

Universidade Federal de Juiz de Fora
Pós-Graduação em Ecologia Aplicada ao Manejo e
Conservação de Recursos Naturais

Priscila de Souza Machado

**HEPÁTICAS (MARCHANTIOPHYTA) DO PARQUE ESTADUAL DO IBITIPOCA
(MG-BRASIL): FLORÍSTICA E ECOLOGIA**

Juiz de Fora - MG

Março 2016

Priscila de Souza Machado

**HEPÁTICAS (MARCHANTIOPHYTA) DO PARQUE ESTADUAL DO IBITIPOCA
(MG-BRASIL): ASPECTOS FLORÍSTICOS E ECOLOGIA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Ecologia da Universidade Federal de Juiz de Fora,
como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau
de Doutor em Ecologia Aplicada à Conservação e Manejo
de Recursos Naturais.

Orientadora: Profa. Dra. Andréa Pereira Luizi-Ponzo.

Juiz de Fora - MG

Março 2016

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Machado, Priscila de Souza .

Hepáticas (Marchantiophyta) do Parque Estadual do Ibitipoca (MG-Brasil): Florística e Ecologia / Priscila de Souza Machado. – 2016.

121 f.

Orientadora: Andréa Pereira Luiz-Ponzo

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Ecologia, 2016.

1. Floresta Atlântica. 2. Briófitas. 3. Minas Gerais . 4. Parque Estadual do Ibitipoca. I. Luiz-Ponzo, Andréa Pereira, orient. II. Título.

**"HEPÁTICAS (MARCHANTIOPHYTA) DO PARQUE ESTADUAL DO
IBITYPOCA (MG-BRASIL): FLORÍSTICA E ECOLOGIA."**

Priscila de Souza Machado

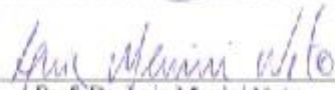
Orientadora: Profa. Dra. Andréa Pereira Luiz Ponzo

Tese apresentada ao Instituto de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Juiz de Fora, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Doutora em Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais.

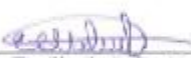
Aprovado em 31 de março de 2016.



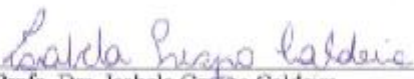
Profa. Dra. Andréa Pereira Luiz Ponzo
Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF




Prof. Dr. Luiz Menini Neto
Centro de Ensino Superior - CES/JF



Profa. Dra. Emília de Brito Valente
Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFES



Profa. Dra. Isabela Crespo Caldeira
Centro Universitário do Leste de Minas Gerais - UNILESTE



Prof. Dr. Fabricio Alvim Carvalho
Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente a todos que contribuíram de alguma forma para a concretização deste estudo:

1. No âmbito da minha formação acadêmica (UFJF, PGEcol, professores, orientadora, colegas de laboratório, colegas de laboratórios vizinhos, colegas de profissão);
2. À CAPES pela bolsa concedida durante todo o curso do doutorado;
3. Ao IEF pela licença de coleta e transporte concedidos;
4. Aos funcionários do Parque Estadual do Ibitipoca (MG) por me acompanharem durante as coletas;
5. Ao curador do Herbário Professor Leopoldo Krieger pelo apoio na inclusão dos espécimes coletados;
6. Aos amigos que dedicaram seu tempo, amor, paciência e companhia a mim;
7. À minha família (mãe, pai, irmã e noivo) querida e amada enormemente que me apoiou e ajudou a realizar este trabalho.

Resumo

A Floresta Atlântica é considerada um *hotspot* de biodiversidade mundial por apresentar altas taxas de endemismos, grande riqueza e abundância de espécies vegetais, incluindo de briófitas (antóceros, hepáticas, musgos). A Floresta Atlântica apresenta heterogeneidade de paisagens incluindo diferentes fitofisionomias. No Parque Estadual do Ibitipoca, a heterogeneidade da Floresta Atlântica se revela em um complexo mosaico de fitofisionomias florestais, arbustivas, campestres e savânicas, que são contínuas umas as outras formando regiões de borda. As bordas podem ser naturais, constituídas pela dinâmica natural de formação do ambiente ou formadas pelo homem que causa impacto ao estabelecer suas atividades. As bordas apresentam modificações na riqueza florística, abundância, densidade e diversidade, processo conhecido como efeito de borda. As hepáticas (Marchantiophyta) são importantes na composição e riqueza da Floresta Atlântica e em estudos sobre a influência da borda por serem organismos bioindicadores. Estudos sobre efeito de borda na composição de espécies na Floresta Atlântica Mineira são importantes para a sua conservação. Deste modo, o trabalho foi desenvolvido na área que compreende a Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana (Floresta Nebular) do Parque Estadual de Ibitipoca (Minas Gerais, Brasil), também conhecida como Mata Grande, com o objetivo de estudar as hepáticas (Marchantiophyta), através de coletas sistemáticas, identificação das espécies e avaliações ecológicas (agrupamento, One-way ANOSIM, riqueza, abundância, frequência e tolerância à luz). As coletas foram realizadas nos anos de 2013 e 2014, distribuindo-se 20 parcelas de 5x5m²; a partir da borda em direção ao interior da Floresta Nebular. Os resultados indicam abundância de 1220 espécimes e riqueza de 90 espécies, distribuídas em 29 gêneros e nove famílias. Do total de espécies identificadas, nove são endêmicas do Brasil e oito representam novos registros para o estado de Minas Gerais. A família Lejeuneaceae é a mais rica e abundante. A análise de agrupamento mostra a formação de dois grupos distintos (borda e interior florestal) e a análise One-way ANOSIM atesta que tal diferença é significativa. A riqueza da borda foi de 64 espécies (22 exclusivas). Já no interior florestal, a riqueza foi de 68 espécies (26 exclusivas). A distribuição das classes de frequência, na região da borda apresentou predominância de espécies consideradas raras, seguidas das pouco frequentes, assíduas, muito frequentes e frequentes. Enquanto as parcelas do interior florestal inverteram a classe pouco frequente por assídua. As espécies foram classificadas em especialistas de sol, de sombra e generalistas e quando comparadas, a distribuição do grupo ecológico de tolerância à luz não mostrou diferenças estatísticas

significativas entre a borda e o interior florestal. Ressalta-se o tamanho da floresta estudada (64 ha) como importante para a conservação das briófitas, devido à sua elevada riqueza específica associada à ocorrência de táxons endêmicos para o Brasil.

Palavras-chave: briófitas, especialista de sol, especialista de sombra, efeito de borda, Floresta Atlântica, generalista, hepáticas, Marchantiophyta, Parque Estadual do Ibitipoca.

Abstract

The Atlantic Forest is considered a global biodiversity hotspot by presenting high rates of endemism, great richness and plant abundance, including bryophytes (hornworts, liverworts, mosses). Liverworts are important organisms in the composition and richness of Atlantic Forest and they belong to Marchantiophyta. The Atlantic Forest is composed by heterogeneous landscapes including different phytophysionomies. In Parque Estadual de Ibitipoca such heterogeneity forms a complex mosaic of forest vegetation types, shrub, countryside and savannas, which are continuous to each other forming regions of edge. The edges can be natural created by the natural dynamics of environmental formation, and caused by mankind in order to establish their activities. The edges support community with different characteristics from continuing communities, showing changes in species richness, abundance, density and diversity, a process known as edge effect. The liverworts are bioindicators organisms and then they are important in studies on edge influence. Studies on edge effect on species composition in Minas Gerais Atlantic Forest are essential for their conservation. Therefore, this study was developed in Broadleaved Cloud Evergreen Upper Highlands Tropical Forest (Broadleaved Forest) from Parque Estadual de Ibitipoca (Minas Gerais, Brazil), also known as "Mata Grande", and with a goal of studying the liverworts species (Marchantiophyta) through systematic collections, identification of species and ecological assessments (cluster analysis, One-way ANOSIM, richness, abundance, frequency and tolerance to light). Samples were collected in 2013 and 2014 distributing 20 plots of 5x5m² each from the edge through the interior of Broadleaved Forest. The results indicate abundance 1220 specimens and richness of 90 species distributed in 29 genera and nine families. From the total species identified nine are endemic to Brazil and eight represent new records for Minas Gerais State. The Lejeuneaceae family is the most rich and abundant in the forest studied. The cluster analysis showed the formation of two distinct groups (edge and forest interior), and One-way ANOSIM analysis confirms that this difference is significant. The edge richness was 64 species (22 exclusive) and in the forest interior the richness was 68 species (26 exclusive). The frequency classes distribution in the edge area presented predominance of species considered rare, followed by infrequent, assiduous, very common and common. However, the forest interior plots reversed infrequent class by assiduous. The species were classified as generalist, sun specialist and/or shade specialist and when they were compared the difference were not statistically significative between the edge and forest

interior. It is important to highlight this forest for bryophytes conservation because of its size (64 ha) and its high species richness associated with the occurrence of endemic taxa to Brazil.

Key – words: Atlantic Forest, bryophytes, edge effect, generalist, liverworts, Marchantiophyta, Parque Estadual do Ibitipoca, shade specialist, sun specialist.

SUMÁRIO

I. Introdução Geral.....	14
II. Objetivos.....	21
II.I. Objetivo Geral.....	21
II.II. Objetivos Específicos	21
III. Material e Métodos	22
III.I. Área de Estudo.....	22
III.II. Coleta e identificação.....	22
IV. Referências Bibliográficas	24
V. Resultados.....	36
CAPÍTULO 1	36
Resumo.....	37
Abstract	38
1. Introdução.....	39
2. Material e Métodos	41
3. Resultados e Discussão.....	43
4. Considerações Finais	51
5. Referências Bibliográficas.....	56
CAPÍTULO 2	60
Resumo.....	61
Abstract	63
1. Introdução.....	65
2. Materiais e Métodos	68
2.1. Área de Estudo.	68
2.2. Coleta e Identificação	68
2.3. Análise dos Dados	70
3. Resultados.....	72
3.1. Florística	72
3.2. Tratamento Ecológico.....	80
4. Discussão.....	86
5. Conclusão	92
6. Referências Bibliográficas.....	93

VI. Considerações Finais.....	102
APÊNDICE 2: Artigo Publicado na Revista Pesquisas. Botânica.....	107

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Lista das espécies de hepáticas (Marchantiophyta) encontradas na Floresta Latifoliada Nebular Perenifolia Tropical Superomontana do Parque Estadual do Ibitipoca (MG). As espécies em negrito são novas ocorrências para o Estado de Minas Gerais. 46

Tabela 2: Espécies de hepáticas (Marchantiophyta) coletadas na borda e no interior florestal da Floresta Latifoliada Nebular Perenifolia Tropical Superomontana do Parque Estadual do Ibitipoca (MG, Brasil). Abund = abundância; G.E. = grupo ecológico referente à tolerância à luz; gen = generalista, som = especialista de sombra, sol = especialista de sol; Freq = frequência; m.freq = muito frequente; freq. = frequente; assid. = assídua; p.freq = pouco frequente; rara = rara. TM = tronco morto; TV = tronco vivo; FM = folha morta; FV = folha viva; Fi = filídio. As espécies em negrito são endêmicas para o Brasil. As espécies com um asterisco (*) são exclusivas do conjunto de parcelas da borda e as espécies com dois asteriscos (***) são exclusivas do conjunto de parcelas do interior florestal. 77

Tabela 3: Valores dos índices de similaridade de Sorensen entre as parcelas da borda e do interior florestal (Floresta Latifoliada Nebular Perenifolia Superomontana, Parque Estadual do Ibitipoca, MG, Brasil). Em negrito aqueles maiores que 0,5. 84

Tabela 4: Tabela do teste do Qui-quadrado de contingência comparando as espécies de hepáticas (Marchantiophyta) divididas nos grupos ecológicos de tolerância à luz. 87

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1: *Bazzania nitida* (Weber) Grolle A. Hábito em vista ventral; B. Detalhe do filídio e vista; C. Detalhe do ápice do filídio; D. Anfigastro. *Frullania schaefer-verwimpii* Yuzawa & Hatt. E. Hábito vista ventral; F. Filídios e ocelos; G. Detalhe do lobo e lóbulo; H. Detalhe do ápice do filídios; I. Células medianas; J. Anfigastro. Fonte: próprio autor.54
- Figura 2: *Harpalejeunea oxyphylla* (Nees & Mont.) Steph. A. Hábito vista ventral; B. Detalhe do filídio e anfigastro; C. Detalhe do ápice do filídio; D. Células medianas, E. Anfigastro. *Lejeunea grossiretis* (Steph.) E. Reiner & Goda. F. Hábito com perianto em vista ventral; G. Detalhe do filídio e anfigastro; H. Detalhe do rosto; I. Células medianas. Fonte: próprio autor.55
- Figura 3: *Lepidolejeunea involuta* (Gottsche) Grolle A. Hábito em vista ventral; B. Detalhe dos filídios, anfigastros e ocelos; C. Anfigastro; D. Detalhe do ápice do filídio; E. Células medianas. *Metzgeria adscendens* Steph. F. Hábito em vista ventral; G. Invólucro feminino; H. Detalhe do ápice do talo; I. Corte transversal do talo; J. Detalhe das gemas; K. Detalhe das cerdas marginais; L. Detalhe das cerdas do espessamento mediano; M. Células do talo. Fonte: próprio autor.56
- Figura 4: *Radula tenera* Mitt. ex Steph. A. Hábito em vista ventral; B. Detalhe do lobo e lóbulo; C. Células medianas. *Trichocolea flaccida* (Spruce) J. B. Jack & Steph. D. Hábito em vista ventral; E. Filídios; F. Anfigastro. Fonte: próprio autor.57
- Figura 5: Riqueza das famílias de hepáticas (Marchantiophyta) coletadas na Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana (Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil). Fonte: próprio autor.73
- Figura 6: Abundância das famílias de hepáticas (Marchantiophyta) coletadas na Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana (Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil). Fonte: próprio autor.75
- Figura 7: Espécies de hepáticas (Marchantiophyta) coletadas na Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana (Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil) relacionando-as com a quantidade de substratos em que foram coletadas. Fonte: próprio autor.74
- Figura 8: Riqueza das famílias de hepáticas (Marchantiophyta) coletadas na borda e no interior da Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana (Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil). Fonte: próprio autor.83

Figura 9: Abundância das famílias de hepáticas (Marchantiophyta) coletadas na borda e no interior da Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana (Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil). Fonte: próprio autor.....83

Figura 10: Dendrograma de similaridade de espécies de hepáticas (Marchantiophyta) da Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana (Parque Estadual do Ibitipoca, MG, Brasil) utilizando o coeficiente de Sørensen e o algoritmo UPGMA. Parcelas 1 a 10 = borda; Parcelas 11 a 20 = interior florestal. Coeficiente de correlação cofenético = 0,6877. Fonte: próprio autor.85

Figura 11: As espécies de hepáticas (Marchantiophyta) agrupadas nas classes de frequência da borda e do interior da Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana (Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil). Legenda: p.freq. = espécies pouco frequentes; assid. = espécies assíduas; freq.= espécies frequentes; m.freq.= espécies muito frequentes. Fonte: próprio autor.86

Figura 12: Riqueza de espécies de hepáticas (Marchantiophyta) de acordo com o grupo ecológico a qual pertencem na borda e no interior da Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana (Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil). Fonte: próprio autor.....87

I. Introdução Geral

A Floresta Atlântica é a segunda maior floresta pluvial tropical do continente americano e originalmente se estendia de forma contínua ao longo da costa brasileira entre os estados do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul, ocupando uma extensão de 1,3 milhões Km² (Myers *et al.*, 2000; Tabarelli *et al.*, 2005; Fernandes, 2006; Fiaschi & Pirani, 2009; SOS Mata Atlântica, 2015a; MMA, 2015).

Considerada Reserva da Biosfera pela UNESCO e reconhecida como um dos 25 *hotspots* mundiais de biodiversidade (Myers *et al.*, 2000; Tabarelli *et al.*, 2005; RBMA, 2015), devido a sua grande riqueza e abundâncias vegetal e animal, a Floresta Atlântica é classificada como recordista mundial de biodiversidade e rica em espécies endêmicas com risco iminente de extinção, sugerindo conservação prioritária (Myers *et al.*, 2000; Tabarelli *et al.*, 2005; Fiaschi & Pirani, 2009). Inserida na realidade urbana, a Floresta Atlântica sofre com o desmatamento e destruição ou fragmentação de habitats transformando a paisagem em pequenas manchas disjuntas de floresta, devido a sua localização coincidir com as áreas de maior desenvolvimento e densidade demográfica do país (Myers *et al.*, 2000). Sua área já foi diminuída em mais de 90% da cobertura original (Myers *et al.*, 2000; SOS Mata Atlântica, 2015a) e menos de 100.000km² de vegetação permanece. Na atualidade, restam cerca de 8% de remanescentes florestais acima de 100 hectares do que existia originalmente (SOS Mata Atlântica, 2015a). A fragmentação generalizada da floresta limita a migração e a colonização de espécies, o que influencia na perda da biodiversidade (Tabarelli *et al.*, 2005).

Minas Gerais é o estado com maior índice de desmatamento (SOS Mata Atlântica, 2015b) e devido à constante pressão humana e imobiliária, comum a outros estados, os fragmentos florestais hoje se encontram isolados e ameaçados pela diminuição de sua biodiversidade (Tabarelli *et al.*, 2005; Fiaschi & Pirani, 2009; SOS Mata Atlântica, 2015a).

A tentativa de diminuir as tendências atuais de perdas de habitat e fragmentação requer uma fiscalização e controle efetivos, proteção de espécies ameaçadas de extinção, criação e implementação de unidades de conservação, proteção da biodiversidade em escala regional e a implementação de trabalhos de educação ambiental (Tabarelli *et al.*, 2005; Rylands & Brandon, 2005; Schwarz *et al.* 2007).

A Floresta Atlântica abriga um maior número de espécies de briófitas (antóceros, hepáticas e musgos) quando comparada com outros domínios como Floresta Amazônica, Caatinga e Cerrado, sendo estas plantas componentes característicos e importantes na composição, estrutura e riqueza da Floresta Atlântica do sudeste do Brasil (Gradstein, 1992; Gradstein *et al.*, 2001; Gradstein & Costa, 2003; Visnadi, 2005).

Os diversos estudos que abordam as briófitas da Floresta Atlântica do Brasil (Mello *et al.*, 2011; Yano & Peralta, 2011; Amorim *et al.*, 2011; Silva & Bastos, 2012; Valente *et al.*, 2013; Silva & Pôrto, 2014; Silva *et al.*, 2015) são importantes ferramentas de conhecimento florístico e conservação das espécies. Estudos que foram realizados na Floresta Atlântica de Minas Gerais registram novas ocorrências de espécies de briófitas (Yano, 2004, 2010, 2011; Machado & Luiz-Ponzo, 2011; Paiva *et al.*, 2011; Amorim *et al.*, 2011; Yano & Luiz-Ponzo, 2014; Machado *et al.*, 2015), reafirmando importância de inventários florísticos no conhecimento das espécies e na geração de informações efetivas para conservação deste domínio.

As briófitas (hepáticas, musgos e antóceros) são plantas terrestres, criptogâmicas, avasculares não lignificadas, de pequeno porte que, compartilham um ciclo de vida único entre as plantas terrestres com dominância da fase gametofítica. (Schofield, 1985; Gradstein *et al.*, 2001; Glime, 2007). As hepáticas compõem a divisão Marchantiophyta (Crandall-Stotler *et al.*, 2009) e possuem cerca de 5000 espécies, sendo cerca de 630 espécies ocorrentes no Brasil e cerca de 290 em Minas Gerais (Gradstein *et al.*, 2001; Costa & Luiz-Ponzo, 2010; Costa & Peralta, 2015).

Marchantiophyta incluem plantas criptogâmicas, de pequeno porte, herbáceas, terrestres, avasculares, não lignificadas, poiquilohídricas, que apresentam ciclo de vida com alternância de gerações heteromórficas, no qual o gametófito é a fase duradoura, clorofilada e haplóide, que se origina a partir de um esporo produzido pelo esporófito, efêmero, aclorofilado e diplóide (Gradstein *et al.*, 2001; Proctor & Tuba, 2002; Glime, 2007; Proctor *et al.*, 2007). A reprodução assexuada pode ocorrer por fragmentação do talo, produção de gemas ou propágulos.

Os táxons de Marchantiophyta são divididos em três classes Haplomitriopsida, Marchantiopsida e Jungermanniopsida (Crandall-Stotler *et al.*, 2009). As espécies contidas na classe Haplomitriopsida são folhosas tendo células apicais tetraédricas, filídios como apêndices em nós discretos no caulídio, caulídios secretores de mucilagem nas células apicais;

apresenta esporófito grande. A classe Marchantiopsida engloba espécies talosas ou raramente folhosas, com células apicais cuneadas; talo geralmente diferenciado em tecidos de assimilação e de armazenamento, na qual as escamas ventrais são geralmente persistentes e com apêndices, rizoides dimórficos; gametângios em ramos especializados ou embebidos dorsalmente no talo; esporófitos com seta pequena ou ausente, esporos polares e fortemente ornamentados. Os táxons incluídos na classe Jungermanniopsida são talosos ou folhosos, com oleocorpos presentes em todas as células e na maioria das espécies, rizoides monomórficos de parede lisa; esporófito com seta pronunciadamente alongada, esporos criotropolar a apolar, raramente polar (Crandall-Stotler *et al.*, 2009).

As hepáticas são importantes componentes da biomassa de muitos ecossistemas, atuam na dinâmica de absorção e liberação de água ao solo, funcionam como organismos bioindicadores, participam do processo de sucessão vegetal, fornecem substratos para outras plantas, meio de germinação de sementes e abrigo para animais; apresentam associação simbiótica com fungos (Schofield, 1985; Lisboa, 1993; Uniyal, 1999; Gradstein *et al.*, 2001; Tuba *et al.*, 2011).

A maioria destas plantas se desenvolve em locais consideravelmente úmidos, devido à água ser importante para o seu desenvolvimento, seu metabolismo e para viabilizar a motilidade do gameta masculino (anterozóide) para a fecundação (Gradstein *et al.*, 2001; Lemos-Michel, 2001). Muitas hepáticas são capazes de viver em ambientes extremos, sendo distribuídas nos mais diversos ecossistemas, desde florestas tropicais úmidas a locais semi-áridos, algumas são aquáticas de ambientes dulciaquícolas (Schofield, 1985; Lisboa, 1993; Gradstein *et al.*, 2001; Lemos-Michel, 2001; Huerta *et al.*, 2008; Vanderpoorten & Goffinet, 2009). Colonizam vários tipos de substratos: solo (terrícolas), rochas (saxícolas), troncos em decomposição (epíxilas), troncos e ramos de árvores vivas (corticícolas), folhas (epífilas) e áreas artificiais (casmófitas) (Schofield, 1985; Lisboa, 1993).

As hepáticas talosas tendem a utilizar o solo (terrícolas) como substrato, enquanto as hepáticas folhosas podem ser encontradas em distintos substratos como rochas (saxícolas), troncos em decomposição (epíxilas), troncos e ramos de árvores vivas (corticícolas), folhas (epífilas). Os táxons talosos dominam em ambientes abertos e os táxons folhosos são mais bem representados em vegetações fechadas (Schofield, 1985; Lisboa, 1993; Lemos-Michel, 2001; Vanderpoorten & Goffinet, 2009).

A Floresta Atlântica apresenta heterogeneidade de paisagens que favorecem o desenvolvimento das briófitas em geral (Gradstein *et al.*, 2001; Visnadi, 2005, 2013). O Parque Estadual do Ibitipoca é composto por Floresta Atlântica e está inserido na Zona da Mata Mineira e é reconhecido pela riqueza de espécies da flora e fauna (Castro & D'Agosto, 1999; Peruquetti *et al.*, 1999; Manhães, 2003; Medeiros & Guimarães, 2007; Menini Neto *et al.*, 2007a; Menini Neto *et al.*, 2007b; Monteiro & Forzza, 2008; Pacheco *et al.*, 2008; Ferreira *et al.*, 2009; Dias-Melo *et al.*, 2009; Prezoto & Clemente, 2010; Ferrero & Melo-Silva, 2011; Quaresma *et al.*, 2012; Salino *et al.*, 2013; Forzza *et al.*, 2013; Valente *et al.*, 2013; Nobre *et al.*, 2013). Em se tratando de briófitas, estudos atestam a riqueza do grupo no Parque indicando um total de 390 espécies (Amorim *et al.*, 2011; Paiva *et al.*, 2011; Siviero & Luizi-Ponzo, 2011; Luizi-Ponzo *et al.*, 2013; Yano & Luizi-Ponzo, 2014; Machado *et al.*, 2015).

Amorim *et al.* (2011) estudaram a família Plagiochilaceae (Marchantiophyta) do Parque Estadual do Ibitipoca em um total de 63 espécimes e 12 espécies, sendo *Plagiochila micropteryx* Gottsche um registro novo para Minas Gerais.

Luizi-Ponzo *et al.* (2013) relataram 209 espécies de briófitas (Antocerothophyta, Bryophyta e Marchantiophyta) para o Parque Estadual do Ibitipoca, das quais 90 são hepáticas incluídas em 19 famílias, sendo três espécies (*Bazzania falcata* (Lindenb.) Trevis., *Kurzia flagellifera* (Steph.) Grolle e *Plagiochila montagnei* Nees) novas ocorrências para o estado de Minas Gerais.

Yano & Luizi-Ponzo (2014) apresentaram 238 táxons de briófitas para o Parque Estadual do Ibitipoca. Deste número, 136 são espécies de hepáticas incluídas em 16 famílias, das quais 21 espécies são citadas pela primeira vez para o estado de Minas Gerais: *Aneura pseudopinguis* (Herzog) Pócs.; *Anomoclada portoricensis* (Hampe & Gottsche) Váña; *Frullania gymnotis* Nees & Mont.; *Lophocolea proteus* Herzog; *L.pycnophylla* Spruce; *Acanthocoleus trigonus* (Nees & Mont.) Gradst.; *Cheilolejeunea aneogyna* (Spruce) Evans; *C. submarginata* Tixier; *Drepanolejeunea anoplantha* (Spruce) Steph.; *D. biocellata* Evans; *D. lichenicola* (Spruce) Steph.; *Lejeunea calcicola* Schust.; *L. confusa* Jones; *Metalejeunea cucullata* (Reinw. *etal.*) Grolle; *Oryzolejeunea saccatiloba* (Steph.) Gradst.; *Metzgeria agnewiae* Kuwah.; *M. fruticola* Spruce; *Jensenia spinosa* (Lindenb. & Gottsche) Grolle; *Radula cubensis* Yamada; *R. mexicana* Lindenb. & Gottsche.

Machado *et al.* (2015) estudaram espécies de hepáticas (Marchantiophyta) e antóceros (Antocerothophyta) do Parque Estadual do Ibitipoca e encontraram 13 novos registros de hepáticas para o estado de Minas Gerais, sendo duas espécies (*Frullania schaefer-verwimpii* Yuzawa & Hatt. e *Lejeunea grossiretis* (Steph.) E. Reiner & Goda) endêmicas para o Brasil, e um registro de antócero.

