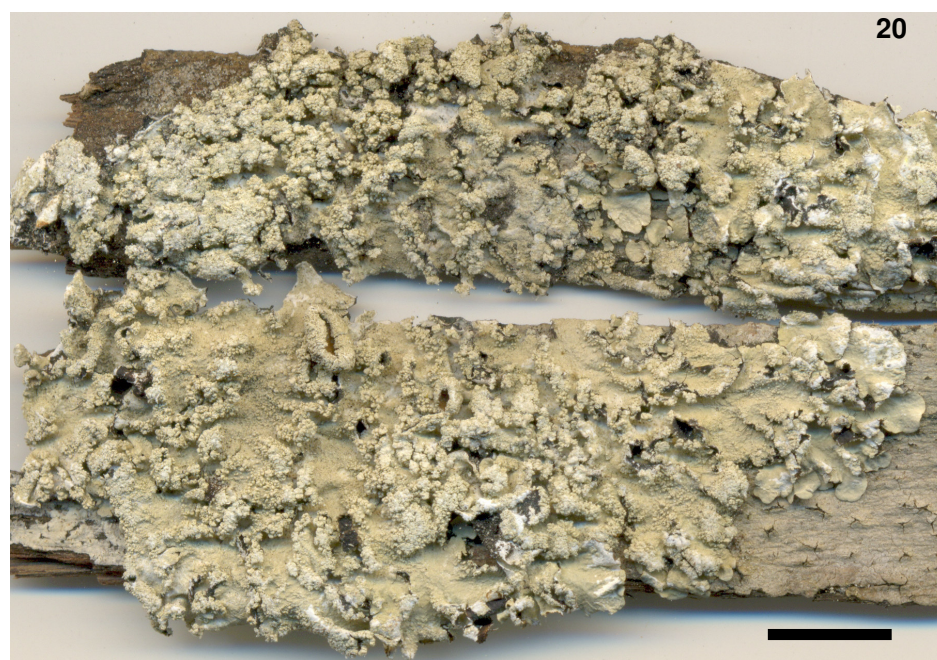
Talo membranáceo, adnato, até 15 cm de largura. Lobos subirregulares, planos; ápice rotundo, 4-10 mm de largura; margem inteira, plana a levemente revoluta, densamente ciliada; cílios distribuídos por toda extensão dos lobos, normalmente em grupos nas axilas, simples, bi a trifurcados, longos, 2-3 mm de comprimento. Superfície superior verde acinzentada, enrugada, raramente rugosa-dactiloide, frágil, descamando e sorediando. Sorais laminais a submarginais, pustulares, irregulares, originados do enrugamento do córtex, sorédios granulares a subgranulares. Medula branca. Superfície inferior negra ao centro e de marrom a marrom clara nas extremidades, moderadamente rizinada; rizinias pretas, simples, até 1 mm de comprimento, distribuídas em grupos intercaladas com papilas, por quase toda extensão, ausentes nas extremidades, formando uma zona marginal nua, 1,5-4,5 mm de largura. Apotécios laminais, adnatos a subestipitados, disco imperfurado, 3-11 mm de diâmetro; excípulo talino ciliado, denticulado, pustulado; anitécio enrugado, quebrando em pústulas; esporos 17,5-25 x 10-15  $\mu\text{m}$ . Picnídios raros; conídios baciliformes 5-6 (8) x 1  $\mu\text{m}$ .

**Química:** córtex: K<sup>+</sup> amarelo (atranorina); medula: K<sup>-</sup> ou K<sup>+</sup> amarelo fraco a amarronzado, C<sup>-</sup>, KC<sup>-</sup> ou + amarelo fraco, amarronzado ou rosa, UV – (ác. protocetrárico, ác. cf. virênsico, composto relacionado ao ác. protocetrárico e outros compostos não identificados).

**Dados ecológicos:** espécie corticícola, encontrada em F.O.D. Montana alterada ou não, das Terras Baixas, restinga e mangue, principalmente em galhos finos, entre 0 a 850 m s.n.m..

**Distribuição geográfica:** conhecida para a Papua Nova Guiné e Brasil, nos estados de SP e RS. Está sendo registrada pela primeira vez no estado do Paraná.

**Material examinado: BRASIL: PARANÁ: Campina Grande do Sul,** Chácara Água Nascente (F.O.D. Montana alterada, alt. 850 m s.n.m., 25°01'28" S, 48°30'21" O), 19. X. 2003, *C.G. Donha 1185* (UPCB); **Guaraqueçaba,** Parque Nacional de



Figuras 19 – 20. 19. *Parmotrema internexum* (C.G. Donha 1221, UPCB); 20. *Parmotrema madilynæ* (S. Elíasaro & C.G. Donha 2567, UPCB). Escala = 10 mm.

Superagüi, Ilha de Superagüi (25°27'49" S, 48°14'20" O), 08. IV. 2003, *S. Eliasaro & C.G. Donha* (restinga) 2533, 2567, 2583 (UPCB); 09. IV. 2003, *S. Eliasaro & C.G. Donha* (mangue) s.n., 2594, 2629a, 2632, 2638 (UPCB), *S. Eliasaro & C.G. Donha* (restinga) 2649, 2654a, 2664 (UPCB), *S. Eliasaro & C.G. Donha* (trans. FOD/rest.) 2682, 2683 (UPCB); 10. IV. 2003, *S. Eliasaro & C.G. Donha* (FOD/rest. alterada) 2705 (UPCB), *S. Eliasaro & C.G. Donha* (restinga) 2729 (UPCB); 15. VIII. 2004, *C.G. Donha* (restinga) 1824 (UPCB); Ilha das Peças, 25. X. 2003, *C.G. Donha* (restinga, 25°28'20" S, 48°17'58" O) 1249, 1270 (UPCB); 26. X. 2003, *C.G. Donha* (mangue, 25°27'45" S, 48°19'26" O) 1297, 1303 (UPCB), *C.G. Donha* (FOD terras baixas) 1318 (UPCB), *C.G. Donha* (transição rest./FOD) 1346 (UPCB); 24. IV. 2004, *S. Eliasaro* (restinga) s.n., 2746, 2756 (UPCB); 14. VIII. 2004, *C.G. Donha* (restinga) 1818 (UPCB); Madeireira Madezatti (FOD Montana alterada, alt. 700 m s.n.m., 24°59'44" S, 48°24'33" O), 13. I. 2004, *C.G. Donha* 1687b (UPCB); Ilha Rasa (restinga, 25°19'52" S, 48°25'10" O), 17. II. 2004, *R.Reis* 383, 388 (UPCB); Reserva Natural Salto Morato (Morro do Marquinho, FOD Montana, alt. 900 m s.n.m., 25°08'22" S, 48°18'20" O), 19. II. 2004, *R.Reis* 464 (UPCB).

*Parmotrema madilynnae* é caracterizada por apresentar talo membranáceo, córtex frágil, descamando, sorais pustulares, laminais a submarginais e medula branca com ác. protocetrário.

Alguns exemplares coletados na área em estudo apresentam superfície superior rugosa-dactiloide, semelhante ao material do Rio Grande do Sul e de São Paulo relatados por FLEIG (1997), não estando relacionados a nenhum fator ambiental.

### **3.2.16 *Parmotrema maraense* Hale, *Bibliotheca Lichenologica* 38: 114. 1990.**

(Fig. 21)

Tipo: Brazil, Sao Paulo, Serra do Mar, am Rio Juquia, *Kalb & Plöbst* s.n. (holótipo Kalb herbarium, n.v.; isótipo US, n.v.) fide HALE, loc. cit.

Talo membranáceo a subcoriáceo, adnato, 5-13 cm de largura. Lobos subirregulares, planos; ápice rotundo, 6-9 mm de largura; margem inteira a crenulada, dissectada, plana a subereta, densamente ciliada, começando a laciniar;



lacínias irregulares a dicotomicamente ramificadas, 1,5-9 x 0,5-1 mm, planas a canaliculadas, suberetas, densamente ciliadas e picnidiadas, com a superfície inferior marrom clara a branca matizada. Cílios distribuídos por toa extensão dos lobos, simples a bifurcados ou irregularmente ramificados, 1-3 mm de comprimento. Superfície superior verde acinzentada, lisa, brilhosa, ocasionalmente com maculações tênues no talo, enrugada, podendo quebrar nas partes mais velhas do talo, sem isídios ou sorédios. Medula branca. Superfície inferior negra ao centro e marrom escuro a claro nas extremidades, raro branco matizado, lisa brilhosa a enrugada, densamente rizinada; rizinas pretas, simples, bifurcadas a irregularmente ramificadas, 0,5-1,5 mm de comprimento, anastomozando e formando um emaranhado na região central a papiladas e ausentes na margem, formando uma zona marginal nua, 1,5-4 mm de largura. Apotécios laminais a submarginais, estipitados, disco imperfurado, 3-7 mm de diâmetro; excípulo talino ciliado, denteado a laciniado; anfitécio maculado, enrugado-venado, em alguns densamente protolaciniado; esporos (22) 25-37,5 (40) x 12,5-20 (22,5)  $\mu\text{m}$ . Picnídios abundantes, principalmente submarginais e sobre as lacínias; conídios unciformes 4-6 x 1  $\mu\text{m}$ .

**Química:** córtex: K<sup>+</sup> amarelo (atranorina); medula: K<sup>-</sup>, C<sup>-</sup>, KC<sup>+</sup> rosa, UV<sup>+</sup> azul (ác. alectorônico, ác.  $\alpha$ -colatólico e outros compostos não identificados).

**Dados ecológicos:** espécie corticícola, encontrada em restinga, pasto e mangue, entre 0 a 15 m s.n.m..

**Distribuição geográfica:** conhecida apenas para o Brasil, no estado de SP. É o primeiro registro fora da localidade tipo.

**Material examinado: BRASIL: PARANÁ: Guaraqueçaba,** Parque Nacional de Superagüi, Ilha de Superagüi (restinga, 25°27'49" S, 48°14'20" O), 08. IV. 2003, S. *Eliasaro & C.G. Donha 2520b, 2523, 2568* (UPCB); 09. IV. 2003, S. *Eliasaro & C.G. Donha 2642, 2655* (UPCB); 15. VIII. 2004, C.G. *Donha 1823, 1825, 1829, 1831* (UPCB); (mangue), 09. IV. 2003, S. *Eliasaro & C.G. Donha 2629b* (UPCB); Ilha das Peças (restinga, 25°29'11" S, 48°17'54" O), 14. VIII. 2004, C.G. *Donha 1819* (UPCB); Reserva Natural Serra do Itaqui (pasto, 25°15'22" S, 48°29'08" O), 05. XI. 2003, C.G. *Donha 1449* (UPCB); (mangue, 25°14'16" S, 48°26'01" O), 06. XI. 2003, C.G. *Donha 1514b, 1527, 1535, 1536* (UPCB); (mangue, 25°19'51" S, 48°27'40" O), 17. II. 2004, R.Reis 254 (UPCB).

*Parmotrema maraense* é caracterizada por apresentar talo frágil, membranáceo a subcoriáceo, lobos estreitos (até 9 mm de largura), com margem ciliada, superfície inferior negra a marrom escura nas extremidades, de moderada a densamente rizinada, com margem nua estreita (até 4 mm de largura), apotécio imperfurado, esporos maiores que 25 µm e conídios unciformes.

É uma espécie quimicamente similar a *P. wainii* e *P. subrugatum*, mas difere destas morfológicamente. *Parmotrema wainii* possui talos mais coriáceos, esporos menores que 25 µm e conídios baciliformes a sublageniformes, e *P. subrugatum* possui lobos mais largos (até 14 mm de largura), talo mais coriáceo, superfície inferior marrom clara a branca matizada nas extremidades e ampla zona marginal nua (até 10 mm).

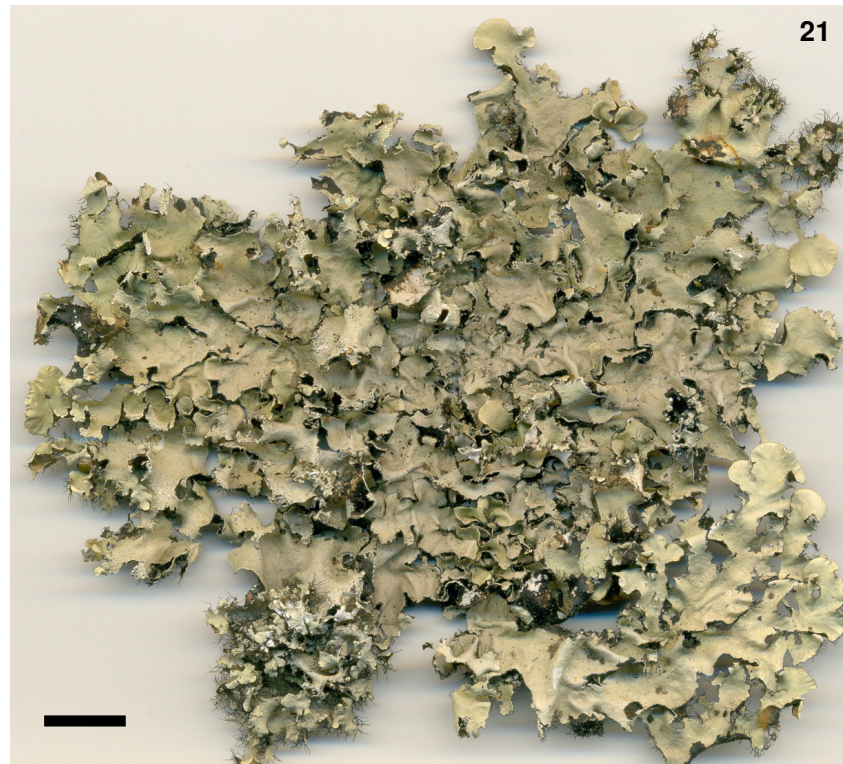
### **3.2.17 *Parmotrema melanothrix* (Mont.) Hale, *Phytologia* 28 (4): 337. 1974.**

(Fig. 22)

*Parmelia urceolata* var. *melanothrix* Mont., *Ann. Sci. Nat. Bot., ser. 2*, 2: 372. 1834.

Tipo: Brazil, *Gaudichaud 89* (holótipo P, n.v.) fide HALE (1965, p. 332).

Talo coriáceo, frouxo adnato, 9-16 cm de largura. Lobos irregulares a subirregulares, planos a suberetos; ápice rotundo, 4-20 mm de largura; margem crenulada a denteada, subereta, densamente ciliada; cílios distribuídos por toda extensão dos lobos, simples, bi, tri a tetrafurcados, longos, delgados, 2-5 mm de comprimento, em geral com pigmento roxo. Superfície superior verde acinzentada, podendo apresentar toda sua extensão nitidamente maculada, enrugada, ocasionalmente ciliada, sem isídios ou sorédios. Medula branca. Superfície inferior negra ao centro e com uma ampla zona marginal marrom clara a branco matizada, enrugada, pouco rizinada; rizinas pretas, curtas a longas, simples, bi, tri a polifurcadas, até 5 mm de comprimento (mesmo padrão dos cílios), distribuídas esparsamente pelo talo. Apotécios laminais a submarginais, estipitados, disco imperfurado, até 25 mm de diâmetro; excípulo talino densamente ciliado, denteado; anfitécio maculado, enrugado-venado, formando lobos ciliados; esporos 18-27,5 x (7,5) 10-14 µm. Picnídios comuns, principalmente submarginais; conídios filiformes 6-8 (10) x 1 µm.



Figuras 21 – 22. 21. *Parmotrema maraense* (C.G. Donha 1449, UPCB); 22. *Parmotrema melanothrix* (S. Eliasaro & C.G. Donha 2566, UPCB). Escala = 10 mm.

**Química:** córtex: K<sup>+</sup> amarelo (atranorina); medula: K<sup>-</sup>, C<sup>-</sup>, KC<sup>-</sup>, UV<sup>-</sup> (pigmento rosa Rf<sub>C</sub> ≈ 36 e mancha marrom com fluorescência amarelo forte Rf<sub>C</sub> ≈ 29).

**Dados ecológicos:** espécie corticícola e lignícola (em mourão de cerca), encontrada em F.O.D. Sub-montana, pasto, restinga e mangue, tanto em locais com alta luminosidade como em ambientes pouco iluminados, entre 0 a 70 m s.n.m..

**Distribuição geográfica:** conhecida para Ilha Reunião (leste de Madagascar, Oc. Índico), Peru e Brasil, nos estados do MA, MT, MG, RJ, SP, PR, SC e RS.

**Material examinado: BRASIL: PARANÁ: Antonina,** Estrada Rio Pequeno, 24. IV. 2003, *C.G. Donha 670* (UPCB); Chácara Fritz (F.O.D. Submontana, alt. aprox. 70 m s.n.m.), 22. XII. 2003, *C.G. Donha 1617* (UPCB); **Campina Grande do Sul,** Rio Pardinho (F.O.D. Montana alterada, 650 m s.n.m., 25°04'47" S, 48°33'23" O), 13. I. 2004, *C.G. Donha 1642* (UPCB); **Guaraqueçaba,** Parque Nacional de Superagüi, Ilha de Superagüi (restinga, 25°27'49" S, 48°14'20" O), 08. IV. 2003, *S. Eliasaro & C.G. Donha 2566* (UPCB); 10. IV. 2003, *S. Eliasaro & C.G. Donha 2691* (UPCB); Reserva Natural Serra do Itaqui, 06. XI. 2003, *C.G. Donha* (mangue, 25°14'16" S, 48°26'01" O) *1514a, 1533* (UPCB); 17. II. 2004, *R.Reis* (mangue, 25°19'51" S, 48°27'40" O) *250, 259* (UPCB); *R.Reis* (mangue, 25°19'04" S, 48°26'41" O) *326* (UPCB); Ilha Rasa (restinga, 25°19'52" S, 48°25'10" O), 17. II. 2004, *R.Reis 390a* (UPCB).

*Parmotrema melanothrix* é caracterizada por apresentar lobos largos (até 20 mm de largura), margem densamente ciliada, ausência de propágulos vegetativos e medula branca com ác. graxos.

**3.2.18 *Parmotrema mellissii* (C.W. Dodge) Hale, *Phytologia* 28 (4): 337. 1974.**

(Fig. 23)

*Parmelia mellissii* C.W. Dodge, *Ann. Mot. Bot. Gard.* 46: 134. 1959. Tipo: St. Helena, *Melliss 23* (holótipo K, n.v.) fide HALE (1965, p. 297).

Talo coriáceo a subcoriáceo, frouxo adnato, 5-11 cm de largura. Lobos subirregulares, planos; ápice rotundo, 3-7 mm de largura; margem inteira a crenada, plana ou subereta, densamente ciliada; cílios distribuídos por toda extensão dos

lobos, simples, longos, 2-3,5 mm de comprimento. Superfície superior cinza claro a verde acinzentada, lisa, reticulando nas partes mais velhas, pouco isidiada. Isídios marginais a submarginais, curtos, grossos, sorediando, raramente ciliados. Medula branca. Superfície inferior negra ao centro e marrom escura nas extremidades, brilhosa, lisa a rugosa, moderada a esparsamente rizinada; rizinas pretas, simples a irregularmente ramificadas, longas, até 2,5 mm de comprimento, distribuídas em grupos esparsos no centro do talo e ausentes na margem, formando uma zona marginal nua, 2-5,5 mm de largura. Apotécios e picnídios não vistos, segundo HALE (1965), apotécios raros, disco imperfurado, 5 mm de diâmetro; esporos 16-22 x 10-14  $\mu\text{m}$ , episporo 1,5-2  $\mu\text{m}$ .

**Química:** córtex: K+ amarelo (atranorina); medula: K-, C-, KC+ rosa, UV+ (ác. alectorônico e ác.  $\alpha$ -colatólico).

**Dados ecológicos:** espécie corticícola e saxícola, encontrada em F.O.D. Montana e Alto-montana, entre 900 a 1.416 m s.n.m..

**Distribuição geográfica:** espécie cosmopolita, no Brasil é encontrada em MG, SP, PR, SC e RS.

**Material examinado: BRASIL: PARANÁ: Campina Grande do Sul,** Rio Pardinho (F.O.D. Montana, alt. 900 m.s.n.m., 25°05'27" S, 48°33'08" O), 27. I. 2004, C.G. *Donha 1724a* (UPCB); **Guaraqueçaba,** Serra da Virgem Maria (F.O.D. Alto-montana, alt. 1.416 m.s.n.m., 25°06'38" S, 48°32'06" O), 31. I. 2004, C.G. *Donha 1754* (UPCB).

*Parmotrema mellissii* é caracterizada por possuir cílios conspícuos, isídios marginais a submarginais, frágeis, sorediando e expondo a medula branca UV+ azul (ác. alectorônico).

### 3.2.19 *Parmotrema cf. nilgherrense* (Nyl.) Hale, *Phytologia* 28 (4): 338. 1974.

(Fig. 24)

*Parmelia nilgherrensis* Nyl., *Flora* 52: 291. 1869. Tipo: India, in montib. nilgherrensibus, Perrottet (holótipo H-Nyl., n.v.) fide KROG e SWINSCOW (1981, p. 197).

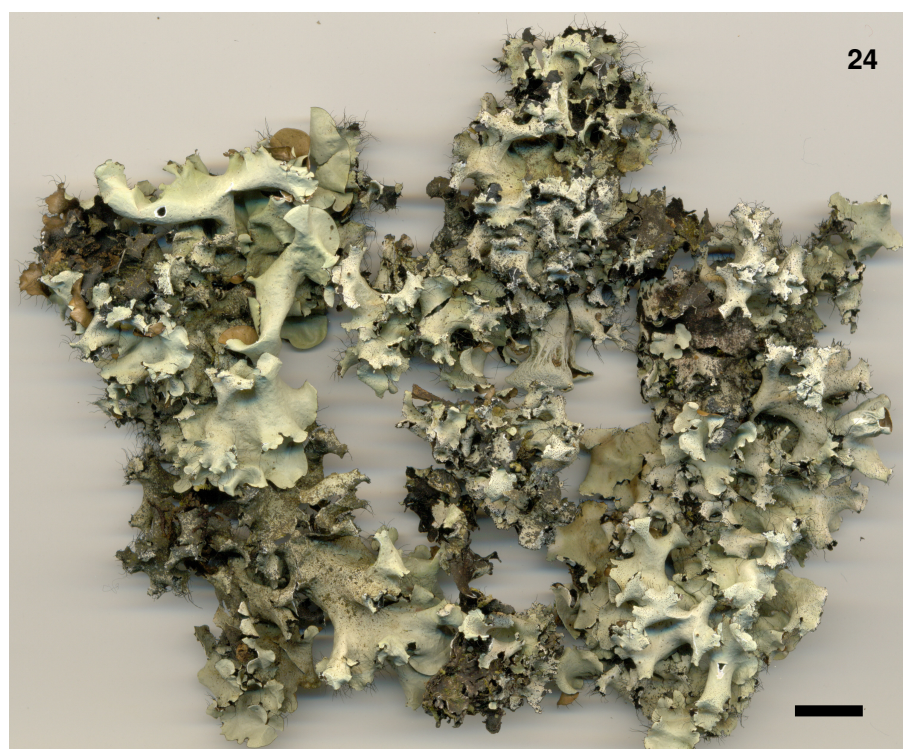
*Parmelia diversa* Hale, *Phytologia* 27: 1. 1973. Tipo: Ethiopia, Bale Prov., pass between Adaba and Goba, H. Krog E22/19 (holótipo US, n.v.; isótipo O, n.v.) fide KROG e SWINSCOW, loc. cit.

Talo coriáceo, frouxo adnato, 5-15 cm de largura. Lobos irregulares, planos a convolutos; ápice rotundo, 7-14 mm de largura; margem inteira a levemente crenada, dissectada, podendo formar pequenas lacínias 1,5 x 0,5 mm, densamente ciliada; cílios distribuídos por toda extensão do lobo ou principalmente em grupos densos, simples, longos, conspícuos, 2-5 mm de comprimento, em geral com pigmento roxo. Superfície superior verde acinzentada, lisa, brilhosa, ocasionalmente maculada efigurada em porções marginais do talo e reticulada nas porções mais velhas do talo, sem isídios ou sorédios. Medula branca. Superfície inferior negra ao centro e negra, marrom escura a clara nas extremidades, lisa a rugosa, brilhosa, moderadamente rizinada; rizinas pretas, simples, bi, tri a polifurcadas, 0,5-1,5 (2) mm de comprimento, distribuídas em grupos esparsos ao centro e ausentes nas extremidades, formando uma ampla margem nua. Apotécios laminais, estipitados, inflados, disco imperfurado a perfurado, 4-11 mm de diâmetro; excípulo talino eciliado, liso ou denteado e ciliado; anfitécio maculado, densamente enrugado-venado; esporos 27,5-32,5 (35) x 12,5-17,5  $\mu\text{m}$ , episporo 3,5-5  $\mu\text{m}$ . Picnídios abundantes, laminais a submarginais; conídios filiformes (7) 8-11 x 1  $\mu\text{m}$ .

**Química:** córtex: K<sup>+</sup> amarelo (atranorina); medula: K<sup>-</sup>, C<sup>+</sup> (ác. girofórico), KC<sup>+</sup> vermelho, UV<sup>+</sup> azul (ác. alectorônico,  $\alpha$ -colatólico, pigmento rosa Rf<sub>C</sub>  $\approx$  33 e outros compostos não identificados).

**Dados ecológicos:** espécie corticícola, encontrada em F.O.D. Montana e Alto-montana, entre 850 a 1.416 m s.n.m..

**Distribuição geográfica:** *Parmotrema nilgherrense* é uma espécie pantropical e subtropical, encontrada no continente africano, asiático, na Oceania e América do Sul (Chile e Argentina). Caso o material da APA de Guaraqueçaba seja confirmado como pertencente a esta espécie, será o primeiro registro de *P. nilgherrense* para o Brasil.



Figuras 23 – 24. 23. *Parmotrema mellissii* (C.G. Donha 1754, UPCB); 24. *Parmotrema* cf. *nilgherrense* (C.G. Donha 1761, UPCB). Escala = 10 mm.

**Material examinado: BRASIL: PARANÁ: Campina Grande do Sul**, Serra da Virgem Maria (FOD Montana, alt. 850 m s.n.m., 25°05'27" S, 48°33'08" O), 27. I. 2004, *C.G. Donha 1712* (UPCB); **Guaraqueçaba**, Serra da Virgem Maria (F.O.D. Alto-montana, alt. 1.200 m s.n.m., 25°06'25" S, 48°32'06" O), 31. I. 2004, *C.G. Donha 1729, 1739* (UPCB); (1.416 m s.n.m., 25°06'38" S, 48°32'06" O), 31. I. 2004, *C.G. Donha 1761* (UPCB).

*Parmotrema* cf. *nilgherrense* é caracterizada por apresentar lobos largos, com margem densamente ciliada, margem da superfície inferior negra a marrom clara, esporos grandes, conídios filiformes e produção de ác. alectorônico,  $\alpha$ -colatólico (UV + azul) e ác. girofórico (C+ vermelho) na medula.

Esta espécie pertence a um grupo de espécies de *Parmotrema* que não produzem propágulos vegetativos e que possuem ác. alectorônico como principal composto medular. A maioria das espécies deste grupo possui esporos menores que 20 ou 25  $\mu\text{m}$ . Dentre as espécies com esporos maiores que 27  $\mu\text{m}$  temos *P. corniculans* (Nyl.) Hale, uma espécie registrada para as Filipinas e Papua Nova Guiné, que difere de *P. cf. nilgherrense* por apresentar conídios menores (5-8  $\mu\text{m}$ ) e medula C-; *P. subrugatum*, uma espécie amplamente distribuída nas regiões tropicais e subtropicais, possui margem da superfície inferior principalmente branco matizada, conídios unciformes a baciliformes (4-6  $\mu\text{m}$ ) e medula C-; e *P. maraense*, espécie registrada unicamente para a região sudeste brasileira, que apresenta lobos mais estreitos (6-9 mm), conídios unciformes (4-6  $\mu\text{m}$ ) e medula C-.

Outras duas espécies deste grupo de *Parmotrema* encontradas na área estudada são *P. argentinum* e *P. wainii*, que diferem principalmente por produzir esporos menores que 25  $\mu\text{m}$ , conídios baciliformes e ausência de depsídeo.

KROG e SWINSCOW (1981) descrevem *P. nilgherrense* com esporos menores ((20) 23-27 (30)  $\mu\text{m}$ ) e conídios filiformes ((10) 12-14 (16)  $\mu\text{m}$ ), encontrada em regiões de floresta montana do Quênia, Etiópia e Tanzânia. Aceitam dois quimiotipos, um com ác. girofórico e outro sem ác. girofórico, não encontrando nenhuma variação morfológica entre eles. Entretanto LOUWHOFF e ELIX (1999) encontram, na Papua Nova Guiné, exemplares desta espécie sem ác. girofórico, com esporos entre 23,5-27,5  $\mu\text{m}$  e conídios sublageniformes a bifusiformes (5-7  $\mu\text{m}$ ).



Os exemplares coletados na APA de Guaraqueçaba são bastante similares à descrição feita por KROG e SWINSCOW (1981), diferindo apenas no tamanho dos esporos (maiores nos exemplares da APA) e pela ausência de máculas e manchas pretas na superfície superior. A análise do material-tipo de *P. nilgherrense* é fundamental para definir se os exemplares coletados na área de estudo representam variações de *P. nilgherrense* ou pertencem a uma espécie nova.

**3.2.20 *Parmotrema permutatum* (Stirt.) Hale, *Phytologia* 28 (4): 338. 1974.**

(Fig. 25)

*Parmelia permutata* Stirt., *Scot. Nat.* 4: 252. 1877-78. Tipo: Australia, near Brisbane, *Bailey* (holótipo BM, n.v.; isótipo GLAM, n.v.) fide HALE (1965, p. 302).

Talo subcoriáceo a membranáceo, frouxo adnato, 5-10,5 cm de largura. Lobos subirregulares a irregulares, planos a levemente suberetos; ápice rotundo, 6-15 mm de largura; margem inteira a crenada, plana a subereta, moderadamente ciliada; cílios conspícuos, distribuídos por toda extensão do lobo, simples a bifurcados, 2-4,5 mm de comprimento. Superfície superior verde acinzentada, lisa, podendo enrugar nas partes mais velhas do talo, sorediada. Sorais marginais, lineares, raro laminal orbicular, sorédios farinhosos. Medula branca e amarela na porção inferior ou totalmente amarela. Superfície inferior negra ao centro e marrom clara nas extremidades, rugosa ou lisa brilhosa, moderada a densamente rizinada; rizinas pretas, simples, bifurcadas a irregularmente ramificadas, distribuídas em grupos por toda extensão, ausentes na margem, formando uma ampla zona marginal nua, 3,5-7,5 mm de largura. Apotécios não vistos. Picnídios comuns, submarginais; conídios filiformes 8-10 (14) x 1 µm, alguns com uma extremidade inflada.

**Química:** córtex: K<sup>+</sup> amarelo (atranorina); medula: K<sup>-</sup>, C<sup>+</sup> (ác. girofórico), KC<sup>-</sup>, UV- (pigmento não identificado amarelo Rf<sub>C</sub> ≈ 39 e mancha marrom acinzentada Rf<sub>C</sub> ≈ 29).

**Dados ecológicos:** espécie corticícola e lignícola (em mourão de cerca), encontrada em F.O.D. das Terras Baixas alterada e pasto, em ambientes iluminados, entre 10 a 40 m s.n.m..

**Distribuição geográfica:** espécie pantropical, encontrada nos continentes africano, asiático, australiano e americano, do Haiti ao Brasil, nos estados de SP, PR e RS.

**Material examinado: BRASIL: PARANÁ: Antonina,** Estrada Rio Pequeno (alt. 10 m s.n.m., 25°16'08" S, 48°41'39" O), 24. IV. 2003, *C.G. Donha 666* (UPCB); Chácara Donha (F.O.D. alterada, alt. 40 m s.n.m., 25°14'31" S, 48°44'49" O), 03. VIII. 2003, *C.G. Donha 938, 971* (UPCB).

*Parmotrema permutatum* é caracterizada por apresentar margem dos lobos ciliada, sorais marginais, lineares e medula totalmente amarelada a alaranjada com ác. girofórico. É similar a *P. sancti-angelii* por ambas apresentarem lobos largos, margem com sorais lineares e cílios conspícuos, superfície superior lisa, inteira e por produzirem ác. girofórico na medula. Entretanto *P. permutatum* possui a medula totalmente amarela a alaranjada e conídios filiformes (8-14 µm), enquanto *P. sancti-angelii* possui medula branca e conídios, segundo ELIX (1994b), levemente sublageniformes (6-8 µm).

Segundo HALE (1965), *P. sancti-angelii* também pode apresentar medula com deposição de antraquinona, a qual reage positivamente ao KOH dando uma coloração avermelhada escura, enquanto os pigmentos medulares de *P. permutatum* não reagem ao KOH.

### **3.2.21 *Parmotrema praesorediosum* (Nyl.) Hale, *Phytologia* 28 (4): 338. 1974.**

(Fig. 26)

*Parmelia praesorediosa* Nyl., *Sert. Lich. Trop. Labuan Singapore* 18. 1891. Tipo: Singapore, *Almqvist* (holótipo H, Nyl. herb. no. 35547, n.v.; isótipo S, n.v.) fide HALE (1965, p.258).

Para outras sinonímias ver HALE op.cit.

Talo membranáceo a subcoriáceo, adnato, até 14 cm de largura. Lobos subirregulares, planos; ápice rotundo, 3-9 mm de largura; margem inteira a levemente ondulada, subereta, eciliada. Superfície superior verde acinzentada, lisa, levemente enrugada nas partes mais velhas, sorediada. Sorais marginais, rassímo laminal, lineares a ocasionalmente subcapitados, sorédios granulares, subgranulares

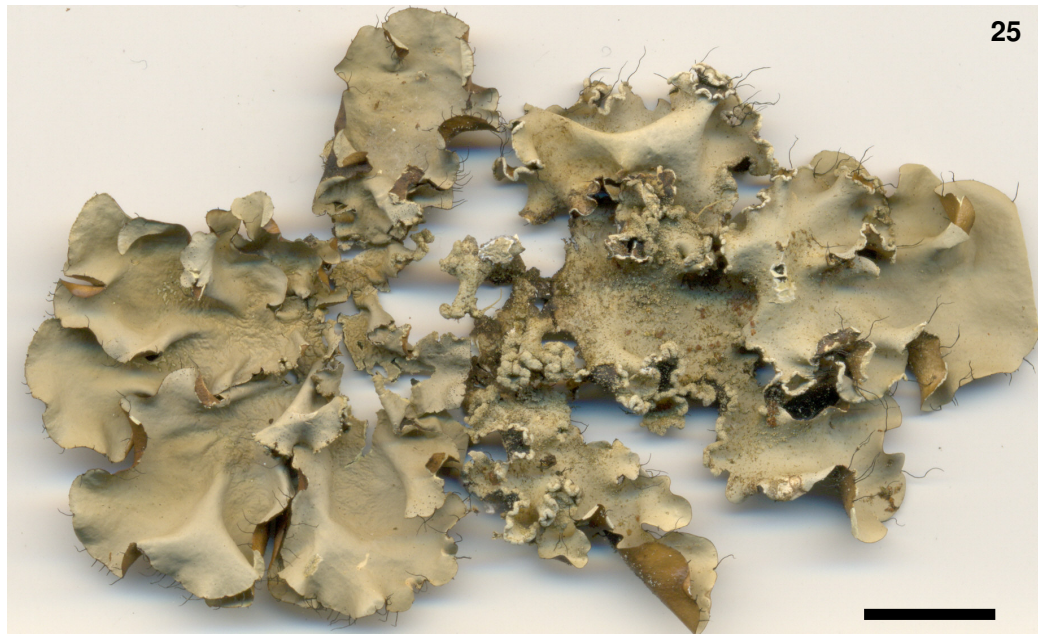
a farinhosos. Medula branca. Superfície inferior negra ao centro e marrom escura a clara, raro branca matizada, nas extremidades, rugosa a lisa brilhosa, moderadamente rizinada; rizinhas pretas, marrons a bicolores (preta e marfim), menores que 0,5 mm de comprimento, distribuídas em grupos por quase toda extensão do talo, ausentes na margem, 1,5-4 mm de largura. Apotécios laminais, subestipitados a adnatos, disco imperfurado, 2-4,5 mm de diâmetro; excípulo talino eciliado, sorediado; anfitécio liso a sorediado; esporos (11) 12,5-22,5 (25) x 6-10  $\mu\text{m}$ . Picnídios raros, irregularmente distribuídos pelo talo; conídios sublageniformes 5-7 x 1  $\mu\text{m}$ .

**Química:** córtex: K<sup>+</sup> amarelo (atranorina); medula: K<sup>-</sup> ou K<sup>+</sup> amarelo fraco, C<sup>-</sup>, KC<sup>-</sup>, UV<sup>-</sup> (ác. praesorediósico, ácido protopraesorediósico, ácido graxo Rf<sub>C</sub>  $\approx$  1).

**Dados ecológicos:** corticícola, saxícola e lignícola (em mourão de cerca), encontrada em pasto, restinga, área de transição entre a restinga e F.O.D. das Terras Baixas, nas margens de rios e em costão rochoso em frente à baía, em ambientes razoavelmente iluminados, entre 0 a 40 m s.n.m..

**Distribuição geográfica:** espécie cosmopolita. No Brasil é encontrada nos estados da BA, MG, MS, RJ, SP, SC e RS. Está sendo registrada pela primeira vez para o Paraná.