São reconhecidas 209 espécies de hepáticas (Marchantiophyta) no Parque Estadual do Ibitipoca (Amorim *et al.*, 2011; Luizi-Ponzo *et al.*, 2013; Yano & Luizi-Ponzo, 2014; Machado *et al.*, 2015), o que equivale a 72% das espécies conhecidas para o estado de Minas Gerais e 33% daquelas referidas para o Brasil. Tais informações revelam a importância do Parque Estadual do Ibitipoca para a conservação da flora de briófitas do estado de Minas Gerais, sobretudo nas áreas florestais.

A Floresta Nebular do Parque Estadual do Ibitipoca (MG, Brasil), conhecida como Mata Grande, apresenta predominantemente componentes arbóreos, variando de 5 a 20 metros de altura, emergentes de até 30 metros, elevada riqueza de epífitas vasculares e alta fitomassa de briófitas (Oliveira-Filho *et al.*, 2013). A diversidade nas alturas das árvores pode estar relacionada à formação de clareiras e aos ventos fortes das montanhas (Carvalho *et al.*, 2000), não há períodos significativos de déficit hídrico, o que indica a alta umidade do local (Oliveira-Filho *et al.*, 2013). No entorno de tal fitofisionomia florestal há áreas de Savana Nebular Arbustiva que incluem árvores, arbustos latifoliados, subarbustos, ervas e cerrado *lato senso*. (Oliveira-Filho, 2009; Oliveira-Filho *et al.*, 2013).

A ruptura entre dois tipos de comunidades é uma demarcação nítida chamada borda, que oferece ao componente biótico da comunidade estresse físico e competição por seu estabelecimento e recursos disponíveis (Holland, 1988; Kimmins, 2004; Odum & Barret, 2011). Inicialmente, o conceito de borda a definia como transição espacial entre dois tipos de comunidade (Clements, 1897), sendo o limite entre dois elementos adjacentes da paisagem que sofrem influências dos arredores a ponto de impedir o desenvolvimento das condições ambientais interiores (Murcia, 1995). Grimm (1983) incluiu ao conceito aspectos temporais e espaciais e Wiens *et al.* (1985) discute a borda como filtro de espécies e material. Holland (1988) atento a tais inclusões modifica o conceito para “zona de transição entre sistemas ecológicos adjacentes, apresentando um conjunto de características únicas definidas pela escala temporal e espacial, e pelo fortalecimento das interações entre os sistemas ecológicos adjacentes”.

A borda pode ser um elemento natural da paisagem constituída pela dinâmica natural de formação do ambiente, pelo estabelecimento de rios, surgimento de montanhas e lagos, e formações vegetais diferenciadas que se limitam, como por exemplo, área de floresta e de savana (Kimmins, 2004; Odum & Barret, 2011) ou ser formada pelo homem ao estabelecer suas atividades econômicas forçando a fragmentação do habitat com o surgimento de mosaicos na paisagem e alterações físicas e bióticas (Laurence, 1991, 1999; Norton, 2002; Zartman, 2003; Moen & Jonsson, 2003; Oliveira *et al.*, 2004; Hylander, 2005; Harper *et al.*, 2005; Zartman & Nascimento, 2006; Silva & Pôrto, 2007, 2009; Bernardi & Budke, 2010; Alvarenga *et al.*, 2010).

Frequentemente, as bordas sustentam uma comunidade com características diferentes de comunidades contínuas, congregando espécies de ambas as comunidades e apresentando grande riqueza florística, abundância e densidade (Holland, 1988; Kimmins, 2004; Leite *et al.*, 2007; Bernardi & Budke, 2010; Kubesová, 2010; Bianchi *et al.*, 2012; Hylander *et al.*, 2013). Mas esta característica não é universal, podendo apresentar assim uma diminuição na riqueza, abundância, densidade e diversidade de espécies, abrigando espécies exclusivas a tal ambiente ou uma inalteração nesses índices (Holland, 1988; Pinheiro & Monteiro, 2006, 2008; Odum & Barret, 2011; Bianchi *et al.*, 2012). Essas modificações são conhecidas como efeito de borda.

As briófitas têm papel fundamental em estudos sobre a influência da borda por serem organismos considerados sensíveis às modificações ambientais (bioindicadoras) (Uniyal, 1999; Gradstein *et al.*, 2001). No entanto, não são muitos os trabalhos que tratam deste tema (Norton, 2002; Moen & Jonsson, 2003; Hylander, 2005; Kubesová, 2010; Hylander *et al.*, 2013). No Brasil, estudos de efeito de borda sobre a comunidade de briófitas foram desenvolvidos em áreas do nordeste e norte do país (Zartman, 2003; Zartman & Nascimento, 2006; Zartman & Shaw, 2006; Silva & Pôrto, 2007, 2009; Oliveira & Pôrto, 2007; Alvarenga *et al.*, 2010) e revelam que as briófitas são influenciadas negativamente pela fragmentação do ambiente.

Embora a maioria dos estudos sobre o efeito de borda esteja associada ao impacto antrópico, estudos que descrevem os efeitos da borda natural na composição florística das espécies e analisam diferenças em características ecológicas ainda são escassos.

Considerando que a Floresta Atlântica é um *hotspot* de biodiversidade (Myers *et al.*, 2000; Tabarelli *et al.*, 2005), que existem poucos estudos que relacionam a composição

florística de hepáticas com o ambiente de borda natural e que as hepáticas são consideradas organismos bioindicadores, o estudo do efeito da borda natural em espécies de hepáticas podem oferecer informações relevantes para a conservação e conhecimento de áreas naturais.

II. Objetivos

II.I. Objetivo Geral

- Estudar as hepáticas (Marchantiophyta) da Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana do Parque Estadual do Ibitipoca (Minas Gerais, Brasil), através de coletas sistemáticas, identificação das espécies e avaliações ecológicas.

II.II. Objetivos Específicos

- Realizar o levantamento sistemático das hepáticas (Marchantiophyta) ocorrentes na fitofisionomia Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana, do Parque Estadual do Ibitipoca (Minas Gerais, Brasil);
- Identificar as espécies oriundas do levantamento na fitofisionomia estudada;
- Indicar os substratos em que as espécies ocorrem;
- Analisar a riqueza, a abundância, os grupos ecológicos no tocante à tolerância à luz e composição florística das hepáticas (Marchantiophyta) encontradas na área de borda e interior da Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana, do Parque Estadual do Ibitipoca (Minas Gerais, Brasil).

III. Material e Métodos

III.I. Área de Estudo

O trabalho foi desenvolvido no Parque Estadual do Ibitipoca, localizado na Zona da Mata Mineira, nos municípios de Lima Duarte e Santa Rita do Ibitipoca, entre as coordenadas 21°40' – 21°44' S e 43°52' – 43°55' W (Menini Neto & Salimena, 2013).

O Parque abrange 1.488 hectares e ocupa o alto da Serra do Ibitipoca, uma extensão da Serra da Mantiqueira. Foi criado em quatro de julho de 1973 pela Lei nº 6.126 e é classificado com uma Unidade de Conservação de Proteção Integral (Menini Neto & Salimena, 2013). Está incluído como área prioritária para a conservação da flora do estado e citado na categoria de importância biológica especial, o nível mais alto adotado (Drummond *et al.*, 2005; Drummond *et al.*, 2009). O clima da região é classificado como Cwb (classificação de Köppen): mesotérmico úmido, com verões amenos e chuvosos e invernos frios e secos. A precipitação anual média é de 2.200 mm e a temperatura média varia de 12° a 15°C na época mais fria, e 18°C a 22°C na época mais quente (Rodela & Tarifa, 2002). A topografia acidentada da área se caracteriza por altitudes que variam de cerca de 1050m a 1784m (Dias *et al.*, 2002; Rodela & Tarifa, 2002) associada a variações de solos, genericamente conhecidos como quartzítico (Dias *et al.*, 2002; Rocha, 2013), e distribuição de córregos, rios e cachoeiras, proporciona a ocorrência de diversas fitofisionomias florestais e campestres ao longo do Parque (Oliveira-Filho, 2009; Oliveira-Filho *et al.*, 2013).

A área estudada compreende a Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana (Floresta Nebular), também conhecida como Mata Grande, com extensão de 64 ha e altitude de cerca de 1400m (Oliveira-Filho *et al.*, 2013). Apresenta altos índices de riqueza briológica em estudos prévios (Amorim *et al.*, 2011; Paiva *et al.*, 2011; Siviero & Luizi-Ponzo, 2011; Luizi-Ponzo *et al.*, 2013; Yano & Luizi-Ponzo, 2014; Machado *et al.*, 2015; Siviero & Luizi-Ponzo, 2015). O entorno de tal área florestal é composto por ecótono de Savana Nebular Arbustiva e Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana (Savana Nebular/Floresta Nebular) (Oliveira-Filho *et al.*, 2013).

III.II. Coleta e identificação

Através das observações das atividades de campo foi possível definir a região de borda até 150 metros para o interior da Floresta Nebular.

A amostragem foi sistemática de 5 em 5 metros distribuindo-se 20 parcelas de 5x5m² dispostas perpendicularmente à borda (Lloyd *et al.*, 2000; Oliveira *et al.*, 2004; Silva & Pôrto, 2009), sendo dez parcelas alocadas no início da Floresta Nebular, região da borda próximo ao ecótono Savana Nebular/Floresta Nebular (borda) (P1 a P10) e dez parcelas no interior da Floresta Nebular (P11 a P20). A distância entre os dois conjuntos de parcelas foi de 300m, sendo que o conjunto disposto no interior da floresta dista 500m na região da borda.

As coletas foram realizadas nos anos de 2013 e 2014. As hepáticas foram coletadas usando-se uma espátula em todos os substratos encontrados (tronco vivo e morto, solo, rocha, folha) e até uma altura de 2m nos troncos das árvores, acondicionadas em sacos de papel, onde foram anotados os dados pertinentes (Yano, 1989). Posteriormente, foram levadas ao Laboratório de Briófitas da Universidade Federal de Juiz de Fora para secagem à temperatura ambiente e identificação com a utilização de microscópio estereoscópico (Zeiss Stemi 2000-C ou Olympus SZ040) e microscópio de luz (Zeiss Primo Star e/ou Olympus BX41). Foram observadas características relevantes do gametófito e esporófito, quando presente, para auxiliar no processo de identificação em nível específico: coloração; tipo de ramificação, organização do gametófito (taloso ou folhoso); estruturas como o lobo, o lóbulo, o anfigastro, o filídio, o perianto, a cápsula e as células; cortes de filídios, do caulídio, do perianto foram feitos com o auxílio de bisturis e lâminas para posterior análise em microscopia de luz.

Para auxiliar na determinação das plantas foi empregada literatura especializada, destacando-se: Fulford (1963); Oliveira-e-Silva & Yano (2000); Lemos-Michel (2001); Gradstein & Costa (2003); Costa (2008); Yano & Peralta (2008); Bordin & Yano (2009) e Yano & Peralta (2011) comparações com exsiccatas previamente determinadas. Posteriormente, o material coletado foi tombado e depositado no Herbário Professor Leopoldo Krieger da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF).

A classificação seguiu Crandall-Stotler *et al.* (2009) e a nomenclatura foi atualizada seguindo-se Yano (1984, 1995, 2006, 2010), Gradstein & Costa (2003), Costa (2008), Costa & Peralta (2015).

IV. Referências Bibliográficas

ALVARENGA, Lisi Damares; PÔRTO, Kátia Cavalcante & OLIVEIRA, Juliana Rosa do Pará Marques de. Habitat loss effects on spatial distribution of non-vascular epiphytes in a Brazilian Atlantic Forest. **Biodiversity Conservation**, v. 19, p. 619–635. 2010.

AMORIM, Eduardo Toledo; GOMES, Hellen de Cássia Santos; LUIZI-PONZO, Andréa Pereira. Plagiochilaceae of a Southeastern Brazilian Region (Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brazil). **Boletim do Instituto de Botânica de São Paulo**, v. 21, p.173-183. 2011.

BERNARDI, Silvana & BUDKE, Jean Carlos. Estrutura da Sinúsia epifítica e efeito de borda em uma área de transição entre Floresta Estacional Semidecídua e Floresta Ombrófila Mista. **Floresta**, v. 40, n. 1, p. 81-92. 2010.

BIANCHI, Juliana Santos; BENTO, Cássio Michelin & KERSTEN, Rodrigo de Andrada. 2012. Epífitas vasculares de uma área de ecótono entre as Florestas Ombrófilas Densa e Mista, no Parque Estadual do Marumbi, PR. **Estudos de Biologia**, v. 34, n. 82, p. 37-44.

BORDIN, Juçara & YANO, Olga. Novas Ocorrências de antóceros e hepáticas para o Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 32, n. 2, p. 189 – 211. 2009.

CARVALHO, Luiz Marcelo T; FONTES, Marco Aurélio L & OLIVEIRA-FILHO, Ary T. Tree species distribution in canopy gaps and mature forest in an area of cloud forest of the Ibitipoca Range, south-eastern Brazil. **Plant Ecology**, v. 149, p. 9–22. 2000.

CASTRO, Gilson Alexandre de & D'AGOSTO, Marta. Ocupação ambiental dos oligoquetos terrestres em diferentes ambientes fitofisionômicos do Parque Estadual do Ibitipoca-MG. **Revista Brasileira de Zoociências**, v. 1, n. 1, p. 103-114. 1999.

CLEMENTS, Frederic E. Peculiar Zonal Formations of the Great Plains. **The American Naturalist**, v. 31, n. 371, p. 968-970. 1897.

COSTA, Denise Pinheiro & LUIZI-PONZO, Andréa Pereira. **As Briófitas do Brasil**. In: Forzza, Rafaela Compostrini et al. (org), Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil. IPJBRJ. Rio de Janeiro. Vol. 1, 61-68 pp. 2010.

COSTA, Denise Pinheiro & PERALTA, Denilson Fernandes. **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> - Acesso em julho de 2015. 2015.

CRANDALL-STOTLER, Barbara; STOTLER, Raymond E. & LONG, David G. **Morphology and Classification of the Marchantiophyta**. In: Shaw, J.A. & Goffinet, B. (ed.) *Bryophyte Biology*. Cambridge, Cambridge University Press, pp. 1-54. 2009.

DIAS, Herly Carlos Teixeiras et al. Geoambientes do Parque Estadual do Ibitipoca, Município de Lima Duarte – MG. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 26, n. 6, p. 777-786. 2002.

DIAS-MELO, Ravana; FERREIRA, Fabrício Moreira & FORZZA, Rafaela Compostrini. Panicoideae (Poaceae) no Parque Estadual de Ibitipoca, Minas Gerais – Brasil. **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**, v. 27, n. 2, p. 153-187. 2009.

DRUMMOND, Gláuce Moreira et al. (org.) **Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação**. 1ª ed. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. pp 222. 2005.

DRUMMOND, Gláuce Moreira et al. (org.) **Diagnóstico do Conhecimento sobre a Biodiversidade no Estado de Minas Gerais - Subsídio ao Programa Biota Minas**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 624 p. 2009.

FERNANDES, Afrânio. 2ª parte **Fitogeografia Brasileira – Províncias Florísticas**. 3ª edição. Fortaleza, Realce Editora e Indústria Gráfica. 2006.

FERREIRA, Fabrício Moreira; COSTA, Andréa Ferreira da & FORZZA, Rafaela Compostrini. Bambusoideae (Poaceae) no Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil. **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**, v. 27, n. 2, p. 203 -218. 2009.

FERRERO, Roberto & MELO-SILVA, Renato. Droseraceae do Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil. **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**, v. 29, n. 1, p. 13 – 18. 2011.

FIASCHI, Pedro & PIRANI, José R. Review of plant biogeographic studies in Brazil. **Journal of Systematics and Evolution**, v. 00, n. 0, p. 1-20. 2009.

FORZZA, Rafaela Compostrini et al. **Fanerógamas do Parque Estadual do Ibitipoca e suas relações florísticas com outras áreas com campo rupestre de Minas Gerais.** In: Forzza, Rafaela Compostrini et al. (coords). Flora do Parque Estadual do Ibitipoca e seu entorno. Juiz de Fora. Editora da UFJF. pp. 153 – 291. 2013.

FRAHM, Jan-Peter. **Ecology of tropical bryophytes.** In: Manual of tropical bryology, JP Frahm (ed.) **Tropical Bryology**, v. 23, p. 39-57. 2003.

FULFORD, Margaret H. **Manual of the leafy Hepaticae of Latin America I.** Memoirs of the New York Botanical Garden 11. 1963.

GLIME, Janice M. **Bryophyte Ecology.** v 1. Physiological Ecology. Ebook sponsored by Michigan Technological University and the International Association of Bryologists. 2007. <http://www.bryoecol.mtu.edu/> - Acesso em outubro de 2014.

GRADSTEIN, Stephan Robert; CHURCHILL, Steven P. & SALAZAR-ALLEN, Noris. **Guide to the Bryophytes of Tropical America.** Memoirs of the New York Botanical Garden 86: 1-577. 2001.

GRADSTEIN, Stephan Robert & COSTA, Denise Pinheiro. **The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil.** Memoirs of the New York Botanical Garden 87. 2003.

GRADSTEIN, Stephan Robert. Threatened Bryophytes of the Neotropical Rain Forest: a Status Report. **Tropical Bryology**, v. 6, p. 83-93. 1992.

GRIMM, Eric Christopher. Chronology and Dynamics of Vegetation Change in the Prairie-Woodland region of Southern Minnesota, USA. **New Phytologist**, v.93, p. 311-350. 1983.

HARPER, Karen A. et al. Edge Influence on Forest Structure and Composition in Fragmented Landscapes. **Conservation Biology**, v. 19, n. 3, p. 768–782. 2005.

HOLLAND, Marjorie M. A New Look at Ecotones: Emerging International Projects on Landscape Boundaries. Special Issue 17. *Biology International: The International Union of Biological Sciences.* **New Magazine.** 1988.

HUERTA, Víctor Ardiles; SANTONI, Jorge Cubertino & ZÚÑIGA, Felipe Ozório. **Briófitos de los Bosques Templados de Chile – Una Introducción al mundo de los musgos, hepáticas y antocerotes.** Guía de Campo. Corporación Chilena de La Madera, pp 1- 168. 2008.

HYLANDER, Kristoffer. Aspect modifies the magnitude of edge effects on bryophyte growth in boreal forests. **Journal of Applied Ecology**, v. 42, p. 518–525. 2005.

HYLANDER, Kristoffer; NEMOMISSA Sileshi & ENKOSA, Woldeyohannes. Edge effects on understory epiphytic ferns and epiphyllous bryophytes in moist afro-montane forests of Ethiopia. **Polish Botanical Journal**, v. 58, n. 2, p. 555–563. 2013.

KIMMINS, James P. **Edge-related changes in environment and plant responses due to forest fragmentation in Central Amazonia**, pp. 29-44. 2004. In: Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities (W.F. Laurance & R.O. Bierregaard, eds.). Chicago: The University of Chicago Press.

KUBESOVÁ, Svatava. Environmental factors structuring bryophyte species composition in block fields in south-western Moravia (Czech Republic). **Acta Musei Moraviae Scientiae biologicae**, v. 95, n. 2, p. 55–70. 2010.

LAURENCE, William F. Edge effects in Tropical Forest Fragments: Application of a Model for the Design of Nature Reserves. **Biological Conservation**, v. 57, p. 205-219. 1991.

LAURENCE, William F. Reflections on the tropical deforestation crisis. **Biological Conservation**, v. 91, p. 109 – 117. 1999.

LEITE, Vinícius Rocha; LOPES, Tatiana da Silva & PEREIRA, Oberdan José. Florística do ecótono floresta de Restinga e Mata Atlântica de Tabuleiro no município de Serra (ES). **Revista Brasileira de Biociências**, v.5, n. 2, p. 483-485. 2007.

LEMOS-MICHEL, Eunice. **Hepáticas Epífitas sobre o pinheiro-brasileiro no Rio Grande do Sul.** Porto Alegre. Editora da Universidade, 191p. 2001.

LISBOA, Regina Célia Lobato. **Musgos Acrocárpicos do estado de Rondônia.** Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi/Editora Superiores, 272p. 1993.

LLOYD, Kelvin M. et al. Evidence on ecotone concepts from switch, environmental and anthropogenic ecotones. **Journal of Vegetation Science**, v. 11, p. 903-910. 2000.

LUIZI-PONZO, Andréa Pereira et al. **Briófitas do Parque Estadual do Ibitipoca (Minas Gerais, Brasil)**. In: Forzza, Rafaela Compostrini et al. (coords). Flora do Parque Estadual do Ibitipoca e seu entorno. Juiz de Fora. Editora da UFJF. pp 95 – 122. 2013.

MACHADO, Priscila de Souza et al. Novas ocorrências de espécies de Anthocerotophyta e Marchantiophyta para o estado de Minas Gerais, Brasil. **Pesquisas – Botânica**, v. 67, p. 51 – 64. 2015.

MACHADO, Priscila de Souza & LUIZI-PONZO, Andréa Pereira. Urban bryophytes from a Southeastern Brazilian area. **Boletim do Instituto de Botânica de São Paulo**, v. 21, p. 223 – 261. 2011.

MANHÃES, Marco A. Dieta de Taupíneos (Passariformes, Emberizidae) no Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil. **Iheringia, Sér. Zool.**, Porto Alegre, v. 93, n. 1, p. 59-73. 2003.

MEDEIROS, Erick Von Shosten & GUIMARÃES, Elsie Franklin. Piperaceae do Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil. **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**, v. 25, n. 2, p. 227 – 252. 2007.

MELLO, Zélia Rodrigues; CARVALHO, Helen Rodrigues & GIORDANO, Fábio. 2011. Bryophytes of Guapituba Park, Maua, SP, Brazil. **Boletim do Instituto de Botânica de São Paulo**, v. 21, p. 81- 91.

MENINI NETO, Luiz et al. Orchidaceae do Parque Estadual do Ibitipoca, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, v. 21, n. 3, p. 687-696. 2007a.

MENINI NETO, Luiz; ALVES, Rui José Válka & FORZZA, Rafaela Compostrini. A subtribo Pleurothallidinae (Orchidaceae) no Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil. **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**, v. 25, n.2, p. 253 – 278. 2007b.

MENINI NETO, Luiz & SALIMENA, Fátima Regina Gonçalves. **História do Arraial de Conceição de Ibitipoca e a Criação do Parque Estadual do Ibitipoca**. In: Forzza, Rafaela

Compostrini et al. (coords) Flora do Parque Estadual do Ibitipoca e seu entorno. Juiz de Fora, Editora da UFJF. p. 15-26. 2013.

MMA (Ministério do Meio Ambiente) 2015 – Acesso em junho de 2015
<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/unidades-de-conservacao/usos-permitidos>

MOEN, Jon & JONSSON, Bengt Gunnar. Edge Effects on Liverworts and Lichens in Forest Patches in a Mosaic of Boreal Forest and Wetland. **Conservation Biology**, v. 17, n. 2, p. 380–388. 2003.

MONTEIRO, Raquel Fernandes & FORZZA, Rafaela Compostrini. A família Bromeliaceae no Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil. **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**, v. 26, n. 1, p. 7 – 33. 2008.

MURCIA, Carolina. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. **Tree**, v. 10, n. 2, p. 58 – 62. 1995.

MYERS, Norman et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-858. 2000.

NOBRE, Pedro Henrique et al. Morcegos (Chiroptera, Mammalia) do Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais – Brasil. **MG. BIOTA**, v. 6, n. 2, p. 4- 29. 2013.

NORTON, David A. **Edge effects in a lowland temperate New Zealand rainforest**. Doc Science Internal Series 27. Published by Department of Conservation Wellington, New Zealand. 2002.

ODUM, Eugene P. & BARRET, Gary W. 2011. **Fundamentos de Ecologia**. 5ed. São Paulo, Cengage Learning.

OLIVEIRA, Marcondes A; GRILLO, Alexandre S. & TABARELLI, Marcelo. Forest edge in the Brazilian Atlantic forest: drastic changes in tree species assemblages. **Oryx**, v. 38, n. 4, p. 389 – 394. 2004.

OLIVEIRA, Juliana Rosa do Pará Marques & PÔRTO, Kátia Cavalcanti. Composição, riqueza e padrões de distribuição das hepáticas (Marchantiophyta) epífitas da Estação

Ecológica Murici, AL, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v.5, n. 2, p. 1041-1043. 2007.

OLIVEIRA-E-SILVA, M. Isabel M. N. & YANO, Olga. Anthocerotophyta e Hepatophyta de Mangaratiba e Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil. **Boletim do Instituto de Botânica de São Paulo**, v. 14, p. 1-137. 2000.

OLIVEIRA-FILHO, Ary T. et al. **O Mosaico de Fitofisionomias do Parque Estadual do Ibitipoca**. In: Forzza, Rafaela Compostrini *et al.* (ed.), Parque Estadual do Ibitipoca: caracterização, florística e conservação. Editora da UFJF, pp.53-94. 2013.

OLIVEIRA-FILHO, Ary T. Classificação das fitofisionomias da América do Sul Cisandina Tropical e Subtropical: proposta de um novo sistema- prático e flexível – ou uma injeção a mais de caos? **Rodriguésia**, v. 60, n. 2, p. 237-258. 2009.

PACHECO, José Fernando et al. A avifauna do Parque Estadual do Ibitipoca e áreas adjacentes, Minas Gerais, Brasil, com uma revisão crítica dos registros prévios e comentários sobre biogeografia e conservação. **Cotinga**, v. 30, p. 16 – 32. 2008.

PAIVA, Luíza Araújo de et al. Bryaceae Schwägr. from Forest Remnants of a Southeastern Area of Brazil (Minas Gerais). **Boletim do Instituto de Botânica de São Paulo**, v. 21, p. 203-215. 2011.

PERALTA, Denílson Fernandes & YANO, Olga. Bryophytes from the Museu de Biologia Mello Leitão Herbarium, Espírito Santo, Brazil. **Boletim do Instituto de Botânica de São Paulo**, v. 21, p.47- 80. 2011.

PERUQUETTI, Rui Carlos et al. Abelhas Euglossini (Apidae) de áreas de Mata Atlântica: abundância, riqueza e aspectos biológicos. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 16, n. 2, p. 101 – 118. 1999.

PINHEIRO, Marcelo Henrique Ongaro & MONTEIRO, Reinaldo. Contribution of Forest Species to the Floristic Composition of a Forested Savanna in Southeastern Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology – An International Journal**, v. 49, n 5, p. 763-774. 2006.

PINHEIRO, Marcelo Henrique Ongaro & MONTEIRO, Reinaldo. Florística de uma Floresta Estacional Semidecidual, localizada em ecótono savânico-florestal, no município de Bauru, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 22, n. 4, p.1085-1094. 2008.

PREZOTO, Fábio & CLEMENTE, Matheus A. Vespas sociais do Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil. **MG Biota**, v. 3, n. 4, p. 22 – 32. 2010.

PROCTOR, Michael C.F. et al. Desiccation-tolerance in bryophytes: a review. **The Bryologist**, v. 110, n. 4, p. 595–621. 2007.

PROCTOR, Michael C.F. & TUBA, Zoltán. Poikilohydry and homoihydry: antithesis or spectrum of possibilities? **New Phytologist**, v. 156, p. 327–349. 2002.

QUARESMA, Patrícia Flávia et al. Natural *Leishmania* sp. reservoirs and phlebotomine sandfly food source identification in Ibitipoca State Park, Minas Gerais, Brazil. **Mem Inst Oswaldo Cruz**, v. 107, n. 4, p. 480 – 485. 2012.

RBMA (Reserva da Biosfera da Mata Atlântica) 2015.
http://www.rbma.org.br/rbma/rbma_1_textosintese.asp. 15 May 2015.