**Material examinado: BRASIL: PARANÁ: Antonina,** Estrada Rio Pequeno (alt. 10 m s.n.m., 25°16'08" S, 48°41'39" O), 17. IV. 2003, C.G. *Donha 629, 638, 657* (UPCB); 24. IV. 2003, C.G. *Donha 682* (UPCB); Rio Cachoeira (alt. 40 m s.n.m., 25°14'31" S, 48°44'49" O), 24. IV. 2003, C.G. *Donha 713* (UPCB); Chácara Donha (F.O.D. alterada, 40 m s.n.m., 25°14'31" S, 48°44'49" O), 14. XII. 1998, C.G. *Donha 267* (UPCB); 08. II. 2004, C.G. *Donha 1765* (UPCB); 29. V. 2004, C.G. *Donha 1772* (UPCB); **Guaraqueçaba,** sede do Município, em frente à baía (25°17'59" S, 48°19'48" O), 07. VIII. 2003, C.G. *Donha et al. 980, 987* (UPCB); Parque Nacional do Superagüi, Ilha de Superagüi (restinga, 25°27'49" S, 48°14'20" O), 08. IV. 2003, S. *Eliasaro & C.G. Donha 2501, 2513, 2526a, 2529a, 2534b, 2542, 2563, 2579, 2581, 2586* (UPCB); 09. IV. 2003, S. *Eliasaro & C.G. Donha 2652* (UPCB); 10. IV. 2003, *Eliasaro & C.G. Donha* (transição restinga/FOD) *2728* (UPCB); Ilha das Peças (restinga, 25°28'20" S, 48°17'58" O), 25. X. 2003, C.G. *Donha 1250, 1252* (UPCB); 26. X. 2003, C.G. *Donha 1352* (UPCB); Reserva Natural Serra do Itaqui (pasto,



Figuras 25 – 26. 25. *Parmotrema permutatum* (C.G. Donha 666, UPCB); 26. *Parmotrema praesorediosum* (C.G. Donha 713, UPCB). Escala = 10 mm.

25°14'04" S, 48°27'21" O), 04. XI. 2003, *C.G. Donha 1389, 1390* (UPCB); (pasto, 25°15'22" S, 48°29'08" O), 05. XI. 2003, *C.G. Donha 1437a, 1450* (UPCB); (Fazenda Esteves, pasto, 25°14'36" S, 48°29'38" O), 18. II. 2004, *R. Reis 417, 418* (UPCB); Tagaçaba (beira de estrada), 16. II. 2004, *R. Reis 155* (UPCB); Ilha Rasa (restinga, 25°19'52" S, 48°25'10" O), 17. II. 2004, *R. Reis 389* (UPCB); beira da estrada PR 405 (próx. ao Salto Morato, 25°13'24" S, 48°16'59" O), 08. VIII. 2003, *C.G. Donha et al. 1066* (UPCB);

*Parmotrema praesorediosum* é caracterizada por produzir sorédios, margem dos lobos eciliada e medula branca com ác. praesorediósico e ác. protopraesorediósico.

HALE (1971) diferencia *P. praesorediosa* de *P. mordenii* Hale pelo hábito e reação medular ao KOH, sendo a primeira normalmente corticícola e K-, e a segunda sempre saxícola e K+ amarelo.

KROG e SWINSCOW (1981) sinonimizaram *Parmelia mordenii* a *P. praesorediosa* devido às semelhanças morfológicas e químicas. Entretanto ELIX (1990) isola e descreve os ácidos praesorediósico e protopraesorediósico que são encontrados em *P. praesorediosum* enquanto *P. mordenii* produz ác. caperático (NASH III e ELIX, 2002).

Na área de estudo os espécimes saxícolas possuem talos mais coriáceos, margem dos lobos com contorno marrom, sorédios mais granulares e esporos menores (11) 12,5-15 x 6-7,5 (9)  $\mu\text{m}$ , enquanto nos exemplares corticícolas os talos são mais membranáceos, os sorédios mais farinhosos e os esporos maiores 15-22,5 (25) x 7,5-10  $\mu\text{m}$ .

HALE (1965) descreveu esporos entre 15-21 x 7-10  $\mu\text{m}$ , entretanto FLEIG (1997) observou esporos menores (12,5-16 x 6,5-8  $\mu\text{m}$ ) em exemplares provenientes do Rio Grande do Sul. Desta maneira a variação no tamanho dos esporos, bem como na morfologia dos exemplares coletados na APA de Guaraqueçaba parece estar relacionada apenas ao tipo de substrato, devendo ser tratado apenas como variações intra-específicas.

**3.2.22 *Parmotrema sancti-angelii* (Lyngé) Hale**, *Phytologia* 28 (4): 339. 1974.

(Fig. 27)

*Parmelia sancti-angelii* Lyngé, *Ark. Bot.* 13 (13): 35. 1914. Tipo: Brazil, Rio Grande do Sul, near Cachoeira, Colonia Santo Angelo, *Malme s.n.* (holótipo S, n.v.) fide HALE (1965, p. 306).

Talo coriáceo, frouxo adnato, até 19 cm de largura. Lobos irregulares a subirregulares, planos a levemente suberetos; ápice rotundo, 9-20 mm de largura; margem inteira a ondulada, subcrenada, plana a subereta, moderada a densamente ciliada; cílios distribuídos por toda extensão do lobo, simples, bi a trifurcados, longos, 2-4 mm de comprimento, alguns exemplares com cílios principalmente curtos, ca. de 1 mm de comprimento. Superfície superior verde acinzentada, lisa, brilhosa, sorediada. Sorais marginais, lineares, raro submarginal orbicular, sorédios farinosos a subgranulares. Medula branca, ocasionalmente amarelo claro na porção inferior. Superfície inferior negra ao centro e marrom escura a clara, raro branco matizado, nas extremidades, lisa a pouco rugosa, brilhosa, moderadamente rizinada; rizinas pretas, marrons ou marfins, simples, raro bi-trifurcadas, a irregularmente ramificadas, anastomosadas no ápice, 0,5-2 mm de comprimento, distribuídas por quase toda extensão do talo, ocasionalmente intercaladas à papilas, ausentes nas extremidades, formando uma ampla zona marginal nua, 3-9 mm de largura. Apotécios não vistos, segundo HALE (1965), raros, mais ou menos adnatos, disco imperfurado; esporos 13-18 x 7-10  $\mu\text{m}$ , episporo 1  $\mu\text{m}$ . Picnídios não frequentes, submarginais a marginais; conídios levemente sublageniformes 5-7 x 1  $\mu\text{m}$ .

**Química:** córtex: K+ amarelo (atranorina); medula: K-, C+ rosa ou vermelho (ác. girofórico), UV-.

**Dados ecológicos:** espécie corticícola e lignícola (em mourão de cerca), encontrada em F.O.D. das Terras Baixas alterada, pasto e restinga, entre 0 a 40 m s.n.m..

**Distribuição geográfica:** espécie pantropical, encontrada na África, Austrália e nas Américas, da Costa Rica à Argentina. No Brasil distribui-se pelos estados de MG, MT, SP, PR, SC e RS.

**Material examinado: BRASIL: PARANÁ: Antonina**, Estrada Rio Pequeno (alt. 10 m s.n.m., 25°16'08" S, 48°41'39" O), 17. IV. 2003, *C.G. Donha 628, 636* (UPCB); 24. IV. 2003, *C.G. Donha 684* (UPCB); Chácara Donha (F.O.D. alterada, alt. 40 m s.n.m., 25°14'31" S, 48°44'49" O), 03. VIII. 2003, *C.G. Donha 931, 955* (UPCB); 29. VII. 2004, *C.G. Donha 1809* (UPCB); **Guaraqueçaba**, sede do Município, (em frente à baía, 25°17'59" S, 48°19'48" O), 07. VIII. 2003, *C.G. Donha et al. 1030, 1031* (UPCB); Parque Nacional de Superagüi, Ilha de Superagüi (restinga, 25°27'49" S, 48°14'20" O), 08. IV. 2003, *S. Eliasaro & C.G. Donha 2510, 2521* (UPCB); Ilha das Peças (restinga, 25°28'20" S, 48°17'58" O), 25. X. 2003, *C.G. Donha 1260* (UPCB); Reserva Natural Serra do Itaqui (pasto, 25°15'22" S, 48°29'08" O), 05. XI. 2003, *C.G. Donha 1435* (UPCB); Tagaçaba (beira de estrada), 16. II. 2004, *R. Reis 156* (UPCB); Ilha Rasa (restinga, 25°19'52" S, 48°25'10" O), 17. II. 2004, *R. Reis 382* (UPCB).

*Parmotrema sancti-angelii* é caracterizada por apresentar lobos largos, margem com cílios conspícuos, sorediada e medula branca com ác. girofórico. É uma espécie similar a *P. catarinae* e *P. permutatum*. Para diferenças entre estas espécies ver pág. 39 e 70 respectivamente.

### **3.2.23 *Parmotrema subarnoldii* (Abbayes) Hale**, *Phytologia* 28 (4): 339. 1974.

(Fig. 28)

*Parmelia subarnoldii* Abbayes, *Mem. Inst. Sci. Madagascar, ser. B*, 10: 113. 1961. Tipo: Madagascar, Centre Nord, Ankaratra, Forêt de Manjakatempo, *des Abbayes* (lectótipo REN, n.v.; isótipo US, n.v.) fide HALE (1965, p. 309).

Talo subcoriáceo, frouxo adnato, 5,5 cm de largura. Lobos irregulares, planos; ápice rotundo, 6-16 mm de largura, iniciando algumas lacínias, 2-3 x 1,5-2 mm; margem inteira a ondulada, subereta, moderadamente ciliada; cílios distribuídos por toda extensão do lobo, simples a bifurcados, raro trifurcado, conspícuos, 2-5 mm de comprimento. Superfície superior verde acinzentada, lisa a levemente enrugada nas porções mais velhas do talo, sorediada. Sorais marginais, lineares, sorédios farinhosos a subgranulares. Medula branca. Superfície inferior negra ao centro e marrom nas extremidades, pouco rizinada; rizinas pretas a bege, simples, menores que 1 mm de comprimento, distribuídas em grupos esparsos no centro do talo,

ausentes nas extremidades, formando uma ampla zona marginal nua, 5-18 mm de largura. Apotécios não vistos, segundo ELIX (1994), raros, estipitados, disco imperfurado, 4-7 mm de diâmetro; excípulo talino denteado-lobulado ou sorediado; esporos 26-32 x 12-15 µm. Picnídios raros, marginais a submarginais; conídios sublageniformes 5-7 x 1 µm.

**Química:** córtex: K<sup>+</sup> amarelo (atranorina); medula: K<sup>-</sup>, C<sup>-</sup>, KC<sup>-</sup> ou KC<sup>+</sup> salmão, UV- (ác. protocetrário).

**Dados ecológicos:** espécie corticícola e lignícola (em mourão de cerca), encontrada em F.O.D. das Terras Baixas alterada, pasto e em áreas de transição entre F.O.D. e restinga, entre 0 a 40 m s.n.m..

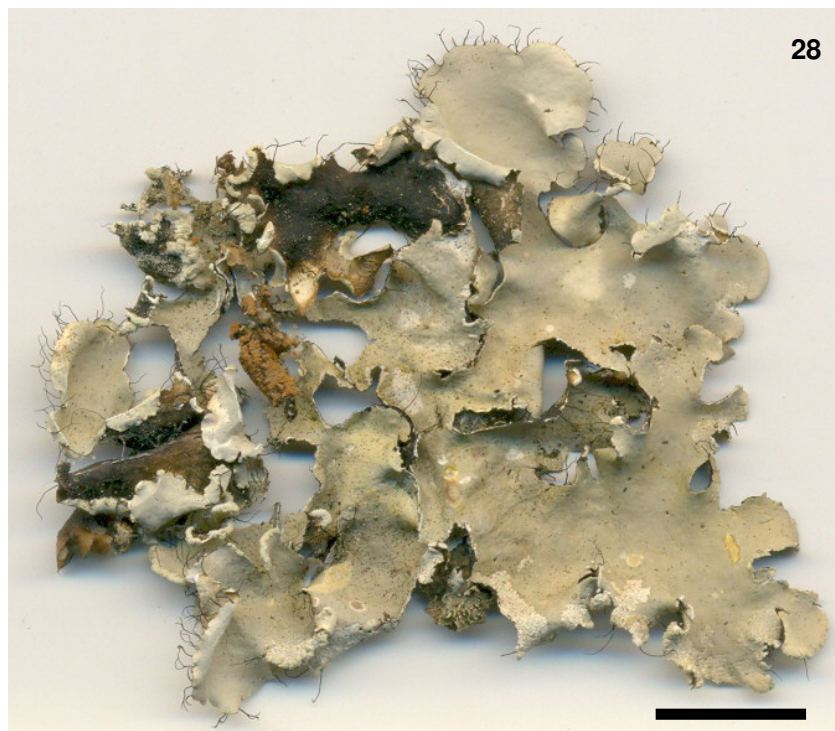
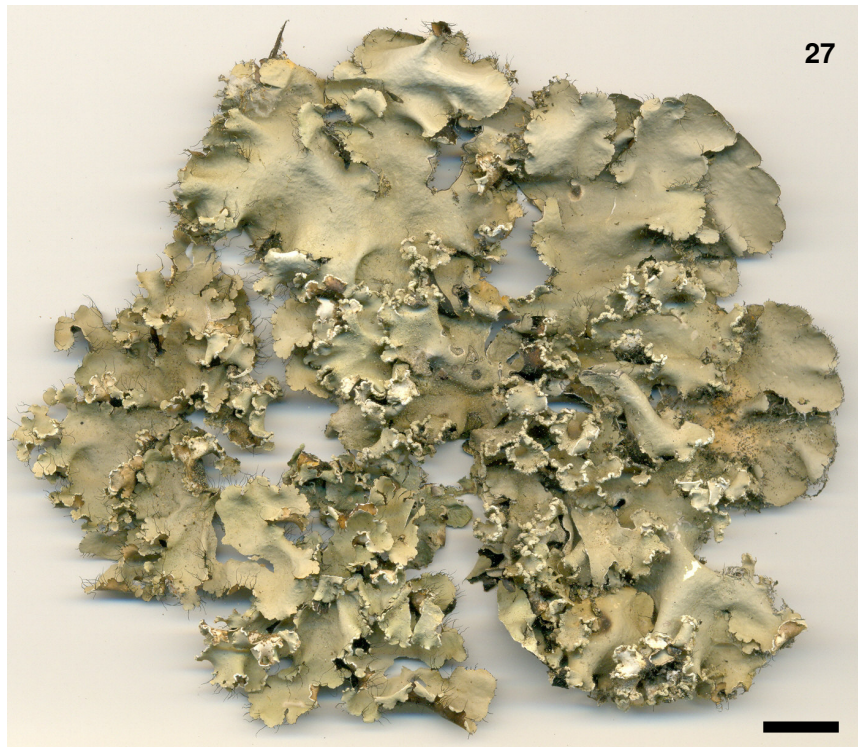
**Distribuição geográfica:** espécie pantropical, encontrada na África, Austrália e nas Américas, da Costa Rica ao Brasil. No Brasil é registrada para o estado de SP. Está sendo registrada pela primeira vez para a região sul do país.

**Material examinado: BRASIL: PARANÁ: Antonina,** Estrada Rio Pequeno (alt. 10 m s.n.m., 25°16'08" S, 48°41'39" O), 17. IV. 2003, *C.G. Donha 616, 622* (UPCB); Chácara Donha (F.O.D. alterada, alt. 40 m s.n.m., 25°14'31" S, 48°44'49" O), 29. VII. 2004, *C.G. Donha 1810* (UPCB); **Guaraqueçaba,** Parque Nacional de Superagüi, Ilha das Peças (transição restinga/FOD, 25°28'20" S, 48°17'58" O), 26. X. 2003, *C.G. Donha 1334, 1348b* (UPCB); 24. IV. 2004, *S. Eliasaro 2734* (UPCB).

*Parmotrema subarnoldii* é caracterizada por apresentar lobos largos, margem com cílios conspícuos, sorediada e medula branca com ácido protocetrário. É muito parecida à *P. sancti-angelii* por ambas apresentarem lobos largos com margem sorediada, cílios grandes e medula branca. Porém diferem quimicamente, *P. sancti-angelii* produz ácido girofórico e *P. subarnoldii* ácido protocetrário na medula.

Outras espécies de *Parmotrema* que produzem sorédios e ácido protocetrário, encontradas na área de estudo, foram *P. dilatatum*, *P. madilynae* e *P. subochraceum*. *Parmotrema dilatatum* possui cílios menores e produz, além do ácido protocetrário, ácido equinocárpico e compostos relacionados e quantidades variáveis de ácido úsnico. *Parmotrema madilynae* possui córtex frágil, descamando, pustulando e sorediando com sorais laminais a submarginais. *Parmotrema subochraceum*





Figuras 27 – 28. 27. *Parmotrema sancti-angelii* (C.G. Donha 636, UPCB); 28. *Parmotrema subarnoldii* (C.G. Donha 622, UPCB). Escala = 10 mm.

possui lobos mais estreitos, margem eciliada a raro ciliada, com cílios curtos (até 1 mm de comprimento) e traços de antraquinona próximo ao córtex inferior.

**3.2.24 *Parmotrema subochraceum* Hale**, *Bibliotheca Lichenologica* 38: 117. 1990.

(Fig. 29)

Tipo: Brazil, Para, Serra do Cachimbo, *Brako & Dibben 6506* (holótipo NY, n.v.; isótipo US, n.v.) fide HALE, loc. cit.

Talo membranáceo, adnato, 5,0-14,5 cm de largura. Lobos subirregulares, planos; ápice rotundo, 3-9 (12) mm de largura; margem inteira a ondulada, com contorno marrom a preto, subereta, eciliada a raro ciliada; cílios esparsos, principalmente nas axilas dos lobos, simples, 0,5-1,2 mm de comprimento. Superfície superior verde acinzentada, ocasionalmente com o ápice dos lobos maculado efigurado, sorediada. Sorais marginais a submarginais, raro laminais, subcapitados a lineares, sorédios subgranulares. Medula branca, com pigmento laranja escuro próximo ao córtex inferior. Superfície inferior negra ao centro e marrom escura a clara, com tons avermelhados por causa da antraquinona, nas extremidades, rugosa a lisa, moderadamente rizinada; rizinas pretas, simples, raro bifurcadas, até 0,8 mm de comprimento, distribuídas em grupos, até próximo à margem, formando uma zona marginal nua, 3-7 mm de largura. Apotécios raros, laminais, adnatos, disco imperfurado, 2-3 mm de diâmetro; excípulo talino eciliado, sorediado; anfitécio sorediado; esporos 20-25 x 12,5-15  $\mu\text{m}$ . Picnídios não vistos.

**Química:** córtex: K<sup>+</sup> amarelo (atranorina); medula: K<sup>-</sup> ou K<sup>+</sup> amarelo fraco ou amarronzado, no pigmento K<sup>+</sup> vermelho forte (antraquinona Rf<sub>C</sub>  $\approx$  53), C<sup>-</sup>, KC<sup>-</sup> ou KC<sup>+</sup> amarronzado ou rosa, UV<sup>-</sup> (ác. protocetrárico, ác. cf. virênsico, outros compostos não identificados).

**Dados ecológicos:** espécie corticícola e lignícola (em mourão de cerca), encontrada em pasto, F.O.D. das Terras Baixas alterada e não alterada, mangue e restinga, entre 0 a 10 m s.n.m..

**Distribuição geográfica:** espécie neotropical, conhecida apenas para as Guianas e Brasil, nos estados do PA e SP. Está sendo citada pela primeira vez para a região sul do país.

**Material examinado: BRASIL: PARANÁ: Antonina**, Estrada Rio Pequeno (alt. 10 m s.n.m., 25°16'08" S, 48°41'39" O), 17. IV. 2003, *C.G. Donha 614, 624* (UPCB); **Guaraqueçaba**, Serra Negra (F.O.D. terras baixas alterada, 25°10'51" S, 48°26'07" O), 20. II. 2004, *R. Reis 483* (UPCB); Parque Nacional de Superagüi, Ilha de Superagüi (25°27'49" S, 48°14'20" O), 09. IV. 2003, *S. Eliasaro & C.G. Donha* (restinga) 2648 (UPCB), *S. Eliasaro & C.G. Donha* (mangue) 2593, 2599 (UPCB); *S. Eliasaro & C.G. Donha* (transição restinga/FOD) 2685a (UPCB); Ilha das Peças, 25. X. 2003, *C.G. Donha* (restinga, 25°28'20" S, 48°17'58" O) 1259 (UPCB); 26. X. 2003, *C.G. Donha* (mangue, 25°27'45" S, 48°19'26" O) 1312 (UPCB), *C.G. Donha* (F.O.D. terras baixas) 1325 (UPCB); *C.G. Donha* (transição restinga/FOD) 1335 (UPCB); 24. IV. 2004, *S. Eliasaro 2745* (UPCB); Reserva Natural Serra do Itaqui, 04. XI. 2003, *C.G. Donha* (pasto, 25°14'04" S, 48°27'21" O) 1378 (UPCB); 06. XI. 2003, *C.G. Donha* (F.O.D. alterada) 1487 (UPCB); *C.G. Donha* (restinga) 1496 (UPCB); *C.G. Donha* (mangue, 25°14'16" S, 48°26'01" O) 1546 (UPCB); 17. II. 2004, *R. Reis* (mangue, 25°19'51" S, 48°27'40" O) 198 (UPCB); Ilha Rasa (restinga, 25°19'52" S, 48°25'10" O), 17. II. 2004, *R. Reis 380* (UPCB).

*Parmotrema subochraceum* é caracterizada por apresentar talo membranáceo, lobos estreitos com margem sorediada, medula branca com pigmento laranja K+ vermelho escuro (antraquinona) na parte inferior e produção de ác. protocetrárico.

Embora descrita como uma espécie eciliada (HALE, 1990), na área de estudo encontrou-se tanto exemplares eciliados quanto ciliados. Esta variação é comumente observada nas espécies de *Parmotrema*, principalmente sorediadas, encontradas na APA de Guaraqueçaba, como discutido na pág. 57.

### **3.2.25 *Parmotrema subrugatum* (Kremp.) Hale, *Phytologia* 28 (4): 339. 1974.**

(Fig. 30)

*Parmelia subrugata* Kremp., *Verh. Zool. Bot. Gesell. Wien* 18: 320. 1868. Tipo: Brazil, Minas Gerais, Organ Mountains, *Helmreichen s.n.* (holótipo M, n.v.) fide HALE (1965, p. 341).

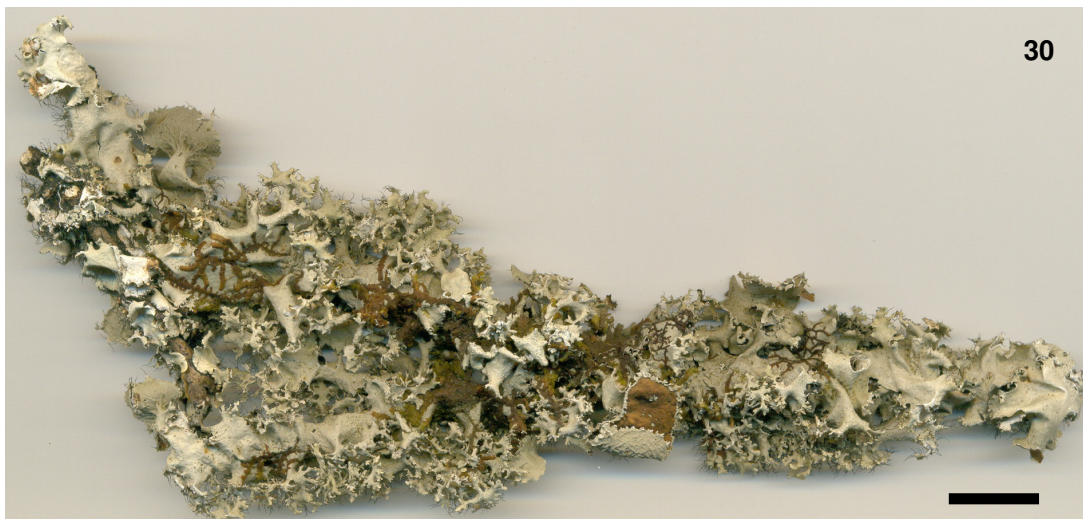
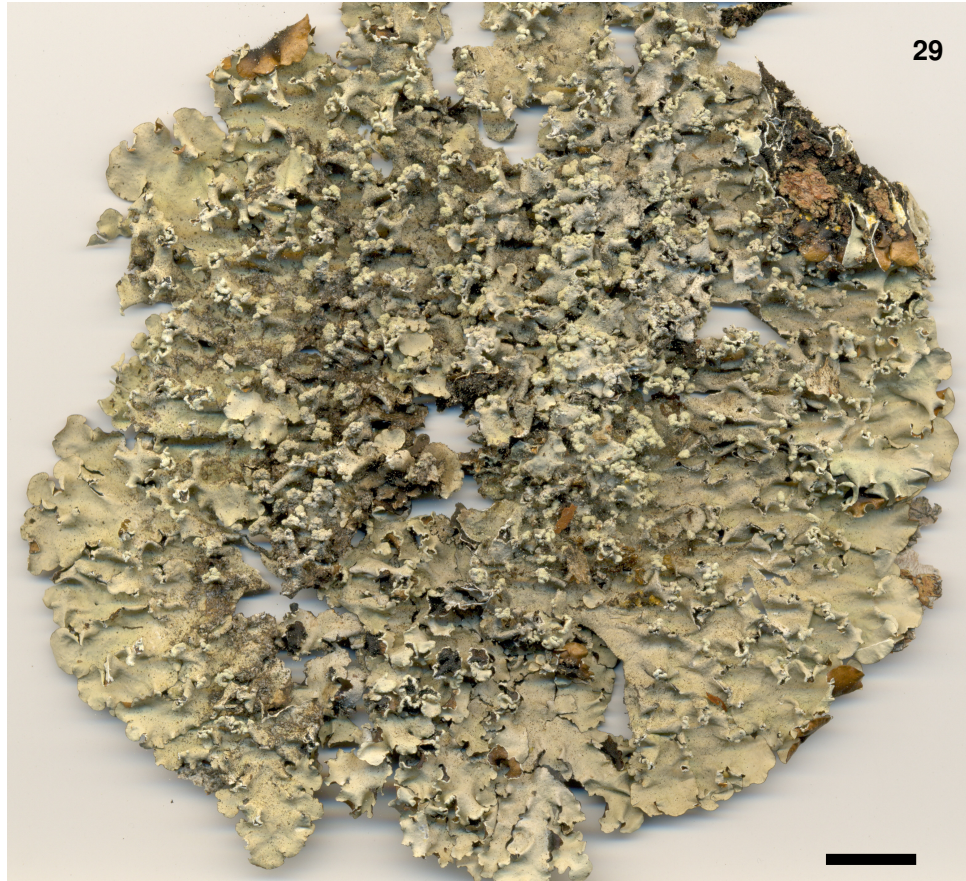
Talo coriáceo, frouxo adnato, 5-18 cm de largura. Lobos irregulares a subirregulares, planos a suberetos; ápice rotundo, 5-10 mm de largura, a densamente laciniado; lacínias suberetas, de 2-15 x 1-1,5 mm, ramificadas dicotomicamente, canaliculadas a subcanaliculadas, densamente ciliadas; cílios principalmente nas pontas das lacínias ou dissecadas, simples, bi, tri a tetrafurcados, longos e delgados, 2-6 mm de comprimento. Superfície superior verde acinzentada, lisa a enrugada, faveolada, com máculas tênues por todo talo e mais visíveis próximo aos apotécios, reticulada, podendo descamar nas porções mais velhas do talo, sem isídios ou sorédios. Medula branca. Superfície inferior negra ao centro e marrom clara a branca matizada nas extremidades, pouco rizinada; rizinas pretas, simples e curtas a papilada, ou longas e simples, bi, tri a polifurcadas, mesmo padrão dos cílios, até 5 mm de comprimento, distribuídas esparsamente, ou em grupos densos, formando em algumas extremidades uma ampla zona marginal nua, 4-10 mm de largura. Apotécios submarginais, estipitados, disco principalmente imperfurado, 2-18 mm de largura; excípulo talino ciliado, densamente denticulado a laciniado; anfitécio maculado, enrugado-venado; esporos 20-35 x 10-17,5  $\mu\text{m}$ . Picnídios abundantes, laminais a marginais; conídios unciformes a baciliformes 5-7 x 1  $\mu\text{m}$ .

**Química:** córtex: K<sup>+</sup> amarelo (atranorina); medula: K<sup>-</sup>, C<sup>-</sup>, KC<sup>+</sup> rosa, UV<sup>+</sup> azul (ác. alectorônico, ác.  $\alpha$ -colatólico, outros compostos não identificados).

**Dados ecológicos:** espécie corticícola, encontrada em restinga e em áreas de transição entre F.O.D. e restinga.

**Distribuição geográfica:** espécie tropical a subtropical, distribuída na Austrália, sul da África e Américas, do México ao Uruguai. No Brasil é encontrada para os estados de MG, RJ, SP, PR e RS.

**Material examinado: BRASIL: PARANÁ: Guaraqueçaba,** Parque Nacional de Superagüi, Ilha de Superagüi (25°27'49" S, 48°14'20" O), 09. IV. 2003, *S. Eliasaro & C.G. Donha* (transição restinga/F.O.D. das Terras Baixas) 2653, 2672, 2684 (UPCB); 10. IV. 2003, *S. Eliasaro & C.G. Donha* (transição restinga/F.O.D. das Terras Baixas) 2700a, 2704 (UPCB); Ilha das Peças (F.O.D. das Terras Baixas), 26. X. 2003, *C.G. Donha* 1333 (UPCB); Ilha Rasa (restinga, 25°19'52" S, 48°25'10" O), 17. II. 2004, *R. Reis* 379a (UPCB).



Figuras 29 – 30. 29. *Parmotrema subochraceum* (C.G. Donha 1496, UPCB); 30. *Parmotrema subrugatum* (S. Eliasaro & C.G. Donha 2704, UPCB). Escala = 12 mm.

*Parmotrema subrugatum* faz parte de um grupo de espécies de *Parmotrema* que não formam propágulos vegetativos e que produzem ác. alectorônico na medula. Distingue-se das outras espécies deste grupo encontradas na APA de Guaraqueçaba por apresentar lobos largos, margem da superfície inferior marrom clara a branco matizada e esporos grandes (até 35  $\mu\text{m}$ ).

De acordo com as descrições de HALE (1965), ELIX (1994b), FLEIG (1997) e ELIASARO (2001) nota-se que *P. subrugatum* apresenta uma grande variação morfológica, que pode ser justificada pela sua ampla distribuição geográfica. Os esporos variam de 26-34  $\mu\text{m}$  (HALE, 1965; ELIX, 1994b; ELIASARO, 2001), mas podem ser encontrados com até 19  $\mu\text{m}$  de comprimento (FLEIG, 1997); os conídios variam de baciliformes (ELIX, 1994b), unciformes (FLEIG, 1997) a sublageniformes (ELIASARO, 2001); a margem dos apotécios pode ser denteada-laciniada e ciliada (HALE, 1965; ELIX, 1994b) a lisa ou crenulada-denteada e normalmente eciliada (FLEIG, 1997; ELIASARO, 2001).

Na região em estudo foi possível distinguir dois grupos dentro de *P. subrugatum*, que se diferenciam pelo tamanho dos esporos, tipo dos conídios e variação química. O primeiro grupo possui esporos entre 25-30 x 12-17  $\mu\text{m}$ , conídios unciformes e atranorina, ác. alectorônico e ác.  $\alpha$ -colatólico; e o segundo grupo apresenta esporos entre 20-25 x 10-14  $\mu\text{m}$ , conídios baciliformes a levemente sublageniformes com atranorina e ác. alectorônico. No entanto esses exemplares variaram quanto a presença de lacínias, cor da margem inferior (marrom a branca) e presença de cílios na margem dos apotécios, não havendo distinção quanto a estes caracteres. Como não se diferenciam morfológica, química e ecologicamente e reconhecendo a grande variação mencionada nestes caracteres relatados na bibliografia, consideramos estas diferenças como variações intra-específicas.

### **3.2.26 *Parmotrema sulphuratum* (Nees & Flot.) Hale, *Phytologia* 28 (4): 339. 1974.**

(Fig. 31)

*Parmelia sulphurata* Nees & Flot., *Linnaea* 9: 501. 1835. Tipo: Cuba, *Wright 72* (neótipo UPS, n.v.; isótipos BM, FH, K, M, US, n.v.) fide HALE (1965, p. 312).

Talo membranáceo, adnato, até 12 cm de largura. Lobos subirregulares, planos; ápice rotundo, 2-9 mm de largura; margem sinuosa a crenulada, subereta a plana, moderadamente ciliada; cílios principalmente nas axilas dos lobos, simples a bifurcados, finos e longos, 1-3 mm de comprimento. Superfície superior verde acinzentada, lisa, brilhosa, quebrando nas porções mais velhas, descamando o córtex e expondo a medula fortemente pigmentada, densamente isidiada. Isídios laminais e marginais, simples, bi, tri, pentafurcados a coraloides, alguns grupos rosetados e sorediando, cilíndricos a esféricos, ocasionalmente sorediando e tornando-se granular, com ápice marrom e pouco ciliado. Medula amarelo enxofre. Superfície inferior negra ao centro e marrom escura a clara nas extremidades, rugosa a lisa, moderadamente rizinada; rizinas pretas, simples a furcadas, até 1,2 mm de comprimento, distribuídas em grupos intercaladas por papilas, até próximo à margem, com uma zona marginal nua de 2-8 mm de largura. Apotécios não vistos. Picnídios comuns, marginais a submarginais; conídios sublageniformes 5-6 (8) x 1  $\mu\text{m}$ .

**Química:** córtex: K+ amarelo (atranorina); medula: K-, C-, KC-, UV- (ác. vulpínico, pigmento amarelo pálido  $R_{fC} \approx 47$ , ác. graxos  $R_{fC} \approx 45$  e 51).

**Dados ecológicos:** espécie corticícola e lignícola (em mourão de cerca), encontrada em pasto e F.O.D. das Terras Baixas alterada, em locais bastante iluminados, a cerca de 10 m s.n.m..

**Distribuição geográfica:** espécie pantropical, registrada para a Austrália, África do Sul, Quênia e nas Américas, dos E.U.A. à Argentina. No Brasil foi encontrada apenas em SP. É a primeira citação para a região sul do país.

**Material examinado: BRASIL: PARANÁ: Antonina,** Estrada Rio Pequeno (alt. 10 m s.n.m., 25°16'08" S, 48°41'39" O), 17. IV. 2003, C.G. *Donha 641, 650* (UPCB); 24. IV. 2003, C.G. *Donha 667, 669, 675* (UPCB); Chácara Donha (F.O.D. alterada, alt. 40 m s.n.m., 25°14'31" S, 48°44'49" O), 29. V. 2004, C.G. *Donha 1771* (UPCB); **Guaraqueçaba,** Reserva Natural Serra do Itaqui (F.O.D. terras baixas alterada), 05. XI. 2003, C.G. *Donha 1392* (UPCB).

*Parmotrema sulphuratum* é caracterizada por apresentar talo isidiado e medula amarelo enxofre (ác. vulpínico).

Outra espécie isidiada encontrada na APA de Guaraqueçaba, que também pode apresentar ác. vulpínico na medula é *P. aurantiacoparvum*, mas que difere de *P. sulphuratum* por apresentar superfície superior faveolada e medula laranja escura (com antraquinona e outros pigmentos não identificados, ver pág. 37).

**3.2.27 *Parmotrema tinctorum* (Nyl.) Hale, *Phytologia* 28 (4): 339. 1974.**

(Fig. 32)

*Parmelia tinctorum* Nyl., *Flora* 55: 547. 1872. Tipo: Canary Islands, *Dèspréaux* (holótipo H, n.v.) fide HALE (1965, p. 264).

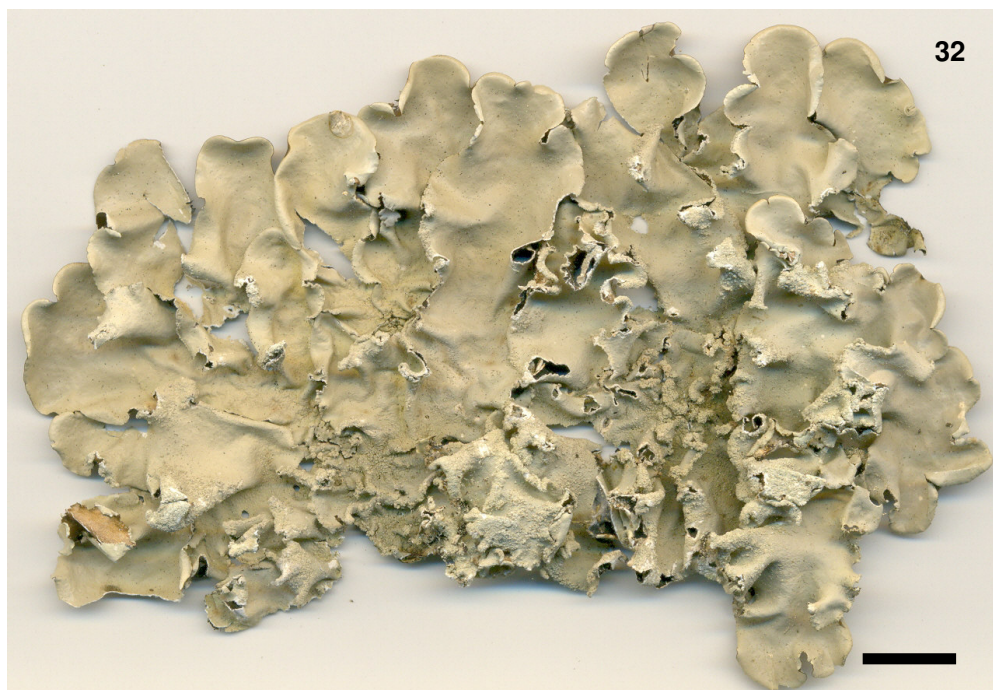
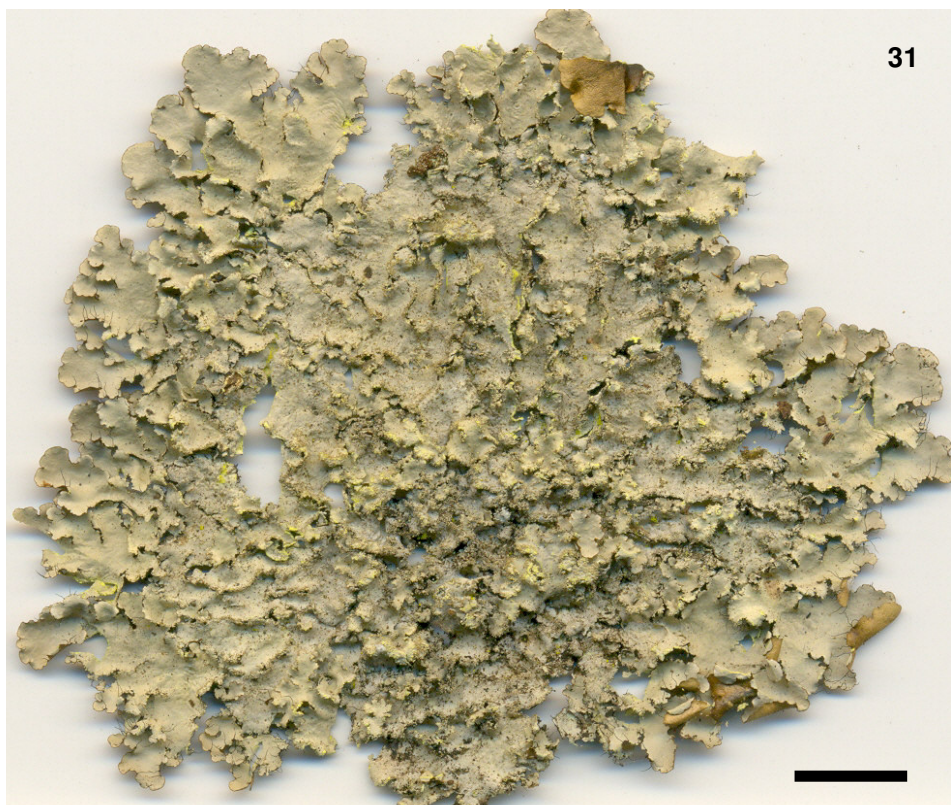
Talo coriáceo, frouxo adnato, grande, até 19 cm de largura. Lobos irregulares, planos; ápice rotundo, largo, 9-21 mm de largura; margem inteira, plana a subereta, eciliada. Superfície superior verde acinzentada, lisa, brilhosa, moderadamente isidiada. Isídios laminais a marginais, cilíndricos, curtos, simples, com ápice marrom, podendo ramificar e sorediar nas extremidades. Medula branca. Superfície inferior negra ao centro e marrom clara, raro marfim, nas extremidades, lisa a rugosa, brilhosa, moderadamente rizinada; rizinas pretas, simples a furcadas no ápice, até 2 mm de comprimento, distribuídas esparsamente na região central do talo e ausente nas extremidades, formando uma ampla zona marginal nua, 5-15 mm de largura. Apotécios não vistos, segundo HALE (1965), são raros, disco imperfurado, 20 mm de diâmetro; excípulo talino isidiado-denteado; anfitécio rugoso, maculado, isidiado; esporos 13-15 x 7-10 µm, episporo 1,5 µm. Picnídios raros; conídios filiformes 12-15 µm.