ROCHA, Geraldo C. **O meio físico da região do Ibitipoca: características e fragilidade**. In: Forzza, Rafaela Compostrini et al. (orgs). Flora do Parque Estadual do Ibitipoca e seu entorno. Juiz de Fora. Editora da UFJF. pp 26- 52. 2013.

RODELA, Luciana Graci & TARIFA, José Roberto. **O clima da Serra do Ibitipoca, sudeste de Minas Gerais**. 2002.

http://www.geografia.fflch.usp.br/publicacoes/Geosp/Geosp11/Geosp11_Rodela_Tarifa.HTM - Acesso em novembro de 2014.

RYLANDS, Anthony B. & BRANDON, KATRINA. Unidades de conservação brasileiras. **Megadiversidade**, v.1, n.1, p. 27-35. 2005.

SALINO, Alexandre et al. **Pteridófitas do Parque Estadual do Ibitipoca**. In: Forzza, Rafaela Compostrini et al. (coords). Flora do Parque Estadual do Ibitipoca e seu entorno. Juiz de Fora. Editora da UFJF. PP 123- 152. 2013.

SCHOFIELD, Wilfred Borden. **Introduction to Bryology**. New York, Macmillan Publishing Co, 431p. 1985.

SCHWARZ, Maria Luiza; SEVEGNANI, Lúcia & ANDRÉ, Pierre. Representações da Mata Atlântica e de sua Biodiversidade por meio de desenhos infantis. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 3, p. 369-388. 2007.

SILVA, Mércia Patrícia Pereira & PÔRTO, Kátia Cavalcante. Briófitas: estado do conhecimento e vulnerabilidade na Floresta Atlântica Nordestina. **Bol. Mus. Biol. Mello Leitão**, N. Sér. 36, p. 19-34. 2014.

SILVA, Mércia Patrícia Pereira & PÔRTO, Kátia Cavalcante. Effect of fragmentation on the community structure of epixylic bryophytes in Atlantic Forest remnants in the Northeast of Brazil. **Biodiversity Conservation**, v. 18, p. 317–337. 2009.

SILVA, Mércia Patrícia Pereira & PÔRTO, Kátia Cavalcante. Composição e riqueza de briófitas epíxilas em fragmentos florestais da Estação Ecológica de Murici, Alagoas. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n.2, p. 243-245. 2007.

SILVA, Lorena Tereza da Penha & BASTOS, Cid José Passos. Hepáticas Talosas (Marchantiophyta) de um fragmento de Mata Atlântica no Parque Estadual Pedra Azul (PEPAZ), Domingos Martins, Espírito Santo, Brasil. **Natureza online**, v. 10, n.4, p. 60-164. 2012.

SIVIERO, Tatiana Silva & LUIZI-PONZO, Andréa Pereira. Briófitas de diferentes fitofisionomias florestais e campestres: estudo em uma área de conservação no sudeste do Brasil – Parque Estadual do Ibitipoca. **Pesquisas – Botânica**, v. 67, p.102 – 117. 2015.

SIVIERO, Tatiana Silva & LUIZI-PONZO, Andréa Pereira. New occurrences of mosses (Bryophyta Schimp.) for the state of Minas Gerais – Brazil. **Boletim do Instituto de Botânica de São Paulo**, v. 21, p. 293-201. 2011.

SOS MATA ATLÂNTICA. 2015a. <http://www.sosma.org.br/projeto/planos-de-mata-atlantica/#sthash.pQyQWW8d.dpuf> - acesso em março de 2015.

SOS MATA ATLÂNTICA. 2015b. <http://www.sosma.org.br/projeto/atlas-da-mata-atlantica/dados-mais-recentes/#sthash.5yExIRI6.dpuf>, acesso em março de 2015.

TABARELI, Marcelo et al. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. **Megadiversidade**, v. 1, n.1, p.132-138. 2005.

TUBA, Zoltán; SLACK, Nancy G. & STARK, Lloyd R. **Bryophyte Ecology and Climate Changes**. Cambridge University Press, pp 1-506. 2011.

UNIYAL, Prem L. Role of Bryophytes in Conservation of Ecosystems and Biodiversity. **The Botanica**, v. 49, p.101-115. 1999.

VALENTE, Emília de Brito; PÔRTO, Kátia Cavalcante & BASTOS, Cid José Passos. Species richness and distribution of bryophytes within different phytophysiognomies in the Chapada Diamantina region of Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 27, n. 2, p. 294 – 310. 2013.

VALENTE, Arthur Sérgio Mouço et al. **O entorno do Parque Estadual do Ibitipoca: fitofisionomias e lista florística**. In: Forzza, Rafaela Compostrini et al (coords). Flora do Parque Estadual do Ibitipoca e seu entorno. Juiz de Fora. Editora da UFJF. pp 293 – 329. 2013.

VALENTIN, Jean Louis. Agrupamento e Ordenação. In: Peres-Neto, PR; Valentin, JL & Fernandes, FAZ (editores) Volume II: Tópicos em Tratamento de Dados Biológicos. Rio de Janeiro. **Oecologia Brasiliensis**, p. 27 – 55. 1995.

VANDERPOORTEN, Alan & GOFFINET, Bernard. **Introduction to Bryology**. New York: Cambridge University Press, pp 1-329. 2009.

VISNADI, Sandra Regina. Brioflora da Mata Atlântica do estado de São Paulo: região norte. **Hoehnea**, v. 32, n. 2, p. 215-231. 2005.

YANO, Olga. An Additional Checklist of Brazilian Bryophytes. **Journal of Hattori Botanical Laboratory**, Miyazaki-ken, v. 66, p.371-434. 1984.

YANO, Olga. **Briófitas**. In: Fidalgo, Oswaldo & Bononi, Vera Lúcia Ramos (coords). Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. Série Documentos- Instituto de Botânica de São Paulo/SMA-SP, 62p. 1989.

YANO, Olga. A New Additional Annotated Checklist of Brazilian Bryophytes. **Journal of Hattori Botanical Laboratory**, Miyazaki-ken, v. 78, p. 137-182. 1995.

YANO, Olga. Novas ocorrências de briófitas para vários estados do Brasil. **Acta Amazonica**, v. 34, n. 4, p. 559 – 576. 2004.

YANO, Olga. Novas adições ao catálogo de Briófitas Brasileiras. **Boletim do Instituto de Botânica de São Paulo**, n. 17. 2006.

YANO, Olga. **Levantamento de novas ocorrências de Briófitas brasileiras**. São Paulo, Instituto de Botânica, 253 p. 2010.

YANO, Olga. New records of bryophytes for the states of Brazil. **Boletim do Instituto de Botânica de São Paulo**, v. 21, p. 19- 45. 2011.

YANO, Olga & PERALTA, Denílson Fernandes. **Flora do Estado de Goiás e Tocantis. Criptógamos: Antóceros (Anthocerotophyta) e Hepáticas (Marchantiophyta)**. Goiânia. UFG, 277p. 2008.

YANO, Olga & PERALTA, Denílson Fernandes. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Briófitas (Anthocerotophyta, Bryophyta e Marchantiophyta). **Boletim do Instituto de Botânica da Universidade Federal de São Paulo**, São Paulo, v.29, n. 2, p. 135 – 299. 2011.

YANO, Olga & LUIZI-PONZO, Andréa Pereira. Adições à Brioflora do Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil. **Revista Biologica Neotropica**, v. 11, n. 2, p. 71-96. 2014.

WIENS, John A.; CRAWFORD, Clifford S. & GOSZ, James R. Boundary dynamics: a conceptual framework for studying landscape ecosystems. **Oikos**, 45: 421 – 427. 1985.

ZARTMAN, Charles Eugene. Habitat, Fragmentation Impacts on Epiphyllous Bryophyte Communities in Central Amazônia. **Ecology**, v. 84, n. 4, p. 948-954. 2003.

ZARTMAN, Charles Eugene & NASCIMENTO, Henrique E.M. Are habitat-tracking metacommunities dispersal limited? Inferences from abundance-occupancy patterns of epiphylls in Amazonian forest fragments. **Biological Conservation**, v. 127, p. 46-54. 2006.

ZARTMAN, Charles Eugene & SHAW, A Jonathan. Metapopulation extinction thresholds in rain forest remnants. **Amer. Naturalist**, v. 167, p. 177–189. 2006.

V. Resultados

CAPÍTULO 1

HEPÁTICAS (MARCHANTIOPHYTA) DO PARQUE ESTADUAL DE IBITIPOCA: CHECKLIST, DISTRIBUIÇÃO E NOVOS REGISTROS

Março de 2016.

* Parte destes dados integram o artigo: “Novas ocorrências de espécies de Anthocerotophyta e Marchantiophyta para o estado de Minas Gerais, Brasil”, publicado na Revista Pesquisas. Botânica (Apêndice 1).

Resumo

O presente estudo foi desenvolvido na fitofisionomia Floresta Latifoliada Nebular Perenifolia Tropical Superomontana do Parque Estadual de Ibitipoca (Minas Gerais, Brasil), onde foram coletadas e identificadas hepáticas (Marchantiophyta), com auxílio de microscopia de luz, estereoscópica e literatura especializada no Laboratório de Briófitas da Universidade Federal de Juiz de Fora. Os resultados apresentam 1220 espécimes identificados, distribuídos em 90 espécies, 29 gêneros e nove famílias. Deste total, sete espécies são novas ocorrências de hepáticas para o estado de Minas Gerais, representando 4% de acréscimo ao conhecimento da brioflora do estado e 3,35% de ampliação das espécies reconhecidas para o Parque Estadual do Ibitipoca. Destaca-se a ocorrência de nove espécies endêmicas do Brasil, incluídas em três famílias: **Frullaniaceae** – *Frullania griffithsiana* Gottsche; *Frullania schaefer-verwimpii* Yuzawa & Hatt e *Frullania supradecomposita* (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb.; **Lejeuneaceae** – *Drepanlejeunea palmifolia* (Nees) Steph., *Harpalejeunea schiffneri* S. W. Arnell, *Lejeunea grossiretis* (Steph.) E. Reiner & Goda, *Pluvianthus squarrosus* (Steph.) R. M. Schust. & Schaf.-Verw. e *Vitalianthus bischlerianus* (Pôrto & Grolle) R. M. Schust. & Giancotti e **Lepidoziaceae** – *Bazzania heterostipa* (Steph.) Fulford.

Palavras-chave: briófitas, Floresta Atlântica, hepáticas, Marchantiophyta, Minas Gerais, novos registros.

Abstract

This study was developed in the Broadleaved Cloud Evergreen Upper Highlands Tropical Forest in Parque Estadual do Ibitipoca (Minas Gerais, Brazil), where we collected liverworts (Marchantiophyta). They were identified with aid of light and stereoscopic microscope and specialized literature in Laboratório de Briófitas (Bryophytes Laboratory)/Universidade Federal de Juiz de Fora. The results indicate 1220 specimens identified, distributed in 90 species, 29 genera and nine families. Seven species are considered new register for Minas Gerais state and they increase 4% of the liverworts knowledge from this state and this value add 3,5% of the species known for Parque Estadual do Ibitipoca. We emphasize the occurrence of nine endemic species to Brazil included in three families: **Frullaniaceae** – *Frullania griffithsiana* Gottsche; *Frullania schaefer-verwimpii* Yuzawa & Hatt.; *Frullania supradecomposita* (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb.; **Lejeuneaceae** – *Drepanlejeunea palmifolia* (Nees) Steph., *Harpalejeunea schiffneri* S. W. Arnell, *Lejeunea grossiretis* (Steph.) E. Reiner & Goda, *Pluvianthus squarrosus* (Steph.) R. M. Schust. & Schaf.- Verw., *Vitalianthus bischlerianus* (Pôrto & Grolle) R. M. Schust. & Giancotti; **Lepidoziaceae** – *Bazzania heterostipa* (Steph.) Fulford.

Key words: bryophytes, liverworts, Marchantiophyta, Minas Gerais, new records

1. Introdução

A Floresta Atlântica é a segunda maior floresta pluvial tropical do continente americano e originalmente estendia-se de forma contínua ao longo da costa litorânea brasileira. Restam hoje apenas 8% da cobertura original da Mata Atlântica, resultado da ocupação desordenada do território, atividades agropecuárias, extrativismo vegetal, produção mineral e ação antrópica (Myers *et al.*, 2000; Tabarelli *et al.*, 2005; Fiaschi & Pirani, 2009; MMA, 2015; SOS Mata Atlântica, 2015)

É considerada Reserva da Biosfera pela UNESCO, devido sua grande capacidade de abrigar espécies vegetais e animais, muitas sendo classificadas como endêmicas e com risco eminente de extinção (RBMA, 2015). Myers *et al.* (2000) com base na análise das taxas de endemismos e grau de conservação, sugeriram a existência de 25 *hotspots* de biodiversidade mundiais, sendo a Floresta Atlântica a oitava maior área a ser prioritariamente conservada.

A Floresta Atlântica, juntamente com a Caatinga e o Cerrado são responsáveis pela grande variedade de paisagens encontradas em Minas Gerais, permitindo a ocorrência do elevado grau de riqueza florística fanerogâmica e criptogâmica no Estado (Drummond *et al.*, 2005; Drummond *et al.*, 2009). É conhecido o Bioma que mais abriga espécies de briófitas (Gradstein, 1992; Gradstein *et al.*, 2001; Gradstein & Costa, 2003; Visnadi, 2005).

As briófitas (hepáticas, musgos e antóceros) são plantas terrestres, criptogâmicas, avasculares não lignificadas, de pequeno porte que, compartilham um ciclo de vida único entre as plantas terrestres: dominância da fase gametofítica (Schofield, 1985; Gradstein *et al.*, 2001; Glime, 2007).

As hepáticas são caracterizadas pelo achatamento dorsi-ventral tanto nas espécies folhosas quanto nas talosas, pela presença de rizóides unicelulares, geralmente hialinos, esporófito aclorofilado, cápsula sem estômatos e que se abre em quatro valvas longitudinais, expondo esporos e elatérios, protonema taloso que produz um único gametófito (Schofield, 1985; Crandall-Stotler & Stotler, 2000; Gradstein *et al.*, 2001; Gradstein & Costa, 2003; Glime, 2007).

As hepáticas apresentam cerca de 5000 espécies distribuídas em 391 gêneros (Crandall-Stotler *et al.* 2009). Para o Brasil, são reconhecidas 630 espécies, sendo que 97 delas são endêmicas. Para o estado de Minas Gerais, são registradas 287 espécies, sendo 29

endêmicas (Costa & Luiz-Ponzo, 2010). Apesar do crescente número de trabalhos relacionados às briófitas para o estado de Minas Gerais, ainda há lacunas no conhecimento da brioflora do referido estado.

A região do Parque Estadual do Ibitipoca (Minas Gerais) é considerada área prioritária para conservação em Minas Gerais (Drummond *et al.*, 2005; Drummond *et al.*, 2009). Amorim *et al.* (2011), Paiva *et al.* (2011) e Siviero & Luiz-Ponzo (2011), Luiz-Ponzo *et al.* (2013), Yano & Luiz-Ponzo (2014) e Machado *et al.* (2015), demonstraram alta riqueza de briófitas no referido Parque. Estes trabalhos foram realizados nas diversas fitofisionomias do parque e demonstraram uma riqueza de 376 espécies de briófitas (196 espécies de hepáticas e 180 espécies de musgos).

Este trabalho tem por objetivo incrementar o conhecimento da flora de briófitas do Parque Estadual do Ibitipoca e de Minas Gerais, apresentando o levantamento das espécies de hepáticas (Marchantiophyta) da Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana.

2. Material e Métodos

O estudo foi realizado no Parque Estadual de Ibitipoca, situado entre os municípios de Lima Duarte e Santa Rita do Ibitipoca (coordenadas 21°40' – 21°44' S e 43°52' – 43°55' W), no Sudeste do Estado de Minas Gerais. Compreende uma área de 1.488 hectares e ocupa o alto da Serra do Ibitipoca, uma extensão da Serra da Mantiqueira (Menini Neto & Salimena, 2013).

Em quatro de julho de 1973, o Parque Estadual de Ibitipoca foi instituído (Lei nº 6.126) como uma Unidade de Conservação de Proteção Integral. É considerado a unidade de conservação mais visitada e conhecida do país (Menini Neto & Salimena, 2013). Está classificado como área prioritária para a conservação da flora do estado e citado na categoria de importância biológica especial, o nível mais alto adotado por Drummond *et al.* (2005) e Drummond *et al.* (2009).

A fitofisionomia analisada foi a Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana (Oliveira-Filho *et al.*, 2013), conhecida como “Mata Grande”, que tem extensão de 64 ha (Oliveira-Filho *et al.*, 2013). Tal fitofisionomia apresentou altos índices de riqueza briológica em estudos prévios (Amorim *et al.*, 2011; Paiva *et al.*, 2011; Siviero & Luiz-Ponzo, 2011; Luiz-Ponzo *et al.*, 2013; Yano & Luiz-Ponzo, 2014; Machado *et al.*, 2015).

As amostras de hepáticas foram coletadas sistematicamente de 5 em 5 metros distribuindo-se 20 parcelas de 5x5m², sendo dez parcelas alocadas no início da Floresta Nebular e dez parcelas no interior da Floresta Nebular. As plantas foram retiradas de seu substratos utilizando-se espátula ou manualmente, acondicionadas em sacos de papel, onde foram anotados dados relevantes. Posteriormente, foram levadas ao Laboratório de Briófitas da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) para secagem à temperatura ambiente (Yano, 1989).

A identificação do material botânico se deu com a utilização de microscópio estereoscópico e microscópio de luz, no Laboratório de Briófitas da UFJF. Bibliografias especializadas (Fulford, 1963; Oliveira-e-Silva & Yano, 2000; Lemos-Michel, 2001; Gradstein & Costa, 2003; Yano & Peralta, 2008; Costa, 2008; Yano & Peralta, 2011) foram empregadas para auxiliar na determinação das espécies. A classificação adotada seguiu

Crandall-Stotler *et al.* (2009) para as hepáticas e a terminologia adotada seguiu Luiz-Ponzo *et al.* (2006). A distribuição se baseou nos trabalhos de Yano (1984, 1995, 2006, 2010), Gradstein & Costa (2003), Costa (2008), Costa & Luiz-Ponzo (2010), Costa & Peralta (2015) e em observações próprias.

É apresentada uma lista de espécies incluindo a riqueza encontrada, a família a qual a espécie pertence, sua distribuição pelos estados brasileiros e aquelas que são novos registros para o estado de Minas Gerais estão destacadas em negrito. Para estas, foram indicadas *obra princeps*, basônimo, quando houver, breves comentários taxonômicos, ilustrações e lista de material examinado. As espécies estão elencadas em ordem alfabética dentro das famílias e estas também se encontram em ordem alfabética.

A abreviação dos estados brasileiros seguiu Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (IBGE, 2015).

3. Resultados e Discussão

Foram identificados 1220 espécimes, distribuídas em 90 espécies, 29 gêneros e nove famílias (Tabela 1). Dentre as famílias identificadas, a mais rica foi Lejeuneaceae com 42 espécies, seguida de Lepidoziaceae com 14 espécies e Plagiochilaceae com 12 espécies. Tais dados corroboram Gradstein *et al.* (2001) ao mostrar a alta riqueza das famílias citadas para ambientes florestais úmidos tropicais.

Do total, nove são endêmicas para o Brasil e estão incluídas em três famílias: **Frullaniaceae** – *Frullania griffithsiana* Gottsche; *Frullania schaefer-verwimpii* Yuzawa & Hatt.; *Frullania supradecomposita* (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb.; **Lejeuneaceae** – *Drepanlejeunea palmifolia* (Nees) Steph., *Harpalejeunea schiffneri* S.W. Arnell, *Lejeunea grossiretis* (Steph.) E. Reiner & Goda, *Pluvianthus squarrosus* (Steph.) R. M. Schust. & Schaf.-Verw., *Vitalianthus bischlerianus* (Pôrto & Grolle) R. M. Schust. & Giancotti; **Lepidoziaceae** – *Bazzania heterostipa* (Steph.) Fulford.

Tabela 1: Lista das espécies de hepáticas (Marchantiophyta) encontradas na Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana do Parque Estadual do Ibitipoca (MG). As espécies em negrito são novas ocorrências para o Estado de Minas Gerais. # Espécie testemunho no Apêndice 1.

Família	Espécies	Distribuição nos estados brasileiros
Frullaniaceae	<i>Frullania brasiliensis</i> Raddi	AL, BA, CE, PE, DF, GO, ES, MG, RJ, SP, RS, SC
	<i>Frullania caulisequa</i> (Nees) Nees	AC, AL, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MT, PA, PB, PE, RJ, RS, RR, SC, SP, SE,
	<i>Frullania griffithsiana</i> Gottsche	BA, ES, MG, SP, RS
	<i>Frullania schaefer-verwimpui</i> Yuzawa & Hatt.	MG, RJ, SP
	<i>Frullania supradecomposita</i> (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb.	ES, MG, MT, MS, PB, RJ, RS, SP
Lejeuneaceae	<i>Anoplolejeunea conferta</i> (C.F.W.Meissn.) A.Evans	PA, RR, AL, BA, PB, PE, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC
	<i>Aureolejeunea fulva</i> R.M.Schust.	MG, RJ
	<i>Ceratolejeunea confusa</i> R.M.Schust.	AL, AM, BA, MG, PA, PE, SP
	<i>Ceratolejeunea cornuta</i> (Lindenb.) Schiffn.	AC, AL, AM, AP, CE, GO, MG, PA, PE, PR, RJ, RS, RO, RR, SC, SP, SE
	<i>Cheilolejeunea acutangula</i> (Nees) Grolle	AL, AM, BA, DF, ES, GO, MG, MT, PA, PE, RJ, RS, RR, SC, SP
	<i>Cheilolejeunea comans</i> (Spruce) R.M.Schust.	BA, ES, MG, PA, SC, SP
	<i>Cheilolejeunea discoidea</i> (Lehm. & Lindenb.) Kachr. & R.M. Schust.	AL, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MT, MS, RJ, RS, SP, SE
	<i>Cheilolejeunea holostipa</i> (Spruce) Grolle & R.-L.Zhu	AL, BA, ES, MG, PA, PE, PR, RJ, SP
	<i>Cheilolejeunea oncophylla</i> (Aongström) Grolle & E.Reiner	AL, AM, BA, CE, GO, MG, PA, PR, RR, RJ, SP
	<i>Cheilolejeunea unciloba</i> (Lindenb.) Malombe	BA, CE, ES, MG, RJ, RS, SC, SP
	<i>Cheilolejeunea xanthocarpa</i> (Lehm. & Lindenb.) Malombe	AL, BA, CE, ES, GO, MG, RJ, SC, SP
	<i>Drepanolejeunea bidens</i> (Steph.) A.Evans	AL, AM, BA, MG, PE, RR, SP
	<i>Drepanolejeunea biocellata</i> A.Evans	MG, RJ, SP
	<i>Drepanolejeunea granatensis</i> (J.B.Jack & Steph.) Bischl.	MG, RJ, SP
	<i>Drepanolejeunea lichenicola</i> (Spruce) Steph.	BA, MG, PR, RJ, SP
	<i>Drepanolejeunea mosenii</i> (Steph.) Bischl.	AL, AM, BA, ES, MG, PR, RR, RJ, RS, SC, SP
	<i>Drepanolejeunea orthophylla</i> (Nees & Mont.) Bischl.	AM, BA, MG, PA, RJ, SC, SP
<i>Drepanolejeunea palmifolia</i> (Nees) Steph.	AM, BA, GO, MG, MS, MT, PA, PE, RJ	

Tabela 1: Lista das espécies de hepáticas (Marchantiophyta) encontradas na Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana do Parque Estadual do Ibitipoca (MG). As espécies em negrito são novas ocorrências para o Estado de Minas Gerais. # Espécie testemunho no Apêndice 1.

Família	Espécies	Distribuição nos estados brasileiros
	<i>Haplolejeunea cucullata</i> (Steph.) Grolle	BA, MG, PA, SP
	<i>Harpalejeunea oxyphylla</i> (Nees & Mont.) Steph.	AL, AM, BA, MG, PA, PB, PE, RJ, RR, SP
	<i>Harpalejeunea schiffneri</i> S.W. Arnell	BA, ES, MG, MS, MT, PR, RJ, SC, SP
	<i>Harpalejeunea stricta</i> (Lindenb. & Gottsche) Steph.	AL, BA, CE, PA, PE, MG, RJ, SC, SP
	<i>Lejeunea capensis</i> Gottsche	CE, MG, PR, RS, RJ, SP
	<i>Lejeunea cerina</i> (Lehm. & Lindenb.) Gottsche	AC, AL, BA, ES, MG, PE, RJ, SP
	<i>Lejeunea flava</i> (Sw.) Nees	AC, AL, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE, RJ, RR, RS, SC, SP, SE, TO.
	<i>Lejeunea glaucescens</i> Gottsche	AC, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, RR, RJ, RS, SC, SP
	<i>Lejeunea grossiretis</i> (Steph.) E.Reiner & Goda	AL, BA, MG, RJ
	<i>Lejeunea grossitexta</i> (Steph.) E.Reiner & Goda	AL, BA, CE, ES, MG, PR, RJ, SC, SP
	<i>Lejeunea laeta</i> (Lehm. & Lindenb.) Gottsche	BA, CE, MG, PR, RJ, SC, SP
	<i>Lejeunea laetevirens</i> Nees & Mont.	AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MT, MS, MG, PA, PB, PE, PR, RN, RS, RJ, RR, SC, SP, SE.
	<i>Lejeunea raddiana</i> Lindenb.	MG, PA, RJ, RS, SP
	<i>Lepidolejeunea involuta</i> (Gottsche) Grolle	AL, AM, BA, ES, MG, PA, PE, PR, RR, RO, RJ, SP
	<i>Mastigolejeunea auriculata</i> (Wilson) Schiffn.	AC, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MT, MS, PA, PR, RO, RR, RS, RJ, SP, TO
	<i>Mastigolejeunea plicatiflora</i> (Spruce) Steph.	AC, AM, AP, BA, GO, MG, PA, RJ, RO, RR, SP
	<i>Metalejeunea cucullata</i> (Reinw. <i>et al.</i>) Grolle	BA, GO, MG, RJ, SP
	<i>Microlejeunea bullata</i> (Taylor) Steph.	AC, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PR, PE, RJ, RS, RN, SC, SP, SE
	<i>Omphalanthus filiformis</i> (Sw.) Nees	AM, BA, CE, ES, MG, PE, RJ, RS, SC, SP, SE
	<i>Oryzolejeunea saccatiloba</i> (Steph.) Gradst.	CE, MG, SP
	<i>Pluvianthus squarrosus</i> (Steph.) R.M.Schust. & Schaf.-Verw.	MG, PR, RJ, SC, SP
	<i>Prionolejeunea denticulate</i> (Weber) Schiffn.	AL, AM, BA, CE, MG, PA, PE, RJ, RR, SP
	<i>Taxilejeunea isocalycina</i> (Nees) Steph.	AM, ES, MG, PA, PR, RJ, SC, SP

Tabela 1: Lista das espécies de hepáticas (Marchantiophyta) encontradas na Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana do Parque Estadual do Ibitipoca (MG). As espécies em negrito são novas ocorrências para o Estado de Minas Gerais. # Espécie testemunho no Apêndice 1.