**Química:** córtex: K+ amarelo (atranorina); medula: K-, C+ rosa (ác. lecanórico), UV-.

**Dados ecológicos:** espécie corticícola, saxícola e lignícola (em mourão de cerca), encontrada em F.O.D. das Terras Baixas (beira de rio), pasto, restinga e beira da baía, principalmente em locais bastante ensolarados, entre 0 a 40 m s.n.m..

**Distribuição geográfica:** espécie cosmopolita, amplamente distribuída, no Brasil é encontrada nos estado do PA, MG, MT, MS, RJ, SP, PR, SC e RS.





Figuras 31 – 32. 31. *Parmotrema sulphuratum* (C.G. Donha 1392, UPCB); 32. *Parmotrema tinctorum* (C.G. Donha 640, UPCB). Escala = 10 mm.

**Material examinado: BRASIL: PARANÁ: Antonina**, Estrada Rio Pequeno (alt. 10 m s.n.m., 25°16'08" S, 48°41'39" O), 17. IV. 2003, *C.G. Donha 610, 611, 637, 640* (UPCB); 24. IV. 2003, *C.G. Donha 668, 681* (UPCB); margem do rio Cachoeira (alt. 40 m s.n.m., 25°14'31" S, 48°44'49" O), 28. XII. 2003, *C.G. Donha 1633* (UPCB); **Guaraqueçaba**, sede do Município (em frente à baía, 25°17'59" S, 48°19'48" O), 07. VIII. 2003, *C.G. Donha et al. 990* (UPCB); Reserva Natural Salto Morato (estrada, 10m s.n.m., 25°11'04" S, 48°18'01" O), 08. VIII. 2003, *C.G. Donha et al. 1061, 1075* (UPCB); Parque Nacional de Superagüi, Ilha de Superagüi (restinga, 25°27'49" S, 48°14'20" O), 08. IV. 2003, *S. Eliasaro & C.G. Donha 2511* (UPCB); Ilha das Peças (restinga, 25°28'20" S, 48°17'58" O), 25. X. 2003, *C.G. Donha 1261* (UPCB); Reserva Natural Serra do Itaqui (pasto, 25°15'22" S, 48°29'08" O), 05. XI. 2003, *C.G. Donha 1418* (UPCB); Ilha Rasa (restinga, 25°19'52" S, 48°25'10" O), 17. II. 2004, *R. Reis 384* (UPCB).

*Parmotrema tinctorum* é facilmente identificada por apresentar lobos largos, margem eciliada, presença de isídios e medula branca com ác. lecanórico. É morfológicamente similar a *P. endosulphureum*, porém diferem quanto a química medular, tamanho de esporos e tipo de conídios: medula branca com ác. lecanórico, esporos pequenos (13-15 x 7-10 µm) e conídios filiformes (12-15 µm) em *P. tinctorum* e medula amarela com ± ác. girofórico, esporos de tamanho intermediário (19-23 x 6-9 µm) e conídios sublageniformes (5-7 x 1 µm) em *P. endosulphureum*.

### **3.2.28 *Parmotrema wainii* (A.L. Smith) Hale, *Phytologia* 28 (4): 339. 1974.**

(Fig. 33)

*Parmelia wainii* A.L. Smith, *Journ. Linn. Soc. London, Bot.* 46: 85. 1922. Tipo: Brazil, Minas Gerais, Caraça, *Vainio, Lich. Bras. Exs. 400* (lectótipo TUR, Vain. herb. no. 2410, n.v.; isótipos BM, FH, K, M, UPS, n.v.) fide HALE (1965, p. 313).

Talo coriáceo, frouxo adnato, 11-13 cm de largura. Lobos subirregulares, planos; ápice rotundo, 3-13 (19) mm de largura; margem crenada a crenulada, dissectada, subereta, moderadamente ciliada; cílios distribuídos por toda extensão dos lobos, principalmente simples, grossos, 0,5-2 (3) mm de comprimento. Superfície superior verde acinzentada, lisa, brilhosa a reticulada e fissurada nas porções mais velhas

(principalmente por causa do grande número de picnídios na lâmina), nitidamente maculada nas áreas próximas ao apotécio, sem isídios ou sorédios. Medula branca. Superfície inferior negra ao centro e negra, marrom escura a clara, raro branca matizada, nas extremidades, enrugada-venada, moderada a densamente rizinada; rizinas pretas, simples, bi, tri a pentafurcadas, longas e delgadas, até 3 mm de comprimento, distribuídas por toda extensão do talo, ausentes nas extremidades, formando uma zona marginal nua, 3-8 mm de largura. Apotécios laminais a submarginais, estipitados, disco imperfurado, 2-6 mm de diâmetro; excípulo talino liso, involuto, raro ciliado e protolobulado; anfitécio maculado, enrugado-venado, ciliado; esporos (16) 17,5-22,5 (24) x 10-12,5  $\mu\text{m}$ . Picnídios abundantes, distribuídos tanto na lâmina quanto na margem do talo; conídios baciliformes (alguns sublageniformes) 5-8 x 1  $\mu\text{m}$ .

**Química:** córtex: K<sup>+</sup> amarelo (atranorina); medula: K<sup>-</sup>, C<sup>-</sup>, KC<sup>+</sup> rosa, UV<sup>+</sup> azul (ác. alectorônico).

**Dados ecológicos:** espécie corticícola, encontrada em restinga.

**Distribuição geográfica:** espécie tropical a subtropical, encontrada na África e nas Américas, do México à Argentina. No Brasil é registrada para os estados de GO, MT, MG, RJ, SP, PR, SC e RS.

**Material examinado: BRASIL: PARANÁ: Guaraqueçaba,** Parque Nacional de Superagüi, Ilha de Superagüi (restinga, 25°27'49" S, 48°14'20" O), 08. IV. 2003, S. *Eliasaro & C.G. Donha 2520c* (UPCB); (trans. rest./F.O.D.) 09. IV. 2003, S. *Eliasaro & C.G. Donha 2673* (UPCB); Ilha das Peças (restinga, 25°28'20" S, 48°17'58" O), 25. X. 2003, C.G. *Donha 1241, 1242, 1251, 1264* (UPCB); Reserva Natural Serra do Itaqui (mangue, 25°19'31" S, 48°25'49" O), 17. II. 2004, R. *Reis 249* (UPCB).

*Parmotrema wainii* é caracterizada por apresentar talos coriáceos a subcoriáceos, margem dos lobos ciliada, ausência de propágulos vegetativos, medula branca UV<sup>+</sup> azul (ác. alectorônico), margem inferior preta a marrom e esporos menores que 25  $\mu\text{m}$ .

Pode ser confundida com *P. maraense* por ambas apresentarem medula branca UV<sup>+</sup> azul (ác. alectorônico) e superfície inferior negra a marrom nas extremidades. Porém diferem quanto ao tamanho dos esporos e tipo de conídios:

esporos menores que 25  $\mu\text{m}$  e conídios baciliformes a levemente sublageniformes em *P. wainii* e esporos maiores que 25  $\mu\text{m}$  e conídios unciformes em *P. maraense*.

Outras espécies de *Parmotrema* encontrada na APA de Guaraqueçaba, pertencente ao grupo do ác. alectorônico são *P. cf. nilgherrense*, que distingue de *P. wainii* por apresentar esporos maiores (27,5-35 x 12,5-17,5  $\mu\text{m}$ ), conídios filiformes (8-11  $\mu\text{m}$ ) e, além do ác. alectorônico, o ác. girofórico na medula; e *P. subrugatum* que difere principalmente por apresentar margem da superfície inferior marrom clara a branco matizada e esporos maiores (até 35  $\mu\text{m}$ ).

### 3.2.29 *Parmotrema* sp1

(Fig. 34)

Talo membranáceo a subcoriáceo, adnato, até 13,5 cm de largura. Lobos subirregulares (levemente sublinear), planos; ápice rotundo, 4-9 mm de largura; margem crenada a crenulada, plana a subereta, ocasionalmente com projeções isidióides que formam sorédios apicalmente, moderada a densamente ciliada; cílios distribuídos ao longo da margem ou nas axilas dos lobos, principalmente simples ou bifurcados, raro trifurcados, 1-3,5 mm de comprimento. Superfície superior verde acinzentada, lisa a enrugando e fissurando nas porções mais velhas, sorediada. Sorais marginais a submarginais, irregulares, sorédios granulares a subgranulares. Medula amarelo enxofre, forte. Superfície inferior negra ao centro, marrom escura a clara nas extremidades, lisa a rugosa, moderadamente rizinada; rizinhas pretas, simples ou bifurcadas, 0,5-1 (2) mm de comprimento, distribuídas em grupos por toda superfície do talo, ausentes nas extremidades, formando uma pequena zona marginal nua, 1-4,5 mm de largura. Apotécios e picnídios não vistos.

**Química:** córtex: K<sup>+</sup> amarelo (atranorina); medula: K<sup>-</sup>, C<sup>-</sup>, KC<sup>-</sup>, UV – (ác. vulpínico, pigmento amarelo pálido Rf<sub>C</sub> ≈ 47, ác. graxos Rf<sub>C</sub> ≈ 45 e 51).

**Dados ecológicos:** espécie corticícola, encontrada em F.O.D. das Terras Baixas alterada, em locais com pouca intensidade luminosa, a cerca de 40 m s.n.m..



Figuras 33 – 34. 33. *Parmotrema wainii* (C.G. Donha 1251, UPCB); 34. *Parmotrema* sp1 (C.G. Donha 1808, UPCB). Escala = 10 mm.

**Material examinado:** BRASIL: PARANÁ: Antonina, Chácara Donha (alt. 40 m s.n.m., 25°14'31" S, 48°44'49" O), 03. VIII. 2003, C.G. *Donha 972* (UPCB), 29. VII. 2004, C.G. *Donha 1808* (UPCB).

*Parmotrema* sp1 é uma espécie nova, caracterizada por apresentar lobos com margem ciliada, sorediada e medula amarelo enxofre (causada pela presença do ácido vulpínico). *Parmotrema* sp1 pode ser considerada a contraparte sorediada da espécie primária *P. cornutum* (Lynge) Hale e da espécie isidiada *P. sulphuratum*.

### 3.2.30 *Parmotrema* sp2

(Fig. 35)

Talo subcóriáceo, frouxo adnato, 12–16 cm de largura. Lobos irregulares, planos; ápice rotundo, 9–20 mm de largura; margem inteira a levemente crenada, plana a pouco subereta, moderadamente ciliada; cílios principalmente nas axilas dos lobos, principalmente simples ou bifurcados, raro trifurcados ou esgarçados, grossos, 0,5–2,0 mm de comprimento. Lacínias frequentes, principalmente na porção central do talo, 2–18 x 0,5–1,5 mm, simples a dicotomicamente ramificadas, subcanaliculada a canaliculada, densamente picnidiadas, ápice plano, raro ciliadas. Superfície superior verde acinzentada, inteira, lisa, enrugando nas porções mais velhas do talo, sem isídios ou sorédios. Medula amarelo forte. Superfície inferior negra ao centro a marrom amarelada nas extremidades, esparsamente rizinada, com uma ampla zona marginal nua, até 11 mm de largura; rizinhas pretas, simples, 0,5–1 mm de comprimento. Apotécios comuns, laminais, estipitados a subestipitados, 1,5–9 mm de diâmetro, disco imperfurado; excípulo talino inteiro, eciliado, raro laciniado, lacínias densamente picnidiadas; anfitécio maculado, às vezes rugoso-venado; esporos 20–27,5 (32,5) x 10–15 µm. Picnídios comuns, laminais a submarginais; conídios sublageniformes 6–8 x 1 µm.

**Química:** córtex: K<sup>+</sup> amarelo (atranorina); medula: K<sup>-</sup>, C<sup>-</sup>, KC<sup>-</sup>, UV – (eumitrina B, eumitrina do grupo A e ácido graxo Rf<sub>C</sub> ≈ 33).

**Dados ecológicos:** espécie corticícola, encontrada em restinga.

**Material examinado: BRASIL: PARANÁ: Guaraqueçaba,** Parque Nacional de Superagüi, Ilha de Superagüi (25°27'49" S, 48°14'20" O), 8. IV. 2003, S. Eliasaro & C.G. Donha (restinga) 2589 (UPCB); 10. IV. 2003, S. Eliasaro & C.G. Donha (transição rest./FOD) 2706 (UPCB), 15. VIII. 2004, C.G. Donha (restinga) 1832 (UPCB); Ilha das Peças (25°28'20"S, 48°17'58"W), 24 IV. 2004, S. Eliasaro (restinga) 2748, 2755 (UPCB).

**Material adicional examinado:**

- *Parmotrema cornutum* (Lynge) Hale: BRASIL, MATO GROSSO, Jangada, Fazenda Santa Elina, corticícola, Julho 2000, G. Ceccantini s.n. (UPCB);

- *Parmotrema lyngeanum* (Gyel.) Hale: BRASIL, MATO GROSSO, Coxipó, próximo a Cuiabá, Malme 2198B (S – holótipo: *Parmelia merrillii* Lynge); Santa Anna da Chapada, Malme 2477 (S – holótipo: *Parmelia cornuta* var. *crocea* Lynge).

*Parmotrema* sp2 é uma espécie nova caracterizada por apresentar talo freqüentemente laciniado, lobos ciliados, margem do apotécio principalmente lisa, inteira, eciliada, esporos grandes e por produzir ác. graxo e pigmentos amarelos (eumitrina B e eumitrina grupo A) na medula. É similar a *P. appendiculatum* (Fée) Hale, *P. cornutum* (Lynge) Hale, *P. cristatum* (Nyl.) Hale e *P. lyngeanum* (Zalhr.) Hale por apresentar em comum medula pigmentada, lobos ciliados, lacínias, apotécio com estipe constrito, disco imperfurado, excípulo talino denteado ou laciniado e esporos grandes. Estas espécies, no entanto apresentam lobos estreitos (5-8 mm) e margem do apotécio conspicuamente ciliada enquanto *Parmotrema* sp2 possui lobos largos (9-20 mm de largura) e apotécio eciliado. *Parmotrema* sp2 difere também de todas por produzir, além de eumitrina B e do grupo A, ácido graxo na medula, enquanto *P. appendiculatum* produz ác. barbático e entoteína, *P. cornutum* ác. vulpínico, *P. cristatum* ác. protocetrárico e entoteína e *P. lyngeanum* ác. protocetrárico e esquirina.

### 3.3 *Rimelia*

*Rimelia* Hale & A. Fletcher, The Bryologist 93: 23. 1990

Tipo: *Rimelia cetrata* (Ach.) Hale & A. Fletcher

Talo corticícola ou saxícola, adnato a frouxo-adnato. Lobos [subirregulares], planos [a suberetos]; ápice rotundo a [subrotundo], [1,5] 3-10 [15] mm de largura, freqüentemente laciniado; [lacínias planas a convexas, 1,5-15 x 0,5-1,5 mm]; moderada a densamente ciliada (eciliada apenas em *R. ruminata* (Zahlbr.) Hale & A. Fletcher); cílios pretos, simples [a ramificados]. Superfície superior nitidamente maculada - máculas brancas uniformemente reticuladas, normalmente fissurando na maturidade - com ou sem sorédios, isídios e dáctilos. Medula branca. Superfície inferior negra a marrom, lustrosa, moderada a densamente rizinada; rizinas longas, até 2 [3] mm de comprimento, simples, furcadas a esgarçadas na maturidade, distribuídas até a margem, ou com uma pequena zona marginal nua ou papilada. Apotécios subestipitados a [estipitados], disco perfurado na maturidade; excípulo talino eciliado; esporos hialinos, elipsóides, 6-10 X 10-18  $\mu\text{m}$ , episporo relativamente fino. Picnídios imersos; conídios cilíndricos a filiformes, [7,5] 9-16  $\mu\text{m}$  de comprimento. (HALE e FLETCHER, 1990).

**Química:** substâncias corticais: atranorina e cloroatranorina; substâncias medulares: ácidos salazínico, consalazínico, diffractáico, caperático e  $\alpha$ -colatólico, norlobaridona, loxodina e liquexantona; parede hifal com liquenano tipo intermediário (ELIX, 1993; MARCELLI e RIBEIRO, 2002).

**Distribuição geográfica:** gênero cosmopolita, com centro de distribuição na América do Sul (HALE e FLETCHER, 1990).

O gênero *Rimelia* é bem representado no interior do estado do Paraná (OSORIO, 1977a, 1977b; KUROKAWA, 1985; FLEIG, 1997; ELIASARO, 1997, 1998, 2001), onde ocorrem dez das 11 espécies registradas para o Brasil. Na APA de Guaraqueçaba foram encontradas seis espécies.

Dentre as espécies encontradas duas não produzem propágulos vegetativos e quatro são sorediadas, não havendo nenhuma espécie isidiada.