Família	Espécies	Distribuição nos estados brasileiros
	<i>Vitalianthus bischlerianus</i> (Pôrto & Grolle) R.M.Schust. & Giaccotti	AL, BA, ES, MG, PR, PE, PI, RJ, SC, SP
Lepidoziaceae	<i>Bazzania aurescens</i> Spruce	AM, BA, ES, GO, MG, PR, RJ, SC, SP
	<i>Bazzania cuneistipula</i> (Gottsche & Lindenb.) Trevis.	MG, RJ, SP
	<i>Bazzania gracilis</i> (Hampe & Gottsche) Steph.	AM, BA, ES, MG, PE, RJ, RR, SP
	<i>Bazzania heterostipa</i> (Steph.) Fulford	AL, BA, ES, MG, PR, PE, RJ, RS, SC, SP
	<i>Bazzania hookeri</i> (Lindenb.) Trevis.	AM, BA, ES, MG, PR, RJ, RS, RR, SC, SP
	<i>Bazzania jamaicensis</i> (Lehm. & Lindenb.) Trevis.	MG, RJ, PR, SC, SP
	<i>Bazzania longistipula</i> (Lindenb.) Trevis.	MG, MT, PR, RJ, SP
	<i>Bazzania nitida</i> (Weber) Grolle	BA, ES, MG, RJ, SC, SP
	<i>Bazzania phyllobola</i> Spruce	AM, ES, MG, PR, RO, SP
	<i>Lepidozia coilophylla</i> Taylor	BA, GO, MG, RJ, SC, SP
	<i>Lepidozia cupressina</i> (Sw.) Lindenb.	BA, MG, PE, RJ, SP
	<i>Lepidozia inaequalis</i> (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb.	BA, MG, PR, RJ, SC, SP
	<i>Telaranea diacantha</i> (Mont.) J.J. Engel & G.L. Merrill	AC, AL, AM, BA, DF, ES, MG, PA, PR, PE, RJ, RS, SP
	<i>Telaranea nematodes</i> (Gottsche ex Austin) M.A.Howe	AC, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, RJ, RS, RO, SC, SP, SE
Lophocoleaceae	<i>Chiloscyphus martianus</i> (Nees) J.J.Engel & R.M.Schust.	AC, AM, AP, BA, CE, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PR, PE, RJ, RS, SC, SP, SE
	<i>Chiloscyphus muricatus</i> (Lehm.) J.J.Engel & R.M.Schust.	ES, MG, RJ, RS, SC, SP
Metzgeriaceae	<i>Metzgeria adscendens</i> Steph.	MG, RJ, SP, RS
	<i>Metzgeria albinea</i> Spruce	AL, BA, CE, ES, GO, MG, PR, PE, RJ, RS, SC, SP
	<i>Metzgeria aurantiaca</i> Steph.	AM, BA, CE, ES, MG, PB, PR, PE, RJ, RS, SC, SP
	<i>Metzgeria ciliata</i> Raddi	BA, ES, GO, MG, PB, PR, PE, RJ, RS, SC, SP
	<i>Metzgeria consanguinea</i> Schiffn.	MG, PR, RJ, SP
	<i>Metzgeria furcata</i> (L.) Dumort.	AC, BA, CE, ES, GO, MG, PB, PR, PE, RJ, RS, SC, SP
	<i>Metzgeria uncigera</i> A.Evans	ES, MG, PR, PE, RJ, RS, SC, SP
Pallaviciniaceae	<i>Symphogyna brasiliensis</i> (Nees) Nees & Mont.	BA, CE, DF, ES, GO, MG, MT, PR, RJ, RS, RO, RR, SC, SP, TO
Plagiochilaceae	<i>Plagiochila bifaria</i> (Sw.) Lindenb.	AM, BA, ES, MG, PA, PR, RJ, SP

Tabela 1: Lista das espécies de hepáticas (Marchantiophyta) encontradas na Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana do Parque Estadual do Ibitipoca (MG). As espécies em negrito são novas ocorrências para o Estado de Minas Gerais. # Espécie testemunho no Apêndice 1.

Família	Espécies	Distribuição nos estados brasileiros
	<i>Plagiochila corrugata</i> (Nees) Nees & Mont.	AC, BA, CE, DF, ES, GO, MG, PR, PE, SE, RJ, RS, SC, SP, SE
	<i>Plagiochila cristata</i> (Sw.) Lindenb.	AM, BA, ES, MG, PA, PR, RJ, RN, SP
	<i>Plagiochila disticha</i> (Lehm. & Lindenb.) Lindenb.	AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MT, MS, PA, PB, PE, RR, RJ, RS, SC, SP
	<i>Plagiochila exigua</i> (Taylor) Taylor	BA, MG, RJ, SP
	<i>Plagiochila macrostachya</i> Lindenb.	ES, GO, MG, PA, PR, RJ, SC, SP
	<i>Plagiochila micropteryx</i> Gottsche	BA, CE, ES, MG, PA, PE, RJ, RS, SP
	<i>Plagiochila patentissima</i> Lindenb.	BA, CE, ES, MG, PB, PR, PE, RJ, RS, SC, SP
	<i>Plagiochila patula</i> (Sw.) Lindenb.	AC, BA, CE, DF, MG, PA, PR, PE, RJ, SC, SP,
	<i>Plagiochila raddiana</i> Lindenb.	AC, AL, AM, AP, BA, CE, ES, GO, MG, MT, PA, PB, PR, PE, RJ, RS, SC, SP
	<i>Plagiochila simplex</i> (Sw.) Lindenb.	AL, AM, BA, ES, GO, MG, MT, PA, PR, PE, RJ, RS, SC, SP
	<i>Plagiochila subplana</i> Lindenb.	AM, AP, BA, ES, MG, PA, PE, RJ, RR, SC, SP
Radulaceae	<i>Radula angulata</i> Steph.	ES, GO, MG, PR, PE, RJ, SC, SP
	<i>Radula fendleri</i> Gottsche ex Steph.	BA, ES, MG, RJ, SP
	<i>Radula mexicana</i> Lindenb. & Gottsche	BA, ES, MG, PA, PE, RJ, RS, SP
	<i>Radula recubans</i> Taylor	AL, BA, ES, MG, PA, PB, PE, RJ, RS, SC, SP
	<i>Radula tenera</i> Mitt. ex Steph.	MG, PR, PE, RJ, SP
Trichocoleaceae	<i>Trichocolea brevifissa</i> Steph.	BA, ES, MG, PR, RJ, RS, SC, SP
	<i>Trichocolea flaccida</i> (Spruce) J.B. Jack & Steph.	BA, MG, PR, RJ, SC, SP

Fonte: próprio autor.

Os levantamentos florísticos desenvolvidos recentemente no Estado de Minas Gerais indicaram 74 novas ocorrências de briófitas para o Estado (Paiva *et al.*, 2011; Machado & Luiz-Ponzo, 2011; Sivieiro & Luiz-Ponzo, 2011; Luiz-Ponzo *et al.*, 2013; Yano & Luiz-Ponzo, 2014). No presente estudo as oito novas ocorrências representam cerca de 4% de acréscimo para o conhecimento de Minas Gerais (Costa & Luiz-Ponzo, 2010) e demonstram o potencial florístico do Parque Estadual do Ibitipoca, bem como sua importância para o abrigo de espécies da brioflora brasileira.

As briófitas listadas abaixo são novos registros para o estado de Minas Gerais: oito espécies de hepática, distribuídos em oito gêneros e seis famílias (Frullaniaceae, Lejeuneaceae, Lepidoziaceae, Metzgeriaceae, Radulaceae, Trichocoleaceae).

1. Frullaniaceae Lorch

1.4. *Frullania schaefer-verwimpii* Yuzawa & Hatt., J. Jap. Bot. 64: 37. 1989.

Ilustrações: Figura 1, E-J.

Comentários: são característicos os lóbulos eretos e dispostos próximos do caulídio, separados do caulídio por menos de sua própria largura; a presença de ocelos tanto nos anfigastros quanto nos filídios.

Material examinado: Minas Gerais, Município de Lima Duarte, Parque Estadual do Ibitipoca, Floresta Ombrófila Densa Montana, Amorim, E 128, 9/VI/2014 (CESJ); idem, Silva, J.C. 6, 9/VI/2014 (CESJ).

2. Lejeuneaceae Cavers

2.1. *Harpalejeunea oxyphylla* (Nees & Mont) Steph., Sp. Hepat. 5: 255. 1913.

Harpalejeunea pilifera (Spruce) Steph.

Ilustrações: Figura 2, A-E.

Comentários: apresenta o ápice do filídio com prolongamento longo e fino (abruptamente apiculado a pilífero), composto por três a oito células de comprimento; anfigastros bífidos até metade de seu comprimento, ápice dos lobos arredondado; margem dorsal inteira.

Material examinado: Brasil, Minas Gerais, Município de Lima Duarte, Parque Estadual do Ibitipoca, Floresta Ombrófila Densa Montana, Siviero, T.S. 366, 9/V/2013 (CESJ); idem, Siviero, T.S. 313, 1 9/V/2013 (CESJ); idem, Machado, P.S. 840, 9/V/2013 (CESJ); idem, Silva, J.C. 7, 9/VI/2014 (CESJ); idem, Siviero, T.S. 461, 9/VI/2014 (CESJ);

2.2. *Lejeunea grossiretis* (Steph.) E. Reiner & Goda, J. Hattori Bot. Lab. 89:27.2000.

Crossotolejeunea grossiretis Steph.

Ilustrações: Figura 2, F-I.

Comentários: apresenta filídios amplamente expandidos, margem inteira; anfigastros com margem lateral inteira e menores que três vezes a largura do caulídio; perianto com cílios distribuídos irregularmente nas quilhas, rostro muito longo.

Material examinado: Brasil, Minas Gerais, Município de Lima Duarte, Parque Estadual do Ibitipoca, Floresta Ombrófila Densa Montana, Machado, P.S. 805, 9/V/2013 (CESJ); idem, Rodrigues, R.S. 68, 9/V/2013 (CESJ); Siviero, T.S. 254, 9/V/2013 (CESJ); idem, Silva, J.C. 11, 9/VI/2014 (CESJ).

2.3. *Lepidolejeunea involuta* (Gottsche) Grolle, J. Hattori Bot. Lab. 55: 504. 1984.

Ilustrações: Figura 3, F-I.

Comentários: apresenta filídios amplamente expandidos; merófito ventral composto por duas células; anfigastros distantes a contíguos, três a quatro vezes a largura do caulídio; ocelos distribuídos pelos filídios, anfigastros, brácteas, bractéolas e perianto, tão largos quanto às células da lâmina.

Material examinado: Brasil, Minas Gerais, Município de Lima Duarte, Parque Estadual do Ibitipoca, Floresta Ombrófila Densa Montana, Amorim, E. 132, 9/VI/2014 (CESJ); idem, Amorim, E. 140, 9/VI/2014 (CESJ); idem, Machado, P.S. 1008, 9/VI/2014 (CESJ); idem,

Machado, P.S. 1012, 9/VI/2014 (CESJ); idem, Siviero, T.S. 463, 9/VI/2014 (CESJ); idem, Machado, P.S. 1031, 9/VI/2014 (CESJ); idem, Amorim, E. 155, 9/VI/2014 (CESJ); idem, Siviero, 484, 9/VI/2014 (CESJ); idem, Siviero, E. 487, 9/VI/2014 (CESJ); idem, Silva, J.C.32, 9/VI/2014 (CESJ); idem, Silva, J.C. 33, 9/VI/2014 (CESJ); idem, Silva, J.C. 42, 9/VI/2014 (CESJ); idem, Amorim, E. 171, 9/VI/2014 (CESJ); idem, Siviero, T.S. 492, 9/VI/2014 (CESJ);

3. *Lepidoziaceae* Limpr.

3.1. *Bazzania nitida* (Weber) Grolle, Rev. Bryol. Lichénol. 29: 704. 1960.

Ilustração: Figura 1, A-D.

Comentários: é caracterizada pelos filídios alternos, ovados, côncavos com pequenos e indistintos dentes apicais que ficam recurvados e não visíveis na vista dorsal, anfigastros fortemente bífidos (até cerca de metade do comprimento) e vita distinta.

Material examinado: Brasil, Minas Gerais, Município de Lima Duarte, Parque Estadual do Ibitipoca, Floresta Ombrófila Densa Montana, Machado, P.S. 926, 09/V/2014 (CESJ); idem, Rodrigues, R.S. 96, 09/V/2014 (CESJ); idem, Machado, P.S. 926, 9/V/2013 (CESJ); idem, Rodrigues, R.S. 96, 9/V/2013 (CESJ); idem, Machado, P.S. 762, 9/V/2013 (CESJ);

4. *Metzgeriaceae* Raddi

4.1. *Metzgeria adscendens* Steph., Sp. Hepat. 1: 288. 1899.

Ilustração: Figura 3, F-M.

Comentários: apresenta gametófito taloso simples de dois tipos: ápices atenuados (decurvo-canaliculado) e/ou truncado-emarginado; presença de papilas mucilagíniferas, geralmente no ápice dos ramos atenuados; em corte transversal, com duas fileiras de células epidérmicas dorsais, duas até quatro ventrais e nove a dez células medulares dispostas em três camadas; talo esparsamente hirsuto; um rizóide por célula; cutícula lisa; presença de gemas discóides e/ou elípticas, côncavas na margem.

Material examinado: Brasil, Minas Gerais, Município de Lima Duarte, Parque Estadual do Ibitipoca, Floresta Ombrófila Densa Montana, Siviero, T.S. 255, 09/V/2014 (CESJ); idem, Siviero, T.S. 255, 9/V/2013 (CESJ);

5. Radulaceae K. Müll.

5.1. *Radula tenera* Mitt. ex Steph., Hedwigia 23: 149.

Ilustração: Figura 4, A-C.

Comentários: apresenta o lóbulo não cobrindo o caulídio, inflado ao longo da quilha e plano na porção superior, porção basal não auriculada, ápice dos lóbulos não alongados.

Material examinado: Brasil, Minas Gerais, Município de Lima Duarte, Parque Estadual do Ibitipoca, Floresta Ombrófila Densa Montana, Costa, J.C. 3, 9/VI/2014 (CESJ).

6. Trichocoleaceae K. Müll.

6.1. *Trichocolea flaccida* (Spruce) J. B. Jack & Steph., Hedwigia 31: 14. 1892.

Ilustração: Figura 4, D-F.

Comentários: é reconhecida pela lâmina do filídio com menos de oito células de altura, mais larga que longa, cutícula lisa, filídios divididos até 2/3 do comprimento e em quatro a cinco segmentos ciliados.

Material examinado: Brasil, Minas Gerais, Município de Lima Duarte, Parque Estadual do Ibitipoca, Floresta Ombrófila Densa Montana, Rodrigues, R.S. 13, 9/V/2013 (CESJ).

4. Considerações Finais

O trabalho apresenta uma lista de 90 espécies, sendo oito espécies primeira citação para o estado de Minas Gerais, o que demonstra a importância da realização de estudos florísticos para ampliar o conhecimento da brioflora brasileira.

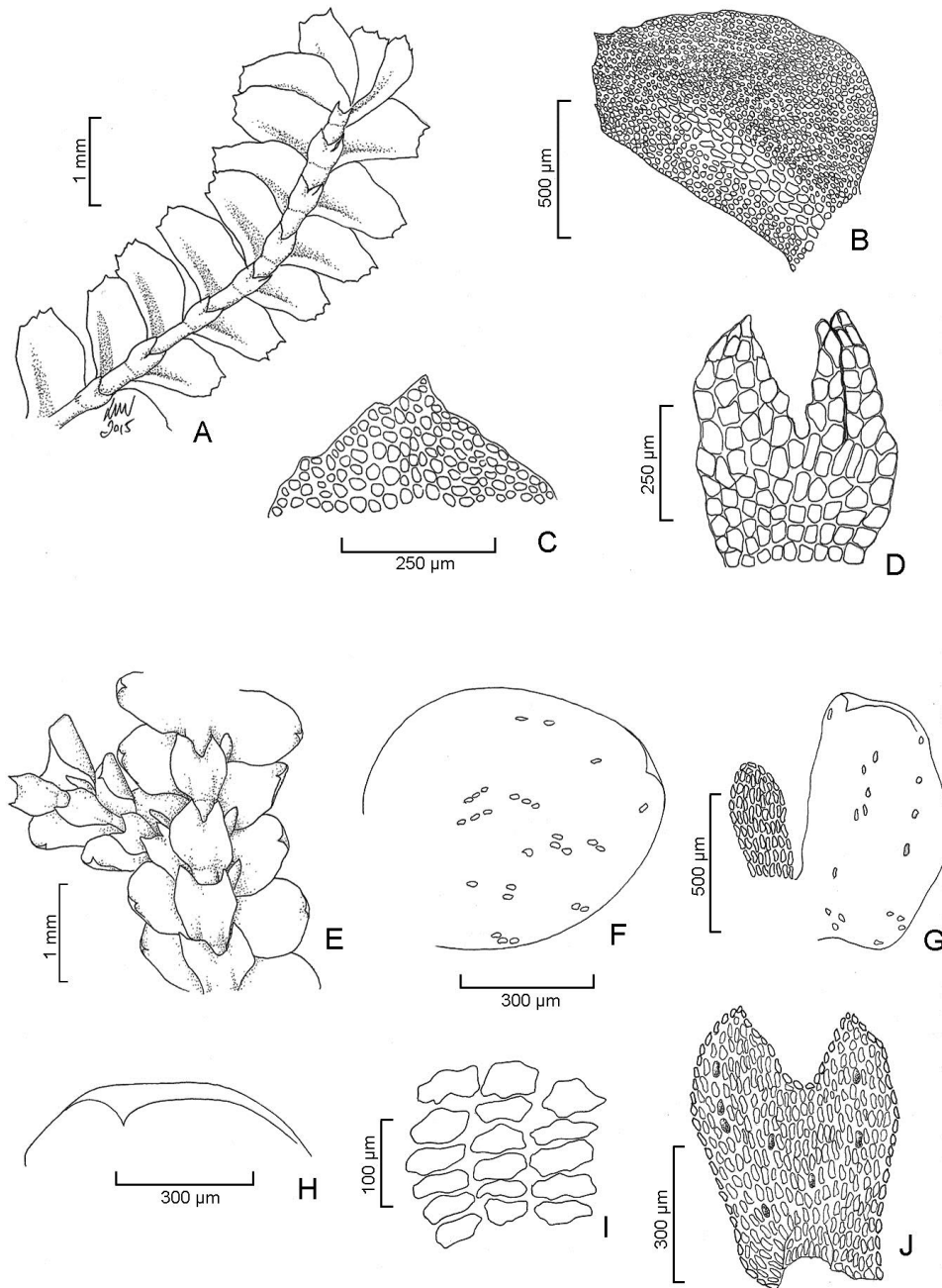


Figura 1: *Bazzania nitida* (Weber) Grolle A. Hábito em vista ventral; B. Detalhe do filídio e veia; C. Detalhe do ápice do filídio; D. Anfigastro. *Frullania schaefer-verwimpia* Yuzawa & Hatt. E. Hábito vista ventral; F. Filídios e ocelos; G. Detalhe do lobo e lóbulo; H. Detalhe do ápice do filídios; I. Células medianas; J. Anfigastro. Fonte: ilustrações de Luiz Menini Neto.

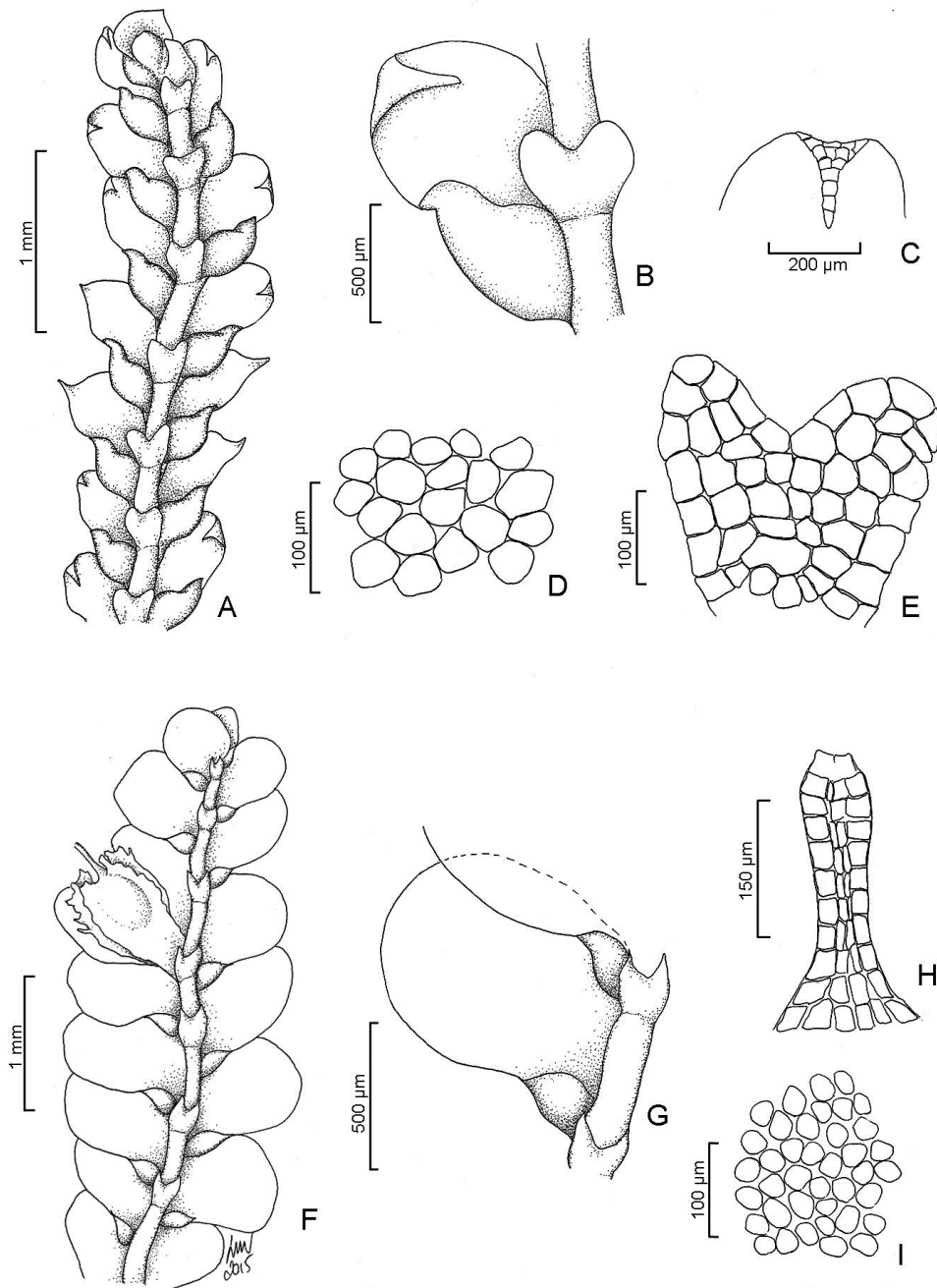


Figura 2: *Harpalejeunea oxyphylla* (Nees & Mont.) Steph. A. Hábito vista ventral; B. Detalhe do filídio e anfigastro; C. Detalhe do ápice do filídio; D. Células medianas, E. Anfigastro. *Lejeunea grossiretis* (Steph.) E. Reiner & Goda. F. Hábito com perianto em vista ventral; G. Detalhe do filídio e anfigastro; H. Detalhe do rostro; I. Células medianas. Fonte: ilustrações de Luiz Menini Neto.

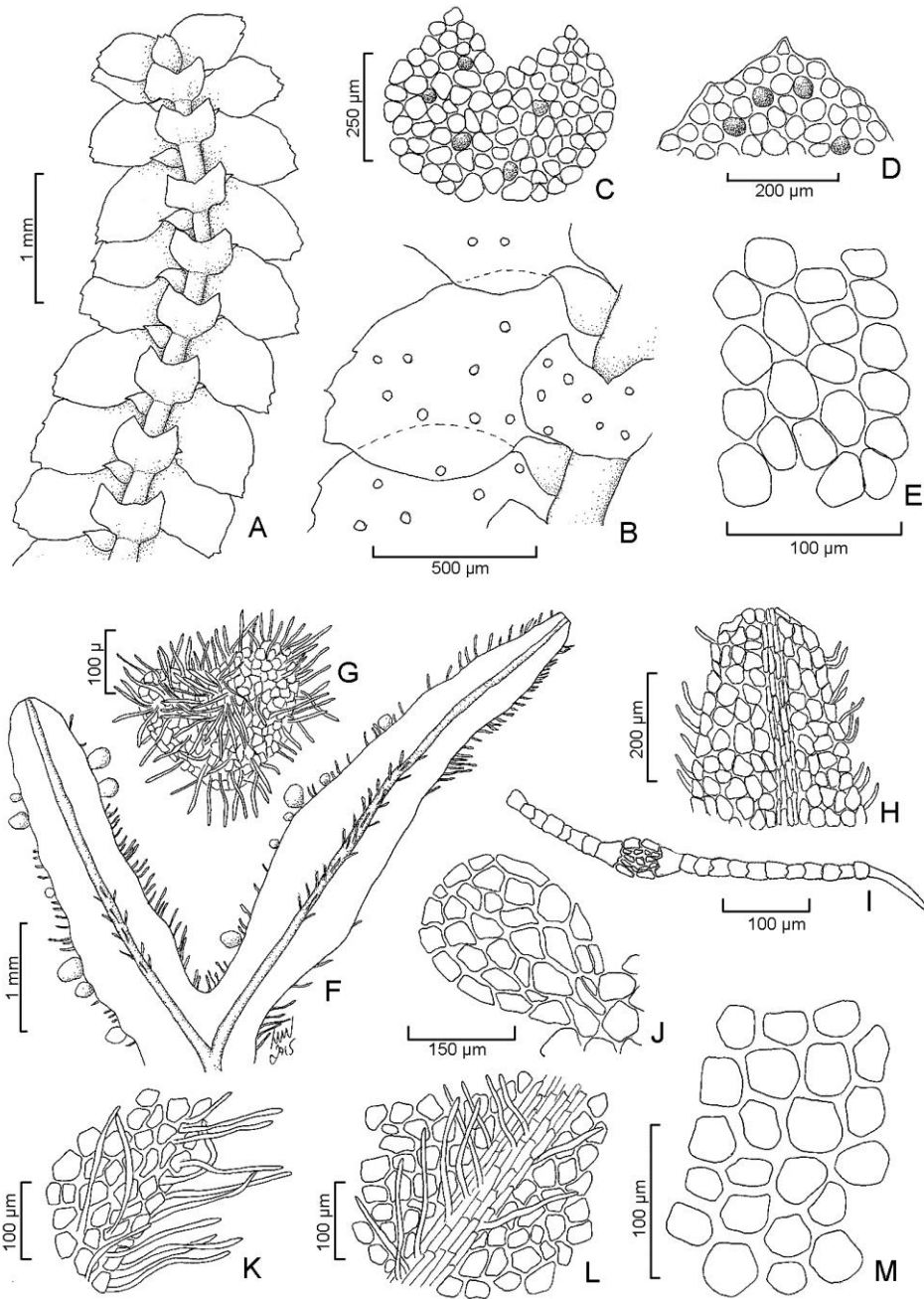


Figura 3: *Lepidolejeunea involuta* (Gottsche) Grolle A. Hábito em vista ventral; B. Detalhe dos filídios, anfigastros e ocelos; C. Anfigastro; D. Detalhe do ápice do filídio; E. Células medianas. *Metzgeria adscendens* Steph. F. Hábito em vista ventral; G. Invólucro feminino; H. Detalhe do ápice do talo; I. Corte transversal do talo; J. Detalhe das gemas; K. Detalhe das cerdas marginais; L. Detalhe das cerdas do espessamento mediano; M. Células do talo. Fonte: ilustrações de Luiz Menini Neto.