As espécies do gênero apresentam uma ampla distribuição na APA, sendo encontradas em restinga, manguezal, floresta ombrófila densa das terras baixas, montana e alto-montana, como também em beira de estrada e na sede do município de Guaraqueçaba, sobre córtex de árvores, em ramos finos, em mourão de cerca ou



sobre rocha, em lugares expostos ao sol, como em áreas desmatadas, ou dentro da floresta primária, em lugares sombreados.

**Chave para as espécies de *Rimelia* encontradas na Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba-PR.**

1. Talo sem propágulos vegetativos ..... 2  
 1'. Talo sorediado ..... 3
2. Medula K- ..... *R. macrocarpa*  
 2'. Medula K+ amarelo tornando-se vermelho (ác. salazínico) ..... *R. cetrata*
3. Medula K- ..... *R. simulans*  
 3'. Medula K+ amarelo tornando-se vermelho (ác. salazínico) ..... 4
4. Medula UV+ amarelo brilhante (liquexantona) ..... *R. pontagrossensis*  
 4'. Medula UV- ..... 5
5. Com norlobaridona e loxodina ..... *R. commensurata*  
 5'. Sem norlobaridona e loxodina ..... *R. reticulata*

**3.3.1 *Rimelia cetrata* (Ach.) Hale & A. Fletcher, *The Bryologist* 93: 26. 1990.**

(Fig. 36)

*Parmelia cetrata* Ach., *Syn.Lich.* 198. 1814. Tipo: U.S.A., Pennsylvania, *Muhlenberg s.n.* (lectótipo H-ACH, n.v.; isolectótipo UPS, n.v.) fide HALE e FLETCHER loc. cit.

*Parmotrema cetratum* (Ach.) Hale, *Phytologia* 28: 335. 1974.

Para outras sinonímias ver HALE e FLETCHER, op.cit. 26-27.

Talo subcoriáceo a membranáceo, adnato a frouxo-adnato, 5-15 cm de largura. Lobos irregulares a subirregulares, planos; ápice rotundo, 3,5-7 mm de largura, freqüentemente formando lacínias; lacínias planas a suberetas, longas, 1,5-15 x 0,7-1,5 mm; margem plana a levemente convexa, moderada a densamente ciliada; cílios

distribuídos por toda extensão dos lobos, simples, raro bifurcados, longos, finos, até 1,5 mm de comprimento. Superfície superior verde acinzentada, lisa, levemente a nitidamente maculada reticulada, ocasionalmente fissurando nas partes mais velhas do talo, sem isídios ou sorédios. Medula branca. Superfície inferior negra ao centro, marrom escura ou clara nas extremidades, densamente rizinada; rizinas longas, finas, simples a escuras, até 1,5 mm de comprimento, a curtas ou papiladas, distribuídas até a margem dos lobos. Apotécios laminais, estipitados, disco perfurado, 5-14 mm de diâmetro; excípulo talino liso, eciliado; anfitécio liso a levemente rugoso, maculado e figurado a reticulado; esporos 12,5-15 X 7,5-8-75 (9,5)  $\mu\text{m}$ . Picnídios comuns, laminais a submarginais; conídios filiformes 7,5-10 (11)  $\mu\text{m}$ .

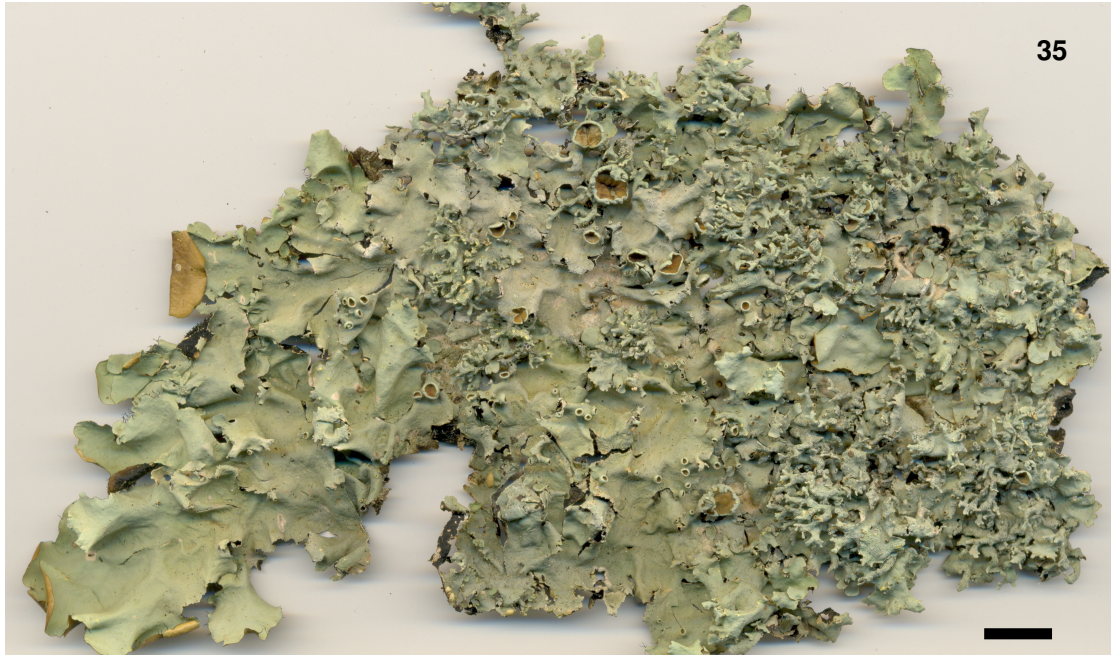
**Química:** córtex: K<sup>+</sup> amarelo (atranorina); medula: K<sup>+</sup> amarelo tornando-se vermelho (ác. salazínico e ác. consalazínico), C-, UV-.

**Dados ecológicos:** espécie corticícola e lignícola (em mourão de cerca), encontrada em restinga, mangue, F.O.D. Montana alterada, em beira de estrada e na sede do Município de Guaraqueçaba, em locais abertos, com ampla exposição solar, entre 0 a 850 m s.n.m..

**Distribuição geográfica:** espécie cosmopolita, amplamente distribuída principalmente nas regiões temperadas e subtropicais. No Brasil é encontrada nos estados de MG, RJ, SP, PR, SC e RS.

**Material examinado:** **BRASIL:** **PARANÁ:** **Campina Grande do Sul**, Chácara Água Nascente (F.O.D. Montana alterada, alt. 850 m s.n.m., 25°01'28" S, 48°30'21" O), 19. X. 2003, *C.G. Donha 1231b* (UPCB); **Guaraqueçaba**, Reserva Natural Serra do Itaqui (mangue, 25°19'31" S, 48°25'49" O), 17. II. 2004, *R. Reis 203, 206* (UPCB); beira da estrada PR 405 (pasto, 25°13'24" S, 48°16'59" O), 18. II. 2004, *R. Reis 449* (UPCB); Sede do Município (25°17'60" S, 48°19'49" O), 7. VIII. 2003, *C.G. Donha et al. 984, 986* (UPCB).

*Rimelia cetrata* é uma espécie amplamente distribuída na APA de Guaraqueçaba, facilmente identificada pela ausência de propágulos vegetativos e produção de ác. salazínico na medula.



Figuras 35 – 36. 35 *Parmotrema* sp2 (S. Eliasaro 2755, UPCB); 36. *Rimelia cetrata* (C.G. Donha et al. 986, UPCB). Escala = 10 mm.

**3.3.2 *Rimelia commensurata* (Hale) Hale & A. Fletcher, *The Bryologist* 93: 27. 1990.**

(Fig. 37)

*Parmelia commensurata* Hale, *Phytologia* 22: 31. 1971. Tipo: Mexico, Veracruz, 9 km E Jalapa, *Hale 19405* (holótipo US, n.v.; isótipos TNS, UPS, n.v.) fide HALE e FLETCHER, loc. cit.

*Parmotrema commensuratum* (Hale) Hale, *Phytologia* 28: 335. 1974.

Talo subcoriáceo, adnato, 4 cm de largura. Lobos subirregulares, planos; ápice rotundo, 2-7 mm de largura; margem crenada a ondulada, plana a pouco subereta, densamente ciliada; cílios distribuídos por toda extensão, simples a bifurcados a esgarçados, até 1 mm de comprimento. Superfície superior verde acinzentada, nitidamente maculada, sorediada. Sorais submarginais, subcapitados, sorédios granulares. Medula branca. Superfície inferior negra com uma estreita zona marginal marrom escura, densamente rizinada; rizinhas simples, finas, longas, até 0,5 mm de comprimento, a curtas a papiladas na extremidade, distribuídas até quase a margem dos lobos. Apotécios e picnídios não vistos. Segundo HALE e FLETCHER (1990), esporos 14-18 X 8-11  $\mu\text{m}$  e conídios cilíndricos 10-11  $\mu\text{m}$ .

**Química:** córtex: K<sup>+</sup> amarelo (atranorina); medula: K<sup>+</sup> amarelo tornando-se vermelho (ác. salazínico e ác. consalazínico), C<sup>-</sup>, UV<sup>-</sup> (norlobaridona e loxodina).

**Dados ecológicos:** espécie corticícola, rara na área de estudo, encontrada em pasto a beira da estrada, a cerca de 14 m s.n.m..

**Distribuição geográfica:** espécie tropical e subtropical, encontrada no leste da África e nas Américas, dos E.U.A. ao Brasil nos estados do PR, SC e RS.

**Material examinado: BRASIL: PARANÁ: Guaraqueçaba,** beira da estrada PR 405 (pasto, 25°13'24" S, 48°16'59" O), 18. II. 2004, *R. Reis 451* (UPCB).

**Material adicional examinado: exemplares com norlobaridona e loxodina - BRASIL: PARANÁ: Curitiba,** Bairro Bom Retiro, Bosque Alemão, 15. XI. 1998, *C.G. Donha 159* (UPCB); Bairro Umbará, 10. I. 1999, *L.T. Maranhão s.n.* (UPCB); Bairro Jardim das Américas, UFPR, Centro Politécnico, 27. VI. 1993, *S. Eliasaro 1049* (UPCB), 25. X. 1995, *M. Bündchen 177* (UPCB); Bairro Bacacheri, Clube Duque de Caxias, 23. VI. 1998, *C.G. Donha 64* (UPCB), Conjunto Solar, 29. VI. 1998, *C.G.*

*Donha 86* (UPCB); Cidade Industrial de Curitiba, Parque dos Tropeiros, 23. III. 1999, *C.G. Donha 381, 384, 385, 415, 431* (UPCB); Bairro Cruz do Pilarzinho, Universidade Livre do Meio Ambiente, 02. X. 1995, *V. Bongestabs 69, 70* (UPCB); Vila Tingüí, Clube de Tênis Ivo Ribeiro, 18. X. 1998, *S. Eliasaro 2015* (UPCB); Bairro Bigorriho, Parque Barigüí, 10. VIII. 1994, *S. Eliasaro s.n.* (UPCB); Bairro São Francisco, 29. II. 1998, *C.G. Donha 252* (UPCB); **exemplares com ác. salazínico, norlobaridona e loxodina – BRASIL, PARANÁ, Curitiba**, Centro Cívico, 15. XI. 1998, *C.G. Donha 178* (UPCB); Bairro Jardim das Américas, UFPR, Centro Politécnico, 1. II. 1994, *S. Eliasaro 1164* (UPCB); Bairro Bigorriho, Parque Barigüí, 8. III. 1994, *S. Eliasaro 1194* (UPCB).

*Rimelia commensurata* é uma espécie rara na APA de Guaraqueçaba sendo caracterizada pela produção de norlobaridona e loxodina e formação de sorédios.

HALE e FLETCHER (1990) relatam a presença de dois quimiotipos nesta espécie: um com norlobaridona e loxodina e outro com norlobaridona, loxodina e ác. salazínico. Na área de estudo encontrou-se apenas um exemplar correspondendo ao segundo quimiotipo. Porém no 1º planalto do estado desenvolvem-se espécimes dos dois quimiotipos. Já no 2º planalto foi encontrado apenas um exemplar que não produz ác. salazínico (ELIASARO, 2001). Todos estes materiais são morfologicamente muito semelhantes, diferindo apenas na presença do ác. salazínico, por isto são tratados como uma variação intra-específica, concordando com HALE e FLETCHER (1990).

*Rimelia commensurata* pode ser considerada a contraparte sorediada de *Rimelia homotoma* (Nyl.) Hale & A. Fletcher, uma espécie que não produz propágulos simbióticos, e que também foi constatado a mesma variação química em exemplares coletados no segundo planalto do Estado do Paraná (ELIASARO, 2001).

Exemplares desta espécie pertencentes ao segundo quimiotipo podem ser facilmente confundidos com *R. reticulata* por apresentarem morfologia semelhante e mesma reação medular (K+ amarelo tornando-se vermelho), porém produzem além do ác. salazínico, norlobaridona e loxodina.

**3.3.3 *Rimelia macrocarpa* (Pers.) Hale & A. Fletcher, *The Bryologist* 93: 28. 1990.**  
(Fig. 38)

*Parmelia macrocarpa* Pers. in Gaud., *Voy. Uranie* 197. 1826. Tipo: Brazil, Rio de Janeiro, *Gaudichaud* 16 (lectótipo PC, n.v.; isoelectótipo H-NYL, n.v.) fide HALE e FLETCHER, loc. cit.

*Parmotrema macrocarpum* (Pers.) Hale, *Phytologia* 28: 337. 1974.

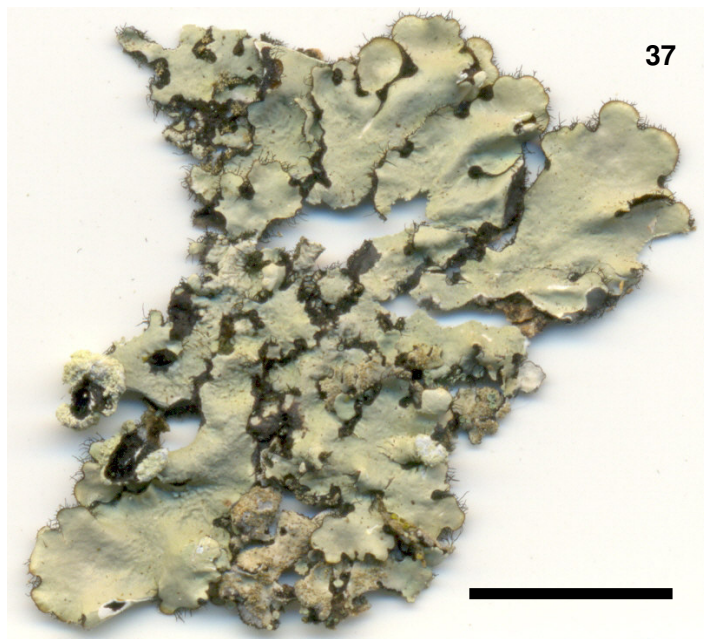
Para outras sinonímias ver HALE e FLETCHER, loc.cit.

Talo subcoriáceo a membranáceo, adnato a frouxo-adnato, 5,5-13 cm de largura. Lobos irregulares a subirregulares, planos; ápice rotundo, 1,5-10 mm de largura, podendo laciniar; lacínias planas a convexas, 3-5 x 1-1,8 mm; margem ondulada a crenada, com contorno marrom, densamente ciliada; cílios distribuídos por toda extensão dos lobos, longos, finos, simples a bifurcados a esgarçados, até 2,5 mm de comprimento. Superfície superior verde acinzentada a branca, com margem dos lobos tingida de marrom, lisa, brilhosa, nitidamente maculada reticulada, fissurando nas partes mais velhas, sem isídios ou sorédios. Medula branca. Superfície inferior negra com uma estreita zona marginal marrom escura, densamente rizinada; rizinas longas, finas, simples a esgarçadas (mesmo padrão dos cílios), 2 mm de comprimento, distribuídas até a extremidade dos lobos, onde tornam-se mais esparsas. Apotécios laminais, estipitados, disco perfurado ou imperfurado, 1,5-15 mm de diâmetro; excípulo talino liso a levemente crenado, eciliado; anfitécio liso, maculado reticulado; esporos 14-17,5 X 7,5-10  $\mu\text{m}$ . Picnídios comuns, principalmente submarginais, laminais; conídios filiformes 7,5-10  $\mu\text{m}$ .

**Química:** córtex: K+ amarelo (atranorina); medula: K-, C-, KC-, UV- (ác. caperático).

**Dados ecológicos:** espécie corticícola, saxícola e lignícola (em mourão de cerca), encontrada em F.O.D. das Terras Baixas, Montana e Alto-montana, beira de estrada e em pasto, tanto em locais expostos ao sol como dentro da floresta primária, entre 10 a 1.200 m s.n.m..

**Distribuição geográfica:** conhecida apenas para o Brasil nos estados de MG, RJ, SP, PR e RS.



Figuras 37 – 38. 37. *Rimelia commensurata* (R. Reis 451, UPCB); 38. *Rimelia macrocarpa* (C.G. Donha 1171, UPCB). Escala = 10 mm.

**Material examinado: BRASIL: PARANÁ: Antonina:** estrada Rio Pequeno (alt. 10 m s.n.m., 25°16'08" S, 48°41'39" O), 17. IV. 2003, *C.G. Donha 625* (UPCB), 24. IV. 2003, *C.G. Donha 671* (UPCB); Chácara Donha (F.O.D. terras baixas alterada, 40 m s.n.m., 25°14'31" S, 48°44'49" O), 3. VIII. 2003, *C.G. Donha 952* (UPCB); **Campina Grande do Sul:** Chácara Água Nascente (F.O.D. Montana alterada, alt. 850 m s.n.m., 25°01'28" S, 48°30'21" O), 19. X. 2003, *C.G. Donha 1164, 1166, 1167, 1170, 1171, 1184, 1190, 1193, 1202, 1216, 1217, 1231a* (UPCB); próximo ao rio Pardinho (F.O.D. Montana alterada, 650 m s.n.m., 25°04'47" S, 48°33'23" O), 29. XI. 2003, *C.G. Donha 1583* (UPCB); **Guaraqueçaba:** Reserva Natural Serra do Itaqui (pasto, 25°14'04" S, 48°27'21" O), 5. XI. 2003, *C.G. Donha 1455* (UPCB); Madeireira Madezatti (F.O.D. Montana alterada, 700 m s.n.m., 24°59'44" S, 48°24'33" O), 13. I. 2004, *C.G. Donha 1681, 1686* (UPCB); Serra da Virgem Maria (F.O.D. Alto-montana, 1.200 m s.n.m., 25°06'25" S, 48°32'06" O), 31. I. 2004, *C.G. Donha 1737* (UPCB).

*Rimelia macrocarpa* difere de *R. cetrata* por não apresentar ác. salazínico na medula. Suas lacínias são menores e não tão comuns, e os cílios são bastante ramificados.

Embora seja uma espécie relatada para manguezais (MARCELLI, 1992), não foi encontrada neste tipo de ambiente na APA de Guaraqueçaba.

### 3.3.4 *Rimelia pontagrossensis* Eliasaro & Adler, *Mycotaxon* 66: 127. 1998.

(Fig. 39)

Tipo: Brasil, Paraná, Ponta Grossa, Buraco do Padre, *S. Eliasaro 1621* (holótipo UPCB!; isótipos BAFC, CANB, n.v.).

Talo coriáceo, adnato, 10 cm de largura. Lobos subirregulares, planos; ápice rotundo, 3-10 mm de largura; margem ondulada, crenada a levemente crenulada a dissectada, plana a subereta, com contorno marrom escuro, densamente ciliada; cílios agrupados, finos, longos, até 2 mm de comprimento, simples a freqüentemente bi, tri ou pentafurcados. Superfície superior branca acinzentada, lisa, brilhosa, com máculas tênues nas porções jovens e mais nítidas nas regiões mais velhas, raramente fissurando, sorediada. Sorais marginais a submarginais, lineares a subcapitados, sorédios granulares. Medula branca. Superfície inferior negra ao



centro e negra a marrom escura nas extremidades, moderadamente rizinada; rizinas finas, longas, até 3 mm de comprimento, simples a ramificadas, dispostas em grupos densos, intercaladas com papilas, distribuídas até quase a margem dos lobos, ausentes nas extremidades, formando uma pequena zona marginal nua, 1,5-2,5 mm de largura. Apotécios e picnídios não vistos.

**Química:** córtex: K+ amarelo (atranorina); medula: K+ amarelo tornando-se vermelho (ác. salazínico), C-, UV+ amarelo brilhante (liquexantona).

**Dados ecológicos:** espécie saxícola, encontrada em F.O.D. Montana alterada, em local exposto ao sol, a cerca de 850 m s.n.m..

**Distribuição geográfica:** Conhecida unicamente no Paraná, este é o primeiro registro fora da localidade tipo.

**Material examinado: BRASIL: PARANÁ: Campina Grande do Sul:** Chácara Água Nascente (F.O.D. Montana alterada, alt. 850 m s.n.m., 25°01'28" S, 48°30'21" O), 19. X. 2003, C.G. *Donha 1172* (UPCB).

*Rimelia pontagrossensis* difere de *R. reticulata* por apresentar margem dos lobos com contorno marrom escuro, mais densamente ciliada, cílios cespitosos, e por produzir liquexantona na medula. Entretanto em análise sob lâmpada UV, este composto pode passar despercebido e levar a uma identificação errônea, sendo recomendado a análise por TLC.

O material coletado na APA de Guaraqueçaba, sobre rocha em local com alta exposição solar, apresenta a superfície superior mais clara (branco acinzentada em herbário) com máculas mais tênues que o material-tipo, coletado sobre casca de árvore em locais relativamente protegidos. Este padrão de maculação em *Rimelia* está relacionado a fatores ecológicos como observado por ELIASARO (2001) que encontrou exemplares de *R. cetrata* com córtex mais grosso e maculações muito tênues quando estão em lugares expostos, luminosos e espécimes com o padrão típico de maculação quando se desenvolvem em lugares úmidos e sombreados.

**3.3.5 *Rimelia reticulata* (Taylor) Hale & A. Fletcher, *The Bryologist* 93: 28. 1990.**

(Fig. 40)

*Parmelia reticulata* Taylor in Mack., *Fl. Hibern.* 148. 1836. Tipo: Ireland, Kerry, Dunkerron, *Taylor s.n.* (lectótipo FH-TAYL, n.v.; isolectótipo BM, n.v.) fide HALE e FLETCHER, loc. cit.

*Parmotrema reticulatum* (Taylor) M. Choisy, *Bull. Mens. Soc. Linn. Lyon* 21: 175. 1952.

Para outras sinonímias ver HALE e FLETCHER, loc.cit.-29.

Talo subcoriáceo, adnato a frouxo-adnato, 5-9 cm de largura. Lobos subirregulares, planos; ápice rotundo, 2-15 mm de largura, freqüentemente laciniado; lacínias planas a convexas, 1,5-3 x 0,5-1 mm; margem crenada a dissectada, moderadamente ciliada; cílios distribuídos por toda extensão, simples, bifurcados ou esgarçados, longos, finos, até 2 mm de comprimento. Superfície superior verde acinzentada a branco acinzentada, lisa, nitidamente maculada reticulada, podendo fissurar nas porções mais velhas, sorediada. Sorais marginais a submarginais, capitados a lineares, sorédios subfarinhosos a granulares. Medula branca. Superfície inferior negra ao centro e negra, marrom escura a clara nas extremidades (branco matizada nas lacínias), densamente rizinada; rizinas longas, finas, simples a freqüentemente esgarçadas (mesmo padrão dos cílios), até 2 mm de comprimento, distribuídas até a margem dos lobos. Apotécios e picnídios não vistos. Segundo ELIX (1994), apotécios raros, marginais a submarginais, subestipitados, disco imperfurado ou perfurado, 2-8 mm de diâmetro; excípulo talino sorediado, eciliado; esporos 13-18 X 8-11  $\mu\text{m}$ . Picnídios raros; conídios filiformes 12-16 x 1-1,5  $\mu\text{m}$ .

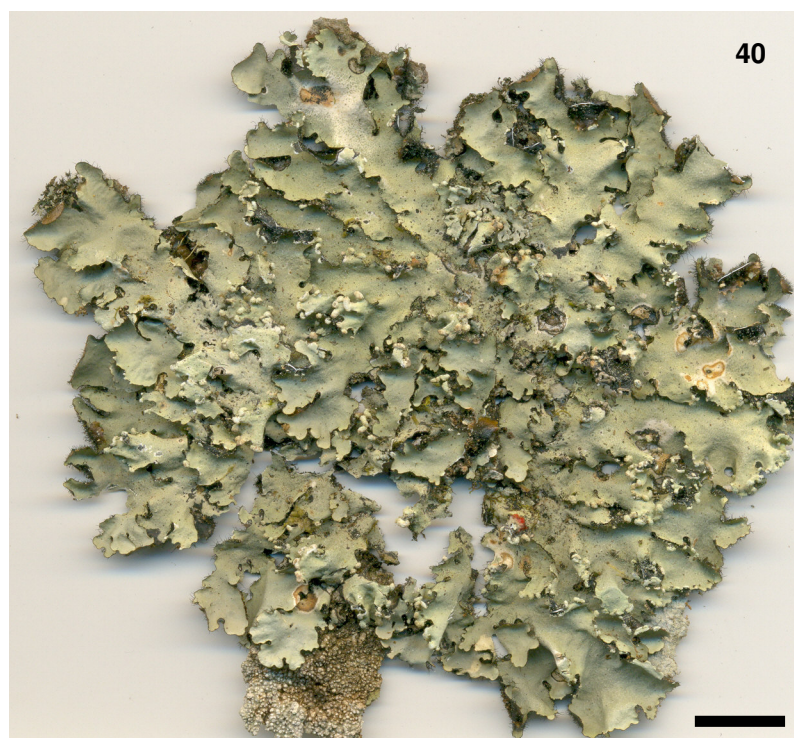
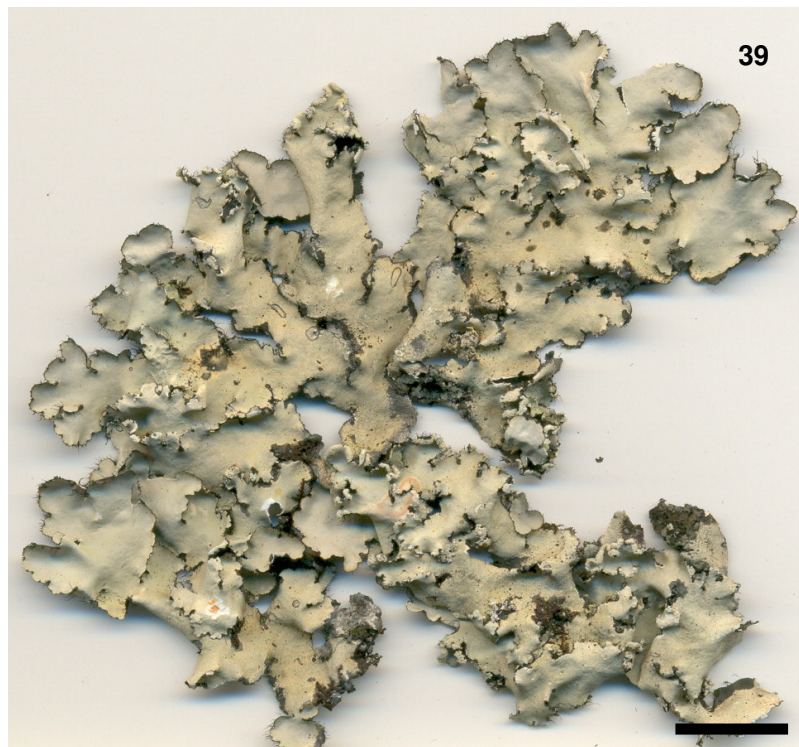
**Química:** córtex: K+ amarelo (atranorina); medula: K+ amarelo tornando-se vermelho (ác. salazínico e ác. consalazínico), C-, UV-.

**Dados ecológicos:** espécie corticícola, saxícola e lignícola (em mourão de cerca), encontrada em restinga, manguezal, F.O.D. das Terras Baixas e Montana, pasto, beira de estrada e na seda do município de Guaraqueçaba, ocorrendo em locais abertos a sombreados, entre 0 a 850 m s.n.m.. É a espécie mais comum do gênero encontrada na APA de Guaraqueçaba.

**Distribuição geográfica:** espécie cosmopolita. No Brasil é registrada para os estados de MG, RJ, SP, PR, SC e RS.

**Material examinado: BRASIL: PARANÁ: Antonina:** estrada Rio Pequeno (alt. 10 m s.n.m., 25°16'08" S, 48°41'39" O), 24. IV. 2003, *C.G. Donha 677* (UPCB); Chácara Donha (F.O.D. terras baixas alterada, 40 m s.n.m., 25°14'31" S, 48°44'49" O), 3. VIII. 2003, *C.G. Donha 951a* (UPCB), 8. II. 2004, *C.G. Donha 1764* (UPCB); **Campina Grande do Sul:** Chácara Água Nascente (F.O.D. Montana alterada, alt. 850 m s.n.m., 25°01'28" S, 48°30'21" O), 19. X. 2003, *C.G. Donha 1168* (UPCB); **Guaraqueçaba:** Sede do Município (25°17'60" S, 48°19'49" O), 7. VIII. 2003, *C.G. Donha et al. 983, 985, 1041* (UPCB); beira da estrada PR 405 (pasto, 25°13'24" S, 48°16'59" O), 8. VIII. 2003, *C.G. Donha et al. 1046, 1048* (UPCB), 18. II. 2004, *R. Reis 437, 453* (UPCB); Parque Nacional do Superagui, Ilha de Superagui (25°27'49" S, 48°14'20" O), 8. IV. 2003, (restinga) *S. Eliasaro & C.G. Donha 2532, 2588* (UPCB); 9. IV. 2003, (mangue) *S. Eliasaro & C.G. Donha 2600* (UPCB), (restinga) *S. Eliasaro & C.G. Donha 2656* (UPCB); 10. IV. 2003, (F.O.D. terras baixas alterada) *S. Eliasaro & C.G. Donha 2701* (UPCB); Ilha das Peças, 25. X. 2003, (restinga, 25°28'20" S, 48°17'58" O) *C.G. Donha 1257, 1263, 1272* (UPCB); 26. X. 2003, (mangue, 25°27'45" S, 48°19'26" O) *C.G. Donha 1285, 1290, 1302* (UPCB); 14. VIII. 2004, *C.G. Donha* (restinga) *1814* (UPCB); Reserva Natural Serra do Itaqui, 5. XI. 2003, (pasto, 25°15'22" S, 48°29'08" O) *C.G. Donha 1426* (UPCB); 6. XI. 2003, (mangue, 25°14'16" S, 48°26'01" O) *C.G. Donha 1513, 1532, 1543* (UPCB); 17. II. 2004, (mangue, 25°19'31" S, 48°25'49" O) *R. Reis 207, 208* (UPCB), (mangue, 25°19'51" S, 48°27'40" O) *R. Reis 245, 246* (UPCB), (mangue, 25°19'04" S, 48°26'41" O) *R. Reis 305* (UPCB); Tagaçaba, 16. II. 2004, *R. Reis 159* (UPCB); Madereira Madezatti (F.O.D. Montana alterada, 700 m s.n.m., 24°59'44" S, 48°24'33" O), 13. I. 2004, *C.G. Donha 1674, 1677, 1680, 1684* (UPCB); Ilha Rasa (restinga, 25°19'52" S, 48°25'10" O), 17. II. 2004, *R. Reis 331* (UPCB).

*Rimelia reticulata* é uma espécie amplamente distribuída na APA de Guaraqueçaba. Caracteriza-se pela produção de sorédios e de ác. salazínico na medula. É morfológicamente similar a *R. commensurata* e *R. pontagrossensis*, porém diferenciam-se principalmente quanto a química medular (ver págs. 97 e 102).



Figuras 39 – 40. 39 *Rimelia pontagrossensis* (C.G. Donha 1172, UPCB); 40. *Rimelia reticulata* (C.G. Donha 1674, UPCB). Escala = 12 mm.

**3.3.6 *Rimelia simulans* (Hale) Hale & A. Fletcher, *The Bryologist* 93: 29. 1990.**

(Fig. 41)

*Parmelia macrocarpoides* var. *subcomparata* Vain., *Acta Faun. Fl. Fenn.* 7: 43. 1890.

Tipo: Brazil, Minarum, Sitio, *Vainio, Lich. Bras. Exs. 918* (lectótipo TUR, n.v.; isoelectótipo M, n.v.) fide HALE e FLETCHER, loc. cit.

*Parmotrema simulans* (Hale) Hale, *Phytologia* 28: 339. 1974.

Para outras sinonímias ver HALE e FLETCHER, op. cit..

Talo subcoriáceo, adnato, 8-10 cm de largura. Lobos irregulares a subirregulares, planos; ápice rotundo, 2-6 mm de largura, podendo formar lacínias; lacínias planas a levemente convexas, 1-5 x 0,5-1 mm; margem crenada a subdissectada, plana a subereta, com contorno marrom escuro, moderada a densamente ciliada; cílios distribuídos por toda extensão, simples, raro ramificados, finos, longos, até 2 mm de comprimento, alguns curtos intercalados com longos. Superfície superior verde acinzentada a branca, podendo apresentar margem tingida de preto, lisa a enrugada, ocasionalmente fissurada, nas partes mais velhas, nitidamente maculada, sorediada. Sorais submarginais, principalmente no topo das lacínias, capitados, sorédios farinhosos a subgranulares. Medula branca. Superfície inferior negra com uma estreita zona marginal marrom escura, densamente rizinada; rizinias finas de diversos tamanhos, até 1,5 mm de comprimento, simples a esgarçadas, distribuídas até a margem dos lobos. Apotécios laminais, subestipitados, disco imperfurado, 2-4,5 mm de diâmetro; excípulo talino eciliado, sorediado; anfitécio frequentemente sorediado, raro enrugado; esporos 15 (17,5) X 7,5-9 (10)  $\mu\text{m}$ . Picnídios raros, submarginais; conídios filiformes 7,5-10  $\mu\text{m}$ .

**Química:** córtex: K+ amarelo (atranorina); medula: K-, C-, KC- UV- (ác. caperático).

**Dados ecológicos:** espécie corticícola e lignícola (em mourão de cerca), encontrada em F.O.D. das Terras Baixas e Montana, em locais bem iluminados, desmatados, entre 14 a 850 m s.n.m..

**Distribuição geográfica:** espécie neotropical e subtropical, encontrada no leste da África e nas Américas, distribuída dos E.U.A. ao Brasil nos estados de MG, RJ, SP, PR, SC e RS.

**Material examinado: BRASIL: PARANÁ: Campina Grande do Sul:** Chácara Água Nascente (F.O.D. Montana alterada, alt. 850 m s.n.m., 25°01'28" S, 48°30'21" O), 19. X. 2003, *C.G. Donha 1191, 1207* (UPCB); **Guaraqueçaba:** Reserva Natural Serra do Itaqui, 5. XI. 2003, *C.G. Donha 1438* (UPCB).

*Rimelia simulans* é caracterizada pela presença de sorédios junto com a produção de ác. caperático na medula.

Pode ser considerada a contra-parte sorediada de *Rimelia macrocarpa*.

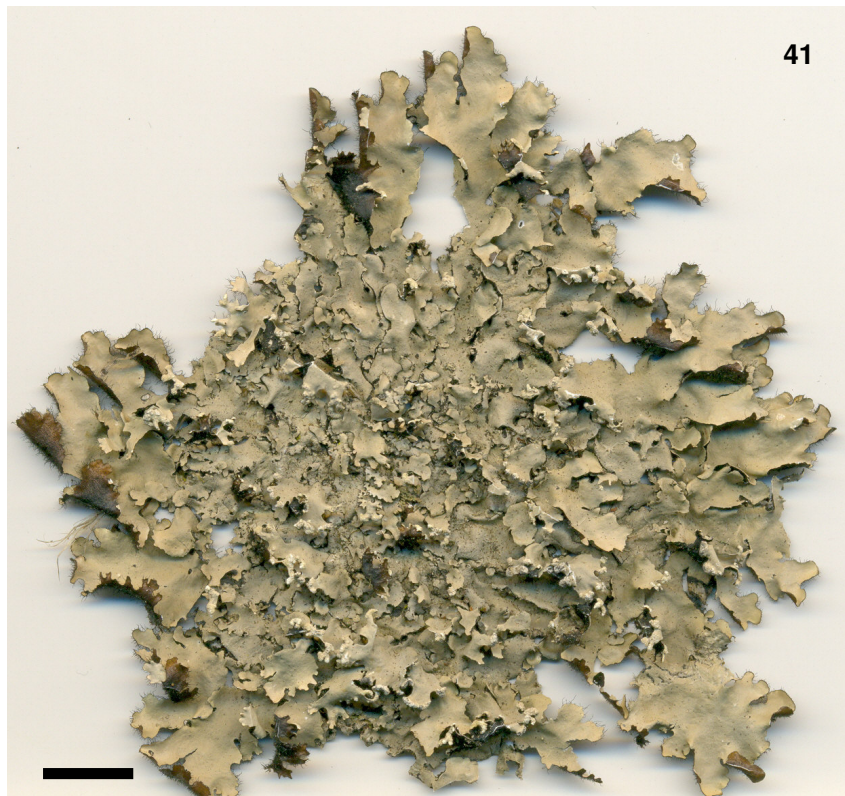


Figura 41. *Rimelia simulans* (*C.G. Donha 1207*, UPCB). Escala = 12 mm.