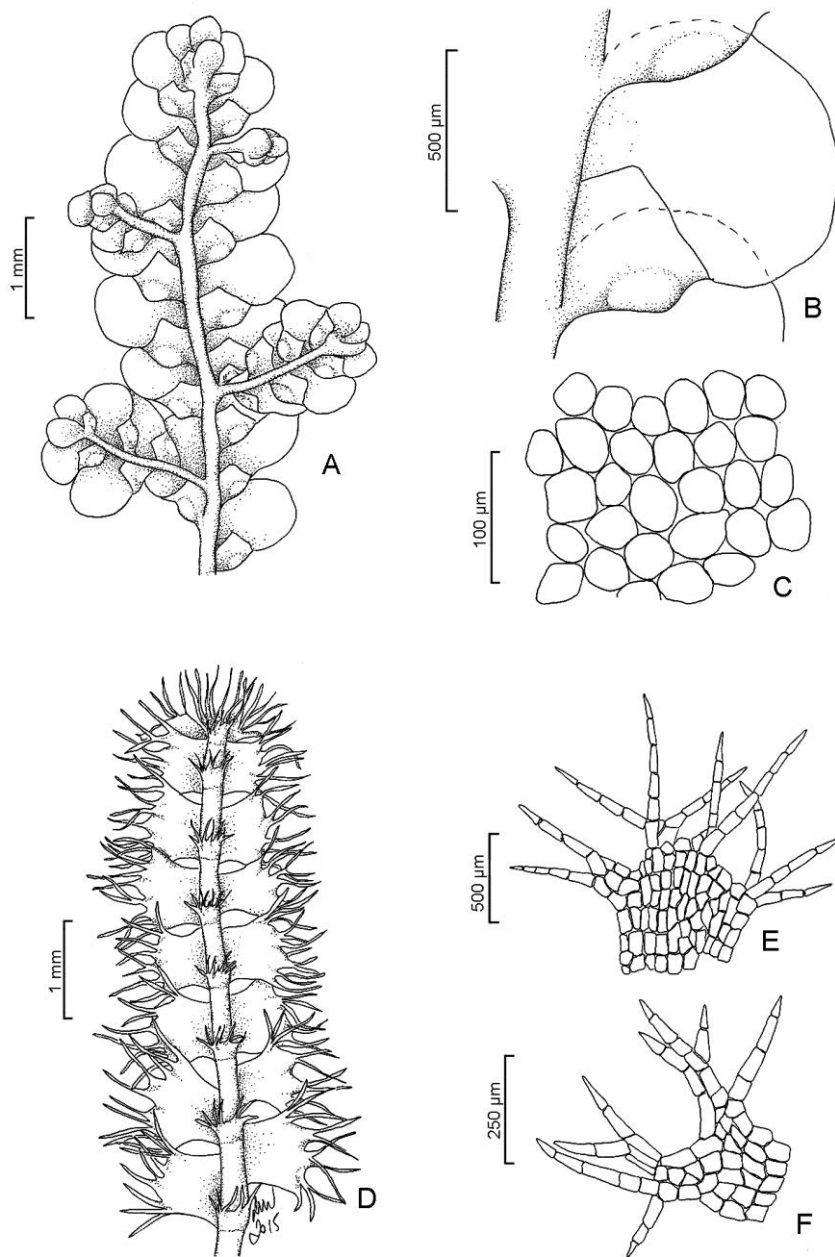


Figura 4: *Radula tenera* Mitt. Ex Steph. A. Hábito em vista ventral; B. Detalhe do lobo e lóbulo; C. Células medianas. *Trichocolea flaccida* (Spruce) J. B. Jack & Steph. D. Hábito em vista ventral; E. Filídios; F. Anfigastro. Fonte: ilustrações de Luiz Menini Neto.

5. Referências Bibliográficas

AMORIM, Eduardo Toledo; GOMES, Hellen Cássia Santos; LUIZI-PONZO, Andréa Pereira. Plagiochilaceae of a Southeastern Brazilian Region (Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brazil). **Boletim do Instituto de Botânica**, São Paulo, v. 21, p. 173-183. 2011.

COSTA, Denise Pinheiro & LUIZI-PONZO, Andréa Pereira. **As Briófitas do Brasil**. In: Forzza, Rafaela Compostrini et al. (org), Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil. IPJBRJ. Rio de Janeiro. Vol. 1, 61-68 pp. 2010.

COSTA, Denise Pinheiro. **Metzgeriaceae (Hepaticae)**. Flora Neotropica Monograph 102. The New York Botanical Garden Press. pp 1 – 169. 2008.

COSTA, Denise Pinheiro & PERALTA, Denílson Fernandes. **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> - Acesso em julho de 2015. 2015.

CRANDALL-STOTLER, Barbara & STOTLER, Raymond E. **Morphology and classification of the Marchantiophyta**. In: Shaw, J. A. & Goffinet, B. Bryophyte Biology. Cambridge, Cambridge University Press, pp. 21-70. 2000.

CRANDALL-STOTLER, Barbara; STOTLER, Raymond E. & LONG, David G. **Morphology and Classification of the Marchantiophyta**. In: Shaw, J.A. & Goffinet, B. (ed.) Bryophyte Biology. Cambridge, Cambridge University Press, pp. 1-54. 2009.

DRUMMOND, Gláuce Moreira et al. (org.) **Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação**. 1ª ed. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 222 p 2005.

DRUMMOND, Gláuce Moreira et al. (org.) **Diagnóstico do Conhecimento sobre a Biodiversidade no Estado de Minas Gerais - Subsídio ao Programa Biota Minas**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 624 p. 2009.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 2015.
<http://www.ibge.gov.br/home/default.php> - Acesso em abril de 2015

FIASCHI, Pedro & PIRANI, José R. Review of plant biogeographic studies in Brazil. **Journal of Systematics and Evolution**, v.47, n. 5, p. 477–496. 2009.

FULFORD, Margaret H. **Manual of the leafy Hepaticae of Latin America I**. Memorials of the New York Botanical Garden, 11: 1-172. 1963.

GLIME, Janice M. **Bryophyte Ecology. v1. Physiological Ecology**. Ebook sponsored by Michigan Technological University and the International Association of Bryologists. 2007. <http://www.bryoecol.mtu.edu/> - Acesso em maio de 2015.

GRADSTEIN, Stephan Robert; CHURCHILL, Stephen P. & SALAZAR-ALLEN, Noris. **Guide to the Bryophytes of Tropical America**. Memoirs of the New York Botanical Garden 86: 1-577. 2001.

GRADSTEIN, Stephan Robert & COSTA, Denise Pinheiro. **The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil**. Memoirs of the New York Botanical Garden 87: 1- 317. 2003.

GRADSTEIN, Stephan Robert. Threatened Bryophytes of the Neotropical Rain Forest: a Status Report. **Tropical Bryology**, v.6, p.83-93. 1992.

LEMOS-MICHEL, Eunice. **Hepáticas Epífitas sobre o pinheiro-brasileiro no Rio Grande do Sul. Porto Alegre**. Editora da Universidade, 191p. 2001.

LUIZI-PONZO, Andréa Pereira et al. **Glossarium Polyglotum Bryologiae: Versão brasileira do Glossário Briológico**. Juiz de Fora. Editora da UFJF, pp 11-114. 2006.

LUIZI-PONZO, Andréa Pereira et al. **Briófitas do Parque Estadual do Ibitipoca (Minas Gerais, Brasil)**. In: Forzza, Rafaela Compostrini et al. (coords). Flora do Parque Estadual do Ibitipoca e seu entorno. Juiz de Fora. Editora da UFJF. pp 95 – 122. 2013.

MACHADO, Priscila de Souza & LUIZI-PONZO, Andréa Pereira. Urban Bryophytes from a Southeastern Brazilian Area. **Boletim do Instituto de Botânica**, São Paulo, v. 21, p. 218-261. 2011.

MACHADO, Priscila de Souza et al. Novas ocorrências de espécies de Anthocerotophyta e Marchantiophyta para o estado de Minas Gerais, Brasil. **Pesquisas – Botânica**, v. 67, p. 51 – 64. 2015.

MENINI NETO, Luiz. & SALIMENA, FÁTIMA Regina Gonçalves. **História do Arraial de Conceição de Ibitipoca e a Criação do Parque Estadual do Ibitipoca**. In: Forzza, Rafaela Compostrini et al.(coords) Flora do Parque Estadual do Ibitipoca e seu entorno. Juiz de Fora, Editora da UFJF. p. 15-26. 2013.

MMA (Ministério do Meio Ambiente) 2015. <http://www.mma.gov.br/biomas/mata-atlantica>. Acesso em maio de 2015.

MYERS, Norman et al. Biodiversity Hotspots for Conservation Priorities. **Nature**, v.403, p. 853-858. 2000.

OLIVEIRA-E-SILVA, M. Isabel M. N. & YANO, Olga. Anthocerotophyta e Hepatophyta de Mangaratiba e Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil. **Boletim do Instituto de Botânica**, São Paulo, v.14, p.1-137. 2000.

OLIVEIRA-FILHO, Ary T. et al. **O Mosaico de Fitofisionomias do Parque Estadual do Ibitipoca**. In: Forzza, Rafaela Compostrini et al. (coords), Parque Estadual do Ibitipoca: caracterização, florística e conservação. Editora da UFJF, pp.53-94. 2013.

PAIVA, Luíza Araújo et al. Bryaceae Schwägr. from Forest Remnants of a Southeastern Area of Brazil (Minas Gerais). **Boletim do Instituto de Botânica**, São Paulo, v. 21, p. 203-215. 2011.

RBMA (Reserva da Biosfera da Mata Atlântica) 2015. http://www.rbma.org.br/rbma/rbma_1_textosintese.asp - Acesso em maio de 2015.

SCHOFIELD, Wilfred Borden. **Introduction to Bryology**. New York, Macmillan Publishing Co, 431p. 1985.

SIVIERO, Tatiana Silva & LUIZI-PONZO, Andréa Pereira. New occurrences of mosses (Bryophyta Schimp.) for the state of Minas Gerais – Brazil. **Boletim do Instituto de Botânica**, São Paulo, v.21, p. 293-201. 2011.

SOS MATA ATLÂNTICA. 2015. <http://www.sosma.org.br/projeto/planos-de-mata-atlantica/#sthash.pQyQWW8d.dpuf>, acesso em março de 2015.

TABARELLI, Marcelo et al. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. **Megadiversidade**, v.1, n. 1, p. 132-138. 2005.

VISNADI, Sandra Regina. Brioflora da Mata Atlântica do estado de São Paulo: região norte. **Hoehnea**, v. 32, n. 2, p. 215-231. 2005.

YANO, Olga. An Additional Checklist of Brazilian Bryophytes. **Journal of Hattori Botanical Laboratory**, Miyazaki-ken, v. 66, p. 371-434. 1984.

YANO, Olga. **Briófitas**. In: Fidalgo, Oswaldo & Bononi, Vera Lúcia Ramos. Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. Série Documentos-Instituto de Botânica de São Paulo/SMA-SP, 62p. 1989.

YANO, Olga. A New Additional Annotated Checklist of Brazilian Bryophytes. **Journal of Hattori Botanical Laboratory**, Miyazaki-ken, n. 78, pp. 137-182. 1995.

YANO, Olga. **Novas adições ao catálogo de Briófitas Brasileiras**. Boletim do Instituto de Botânica, São Paulo, n. 17. 2006.

YANO, Olga. 2010. **Levantamento de novas ocorrências de briófitas brasileiras**. Disponível em: http://botanica.sp.gov.br/files/2013/09/virtuais_1briofitas.pdf; Acesso em janeiro de 2015.

YANO, Olga & PERALTA, Denílson Fernandes. **Flora do Estado de Goiás e Tocantins. Criptógamos: Antóceros (Anthocerotophyta) e Hepáticas (Marchantiophyta)**. Goiânia. UFG, 277p. 2008.

YANO, Olga & PERALTA, Denílson Fernandes. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Briófitas (Anthocerotophyta, Bryophyta e Marchantiophyta). **Boletim do Instituto de Botânica da Universidade Federal de São Paulo**. São Paulo, v.29, n. 2, p. 135 – 299. 2011.

YANO, Olga & LUIZI-PONZO, Andréa Pereira. Adições à Brioflora do Parque Estadual de Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil. **Revista Biológica Neotropica**, v. 11, n. 2, p. 71-96. 2014.

CAPÍTULO 2

COMUNIDADE DE HEPÁTICAS (MARCHANTIOPHYTA) EM UMA FLORESTA NEBULAR DO SUDESTE DO BRASIL

Março de 2016.

Resumo

A Floresta Atlântica é considerada um *hotspot* de biodiversidade mundial por apresentar altas taxas de endemismos, grande riqueza e abundância de espécies vegetais, incluindo espécies de briófitas (antóceros, hepáticas, musgos). A Floresta Atlântica apresenta heterogeneidade de paisagens incluindo diferentes fitofisionomias. No Parque Estadual do Ibitipoca, a heterogeneidade da Floresta Atlântica se revela em um complexo mosaico de fitofisionomias florestais, arbustivas, campestres e savânicas, que são contínuas umas às outras formando regiões de borda. As bordas podem ser naturais, constituídas pela dinâmica natural de formação do ambiente ou formadas pelos homens que causa impacto ao estabelecer suas atividades. As bordas apresentam modificações na riqueza florística, abundância, densidade e diversidade, processo conhecido como efeito de borda. As hepáticas (Marchantiophyta) são importantes na composição e riqueza da Floresta Atlântica e em estudos sobre a influência da borda por serem organismos bioindicadores. Estudos sobre efeito de borda na composição de espécies na Floresta Atlântica Mineira são importantes para a sua conservação. Deste modo, o trabalho foi desenvolvido na área que compreende a Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana (Floresta Nebular) do Parque Estadual de Ibitipoca (Minas Gerais, Brasil), também conhecida como Mata Grande, com o objetivo de estudar as hepáticas (Marchantiophyta), através de coletas sistemáticas, identificação das espécies e avaliações ecológicas (agrupamento, One-way ANOSIM, riqueza, abundância, frequência e tolerância à luz). As coletas foram realizadas nos anos de 2013 e 2014, distribuindo-se 20 parcelas de 5x5m²; a partir da borda em direção ao interior da Floresta Nebular. Os resultados indicam abundância de 1220 espécimes e riqueza de 90 espécies, distribuídas em 29 gêneros e nove famílias. A família Lejeuneaceae é a mais rica e abundante. A análise de agrupamento mostra a formação de dois grupos distintos (borda e interior florestal), e a análise One-way ANOSIM atesta que tal diferença é significativa. A riqueza da borda foi de 64 espécies (22 exclusivas) e no interior florestal a riqueza foi de 68 espécies (26 exclusivas). A distribuição das classes de frequência, na região da borda apresentou predominância de espécies consideradas raras, seguida das pouco frequentes, assíduas, muito frequentes e frequentes. Enquanto as parcelas do interior florestal inverteram a classe pouco frequente por assídua. As espécies foram classificadas em especialistas de sol, de sombra e generalistas e quando comparados a distribuição do grupo ecológico de tolerância à luz não mostrou diferenças estatísticas significativas entre a borda e o interior florestal.

Ressalta-se o tamanho da floresta estudada (64 ha) como importante para a conservação das briófitas, devido à sua elevada riqueza específica associado à ocorrência de táxons endêmicos para o Brasil.

Palavras-chave: briófitas, especialista de sol, especialista de sombra, efeito de borda, generalista, Floresta Atlântica.

Abstract

The Atlantic Forest is considered a global biodiversity hotspot by presenting high rates of endemism, great richness and plant abundance, including bryophytes (hornworts, liverworts, mosses). Liverworts are important organisms in the composition and richness Atlantic Forest and belong to Marchantiophyta. The Atlantic Forest is composed by heterogeneous landscapes including different phytophysiognomies. In Parque Estadual de Ibitipoca such heterogeneity forms a complex mosaic of forest vegetation types, shrub, countryside and savannas, which are continuous to each other forming regions of edge. The edges can be natural, created by the natural dynamics of environmental formation, and caused by mankind in order to establish their activities. The edges support community with different characteristics from continuing communities, showing changes in species richness, abundance, density and diversity, a process known as edge effect. The liverworts are bioindicators organisms and then they are important in studies on edge influence. Studies on edge effect on species composition in Minas Gerais Atlantic Forest are essential for their conservation. Therefore, this study was developed in Broadleaved Cloud Evergreen Upper Highlands Tropical Forest (Broadleaved Forest) from Parque Estadual de Ibitipoca (Minas Gerais, Brazil), also known as “Mata Grande”, and with a goal of studying the liverworts species (Marchantiophyta) through systematic collections, identification of species and ecological assessments (cluster analysis, One-way ANOSIM, richness, abundance, frequency and tolerance to light). Samples were collected in 2013 and 2014 distributing 20 plots of 5x5m² each from the edge through the interior of Broadleaved Forest. The results indicate abundance 1220 specimens and richness of 90 species distributed in 29 genera and nine families. From the total species identified nine are endemic to Brazil and eight represent new records for Minas Gerais State. The Lejeuneaceae family is the most rich and abundant in the forest studied. The cluster analysis showed the formation of two distinct groups (edge and forest interior), and One-way ANOSIM analysis confirms that this difference is significant. The edge richness was 64 species (22 exclusive) and in the forest interior the richness was 68 species (26 exclusive). The frequency classes distribution in the edge area presented predominance of species considered rare, followed by infrequent, assiduous, very common and common. However, the forest interior plots reversed infrequent class by assiduous. The species were classified as generalist, sun specialist and/or shade specialist and when they were compared the difference were not statistically significative between the edge and forest

interior. It is important to highlight this forest for bryophytes conservation because of its size (64 ha) and its high species richness associated with the occurrence of endemic taxa to Brazil.

Key – words: Atlantic Forest, bryophytes, edge effect, generalist, shade specialist, sun specialist.

1. Introdução

A Floresta Atlântica é a segunda maior floresta pluvial tropical do continente americano e originalmente estendia-se de forma contínua ao longo da costa litorânea brasileira, mas em virtude do desmatamento e fragmentação de habitat a paisagem tem sido transformada a pequenas manchas disjuntas de florestas (Myers *et al.*, 2000; Tabarelli *et al.*, 2005; Fernandes, 2006; Fiaschi & Pirani, 2009; MMA, 2015). É considerada Reserva da Biosfera pela UNESCO, devido sua grande riqueza e abundância vegetal e animal, sendo muitas espécies classificadas como endêmicas e com risco eminente de extinção (RBMA, 2015). Myers *et al.* (2000) analisaram taxas de endemismos e grau de conservação e indicaram a Floresta Atlântica como um dos 25 *hotspots* de biodiversidade mundiais, sugerindo conservação prioritária. Tal floresta abriga mais espécies de briófitas quando comparada com outros domínios (Gradstein, 1992; Gradstein *et al.*, 2001; Gradstein & Costa, 2003; Visnadi, 2005), sendo elas componentes característicos e importantes na composição e riqueza da Floresta Atlântica do sudeste do Brasil (Gradstein, 1992; Gradstein *et al.*, 2001; Gradstein & Costa, 2003; Visnadi, 2005).

A Floresta Atlântica apresenta heterogeneidade de paisagens abrigando diferenciadas fitofisionomias (coberturas florestais, incluindo florestas de araucárias, vegetações de restinga, áreas campestres, savânicas, manguezais, brejos de altitude, encaves florestais no Nordeste) em toda sua extensão (Tabarelli *et al.*, 2005; Fernandes, 2006; Oliveira-Filho, 2009; Stehamann *et al.*, 2009). Na área de estudo (sudeste de Minas Gerais), tal heterogeneidade forma um complexo mosaico de fitofisionomias florestais, arbustivas, campestres e savânicas (Oliveira-Filho *et al.*, 2013).

A Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana no Parque Estadual do Ibitipoca (MG, Brasil), conhecida como Mata Grande, apresenta predominantemente componentes arbóreos variando de 5 a 20 metros de altura, emergentes de até 30 metros, elevada riqueza de epífitas vasculares e alta fitomassa de briófitas (Oliveira-Filho *et al.*, 2013). A diversidade nas alturas das árvores pode estar relacionada à formação de clareiras e aos ventos fortes das montanhas (Carvalho *et al.*, 2000), não há períodos significativos de déficit hídrico, o que indica a alta umidade do local (Oliveira-Filho *et al.*, 2013). No entorno de tal fitofisionomia florestal há áreas de Savana Nebular Arbustiva que se caracterizam por sua composição incluir árvores, arbustos, subarbustos e ervas (Oliveira-Filho *et al.*, 2013).

A ruptura entre dois tipos de comunidade é uma demarcação nítida chamada borda, que oferece ao componente biótico da comunidade estresse físico e competição por seu estabelecimento e recursos disponíveis (Holland, 1988; Kimmins, 2004; Odum & Barret, 2011). Inicialmente, o conceito de borda o definia como transição espacial entre dois tipos de comunidade (Clements, 1897), sendo o limite entre dois elementos adjacentes da paisagem que sofrem influências dos arredores a ponto de impedir o desenvolvimento das condições ambientais interiores (Murcia, 1995). Grimm (1983) incluiu ao conceito aspectos temporais e espaciais e Wiens *et al.* (1985) discute a borda como filtro de espécies e material. Holland (1988) atento a tais inclusões modifica o conceito para “zona de transição entre sistemas ecológicos adjacentes, apresentando um conjunto de características únicas definidas pela escala temporal e espacial, e pelo fortalecimento das interações entre os sistemas ecológicos adjacentes”.

A borda pode ser um elemento natural da paisagem constituída pela dinâmica natural de formação do ambiente, pelo estabelecimento de rios, surgimento de montanhas e lagos, e formações vegetais diferenciadas que se limitam, como por exemplo, área de floresta e de savana (Kimmins, 2004; Odum & Barret, 2001) ou ser formada pelo homem ao estabelecer suas atividades econômicas forçando a fragmentação do habitat com o surgimento de mosaicos na paisagem e alterações físicas e bióticas (Laurence, 1991, 1999; Norton, 2002; Moen & Jonsson, 2003; Zartman, 2003; Oliveira *et al.*, 2004; Hylander, 2005; Harper *et al.*, 2005; Zartman & Nascimento, 2006; Silva & Pôrto, 2007, 2009; Bernardi & Budke, 2010; Alvarenga *et al.*, 2010).

Frequentemente, as bordas sustentam uma comunidade com características diferentes de comunidades contínuas, apresentando grande riqueza florística, abundância e densidade congregando espécies de ambas as comunidades (Holland, 1988; Kimmins, 2004; Leite *et al.*, 2007; Kubesová, 2010; Bernardi & Budke, 2010; Bianchi *et al.*, 2012; Hylander *et al.*, 2013). Mas esta característica não é universal, podendo apresentar assim uma diminuição na riqueza, abundância, densidade e diversidade de espécies, abrigando espécies exclusivas a tal ambiente ou uma inalteração nesses índices (Holland, 1988; Pinheiro & Monteiro, 2006, 2008; Odum & Barret, 2011; Bianchi *et al.*, 2012). Essas modificações são conhecidas como efeito de borda.

As briófitas têm papel fundamental em estudos sobre a influência da borda por serem organismos considerados sensíveis às modificações ambientais (bioindicadoras) (Uniyal, 1999; Gradstein *et al.*, 2001). Estudos que associam briófitas (antóceros, hepáticas e musgos)

e áreas de borda têm sido mais estudados no nordeste e norte do Brasil (Zartman, 2003; Zartman & Nascimento, 2006; Silva & Pôrto, 2007, 2009; Oliveira & Pôrto, 2007; Alvarenga *et al.*, 2010) e no mundo (Norton, 2002; Moen & Jonsson, 2003; Hylander, 2005; Kubesová, 2010; Hylander *et al.*, 2013) afirmando que as briófitas são influenciadas negativamente pela fragmentação do ambiente.

As hepáticas estão incluídas nas Marchantiophyta e se destacam por apresentar gametófito taloso ou folhoso, fotossintetizante, achatado dorsiventralmente e esporófitos efêmeros, aclorofilados (Schofield, 1985; Gradstein *et al.*, 2001; Glime, 2007; Crandall-Stotler *et al.*, 2009).

Embora a maioria dos estudos sobre o efeito de borda esteja associada ao impacto antrópico, estudos que descrevem os efeitos da borda natural na composição e ecologia das espécies ainda são escassos (Pinheiro & Monteiro 2006). Considerando que a Floresta Atlântica é um *hotspot* de biodiversidade (Myers *et al.*, 2000; Tabarelli *et al.*, 2005), que existem poucos estudos que relacionam a composição de hepáticas e o ambiente de borda natural e que as hepáticas formam um grupo biologicamente interessante por serem espécies bioindicadoras, os estudos sobre o efeito da borda natural em hepáticas podem oferecer informações interessantes para a conservação e conhecimento das áreas naturais.

Diante do exposto, espera-se que os ambientes estudados apresentem efeito da borda mesmo não estando em ambientes antropizados, diferenciando-se entre si quanto à composição florística, ecologia e riqueza de espécies. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar, através de métodos quantitativos e qualitativos, as diferenças na composição e ecologia das espécies de hepáticas (Marchantiophyta) encontradas entre dois ambientes (borda e interior da floresta) ao longo da Floresta Latifoliada Nebular Perenifolia Tropical Superomontana do Parque Estadual de Ibitipoca (Minas Gerais, Brasil).

2. Materiais e Métodos

2.1. Área de Estudo.

O trabalho foi desenvolvido no Parque Estadual do Ibitipoca, localizado na Zona da Mata Mineira, nos municípios de Lima Duarte e Santa Rita do Ibitipoca, entre as coordenadas 21°40' – 21°44' S e 43°52' – 43°55' W (Menini Neto & Salimena, 2013).

O Parque abrange 1.488 hectares e ocupa o alto da Serra do Ibitipoca, uma extensão da Serra da Mantiqueira. Foi criado em quatro de julho de 1973 pela Lei nº 6.126 e é classificado com uma Unidade de Conservação de Proteção Integral (Menini Neto & Salimena, 2013). Está incluído como área prioritária para a conservação da flora do estado e citado na categoria de importância biológica especial, o nível mais alto adotado (Drummond *et al.*, 2005; Drummond *et al.*, 2009). A topografia da área se caracteriza por altitudes que variam de cerca de 1050m a 1784m (Dias *et al.*, 2002; Rodela & Tarifa, 2002) e por apresentar solo genericamente conhecido como quartzítico, na qual a rocha predominante é a quartzítica (Dias *et al.*, 2002; Rocha, 2013). O clima da região é classificado como Cwb (classificação de Köppen): mesotérmico úmido, com verões amenos e chuvosos e invernos frios e secos. A precipitação anual média é de 2.200 mm e a temperatura média varia de 12° a 15°C na época mais fria, e 18°C a 22°C na época mais quente (Rodela & Tarifa, 2002).

A área estudada compreende a Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana (Floresta Nebular), também conhecida como Mata Grande, com extensão de 64 ha e altitude de cerca de 1400m (Oliveira-Filho *et al.*, 2013). Apresenta altos índices de riqueza biológica em estudos prévios (Amorim *et al.*, 2011; Paiva *et al.*, 2011; Siviero & Luiz-Ponzo, 2011; Luiz-Ponzo *et al.*, 2013; Yano & Luiz-Ponzo, 2014; Machado *et al.*, 2015; Siviero & Luiz-Ponzo, 2015). Tal área florestal apresenta entorno composto por ecótono de Savana Nebular Arbustiva e Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana (Savana Nebular/Floresta Nebular) (Oliveira-Filho *et al.*, 2013).

2.2. Coleta e Identificação

Através das observações nas atividades de campo foi possível definir a região de borda até 150 metros para o interior da Floresta Nebular.

A amostragem foi sistemática de 5 em 5 metros distribuindo-se 20 parcelas de 5x5m² dispostas perpendicularmente à borda (Lloyd *et al.*, 2000; Oliveira *et al.*, 2004; Silva & Pôrto, 2009), sendo dez parcelas alocadas no início da Floresta Nebular, região da borda próximo ao ecótono Savana Nebular/Floresta Nebular (borda) (P1 a P10) e dez parcelas no interior da Floresta Nebular (P11 a P20). A distância entre os dois conjuntos de parcelas foi de 300m, sendo que o conjunto disposto no interior da floresta dista 500m na região da borda.

As coletas foram realizadas nos anos de 2013 e 2014. As hepáticas foram coletadas usando-se uma espátula em todos os substratos encontrados (tronco vivo e morto, solo, rocha, folha) e até uma altura de 2m nos troncos das árvores, acondicionadas em sacos de papel, onde foram anotados os dados pertinentes (Yano, 1989). Posteriormente, foram levadas ao Laboratório de Briófitas da Universidade Federal de Juiz de Fora para secagem à temperatura ambiente e identificação com a utilização de microscópio estereoscópico (Zeiss Stemi 2000-C ou Olympus SZ040) e microscópio de luz (Zeiss Primo Star e/ou Olympus BX41). Foram observadas características relevantes do gametófito e esporófito, quando presente, para auxiliar no processo de identificação em nível específico: coloração, tipo de ramificação, organização do gametófito (taloso ou folhoso); estruturas como o lobo, lóbulo, o anfigastro, o filídio, o perianto, a cápsula e as células; cortes de filídios, do caulídio, do perinato foram feitos com o auxílio de bisturis e lâminas para posterior análise em microscopia de luz.

Para auxiliar na determinação das plantas foi empregada literatura especializada, destacando-se: Fulford (1963); Oliveira-e-Silva & Yano (2000); Lemos-Michel (2001); Gradstein & Costa (2003); Costa (2008); Yano & Peralta (2008, 2011); Bordin & Yano (2009) e comparações com exsicatas previamente determinadas. Posteriormente, o material coletado foi tombado e depositado no Herbário Professor Leopoldo Krieger da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF).

A classificação seguiu Crandall-Stotler *et al.* (2009) e a nomenclatura foi revisada seguindo-se Yano (1984, 1995, 2006, 2010), Gradstein & Costa (2003), Costa (2008), Costa & Peralta (2015).

2.3. Análise dos Dados

A abundância foi registrada através da soma do número de ocorrências de cada espécie amostrada e agrupadas em cinco classes de frequência: 1-5 = rara; 6- 10 = pouco frequente; 11-20 = assídua; 21-30 = frequente e >31 = muito frequente.

As espécies coletadas foram classificadas quanto à tolerância à luz em espécies típicas de sol, de sombra e generalistas (Gradstein, 1992; Gradstein *et al.*, 2001; Gradstein & Costa, 2003; Oliveira & Pôrto, 2007; Costa, 2008; Silva & Pôrto, 2009; Alvarenga *et al.*, 2010; Santos *et al.*, 2011; Visnadi, 2013). Para dez espécies não foram encontrados registros na literatura e os dados aqui obtidos não foram considerados suficientes para fazer a classificação destas espécies (Tabela 1, Tabela 2).

Para testar se a diferença das espécies reunidas nos três grupos de tolerância à luz é significativa, foi utilizado o teste do Qui-Quadrado de contingência (Zar, 1996). Valores de $p < 0,05$ são considerados resultados significativos. As dez espécies não classificadas entre os grupos de tolerância à luz foram excluídas desta análise.

Para a análise de classificação foi construída uma matrix de presença (1) e ausência (0) com todas as espécies identificadas na área. Foi utilizado o coeficiente de Sørensen (Muller-Dombois & Ellenberg, 1974) e o algoritmo UPGMA (“*Unweighted Pair-Group Method using Arithmetic Averages*”) para agrupamento (Valentim, 1995). A união dos grupos por meio deste algoritmo é baseada no menor valor da distância média entre agrupamentos através de índices como o de Sørensen (Shaw, 2003).

Foi realizada também o teste pós análise de similaridade, empregando-se o One-way-ANOSIM (Clark & Warwick, 1994). Esta é uma análise não paramétrica que testa se há diferenças significativas entre dois ou mais grupos baseada na variância entre os conjuntos apresentados; tais conjuntos necessitam ser de mesmo tamanho (Felfili *et al.*, 2007). O que no caso é aplicável, já que o conjunto de parcelas da borda e o conjunto de parcelas do interior florestal apresentam mesma área. Resultados significativos apresentam $p < 0,05$.

O teste T de Hutcheson (Magurran, 2004) foi utilizado para comparar o índice de Diversidade de Shannon a fim de indicar a diferença na composição da comunidade da borda e do interior florestal. Este índice foi usado, pois valoriza as espécies compartilhadas. Foi utilizada a base logarítmica natural.

Os testes de Qui-Quadrado de contingência, análise de agrupamento, One-way ANOSIM e o teste T de Hutcheson foram realizados no programa PAST 12.2 (Hammer *et al.*, 2001).

3. Resultados

3.1. Florística

Foram identificadas 90 espécies, divididas em 29 gêneros e nove famílias de um total de 1.220 espécimes de hepáticas (Marchantiophyta) (Tabela 2, Figura 5, Figura 6).

Dentre as nove famílias de hepáticas encontradas neste estudo, Lejeuneaceae se apresentou como a mais rica com 42 espécies, seguida de Lepidoziaceae com 14 espécies e Plagiochilaceae com 12 espécies, perfazendo 74% da riqueza total da área (Tabela 2, Figura 5). Em relação à abundância, a família Lejeuneaceae apresentou 413 espécimes, seguida da Radulaceae com 268 e Lepidoziaceae com 215, o que representa cerca de 73% da abundância de hepáticas estudada na área (Tabela 2, Figura 6).

As hepáticas foram coletadas em tronco vivo (68 espécies; 52,0%), tronco morto (52 espécies; 40,0%), folha morta (2 espécies; 1,5%), folha viva (1 espécie; 0,8%) e filídios de outras briófitas (7 espécies; 5,4%) (Tabela 2). A maioria das espécies (52) foi encontrada em somente um tipo de substrato, porém para 38 espécies houve registros de dois ou três tipos diferentes de substratos, sendo as combinações tronco vivo e tronco morto ou tronco vivo e folha para espécies encontradas em dois substratos, e para três substratos foram tronco vivo e morto e folha morta (Tabela 2, Figura 7). Destacam-se as oito espécies talosas pertencentes aos gêneros *Metzgeria* e *Symphyogyna* coletadas como corticícolas (tronco vivo) e/ou epíxilas (tronco morto) e as sete espécies pertencentes ao gênero *Drepanolejeunea* que foram coletadas em filídios de outras espécies de briófitas (musgos ou hepáticas) (Tabela 2).

A riqueza das hepáticas folhosas foi de 82 espécies e das hepáticas talosas foi de oito espécies (Tabela 2, Figura 5), a abundância foi 1.167 para as representantes folhosas e 53 para os espécimes talosos (Tabela 2, Figura 6).

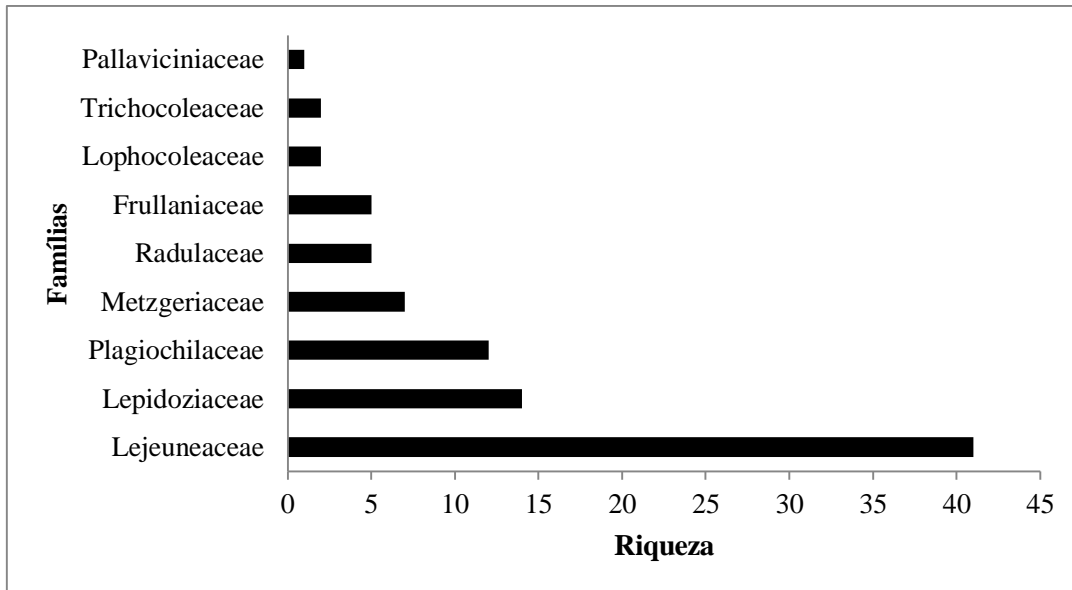


Figura 5: Riqueza das famílias de hepáticas (Marchantiophyta) coletadas na Floresta Latifoliada Nebular Perenifolia Tropical Superomontana (Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil).
Fonte: próprio autor.

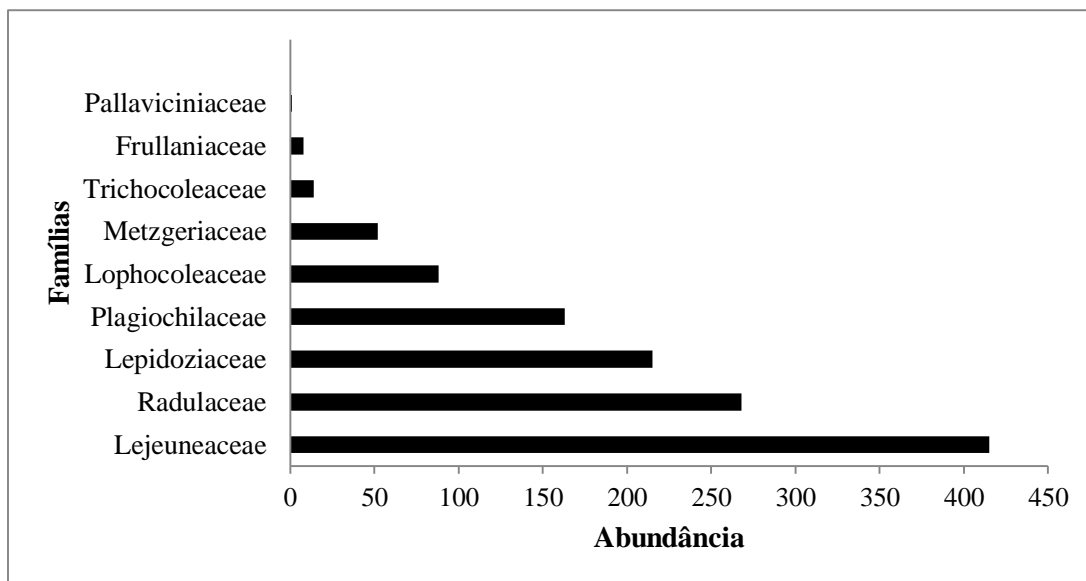


Figura 6: Abundância das famílias de hepáticas (Marchantiophyta) coletadas na Floresta Latifoliada Nebular Perenifolia Tropical Superomontana (Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil).
Fonte: próprio autor.

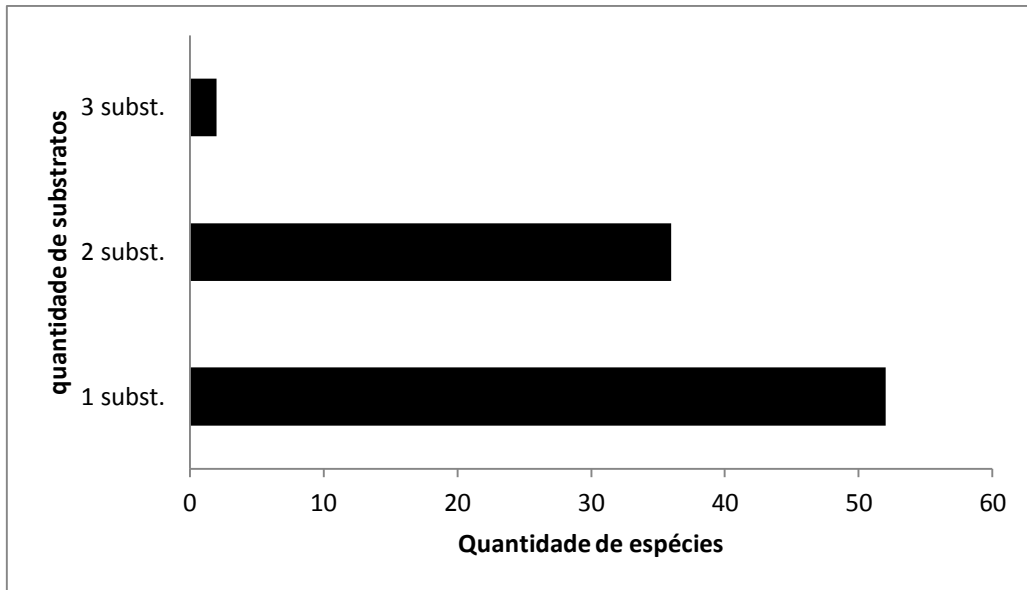


Figura 7: Espécies de hepáticas (Marchantiophyta) coletadas na Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana (Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil) relacionando-as com a quantidade de substratos em que foram coletadas. Fonte: próprio autor.

Tabela 2: Espécies de hepáticas (Marchantiophyta) coletadas na borda e no interior da Floresta Latifoliada Nebular Perenifolia Tropical Superomontana do Parque Estadual do Ibitipoca (MG, Brasil). Abund = abundância; G.E. = grupo ecológico referente à tolerância à luz; gen = generalista, som = especialista de sombra, sol = especialista de sol; Freq = frequência; m.freq = muito frequente; freq. = frequente; assid. = assídua; p.freq = pouco frequente; rara = rara. TM = tronco morto; TV = tronco vivo; FM = folha morta; FV = folha viva; Fi = filídio. As espécies em negrito são endêmicas para o Brasil. As espécies com um asterisco (*) são exclusivas das parcelas da borda e com dois (**) são exclusivas das parcelas do interior florestal. XG = quantidade de gêneros; X spp = quantidade de espécies. # Apêndice 1: espécies testemunho.

Família/Espécies	Substrato	Abund.		G.E.	Freq.	
		Borda	Interior		Borda	Interior
FRULLANIACEAE (1 G, 5 spp)						
** <i>Frullania brasiliensis</i> Raddi	TM, TV	0	2	sol	x	raro
** <i>Frullania caulisequa</i> (Nees) Nees	TM	0	2	sol	x	raro
** <i>Frullania griffithsiana</i> Gottsche	TM	0	1	sol	x	raro
** <i>Frullania schaefer-verwimpai</i> Yuzawa & Hatt.	TM	0	2	sol	x	raro
** <i>Frullania supradecomposita</i> (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb.	TM	0	1	sol	x	raro
LEJEUNEACEAE (18 G, 29 spp)						
** <i>Anoplolejeunea conferta</i> (C.F.W.Meissn.) A.Evans	TM, TV	0	7	gen	x	p.freq
** <i>Aureolejeunea fulva</i> R.M.Schust.	TV	0	1	sol	x	raro
* <i>Ceratolejeunea confusa</i> R.M.Schust.	TM	1	0	gen	raro	x
** <i>Ceratolejeunea cornuta</i> (Lindenb.) Schiffn.	TM, TV	0	6	gen	x	p.freq
<i>Cheilolejeunea acutangula</i> (Nees) Grolle	TM, TV,	14	1	gen	assid.	rara
<i>Cheilolejeunea comans</i> (Spruce) R.M.Schust.	TM, TV	7	1	sol	p.freq	rara
* <i>Cheilolejeunea discoidea</i> (Lehm. & Lindenb.) Kachr. & R.M.Schust.	TV	1	0	gen	raro	x
<i>Cheilolejeunea holostipa</i> (Spruce) Grolle & R.-L.Zhu	TV	4	1	gen	raro	rara
<i>Cheilolejeunea oncophylla</i> (Aongström) Grolle & E.Reiner	TV	1	3	som	raro	rara
<i>Cheilolejeunea xanthocarpa</i> (Lehm. & Lindenb.) Malombe	TM, TV	5	2	sol	raro	p.freq
<i>Cheilolejeunea unciloba</i> (Lindenb.) Malombe	TV	18	6	sol	assid.	rara
** <i>Drepanolejeunea bidens</i> (Steph.) A.Evans	Fi	0	1	gen	x	rara
** <i>Drepanolejeunea biocellata</i> A.Evans	Fi	0	1	som	x	rara
<i>Drepanolejeunea granatensis</i> (J.B.Jack & Steph.) Bischl.	Fi	6	7	n.inf	p.freq	p.freq
** <i>Drepanolejeunea lichenicola</i> (Spruce) Steph.	Fi	0	1	n.inf	x	rara
** <i>Drepanolejeunea mosenii</i> (Steph.) Bischl.	Fi	0	1	gen	x	rara

Tabela 2: Espécies de hepáticas (Marchantiophyta) coletadas na borda e no interior da Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana do Parque Estadual do Ibitipoca (MG, Brasil). Abund = abundância; G.E. = grupo ecológico referente à tolerância à luz; gen = generalista, som = especialista de sombra, sol = especialista de sol; Freq = frequência; m.freq = muito frequente; freq. = frequente; assid. = assídua; p.freq = pouco frequente; rara= rara. TM = tronco morto; TV = tronco vivo; FM = folha morta; FV = folha viva; Fi = filídio. As espécies em negrito são endêmicas para o Brasil. As espécies com um asterisco (*) são exclusivas das parcelas da borda e com (**) são exclusivas das parcelas do interior florestal. X G = quantidade de gênero, X spp = quantidade de espécies. # Apêndice 1: espécies testemunho.

Família/Espécies	Substrato	Abund.		G.E.	Freq.	
		Borda	Interior		Borda	Interior
<i>*Drepanolejeunea palmifolia</i> (Nees) Steph.	Fi	1	0	n.inf	raro	x
** <i>Drepanolejeunea orthophylla</i> (Nees & Mont.) Bischl.	Fi	0	2	n.inf	x	rara
** <i>Haplolejeunea cucullata</i> (Steph.) Grolle	TV	0	1	som	x	rara
<i>Harpalejeunea oxyphylla</i> (Nees & Mont.) Steph.	TM, TV	2	8	sol	raro	p.freq
** <i>Harpalejeunea schiffneri</i> S.W. Arnell	TV	2	1	gen	x	rara
<i>Harpalejeunea stricta</i> (Lindenb. & Gottsche) Steph.	TM, TV	6	3	sol	p.freq	rara
* <i>Lejeunea capensis</i> Gott.	TM	1	0	gen	raro	x
<i>Lejeunea cerina</i> (Lehm. & Lindenb.) Gottsche	TM,TV	57	33	gen	m.freq	m.freq
<i>Lejeunea flava</i> (Sw.) Nees	TM, TV	26	9	gen	Freq.	p.freq
<i>Lejeunea glaucescens</i> Gottsche	TV	1	0	gen	raro	x
<i>Lejeunea grossiretis</i> (Steph.) E.Reiner & Goda	TM, TV	3	5	gen	raro	rara
* <i>Lejeunea grossitexta</i> (Steph.) E.Reiner & Goda	TV	5	0	gen	raro	x
<i>Lejeunea laeta</i> (Lehm. & Lindenb.) Gottsche	TM, TV	2	2	gen	raro	rara
<i>Lejeunea laetevirens</i> Nees & Mont.	TM, TV	29	32	sol	Freq.	m.freq
<i>Lejeunea raddiana</i> Lindenb.	TM, TV	11	7	gen	assid.	p.freq
** <i>Lepidolejeunea involuta</i> (Gottsche) Grolle	TM, TV	0	40	som	x	m.freq
* <i>Mastigolejeunea auriculata</i> (Wilson) Schiffn.	TM, TV	2	0	sol	raro	x
* <i>Mastigolejeunea plicatiflora</i> (Spruce) Steph.	TV	1	0	sol	raro	x
<i>Metalejeunea cucullata</i> (Reinw. et al.) Grolle	TM, TV	8	3	som	p.freq	rara
* <i>Microlejeunea bullata</i> (Taylor) Steph.	TM, TV	5	0	gen	raro	x
** <i>Omphalanthus filiformis</i> (Sw.) Nees	TM	0	2	gen	x	rara

Tabela 2: Espécies de hepáticas (Marchantiophyta) coletadas na borda e no interior da Floresta Latifoliada Nebular Perenífólia Tropical Superomontana do Parque Estadual do Ibitipoca (MG, Brasil). Abund = abundância; G.E. = grupo ecológico referente à tolerância à luz; gen = generalista, som = especialista de sombra, sol = especialista de sol; Freq = frequência; m.freq = muito frequente; freq. = frequente; assid. = assídua; p.freq = pouco frequente; rara= rara. TM = tronco morto; TV = tronco vivo; FM = folha morta; FV = folha viva; Fi = filídio. As espécies em negrito são endêmicas para o Brasil. As espécies com um asterisco (*) são exclusivas das parcelas da borda e com dois (**) são exclusivas das parcelas do interior florestal. XG= quantidade de gêneros, X spp =quantidade de espécies # Apêndice 1: espécies testemunho.

Família/Espécies	Substrato	Abund.		G.E.	Freq.	
		Borda	Interior		Borda	Interior
* <i>Oryrolejeunea saccatiloba</i> (Steph.) Gradst.	TV	2	0	gen	raro	x
* <i>Pluvianthus squarrosus</i> (Steph.) R.M.Schust. & Schaf.-Verw.	TM	1	0	sol	raro	x
** <i>Prionolejeunea denticulata</i> (Weber) Schiffn.	TV	0	1	som	x	rara
* <i>Taxilejeunea isocalycina</i> (Nees) Steph.	TV	2	0	som	raro	x
* <i>Vitalianthus bischlerianus</i> (Porto & Grolle) R.M.Schust. & Giancotti	TV	3	0	som	raro	x
LEPIDOZIACEAE (3 G, 14 spp)						
** <i>Bazzania aurescens</i> Spruce	TV	0	1	som	x	rara
<i>Bazzania cuneistipula</i> (Gottsche & Lindenb.) Trevis.	TV	5	11	n.inf	raro	rara
** <i>Bazzania gracilis</i> (Hampe & Gottsche) Steph.	TV	0	1	gen	x	rara
<i>Bazzania heterostipa</i> (Steph.) Fulford	TM, TV	28	21	gen	Freq.	assid
<i>Bazzania hookeri</i> (Lindenb.) Trevis.	TM, TV, FM	38	19	gen	m.freq	freq
** <i>Bazzania jamaicensis</i> (Lehm. & Lindenb.) Trevis.	TM, TV	0	3	n.inf	x	rara
** <i>Bazzania longistipula</i> (Lindenb.) Trevis.	TV	0	5	som	x	rara
* <i>Bazzania nitida</i> (Weber) Grolle	TM, TV	3	0	n.inf	raro	x
* <i>Bazzania phyllobola</i> Spruce	TV	2	0	som	raro	x
* <i>Lepidozia coilophylla</i> Taylor	TV	1	0	gen	raro	x
<i>Lepidozia cupressina</i> (Sw.) Lindenb.	TM, TV	40	26	gen	m.freq	freq
<i>Lepidozia inaequalis</i> (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb.	TM	1	1	gen	raro	rara
** <i>Telaranea diacantha</i> (Mont.) J.J. Engel & G.L. Merrill	TM	0	5	som	x	rara
<i>Telaranea nematodes</i> (Gottsche ex Austin) M.A.Howe	TM, TV	3	1	som	raro	rara
LOPHOCOLEACEAE (1G, 2 spp)						
<i>Chiloscyphus martianus</i> (Nees) J.J.Engel & R.M.Schust.	TM, TV	3	13	gen	raro	assid
<i>Chiloscyphus muricatus</i> (Lehm.) J.J.Engel & R.M.Schust.	TM, TV	55	17	som	m.freq	assid

Tabela 2: Espécies de hepáticas (Marchantiophyta) coletadas na borda e no interior da Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana do Parque Estadual do Ibitipoca (MG, Brasil). Abund = abundância; G.E. = grupo ecológico referente à tolerância à luz; gen = generalista, som = especialista de sombra, sol = especialista de sol; Freq = frequência; m.freq = muito frequente; freq. = frequente; assid. = assídua; p.freq = pouco frequente; rara= rara. TM = tronco morto; TV = tronco vivo; FM = folha morta; FV = folha viva; Fi = filídio. As espécies em negrito são endêmicas para o Brasil. As espécies com um asterisco (*) são exclusivas das parcelas da borda e as com dois (**) são exclusivas das parcelas do interior florestal. X G= quantidade de gêneros, X spp= quantidade de espécies. # Apêndice 1: espécies testemunho.