## 4 CONCLUSÕES

- Na APA de Guaraqueçaba encontram-se três espécies de *Canomaculina*, 30 de *Parmotrema* e seis de *Rimelia*;
- Das 39 espécies encontradas, oito são conhecidas unicamente do Brasil; sete são neotropicais; sete encontradas apenas nas Américas e África; quatro estendem-se pelos continentes americanos, africanos e Oceania; uma ocorre apenas na América do Sul e Oceania; três são encontradas nas Américas, África, Ásia e Oceania; e nove são consideradas cosmopolitas;
- O ambiente com maior riqueza florística é a restinga (54% das espécies), seguido das áreas de pastagem (49% das espécies), da F.O.D. das Terras Baixas alterada (44% das espécies) e da F.O.D. Montana alterada (41% das espécies);
- Todas as espécies de *Canomaculina* são isidiadas e correspondem a todas *Canomaculina* isidiadas que ocorrem no Brasil;
- 23% das espécies de *Parmotrema* encontradas produzem isídios, 40% são sorediadas e 37% não produzem propágulos vegetativos;
- Nenhuma *Rimelia* isidiada foi encontrada na área estudada, e a maioria das espécies deste gênero são sorediadas;
- *Parmotrema* sp1 e *Parmotrema* sp2 são espécies novas para a ciência;
- Ampliou-se a distribuição geográfica de *Parmotrema aurantiacoparvum* para o Brasil e região sul da América do Sul; e de *P. araucariarum*, *P. cristiferum*, *P. maraense*, *P. subarnoldii*, *P. subochraceum* e *P. sulphuratum* para a Região Sul do país;
- *Canomaculina neotropica*, *C. subtinctoria*, *Parmotrema amaniense*, *P. endosulphureum*, *P. madilynnae* e *P. praesorediosum* são citadas pela primeira vez para o estado do Paraná;
- A presença de cílios, em *Parmotrema*, não mostrou ser um bom caráter para separar espécies, principalmente entre as sorediadas, considerando outras características como relevantes na delimitação de espécies, como a largura dos lobos, cor da margem da superfície inferior, química medular, tamanho de esporos e tipo de conídios;
- Algumas espécies de *Parmotrema*, principalmente as sem propágulos vegetativos e que produzem ác. alectorônico ou ác. protocetrário na medula, apresentaram

grande variação em seus caracteres morfológicos, dificultando a identificação e a delimitação inter-específica, sendo interessante a realização de estudos biomoleculares com estes grupos de espécies, a fim de esclarecer quais os caracteres de interesse taxonômico e quais representam variações dentro da mesma espécie.



**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- AHTI, T. 2000. Cladoniaceae. *Flora Neotropica*, Monograph 78. Organization for Flora Neotropica, New York Botanical Garden, New York (USA). 362p.
- BRAKO, L. 1991. *Phyllopsora* (Bacidiaceae). *Flora Neotropica*, Monograph 55. Organization for Flora Neotropica, New York Botanical Garden, New York (USA). 66p.
- CALVELO, S. & LIBERATORE, S. 2000. Checklist of Argentinian lichens. <http://www.checklists.de> [março 2004]
- COMMON, R. S. 1991. The distribution and taxonomic significance of lichenan and isolichenan in the Parmeliaceae (Lichenized Ascomycotina), as determined by iodine reactions. I. Introduction and methods. II. The genus *Alectoria* and associated taxa. *Mycotaxon* 41(1): 67-112.
- CRESPO, A., BLANCO, O., DIVAKAR, P. K. & HAWKSWORTH, D. L. 2004. Development of a revised generic system for parmelioid lichens based on molecular phylogenetic studies using three molecular data sets (ITS and LSU nu rDNA and mt SSU rDNA). Abstracts accepted in scientific sessions from IAL 5, Tartu, Estonia.
- CRESPO, A. & CUBERO, O. F. 1998. A molecular approach to the circumscription and evaluation of some genera segregated from *Parmelia* s. lat.. *The Lichenologist* 30(4-5): 369- 380.
- CULBERSON, C. F. 1972. Improved conditions and new data for the identification of lichen products by standardized thin layer chromatographic methods. *J. Chromat.* 72: 113-125.
- CULBERSON, C. F. & AMMANN, K. 1979. Standard method zur Dünnschichtchromatographie von Flechtensubstanzen. *Herzogia* 5:1-24.
- ELIASARO, S. 2001. *Estudio taxonómico y florístico sobre las Parmeliaceae sensu stricto (Ascomycota Liquenizados) del Segundo Planalto del Estado de Paraná, Brasil*. Tesis de doctorado, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires. 269p.
- ELIASARO, S. & ADLER, M. T. 1997. Two new species and new reports in the Parmeliaceae *sensu stricto* (Lichenized Ascomycotina) from Brazil. *Mycotaxon* 63: 49-55.

- ELIASARO, S. & ADLER, M. T. 1998. *Rimelia pontagrossensis*, a new species in the Parmeliaceae *sensu stricto* (Lichenized Ascomycotina) from Brazil. *Mycotaxon* 66: 127-130.
- ELIASARO, S. & ADLER, M. T. 2000. The species of *Canomaculina*, *Myelochroa*, *Parmelinella* and *Parmelinopsis* (Parmeliaceae, Lichenized Ascomycotina) from the "Segundo Planalto" in the State of Paraná, Brazil. *Acta botanica brasílica* 14(2): 141-149.
- ELIASARO, S. & ADLER, M. T. 2002. The species of *Flavoparmelia* and *Xanthoparmelia* (Parmeliaceae, lichenized Ascomycotina) from the Segundo Planalto in the State of Paraná (Brazil). *Mitt. Inst. Allg. Bot. Hamburg* 30-32: 25-34.
- ELIASARO, S., ADLER, M. T. & ELIX, J. A. 1998. The species of *Hypotrachyna* (Parmeliaceae, Lichenized Ascomycotina) from the Segundo Planalto in the State of Paraná, Brazil. *Mycotaxon* 69: 225-270.
- ELIASARO, S. & DONHA, C. G. 2003. The genera *Canomaculina* and *Parmotrema* (Parmeliaceae, Lichenized Ascomycota) in Curitiba, Paraná State, Brazil. *Revista Brasil. Bot.*, 26(2): 239-247.
- ELIX, J. A. 1990. Two new aliphatic acids from the lichen *Parmotrema praesorediosum*. *Aust. J. Chem.* 43: 1297-300.
- ELIX, J. A. 1993. Progress in the generic delimitation of *Parmelia* *sensu lato* Lichens (Ascomycotina, Parmeliaceae) and a synoptic key to the Parmeliaceae. *The Bryologist* 96(3): 359-383.
- ELIX, J. A. 1994a. *Canomaculina*, *Flora of Australia* 55: 20-21.
- ELIX, J. A. 1994b. *Parmotrema*, *Flora of Australia* 55: 140-162.
- ELIX, J. A. 1994c. *Rimelia*, *Flora of Australia* 55: 186-188.
- ELIX, J. A. 1994d. *Rimeliella*, *Flora of Australia* 55: 188-201.
- ELIX, J. A. 1997. The lichen genera *Canomaculina* and *Rimeliella* (Ascomycotina, Parmeliaceae). *Mycotaxon* 65: 475-479.
- ELIX, J. A. & ERNST-RUSSELL, K. D. 1993. 'A Catalogue of Standardized Thin Layer Chromatographic Data and Biosynthetic Relationships for Lichen Substances' 2<sup>nd</sup> Ed. (Australian National University Canberra).
- ELIX, J. A. & HALE, M. E. 1987. *Canomaculina*, *Myelochroa*, *Parmelinella*, *Parmelinopsis* and *Parmotremopsis*, five new genera in the Parmeliaceae (Lichenized Ascomycotina). *Mycotaxon* 29: 233-244.

- ERIKSSON, O. E., BARAL, H. O., CURRAH, R. S., HANSEN, K., KURTZMAN, C. P., RAMBOLD, G. & LAESSOE, T. 2003. Outline of Ascomycota. [junho 2003] [www.umu.se/myconet](http://www.umu.se/myconet)
- FEUERER, T. 2002. Checklist of lichens and lichenicolous fungi of Peru. <http://www.checklists.de> [março 2004]
- FEUERER, T. 2003. Checklist of lichens and lichenicolous fungi of Venezuela. <http://www.checklists.de> [março 2004]
- FEUERER, T. 2004a. Checklist of lichens and lichenicolous fungi of Bolívia. <http://www.checklists.de> [março 2004]
- FEUERER, T. 2004b. Checklist of lichens and lichenicolous fungi of Costa Rica. <http://www.checklists.de> [março 2004]
- FEUERER, T. 2004c. Checklist of lichens and lichenicolous fungi of Chile. <http://www.checklists.de> [março 2004]
- FLEIG, M. 1997. *Os gêneros Parmotrema, Rimelia e Rimeliella (Lichenes-Ascomycotina, Parmeliaceae) no Rio Grande do Sul, Brasil*. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo. 250p.
- FLEIG, M. 1999. New species in the lichen genus *Parmotrema* (Parmeliaceae Ascomycotina) from southern Brazil. *Mycotaxon* 71: 199-206.
- HALE, M. E. 1959. New or interesting species of *Parmelia* in North America. *The Bryologist* 62: 16-24.
- HALE, M. E. 1965. A Monograph of the *Parmelia* subgenus *Amphigymnia*. *Contributions from the United States National Herbarium* 36(5): 193-358.
- HALE, M. E. 1971. Morden-Smithsonian Expedition to Dominica: The Lichens (Parmeliaceae). *Smithsonian Contributions to Botany* 4: 1-25.
- HALE, M. E. 1974a. New combinations in the lichen genus *Parmotrema* Massalongo. *Phytologia* 28(4): 334-339.
- HALE, M. E. 1974b. Notes on species of *Parmotrema* (Lichenes: Parmeliaceae) containing yellow pigments. *Mycotaxon* 1(2): 105-116.
- HALE, M. E. 1974c. *The Biology of Lichens*. 2<sup>a</sup> ed. Edward Arnold, London, 181p.
- HALE, M. E. 1976. A Monograph of the Lichen Genus *Parmelina* Hale (Parmeliaceae). *Smithsonian Contributions to Botany* 33: 1-60.
- HALE, M. E. 1983. *The biology of Lichens*. 3<sup>a</sup> ed. Edward Arnold, London, 190p.

- HALE, M. E. 1986. New species in the lichen family Parmeliaceae (Ascomycotina). *Mycotaxon* 25: 85-93.
- HALE, M. E. 1990. New species of *Parmotrema* (Ascomycotina: Parmeliaceae) from Tropical America. In: Contributions to Lichenology/ Beiträge zur Lichenologie. *Bibliotheca Lichenologica* 38: 109-119.
- HALE, M. E. & FLETCHER, A. 1990. *Rimelia* Hale & Fletcher, a New Lichen Genus (Ascomycotina: Parmeliaceae). *The Bryologist* 93(1): 23-29.
- HAWKSWORTH, D. L. & HILL, D. J. 1984. *The lichens-Forming Fungi*. Blackie, New York. 158p.
- HAWKSWORTH, D. L., KIRK, P. M., SUTTON, B. C. & PEGLER, D. N. 1995. *Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi*. CAB International, Cambridge University Press, Cambridge. 616p.
- HENSEN, A. & JAHNS, M. H. 1974. Lichenes. Ein führung in die Fletenkunde mit einen Beitrag von Johan Santesson. Apud: ELIASARO, S. 2001. *Estudio taxonómico y florístico sobre las Parmeliaceae sensu stricto (Ascomycota Liquenizados) del Segundo Planalto del Estado de Paraná, Brasil*. Tesis de doctorado, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires. 269p.
- HOLMGREN, P. K., HOLMGREN, N. H. & BARNETT, L. C. 2003. *Index Herbariorum*. Part I: The herbaria of the world. [Agosto 2004]: <http://www.nybg.org/bsci/ih/ih.html>
- IPARDES Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social 1990. *Macrozoneamento da Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba*. Curitiba. 254p.
- IPARDES Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. 2001. *Zoneamento da Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba*. Curitiba. 150p.
- IBAMA. 2003. Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba. [Julho 2003]: <http://www.pr.gov.br/sema/>
- IBGE. 1992. *Manual Técnico da Vegetação Brasileira: Série Manuais Técnicos em Geociências no. 1*. Rio de Janeiro. 92p.
- INDEX FUNGORUM 2003. *Authors of Fungal Names*. Version 2. Download from <http://www.indexfungorum.org/> [setembro 2004]
- KASHIWADANI, H. & KALB, K. 1993. The genus *Ramalina* in Brazil. *The Lichenologist* 25(1): 1-31.

- KROG, H. & SWINSCOW, T. D. V. 1981. *Parmelia* subgenus *Amphigymnia* (Lichenes) in East Africa. *Bull. Br. Mus. nat. Hist (Bot)* 9(3): 143-231.
- KUROKAWA, S. 1974. Four new species of *Parmelia* from Brazil. *Bulletin of the National Science Museum, Tokyo* 17: 297-301.
- KUROKAWA, S. 1985. *Parmelia diffractaica* (Parmeliaceae, Lichenes) new to Brazil. *Journal Japanese Botany* 60(2): 16.
- KUROKAWA, S. 1991. *Rimeliella*, a New Lichen Genus Related to *Rimela* of the Parmeliaceae. *Ann. Tsukuba Bot. Gard.* 10:1-14.
- KUROKAWA, S. & MOON, K. -H. 1998. Three new species and a new combination in *Parmotrema* (Parmeliaceae). *Bull. Bot. Gard. Toyama* 3: 17-23.
- LOUWHOFF, S. H. J. J. & ELIX, J. A. 1999. *Parmotrema* and allied lichen genera in Papua New Guinea. *Bibliotheca Lichenologica* 73, 152p.
- LOUWHOFF, S. H. J. J. & CRISP, M. D. 2000. Phylogenetic Analysis of *Parmotrema* (Parmeliaceae: Lichenized Ascomycotina). *The Bryologist* 103(3): 541-554.
- MAACK, R. 1981. *Geografia Física do Estado Paraná*, 2.ed., Curitiba, Secretaria da Cultura e do Esporte do Governo do Estado do Paraná, 450p.
- MARCELLI, M. P. 1992. Ecologia Liquênica nos Manguezais do Sul-Sudeste Brasileiro. *Bibliotheca Lichenologica* 47, 310p.
- MARCELLI, M. P. 1998. History and current knowledge of brazilian lichenology. In: MARCELLI, M. P. & SEAWARD, M. R. D. (eds.). *Lichenology in Latin America: History, current knowledge and applications*, p. 25-45. CETESB, São Paulo.
- MARCELLI, M. P. 2001: Checklist of lichens and lichenicolous fungi from Brazil. [Maio 2003]: [http://www.uni-hamburg.de/biologie/ialb/herbar/brazi\\_f2.htm](http://www.uni-hamburg.de/biologie/ialb/herbar/brazi_f2.htm)
- MARCELLI, M. P. & RIBEIRO, C. H. 2002. Twenty-one new species of Parmeliaceae (lichenized fungi) from southeastern Brazil. *Mitt. Inst. Allg. Bot. Hamburg* 30-32: 125-155.
- MÜLLER, J. 1891. Lichenes Schenckiani. *Hedwigia* 1-6: 219-234.
- NASH III, T. H. & ELIX, J. A. 2002. *Parmotrema*. In: NASH III, T. H., RYAN, B. D., GRIES, C. & BUNGARTZ, F. *Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region*, p. 318-329. ASU Lichen Herbarium, Tempe, Arizona, vol.1.
- OSORIO, H. S. 1973. Contribution to the lichen flora of Brazil 1. New or additional records. *Revista da Faculdade de Ciências Naturais*, Universidade de Lisboa (Lisboa) 2. série C – Ciências Naturais 27: 447-450.

- OSORIO, H. S. 1977a. Contribution to the lichen flora of Brazil II. Lichens from Guarapuava, Paraná State. *Dusenía* 10: 101-102.
- OSORIO, H. S. 1977b. Contribution to the lichen flora of Brazil III. Lichens from western Paraná. *Acta Biologica Paranaense* 6: 3-7.
- OSORIO, H. S. 2001. Checklist of lichens and lichenicolous fungi of Uruguay. <http://www.checklists.de> [março 2004]
- RIBEIRO, C. 1998. *A família Parmeliaceae em regiões montanhosas dos Estados de Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro*. Dissertação de Mestrado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. 200p.
- RODERJAN, C. V. & KUNIYOSHI, Y. 1988. *Macrozoneamento florístico da área de proteção ambiental APA- Guaraqueçaba*. FUPEF , sér.téc. 15, 53p.
- ROGERS, R. W. & HAFELLNER, J. 1992. A systematic arrangement of the Australian lichens. *Flora of Australia* 54: 46-65.
- SIPMAN, H & AUBEL, R. J. M. T. 1992. New Parmeliaceae (Lichenes) from the Guianas and surroundings. *Mycotaxon* 44 (1): 1-12.
- SIPMAN, H. 2003. Lichen determination keys – neotropical *Parmotrema*. [Agosto 2004]: <http://www.bgbm.fu-berlin.de/bgbm/staff/wiss/Sipman+H/keys/Neoparmo.htm>
- SIPMAN, H. 2004. Checklist of lichens and lichenicolous fungi of Guianas. <http://www.checklists.de> [março 2004]
- SOS MATA ATLÂNTICA/ INPE. 2001. *Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica, 1995-2000*. [Junho 2003]: <http://www.sosmataatlantica.org.br>.
- SWINSCOW, T. D. V. & KROG, H. 1988. *Machroliches of East Africa*. British Museum (Natural History), London, 390p.
- TAYLOR, C. J. 1967. *The lichens of Ohio. Part I. Foliose lichens*. The Ohio Biological Survey. The Ohio State University Press, Columbia.
- TAYLOR, C. J. 1968. *The lichens of Ohio. Part II. Fruticose and lichens*. The Ohio Biological Survey. The Ohio State University Press, Columbia.
- TEHLER, 1996. Systematics, phylogeny and classification: In NASH III, T. H. Lichen Biology. Cambridge University Press, Cambridge 303p.
- VAINIO, E. A. 1890. *Etude sur la classification naturelle et la morphologie des Lichens du Brésil*. *Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica*, 7(7): 1-247.

**APÉNDICE**

Distribuição vertical e por ambiente das espécies de *Canomaculina*, *Parmotrema* e *Rimelia* encontradas na APA de Guaraqueçaba – PR – Brasil. Altitude em metros.

continua

espécies	mangue	restinga	Fl. Ombrófila Densa			
	0		0 – 50	50 – 600	600 – 1000	1000 – 1416
			pasto			
<i>P. cf. nilgherrense</i>						██████████
<i>P. mellissii</i>						██████████
<i>R. macrocarpa</i>			██████████	.....	██████████	██████████
<i>C. fumarprotocetrarica</i>					██████████	██████████
<i>P. cf. cryptoxanthoides</i>					██████████	██████████
<i>P. eciliatum</i>					██████████	██████████
<i>P. protolobulatum</i>					██████████	██████████
<i>R. pontagrossensis</i>					██████████	██████████
<i>P. flavescens</i>				██████████	.....	██████████
<i>R. simulans</i>			██████████	.....	██████████	██████████
<i>P. araucariarum</i>		██████████	.....	██████████	██████████	██████████
<i>P. chinense</i>		██████████	.....	██████████	██████████	██████████
<i>P. internexum</i>	██████████		██████████	.....	██████████	██████████
<i>P. madilynae</i>	██████████					██████████
<i>P. melanothrix</i>	██████████		██████████	.....	██████████	██████████
<i>R. cetrata</i>	██████████		██████████	.....	██████████	██████████
<i>R. reticulata</i>	██████████		██████████	.....	██████████	██████████
<i>P. amaniense</i>		██████████	██████████	.....	██████████	██████████
<i>P. praesorediosum</i>		██████████			██████████	
<i>P. cristiferum</i>	██████████				██████████	
<i>C. subtinctoria</i>				██████████		
<i>P. aurantiacoparvum</i>				██████████		
<i>Parmotrema</i> sp1				██████████		
<i>P. permutatum</i>				██████████		
<i>P. sulphuratum</i>				██████████		
<i>P. subrugatum</i>		██████████		██████████		
<i>P. sancti-angelii</i>		██████████		██████████		
<i>P. subarnoldii</i>		██████████		██████████		
<i>P. tinctorum</i>		██████████		██████████		
<i>P. dilatatum</i>	██████████					