Família/Espécies	Substrato	Abund.		G.E.	Freq	
		Borda	Interior		Borda	Interior
METZGERIACEAE (1 G, 7 spp)						
* <i>Metzgeria adscendens</i> Steph.	TV	1	0	n.inf	raro	x
<i>Metzgeria albinea</i> Spruce	TM, TV	2	4	gen	raro	rara
* <i>Metzgeria aurantiaca</i> Steph.	TM	1	0	gen	raro	x
<i>Metzgeria ciliata</i> Raddi	TM,TV	15	11	gen	assid.	assid
** <i>Metzgeria consanguinea</i> Schiffn.	TV	0	1	n.inf	x	rara
<i>Metzgeria furcata</i> (L.) Dumort.	TM, TV	9	3	gen	p.freq	rara
* <i>Metzgeria uncigera</i> A. Evans	TM	5	0	gen	raro	x
PALLAVICINIACEAE (1 G, 1 spp)						
** <i>Symphyogyna brasiliensis</i> (Nees) Nees & Mont.	TM	0	1	som	x	rara
PLAGIOCHILACEAE (1 G, 12 spp)						
<i>Plagiochila bifaria</i> (Sw.) Lindenb.	TM, TV	20	16	som	assid.	assid
<i>Plagiochila corrugata</i> (Nees) Nees & Mont.	TM,TV	1	3	som	raro	rara
<i>Plagiochila cristata</i> (Sw.) Lindenb.	TM, TV	4	5	som	raro	rara
* <i>Plagiochila disticha</i> (Lehm. & Lindenb.) Lindenb.	TV	1	0	som	raro	x
<i>Plagiochila exigua</i> (Taylor) Taylor	TM, TV	16	17	som	assid.	assid
<i>Plagiochila macrostachya</i> Lindenb.	TM, TV	2	1	som	raro	rara
<i>Plagiochila micropteryx</i> Gottsche	TV	17	1	som	assid.	rara
<i>Plagiochila patentissima</i> Lindenb.	TM, TV	11	10	som	assid.	p.freq
<i>Plagiochila patula</i> (Sw.) Lindenb.	TV	7	11	som	p.freq	assid
<i>Plagiochila raddiana</i> Lindenb.	TV	4	8	som	raro	p.freq
<i>Plagiochila simplex</i> (Sw.) Lindenb.	TM	2	1	som	raro	rara
<i>Plagiochila subplana</i> Lindenb.	TV	2	3	som	raro	rara

Tabela 2: Espécies de hepáticas (Marchantiophyta) coletadas na borda e no interior florestal da Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana do Parque Estadual do Ibitipoca (MG, Brasil). Abund = abundância; G.E. = grupo ecológico referente à tolerância à luz; gen = generalista, som = especialista de sombra, sol = especialista de sol; Freq = frequência; m.freq = muito frequente; freq. = frequente; assid. = assídua; p.freq = pouco frequente; rara= rara. TM = tronco morto; TV = tronco vivo; FM = folha morta; FV = folha viva; Fi = filídio. As espécies em negrito são endêmicas para o Brasil. As espécies com um asterisco (*) são exclusivas do conjunto de parcelas da borda e as espécies com dois asteriscos (**) são exclusivas do conjunto de parcelas do interior florestal. # Apêndice 2: espécies testemunho.

Família/Espécies	Substrato	Abund.		G.E.	Freq	
		Borda	Interior		Borda	Interior
RADULACEAE (1 G, 5 spp)						
* <i>Radula angulata</i> Steph.	TM	1	0	gen	raro	x
<i>Radula fendleri</i> Gottsche ex Steph.	TV, FV	5	9	som	raro	p.freq
<i>Radula mexicana</i> Lindenb. & Gottsche	TM, TV, FM	146	51	som	m.freq	m.freq
<i>Radula recubans</i> Taylor	TM, TV	45	8	gen	m.freq	p.freq
** <i>Radula tenera</i> Mitt. ex Steph.	TV	0	3	som	x	rara
TRICHOCOLEACEAE (1 G, 2spp)						
<i>Trichocolea brevifissa</i> Steph.	TV	7	6	som	p.freq	p.freq
* <i>Trichocolea flaccida</i> (Spruce) J.B.Jack & Steph.	TV	1	0	n.inf	raro	x

Fonte: próprio autor.

3.2. Tratamento Ecológico

O dendrograma de similaridade florística (Tabela 3; Figura 10) mostra a formação de dois grupos distintos, separando-os em dois conjuntos, indicando que a composição da assembleia das parcelas coletadas na borda é diferente das parcelas coletadas no interior da floresta. O dendrograma também destaca a baixa similaridade florística entre as duas áreas, já que apresenta para o índice de Sørensen valor inferior a 0,5 (Muller-Dombois & Elleberg, 1974).

A análise não paramétrica One-way-ANOSIM atestou que a diferença dos dois conjuntos florísticos (borda e interior da floresta) é significativa ($p < 0,05$; $r = 0,5559$).

O índice de diversidade mostrou que as duas comunidades apresentaram valores similares de variância e diversidade (borda = 3, 2011 e interior florestal = 3, 5064), mas com um valor de $p < 0,001$, corroborando a diferença na composição de espécies.

Após a definição das parcelas analisadas em comunidade da borda e do interior florestal, as famílias mais ricas tanto na borda quanto no interior florestal continuaram sendo Lejeuneaceae com 29 espécies em cada comunidade, Plagiochilaceae com 12 espécies na borda e 11 no interior florestal e Lepidoziaceae com nove espécies na borda e onze no interior florestal (Tabela 2, Figura 8). Em se tratando das famílias mais abundantes, Lejeuneaceae teve 227 espécimes na borda e 188 no interior florestal, Radulaceae exibiu 197 espécimes na borda e 71 no interior florestal e Lepidoziaceae apresentou 121 espécimes na borda e 94 no interior florestal (Tabela 2, Figura 9).

Espécies dos gêneros *Drepanolejeunea*, *Harpalejeunea* e *Telaranea* foram encontradas na borda e interior floresta, mas com diferenças na abundância e riqueza. *Drepanolejeunea* apresentou sete espécimes e duas espécies na borda e 13 espécimes e seis espécies no interior florestal. *Harpalejeunea* mostrou abundância de oito espécimes e riqueza de duas espécies. *Telaranea* apresentou abundância de três espécimes e riqueza de uma espécie na borda e no interior florestal apresentou abundância de seis espécimes e riqueza de duas espécies (Tabela 2).

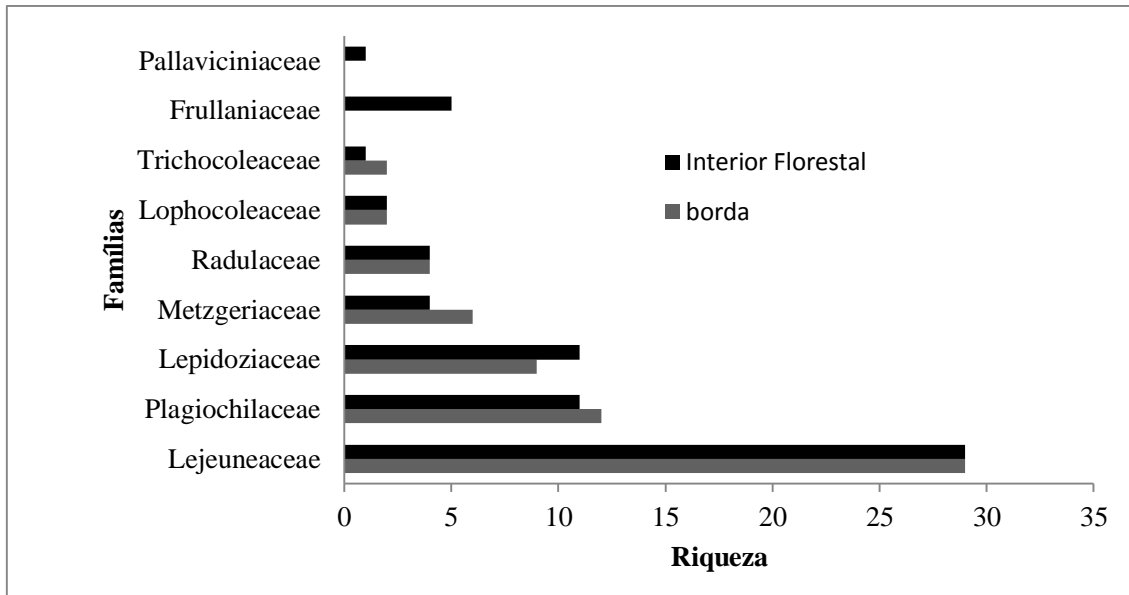


Figura 8: Riqueza das famílias de hepáticas (Marchantiophyta) coletadas na borda e no interior da Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana (Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil). Fonte: próprio autor.

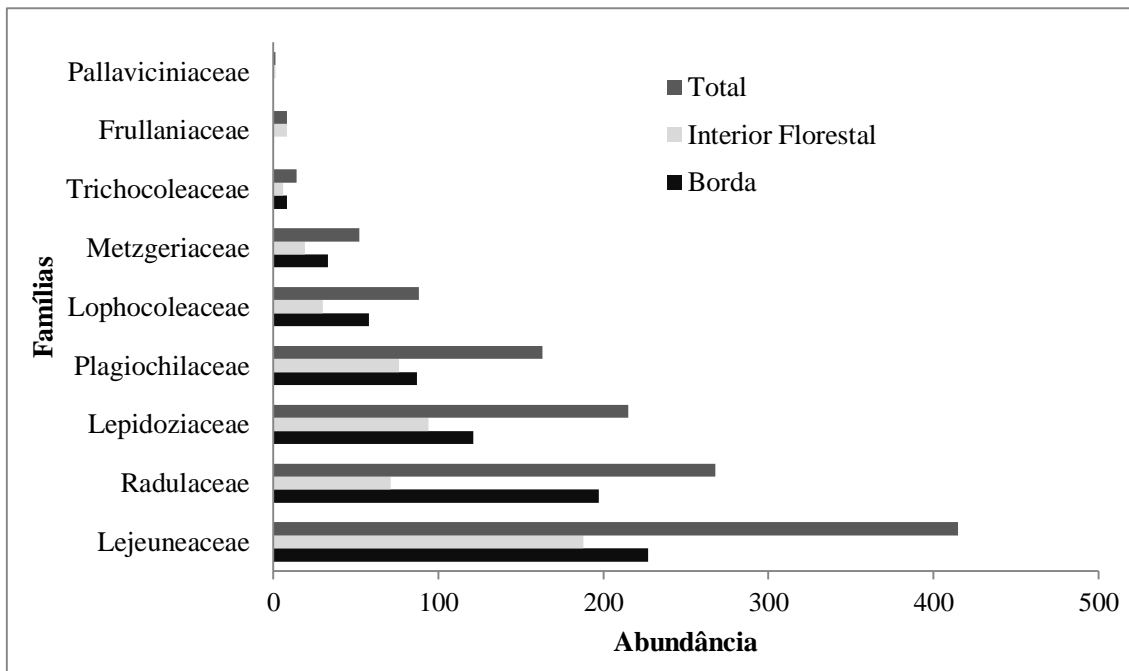


Figura 9: Abundância das famílias de hepáticas (Marchantiophyta) coletadas na borda e no interior da Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana (Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil). Fonte: próprio autor.

Tabela 3: Valores dos índices de similaridade de Sorensen entre as parcelas da borda e do interior florestal (Floresta Latifoliada Nebular Perenifolia Superomontana, Parque Estadual do Ibitipoca, MG, Brasil). Em negrito aqueles maiores que 0,5. P1 a P10 = Borda, P11 a P20 = Interior Florestal.

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20
P1	1,000	0,600	0,528	0,490	0,566	0,520	0,576	0,561	0,593	0,436	0,400	0,423	0,471	0,528	0,490	0,377	0,449	0,508	0,528	0,581
P2		1,000	0,471	0,383	0,510	0,417	0,594	0,509	0,577	0,453	0,414	0,400	0,449	0,510	0,468	0,353	0,426	0,456	0,392	0,433
P3			1,000	0,750	0,682	0,585	0,632	0,500	0,622	0,565	0,431	0,372	0,381	0,545	0,400	0,455	0,400	0,560	0,591	0,453
P4				1,000	0,550	0,541	0,604	0,455	0,488	0,571	0,383	0,256	0,316	0,500	0,389	0,300	0,333	0,435	0,500	0,408
P5					1,000	0,585	0,632	0,542	0,533	0,478	0,471	0,419	0,429	0,500	0,500	0,455	0,500	0,520	0,455	0,528
P6						1,000	0,630	0,622	0,571	0,512	0,417	0,450	0,308	0,585	0,486	0,390	0,432	0,511	0,488	0,440
P7							1,000	0,689	0,552	0,610	0,531	0,464	0,436	0,526	0,528	0,456	0,340	0,540	0,456	0,515
P8								1,000	0,571	0,600	0,545	0,383	0,348	0,500	0,591	0,375	0,364	0,481	0,458	0,456
P9									1,000	0,596	0,385	0,455	0,465	0,578	0,488	0,400	0,439	0,431	0,444	0,407
P10										1,000	0,491	0,356	0,409	0,478	0,524	0,391	0,333	0,423	0,478	0,364
P11											1,000	0,480	0,408	0,471	0,511	0,431	0,426	0,526	0,510	0,500
P12												1,000	0,488	0,558	0,513	0,605	0,513	0,449	0,419	0,423
P13													1,000	0,476	0,579	0,429	0,474	0,500	0,476	0,353
P14														1,000	0,550	0,545	0,700	0,520	0,591	0,528
P15															1,000	0,450	0,500	0,348	0,500	0,367
P16																1,000	0,450	0,520	0,591	0,415
P17																	1,000	0,522	0,600	0,571
P18																		1,000	0,680	0,542
P19																			1,000	0,566
P20																				1,000

Fonte: próprio autor.

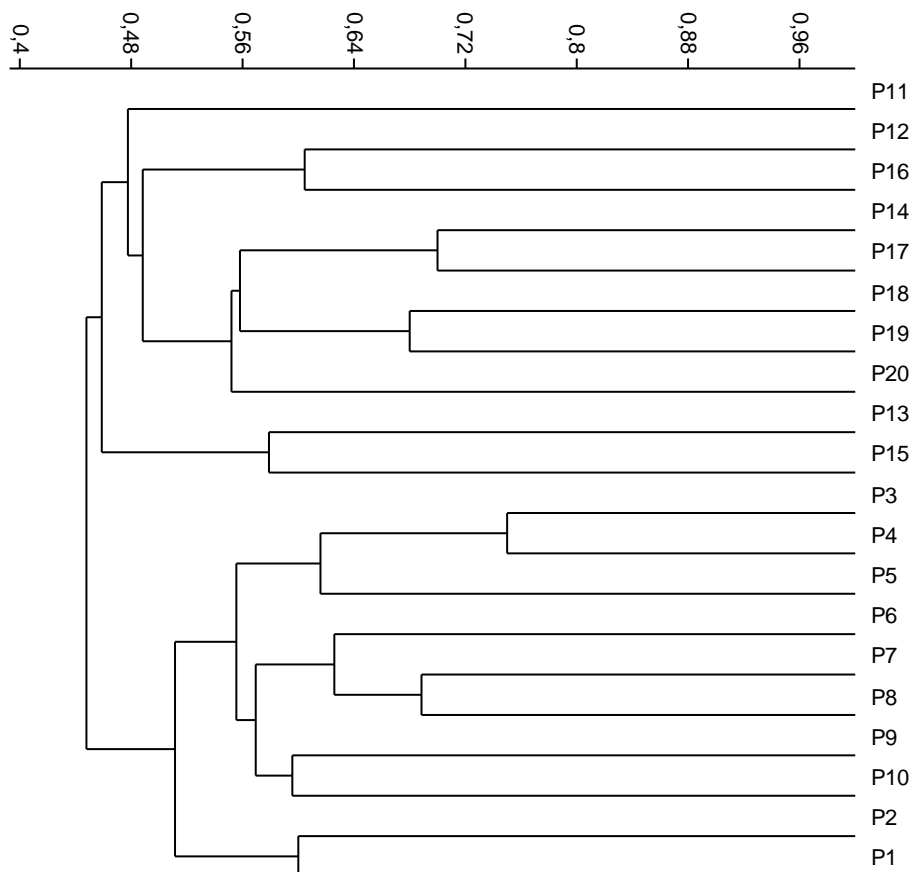


Figura 10: Dendrograma de similaridade de espécies de hepáticas (Marchantiophyta) da Floresta Latifoliada Nebular Perenifolia Tropical Superomontana (Parque Estadual do Ibitipoca, MG, Brasil) utilizando o coeficiente de Sørensen e o algoritmo UPGMA. Parcelas 1 a 10 = borda; Parcelas 11 a 20 = interior florestal. Coeficiente de correlação cofenético = 0,6877. Fonte: próprio autor.

A riqueza da comunidade da borda foi de 64 espécies e a comunidade do interior florestal apresentou 68 espécies (Tabela 2). As espécies exclusivas perfizeram 52% do total das espécies identificadas; enquanto que as espécies encontradas nas duas comunidades indicaram 43 espécies (48%) (Tabela 2). A borda apresentou 22 espécies exclusivas e a comunidade do interior florestal apresentou 26 espécies exclusivas.

A distribuição das classes de frequência do conjunto de parcelas do interior florestal teve predominância de espécies raras (62,0; 82%), seguida de espécies pouco frequentes (14,0; 19%), assídua (12,0; 16%), espécies muito frequentes (7,6; 10%) e espécies classificadas como frequentes (3,8; 5%). As parcelas alocadas na borda inverteram a classificação pouco frequente por assídua (Tabela 2; Figura 11). Destacam-se as espécies *Radula mexicana*, *Lejeunea cerina* e *Chiloscyphus muricatus* consideradas muito frequente, sendo as de maior ocorrência, perfazendo respectivamente cerca de 16%, 8% e 6% do total de

plantas analisadas. As plantas acima foram coletadas em 20, 19 e 17 parcelas respectivamente.

As espécies raras da borda totalizaram 40 espécies, enquanto no interior florestal somaram-se 42 espécies raras. Quatro espécies raras foram compartilhadas tanto na borda quanto no interior florestal (*Cheilolejeunea xanthocarpa*, *Lejeunea laeta*, *Bazzania cuneistipula*, *Plagiochila corrugata*) e outras espécies foram exclusivas de cada grupo, na borda com oito espécies (*Drepanolejeunea palmifolia*, *Taxilejeunea isocalycina*, *Bazzania nítida*, *Chiloscyphus martianus*, *Metzgeria aurantiaca*, *Plagiochila disticha*, *Radula fendleri*, *Trichocolea flaccida*) e no interior florestal com seis espécies (*Frullania caulisequa*, *Aureolejeunea fulva*, *Prionolejeunea denticulata*, *Bazzania aurescensces*, *Metzgeria cosanguinea*).

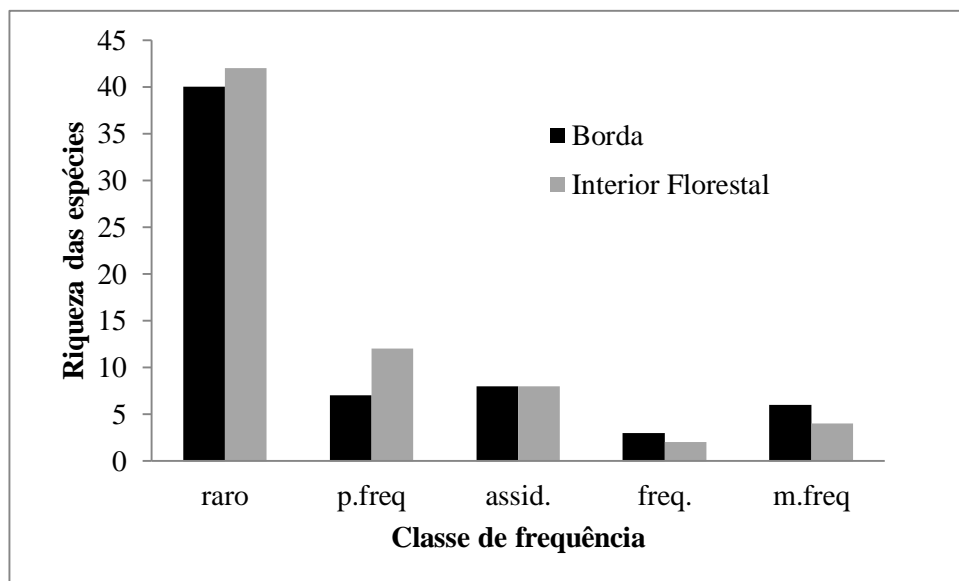


Figura 11: As espécies de hepáticas (Marchantiophyta) agrupadas nas classes de frequência da borda e do interior da Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana (Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil). Legenda: p.freq. = espécies pouco frequentes; assid. = espécies assíduas; freq.= espécies frequentes; m.freq.= espécies muito frequentes. Fonte: próprio autor.

As espécies foram classificadas como generalistas (37; 34%), seguidas por espécies especialistas de sombra (30; 33%) e especialistas de sol (12; 13%) (Figura 12). As parcelas da borda mostraram espécies generalistas (28; 46%), especialistas de sombra (22; 37%) e especialistas de sol (9; 15%). As parcelas do interior florestal apresentaram espécies especialistas de sombra (27; 43%), generalistas (23; 37%) e espécies especialistas de sol (12;

19%) (Tabela 2; Figura 12). O teste do Qui-quadrado de contingência indicou que a diferença do grupo ecológico de tolerância à luz da borda em comparação com o do interior florestal não apresentou diferenças estatísticas significativas ($p = 0,50778$) (Tabela 4, Figura 12).

Tabela 4: Tabela do teste do Qui-quadrado de contingência comparando as espécies de hepáticas (Marchantiophyta) divididas nos grupos ecológicos de tolerância à luz.

Grupo Ecológico de Tolerância à luz	Borda	Interior	Valores
Sombra	22	27	$p = 0,50778$
Sol	9	12	$X^2 = 1,3554$
Generalista	28	23	

Fonte: próprio autor.

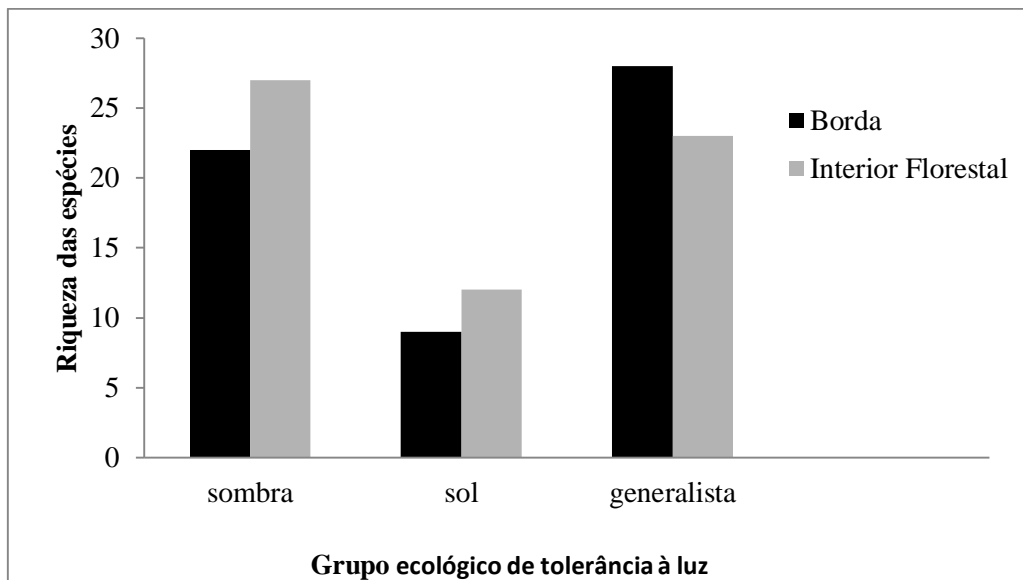


Figura 12: Riqueza de espécies de hepáticas (Marchantiophyta) de acordo com o grupo ecológico a qual pertencem na borda e no interior da Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana (Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil). Fonte: próprio autor.

4. Discussão

O número total de espécies (90) de hepáticas (Marchantiophyta) da Floresta Nebular do Parque Estadual do Ibitipoca representa 14% das espécies reconhecidas para o Brasil (Costa & Peralta, 2015), 31% das espécies catalogadas para o estado de Minas Gerais (Costa & Peralta, 2015; Costa & Luiz-Ponzo, 2010; Amorim *et al.*, 2011; Luiz-Ponzo *et al.*, 2013; Yano & Luiz-Ponzo, 2014; Machado *et al.*, 2015; Siviero & Luiz-Ponzo, 2015) e 43 % das espécies identificadas para o próprio parque (Amorim *et al.*, 2011; Luiz-Ponzo *et al.*, 2013; Yano & Luiz-Ponzo, 2014; Machado *et al.*, 2015; Siviero & Luiz-Ponzo, 2015).

O alto valor de riqueza e abundância das famílias mais comuns neste estudo (Lejeuneaceae, Lepidoziaceae, Plagiochilaceae, Radulaceae) é frequentemente reportado para Floresta Atlântica (Gradstein *et al.*, 2001; Oliveira & Pôrto, 2007, 2009; Silva & Pôrto, 2007; Alvarenga *et al.*, 2010; Santos *et al.*, 2011; Visnadi, 2013). Tais valores corroboram os resultados mostrados por Drummond *et al.* (2005) e Drummond *et al.* (2009) ao indicar o Parque como área prioritária para a conservação da flora do estado de Minas Gerais.

Em relação ao total de famílias identificadas, sete foram comumente encontradas nas 20 parcelas estudadas e apenas Pallaviciniaceae e Frullaniaceae foram coletadas exclusivamente no interior florestal. Pallaviciniaceae (*Symphyogyna brasiliensis*) é característica de local úmido e sombreado; já Frullaniaceae (*Frullania brasiliensis*; *F. caulisequa*; *F. griffithsiana*; *F. schaefer-verwimpai*; *F. supradecomposita*) apresenta táxons típicos de dossel ou de sub-bosques bem iluminados (Gradstein *et al.* 2001). Embora a literatura afirme que a família Frullaniaceae se caracteriza pelo apresentado anteriormente, na área estudada ela foi encontrada somente no interior da Floresta Nebular (Tabela 2).

Na área estudada, foram registradas nove espécies endêmicas para o Brasil distribuídas em diferentes domínios. As espécies *Frullania griffithsiana*, *Frullania schaefer-verwimpai*, *Lejeunea grossiretis*, *Pluvianthus squarrosus*, *Vitalianthus bischlerianus* e *Bazzania heterostipa* são encontradas na Floresta Atlântica. As espécies *Frullania supradecomposita* e *Harpalejeunea schiffneri* são encontradas no Cerrado, Floresta Atlântica e Pantanal. Já a espécie *Drepanlejeunea palmifolia* é encontrada na Amazônia, Cerrado, Floresta Atlântica e Pantanal (Costa & Peralta, 2015) (Tabela 2).

Em relação aos substratos, a maioria das espécies foi encontrada como corticícola e epíxila visto que o presente estudo se desenvolveu em uma área florestal úmida (Gradstein *et al.* 2001; Luizi-Ponzo *et al.* 2013; Yano & Luizi-Ponzo 2014; Siviero & Luizi-Ponzo 2015).

Os autores Schofield (1985), Lisboa (1993), Lemos-Michel (2001) e Vanderpoorten & Goffinet (2009) relacionam a morfologia do gametófito de hepáticas com os substratos mais comumente encontrados, indicando a maior ocorrência de hepáticas talosas utilizando o solo como substrato, com exceção das espécies pertencentes ao gênero *Metzgeria* que são consideradas epífitas, e as hepáticas folhosas sendo classificadas como saxícolas (rocha), corticícolas (tronco vivo), epíxilas (tronco morto) e epífilas (folha).

O presente estudo encontrou todas as hepáticas talosas (*Metzgeria adscendens*, *M. albinea*, *M. aurantiaca*, *M. ciliata*, *M. consanguínea*, *M. furcata*, *M. uncigera*, *Symphogyna brasiliensis*) coletadas ou em tronco vivo ou em tronco morto, corroborando os autores Schofield (1985), Lisboa (1993), Lemos-Michel (2001) e Vanderpoorten & Goffinet (2009) no tocante às espécies de Metzgeriaceae, já a única espécie encontrada pertencente à família Pallaviciniaceae não confirma o que os autores indicaram como padrão (espécie talosa terrícola), tendo sido encontrada como epíxila.

No caso das hepáticas folhosas, o presente estudo confirma algumas possibilidades de substratos apresentadas por Schofield (1985), Lisboa (1993), Lemos-Michel (2001) e Vanderpoorten & Goffinet (2009), tendo sido a maioria das espécies coletadas nos substratos tronco vivo e morto, folha viva e morta. Já as espécies do gênero *Drepanolejeunea* (Lejeuneaceae) foram somente coletadas em filídios de outras espécies de briófitas (musgos e hepáticas), acrescentando um novo substrato à lista apresentada pelos autores supracitados (tabela 1).

No presente estudo nenhuma espécie foi coletada em todos os substratos estudados (tronco vivo, tronco morto, folha viva, folha morta, filídio), mas a combinação de dois ou três substratos foi observada em 42% das espécies. Visnadi (2013) ao estudar dois tipos de floresta (Floresta de Restinga e Ombrofila Densa de Terras Baixas) observou a inexistência de espécies comuns a todos os oito tipos de substratos definidos (naturais - solo, rochas, casca e folhas de árvores; artificiais - paredes de alvenaria, telhados, calçadas, carcaça de caminhão), mas indicou a ocorrência de 31% das espécies em dois substratos e cerca de 10 % das espécies em três tipos distintos de substratos.

Schofield (1985); Lisboa (1993); Lemos-Michel (2001) e Vanderpoorten & Goffinet (2009) indicaram que as hepáticas talosas predominam em ambientes abertos e xéricos enquanto as hepáticas folhosas são mais representativas em ambientes úmidos e em vegetações fechadas como florestas. O presente estudo foi desenvolvido em uma área florestal que não apresenta problemas significativos de déficit hídrico em períodos prolongados, indicando alta umidade local (Oliveira-Filho *et al.*, 2013), o que influencia na maior riqueza e abundância das hepáticas folhosas e em um reduzido número para as hepáticas talosas.

Oliveira & Pôrto (2007) ao estudarem hepáticas de nove fragmentos florestais no nordeste brasileiro encontraram mais representantes folhosas (53 espécies) quando comparadas com os táxons talosos (uma única espécie da família Metzgeriaceae). Visnadi (2013) encontrou mais hepáticas folhosas (riqueza de 50 espécies) que táxons talosos (riqueza de nove espécies) em seu estudo no litoral de São Paulo, que se realizou em áreas abertas, porém com altos índices pluviométricos e nenhum déficit hídrico. Santos *et al.* (2011), em seu estudo de Floresta de Restinga e Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, apresentaram mais hepáticas folhosas (79 espécies) quando comparado com representantes talosos (oito espécies).

Hylander *et al.* (2013) observou um aumento de espécies do gênero *Drepanolejeunea* quanto mais longe da borda e em direção ao interior da floresta, corroborando nosso resultado. Este gênero é considerado epífila estrito (Gradstein *et al.*, 2001; Hylander *et al.*, 2013) e estudos comprovaram que briófitas epífilas sofrem drasticamente com o efeito de borda (Zartman, 2003; Zartman & Nascimento, 2006; Zartman & Shaw, 2006).

A análise de agrupamento e o teste One-way ANOSIM confirmaram a separação das 20 parcelas em duas comunidades distintas: uma agrupando as parcelas da borda e outra agrupando as parcelas do interior florestal.

Oliveira *et al.* (2004) estudaram a flora fanerogâmica da borda e do interior de uma Floresta Atlântica do nordeste brasileiro (estado do Alagoas) e seus resultados mostraram a diferença das assembléias estudadas, mostrando que cada conjunto de espécies é capaz de viver em um determinado habitat. O que também foi observado por Bernardi & Budki (2010) que demonstraram a diferença na abundância da espécie epífita vascular *Microgramma squamulosa* (Kaulf.) de la Sota da borda e do interior da uma área de transição entre Floresta Estacional Semidecídua e Floresta Ombrófila Mista da região norte do Rio Grande do Sul. Kubesová (2010) ao estudar 23 áreas na região de Moravia (República Tcheca) encontrou a

espécie *Metzgeria furcata* em somente uma área. Zartman (2003) ao estudar 16 áreas da Floresta Amazônica reportou que algumas espécies de briófitas epífilas amazônicas são muito menos sensíveis à fragmentação do que outras. Desta forma, a borda é um hábitat adequado apenas para uma parcela das espécies.

O resultado da riqueza das comunidades de hepáticas na borda e no interior florestal é considerado alto para Floresta Atlântica, corroborado pelos valores de riqueza de briófitas dos estudos realizados por Oliveira & Pôrto (2007) que estudaram 97 espécies de briófitas epífilas, divididas em 50 hepáticas e 47 musgos; Silva & Pôrto (2007) encontraram riqueza de 54 espécies de hepáticas; Silva & Pôrto (2009) indicaram 52 espécies de hepáticas epífilas em um total de 99 espécies estudadas; já Alvarenga *et al.* (2010) apresentaram um estudo com a ocorrência de 64 espécies de hepáticas epífitas em um total de 101 espécies de briófitas.

As espécies podem apresentar distribuição ampla, sendo consideradas comuns, ou mais estritas, o que as considerariam espécies exclusivas (Oliveira & Pôrto 2007). Neste estudo, 53% das espécies identificadas foram consideradas exclusivas em contraste com 47% encontradas nos dois ambientes e consideradas comuns. Fato também atestado por Pinheiro & Monteiro (2006, 2008) ao estudarem a flora fanerogâmica de um ecótono savânico-florestal no município de Bauru (São Paulo), observando a presença de mais espécies exclusivas quando comparadas com as espécies que ocorrem nos dois ambientes estudados (floresta estacional semidecidual e na savana florestada). E Kubesová (2010) estudou as briófitas das regiões de ecótono e áreas abertas em Moravia (República Tcheca) e observou espécies de musgo comuns a todas as 23 áreas analisadas: *Dicranum scoparium* Hedw. e *Hypnum cupressiforme* Hedw.

A distribuição das classes de frequência seguiu um gradiente das espécies raras até as consideradas frequentes que são comuns em florestas tropicais e foi encontrado no estudo de Silva & Pôrto (2007). Espécies raras são consideradas muito importantes, pois conferem ao ecossistema grande riqueza e biodiversidade, além de se tornarem relevantes para a conservação da biodiversidade (Myers *et al.*, 2000; Franke *et al.*, 2005).

O índice de diversidade mostrou que as comunidades da borda e do interior florestal apresentaram diferenças significativas em suas composições, o que foi atestado pelas diferenças nas espécies que compõem cada ambiente associado às espécies exclusivas. Briófitas são plantas susceptíveis a modificações por serem organismos bioindicadores e mesmo em um ambiente de borda natural diferenças microclimáticas (entrada de luz,

alterações na umidade, disponibilidade de vento) foram capazes de alterar a comunidade de hepáticas da área estudada.

Pinheiro & Monteiro (2006) ao estudarem a flora fanerogâmica do ecótono savânico-florestal do município de Bauru (São Paulo) apresentaram uma importante contribuição das espécies generalistas na constituição da riqueza do local.

A distribuição das espécies quanto ao grupo ecológico de tolerância à luz não mostrou diferenças estatísticas significativas quando comparado o conjunto da borda com o conjunto do interior florestal. Destacamos a quantidade de espécies típicas de sombra nas parcelas alocadas próximas ao ecótono Savana Nebular/Floresta Nebular. Esta distribuição foi também encontrada por Visnadi (2013) nas áreas abertas em ambientes de transição no Parque Estadual da Serra do Mar (Ubatuba, SP). O limite entre uma fitofisionomia e outra se caracteriza pela maior incidência de luz e assim ser um ambiente mais seco que o interior; mas no caso das florestas analisadas (como é o caso da Floresta Nebular do Parque Estadual do Ibitipoca e das florestas que compõem a Serra do Mar) a umidade natural de tais ambientes pode estar influenciando o aparecimento das espécies de sombra mais do que a incidência de luz a estariam limitando.

Além disso, a vegetação de Savana Nebular no entorno da Floresta Nebular funciona como área de proteção (área de amortecimento) às espécies da borda. Tal entorno serve como uma primeira barreira ao vento e, de certa forma, oferecer alguma proteção quanto à perda da umidade comuns em bordas (Kapos *et al.*, 1997; Norton, 2002).

Nas parcelas do interior florestal, a existência de espécies típicas de sol pode ter sido facilitada por fatores naturais como a abertura do dossel (Carvalho *et al.*, 2000), assim modificando as condições microclimáticas (temperatura, umidade, luminosidade) características de interiores florestais. O estudo realizado por Santos *et al.* (2011) encontrou resultados similares na Floresta Atlântica no litoral norte do estado de São Paulo ao estudar duas áreas: uma de Floresta de Restinga e outra de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas.

Estudos realizados com vegetação fanerogâmica (Laurence, 1991; Oliveira *et al.*, 2004) afirmam que os efeitos de borda sofridos pela vegetação podem se estender até 200m para o interior do fragmento, mostrando diferenças na composição florística. Este fato também foi observado por Hylander *et al.* (2013) ao estudar as briófitas da Floresta Montana Perenifólia da Etiópia, mostrando depleção da riqueza de espécies de briófitas da borda comparada com o interior florestal nos 200m de extensão em que o estudo foi realizado. Norton (2002) estudou espécies animais invertebrados e espécies vegetais, incluindo briófitas, de florestas temperadas úmidas da Nova Zelândia e afirmou que as briófitas sofrem com efeito de borda a até 70 metros de extensão para o interior. O presente estudo se estende até 500m para o interior da área florestal estudada e detecta efeito de borda em uma borda natural.

As análises de agrupamento, corroborada pela One-way ANOSIM, mostraram a dissimilaridade dos dados indicando a ocorrência de duas assembléias significativamente distintas na área estudada. O teste T de Hutchenson indicou a diferença na composição florística das hepáticas das duas comunidades, confirmando o efeito de borda em uma borda natural por diferenças na composição florística.

Vale destacar a importância, em termos de conservação da brioflora, dos 64 hectares de floresta encontrada no Parque Estadual do Ibitipoca, devido a sua elevada riqueza específica associado à ocorrência de táxons endêmicos para o Brasil. Zartman (2003) e Zartman & Nascimento (2006) estudaram a brioflora epífila de fragmentos florestais da Amazônia Central, confirmam que as briófitas epífilas são negativamente afetadas pela fragmentação do hábitat e sugere que o tamanho crítico do fragmento para a preservação da sua composição, riqueza, abundância e diversidade situa-se entre 10 e 100 hectares.

5. Conclusão

O presente estudo confirmou o efeito de borda em uma borda natural na Floresta Nebular do Parque Estadual do Ibitipoca (MG, Brasil) através de alterações qualitativas na comunidade, ou seja, diferenças na composição florística de hepáticas. Assim, foi possível confirmar a hipótese do presente estudo ao mostrar o total das parcelas divididas em comunidade da borda e comunidade do interior florestal. Por fim, vale ressaltar que o presente estudo atestou diferenças na composição florística das hepáticas até 500 metros para o interior da floresta estudada.

6. Referências Bibliográficas

ALVARENGA, Lisi Damares; PÔRTO, Kátia Cavalcante & OLIVEIRA, Juliana Rosa do Pará Marques de. Habitat loss effects on spatial distribution of non-vascular epiphytes in a Brazilian Atlantic Forest. **Biodiversity Conservation**, v. 19, p. 619–635. 2010.

AMORIM, Eduardo Toledo; GOMES, Hellen de Cássia Santos; LUIZI-PONZO, Andréa Pereira. Plagiochilaceae of a Southeastern Brazilian Region (Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brazil). **Boletim do Instituto de Botânica de São Paulo**, v. 21, p.173-183. 2011.

BERNARDI, Silvana & BUDKE, Jean Carlos. Estrutura da Sinússia epifítica e efeito de borda em uma área de transição entre Floresta Estacional Semidecídua e Floresta Ombrófila Mista. **Floresta**, v. 40, n. 1, p. 81-92. 2010.

BIANCHI, Juliana Santos; BENTO, Cássio Michelon & KERSTEN, Rodrigo de Andrada. 2012. Epífitas vasculares de uma área de ecótono entre as Florestas Ombrófilas Densa e Mista, no Parque Estadual do Marumbi, PR. **Estudos de Biologia**, v. 34, n. 82, p. 37-44.

BORDIN, Juçara & YANO, Olga. Novas Ocorrências de antóceros e hepáticas para o Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 32, n. 2, p. 189 – 211. 2009.

CARVALHO, Luiz Marcelo T; Fontes, Marco Aurélio L & Oliveira-Filho Ary T. Tree species distribution in canopy gaps and mature forest in an area of cloud forest of the Ibitipoca Range, south-eastern Brazil. **Plant Ecology**, v. 149, p. 9–22. 2000.

CLARKE, K. Robert & WARWICK, Richard M. Similarity-based testing for community patters: the two-way layout with no replications. **Marine Biology**, v. 118, p. 167 – 176.1994.

CLEMENTS, Frederic E. Peculiar Zonal Formations of the Great Plains. **The American Naturalist**, v. 31, n. 371, p. 968-970. 1897.

COSTA, Denise Pinheiro. **Metzgeriaceae (Hepaticae)**. Flora Neotropica Monograph 102. The New York Botanical Garden Press. pp 1 – 169. 2008.

COSTA, Denise Pinheiro & PERALTA, Denílson Fernandes. Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2015. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>.20 July 2015.

COSTA, Denise Pinheiro & LUIZI-PONZO, Andréa Pereira. **As Briófitas do Brasil**. In: Forzza, Rafaela Compostrini et al. (org), Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil. IPJBRJ. Rio de Janeiro. Vol. 1, 61-68 pp. 2010.

CRANDALL-STOTLER, Barbara; STOTLER, Raymond E. & LONG, David G. **Morphology and Classification of the Marchantiophyta**. In: Shaw, J.A. & Goffinet, B. (ed.) Bryophyte Biology. Cambridge, Cambridge University Press, pp. 1-54. 2009.

DIAS, Herly Carlos Teixeiras et al. Geoambientes do Parque Estadual do Ibitipoca, Município de Lima Duarte – MG. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 26, n. 6, p. 777-786. 2002

DRUMMOND, Gláuce Moreira et al. (org.) **Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação**. 1ª ed. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. pp 222. 2005.

DRUMMOND, Gláuce Moreira et al. (org.) **Diagnóstico do Conhecimento sobre a Biodiversidade no Estado de Minas Gerais - Subsídio ao Programa Biota Minas**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 624 p. 2009.

FELFILI, Jeanine Maria et al. Análises Multivariadas em Estudos de Vegetação. **Comunicações Técnicas Florestais**, Brasília, v. 9, n. 1, p.1- 60. 2007.

FIASCHI, Pedro & PIRANI, José R. Review of plant biogeographic studies in Brazil. **Journal of Systematics and Evolution**, v. 47, p. 477- 496. 2009.

FRANKE CR, ROCHA PLB, KLEIN W & GOMES SL (org.) 2005. **Mata Atlântica e Biodiversidade**. Salvador, Edufba.

FERNANDES, Afrânio. 2ª parte **Fitogeografia Brasileira – Províncias Florísticas**. 3ª edição. Fortaleza, Realce Editora e Indústria Gráfica. 2006.

FULFORD, Margaret H. **Manual of the leafy Hepaticae of Latin America I**. Memoirs of the New York Botanical Garden 11. 1963.

GLIME, Janice M. **Bryophyte Ecology**. v1. Physiological Ecology. 2007.
<http://www.bryoecol.mtu.edu/>. 30 Apr. 2015.

GRADSTEIN, Stephan Robert; CHURCHILL, Steven P. & SALAZAR-ALLEN, Noris. **Guide to the Bryophytes of Tropical America**. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 86: 1-577. 2001.

GRADSTEIN, Stephan Robert & COSTA, Denise Pinheiro. **The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil**. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 87. 2003.

GRADSTEIN, Stephan Robert. Threatened Bryophytes of the Neotropical Rain Forest: a Status Report. **Tropical Bryology**, v. 6, p. 83-93. 1992.

GRIMM, Eric Christopher. Chronology and Dynamics of Vegetation Change in the Prairie-Woodland region of Southern Minnesota, USA. **New Phytologist**, v.93, p. 311-350. 1983.

HAMMER, Øyvind; HARPER, David A.T. & RYAN, Paul D. **PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis**. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 9pp. 2001. http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm

HARPER, Karen A. et al. Edge Influence on Forest Structure and Composition in Fragmented Landscapes. **Conservation Biology**, v. 19, n. 3, p. 768–782. 2005.

HOLLAND, Marjorie M. A New Look at Ecotones: Emerging International Projects on Landscape Boundaries. Special Issue 17. *Biology International: The International Union of Biological Sciences*. **New Magazine**. 1988.

HYLANDER, Kristoffer. Aspect modifies the magnitude of edge effects on bryophyte growth in boreal forests. **Journal of Applied Ecology**, v. 42, p. 518–525. 2005.

HYLANDER, Kristoffer; NEMOMISSA Sileshi & ENKOSA, Woldeyohannes. Edge effects on understory epiphytic ferns and epiphyllous bryophytes in moist afro-montane forests of Ethiopia. **Polish Botanical Journal**, v. 58, n. 2, p. 555–563. 2013.

KAPOS, Valerie et al. **Edge-related changes in environment and plant responses due to forest fragmentation in Central Amazonia**. In: Laurance, William F. & Bierregaard,

Richard O (eds.) **Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities**. Chicago, The University of Chicago Press. p. 29-44. 1997.

KIMMINS, James P. **Edge-related changes in environment and plant responses due to forest fragmentation in Central Amazonia**, pp. 29-44. 2004. In: Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities (W.F. Laurance & R.O. Bierregaard, eds.). Chicago: The University of Chicago Press.

KUBESOVÁ, Svatava. Environmental factors structuring bryophyte species composition in block fields in south-western Moravia (Czech Republic). **Acta Musei Moraviae Scientiae biologicae**, v. 95, n. 2, p. 55–70. 2010.

LAURENCE, William F. Edge effects in Tropical Forest Fragments: Application of a Model for the Design of Nature Reserves. **Biological Conservation**, v. 57, p. 205-219. 1991.

LAURENCE, William F. Reflections on the tropical deforestation crisis. **Biological Conservation**, v. 91, p. 109 – 117. 1999.

LEITE, Vinícius Rocha; LOPES, Tatiana da Silva & PEREIRA, Oberdan José. Florística do ecótono floresta de Restinga e Mata Atlântica de Tabuleiro no município de Serra (ES). **Revista Brasileira de Biociências**, v.5, n. 2, p. 483-485. 2007.

LEMOS-MICHEL, Eunice. **Hepáticas Epífitas sobre o pinheiro-brasileiro no Rio Grande do Sul**. 1ª edição. Porto Alegre, Editora da Universidade do Rio Grande do Sul. 2001.

LISBOA, Regina Célia Lobato. **Musgos Acrocárpicos do estado de Rondônia**. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi/Editora Superiores, 272p.1993.

LOYD, Kelvin M. et al. Evidence on ecotone concepts from switch, environmental and anthropogenic ecotones. **Journal of Vegetation Science**, v. 11, p. 903-910. 2000.

LUIZI-PONZO, Andréa Pereira et al. **Briófitas do Parque Estadual do Ibitipoca (Minas Gerais, Brasil)**. In: Forzza, Rafaela Compostrini et al. (coords). Flora do Parque Estadual do Ibitipoca e seu entorno. Juiz de Fora. Editora da UFJF. pp 95 – 122. 2013.

MACHADO, Priscila de Souza et al. Novas ocorrências de espécies de Anthocerotophyta e Marchantiophyta para o estado de Minas Gerais, Brasil. **Pesquisas – Botânica**, v. 67, p. 51 – 64. 2015.

MAGURRAN, Anne E. **Measuring biological diversity**. Oxford, Blackwell Science, 256p. 2004.

MENINI NETO, Luiz & SALIMENA, Fátima Regina Gonçalves. **História do Arraial de Conceição de Ibitipoca e a Criação do Parque Estadual do Ibitipoca**. In: Forzza, Rafaela Compostrini et al. (coords) Flora do Parque Estadual do Ibitipoca e seu entorno. Juiz de Fora, Editora da UFJF. p. 15-26. 2013.

MMA (Ministério do Meio Ambiente) 2015 <http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/unidades-de-conservacao/usos-permitidos>. 15 Dec. 2014.

MOEN, Jon & JONSSON, Bengt Gunnar. Edge Effects on Liverworts and Lichens in Forest Patches in a Mosaic of Boreal Forest and Wetland. **Conservation Biology**, v. 17, n. 2, p. 380–388. 2003.

MURCIA, Carolina. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. **Tree**, v. 10, n. 2, p. 58 – 62. 1995.

MULLER-DOMBOIS, Dieter; ELLENBERG, Heinz. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: J. Wiley e Sons Press. 1974.

MYERS, Norman et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-858. 2000.

NORTON, David A. **Edge effects in a lowland temperate New Zealand rainforest**. Doc Science Internal Series 27. Published by Department of Conservation Wellington, New Zealand. 2002.

ODUM, Eugene P. & BARRET, Gary W. 2011. **Fundamentos de Ecologia**. 5ed. São Paulo, Cengage Learning.

OLIVEIRA-E-SILVA, M. Isabel M. N. & YANO, Olga. Anthocerotophyta e Hepatophyta de Mangaratiba e Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil. **Boletim do Instituto de Botânica de São Paulo**, v. 14, p. 1-137. 2000.

OLIVEIRA-FILHO, Ary T. et al. **O Mosaico de Fitofisionomias do Parque Estadual do Ibitipoca**. In: Forzza, Rafaela Compostrini et al. (ed.), Parque Estadual do Ibitipoca: caracterização, florística e conservação. Editora da UFJF, pp.53-94. 2013.

OLIVEIRA-FILHO, Ary T. Classificação das fitofisionomias da América do Sul Cisandina Tropical e Subtropical: proposta de um novo sistema- prático e flexível – ou uma injeção a mais de caos? **Rodriguésia**, v. 60, n. 2, p. 237-258. 2009.

OLIVEIRA, Juliana Rosa do Pará Marques & PÔRTO, Kátia Cavalcanti. Composição, riqueza e padrões de distribuição das hepáticas (Marchantiophyta) epífitas da Estação Ecológica Murici, AL, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v.5, n. 2, p. 1041-1043. 2007.

OLIVEIRA, Marcondes A; GRILLO, Alexandre S. & TABARELLI, Marcelo. Forest edge in the Brazilian Atlantic forest: drastic changes in tree species assemblages. **Oryx**, v. 38, n. 4, p. 389 – 394. 2004.

PAIVA, Luíza Araújo de et al. Bryaceae Schwägr. from Forest Remnants of a Southeastern Area of Brazil (Minas Gerais). **Boletim do Instituto de Botânica de São Paulo**, v. 21, p. 203-215. 2011.

PINHEIRO, Marcelo Henrique Ongaro & MONTEIRO, Reinaldo. Contribution of Forest Species to the Floristic Composition of a Forested Savanna in Southeastern Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology – An International Journal**, v. 49, n 5, p. 763-774. 2006.

PINHEIRO, Marcelo Henrique Ongaro & MONTEIRO, Reinaldo. Florística de uma Floresta Estacional Semidecidual, localizada em ecótono savânico-florestal, no município de Bauru, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 22, n. 4, p.1085-1094. 2008.

RBMA (Reserva da Biosfera da Mata Atlântica) 2015.
http://www.rbma.org.br/rbma/rbma_1_textosintese.asp. 15 May 2015.

ROCHA, Geraldo C. **O meio físico da região do Ibitipoca: características e fragilidade.** In: Forzza, Rafaela Compostrini et al. (orgs). Flora do Parque Estadual do Ibitipoca e seu entorno. Juiz de Fora. Editora da UFJF. pp 26- 52. 2013.

RODELA, Luciana Graci & TARIFA, José Roberto. **O clima da Serra do Ibitipoca, sudeste de Minas Gerais.** 2002.

http://www.geografia.ffe.usp.br/publicacoes/Geosp/Geosp11/Geosp11_Rodela_Tarifa.HTM - Acesso em novembro de 2014

SANTOS, Nívea Dias et al. Aspectos brioflorísticos e fitogeográficos de duas formações costeiras de Floresta Atlântica da Serra do Mar, Ubatuba/SP, Brasil. **Biota Neotropica**, vol. 11, no. 2. <http://www.biotaneotropica.org.br/v11n2/en/abstract?short-communication+bn03011022011>. 30 Jun. 2015. 2011.

SCHOFIELD, Wilfred Borden. **Introduction to Bryology.** New York, Macmillan Publishing Co, 431p. 1985.

SHAW, Peter J.A. **Multivariate statistics for environmental sciences.** New York: Oxford University Press Inc. 2003.

SILVA, Mércia Patrícia Pereira & PÔRTO, Kátia Cavalcante. Effect of fragmentation on the community structure of epixylic bryophytes in Atlantic Forest remnants in the Northeast of Brazil. **Biodiversity Conservation**, v. 18, p. 317–337. 2009.

SILVA, Mércia Patrícia Pereira & PÔRTO, Kátia Cavalcante. Composição e riqueza de briófitas epíxilas em fragmentos florestais da Estação Ecológica de Murici, Alagoas. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n.2, p. 243-245. 2007.

SIVIERO, Tatiana Silva & LUIZI-PONZO, Andréa Pereira. Briófitas de diferentes fitofisionomias florestais e campestres: estudo em uma área de conservação no sudeste do Brasil – Parque Estadual do Ibitipoca. **Pesquisas – Botânica**, v. 67, p.102 – 117. 2015.

SIVIERO, Tatiana Silva & LUIZI-PONZO, Andréa Pereira. New occurrences of mosses (Bryophyta Schimp.) for the state of Minas Gerais – Brazil. **Boletim do Instituto de Botânica de São Paulo**, v. 21, p. 293-201. 2011.

STEHMANN, João Renato et al. **Plantas da Floresta Atlântica**. Rio de Janeiro, Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2009.

TABARELI, Marcelo et al. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. **Megadiversidade**, v.1, n.1, p.132-138. 2005.

UNIYAL, Prem L. Role of Bryophytes in Conservation of Ecosystems and Biodiversity. **The Botanica**, v. 49, p.101-115. 1999.

VALENTIN, Jean Louis. Agrupamento e Ordenação. In: Peres-Neto, PR; Valentin, JL & Fernandes, FAZ (editores) Volume II: Tópicos em Tratamento de Dados Biológicos. Rio de Janeiro. **Oecologia Brasiliensis**, p. 27 – 55.1995.

VANDERPOORTEN, Alan & GOFFINET, Bernard. **Introduction to Bryology**. New York: Cambridge University Press, pp 1-329.2009.

VISNADI, Sandra Regina. Brioflora da Mata Atlântica do estado de São Paulo: região norte. **Hoehnea**, v. 32, n. 2, p. 215-231. 2005.

VISNADI, Sandra Regina. Briófitas de áreas antrópicas do Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Picinguaba, Ubatuba, estado de São Paulo, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Ciências Naturais**, v.8, n.1, p. 49-62. 2013.

YANO, Olga. An Additional Checklist of Brazilian Bryophytes. **Journal of Hattori Botanical Laboratory**, Miyazaki-ken, v. 66, p.371-434. 1984.

YANO, Olga. **Briófitas**. In: Fidalgo, Oswaldo & Bononi, Vera Lúcia Ramos (coords). Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. Série Documentos-Instituto de Botânica de São Paulo/SMA-SP, 62p. 1989.

YANO, Olga. A New Additional Annotated Checklist of Brazilian Bryophytes. **Journal of Hattori Botanical Laboratory**, Miyazaki-ken, v. 78, p. 137-182. 1995.

YANO, Olga. Novas adições ao catálogo de Briófitas Brasileiras. **Boletim do Instituto de Botânica de São Paulo**, n. 17. 2006.

YANO, Olga. **Levantamento de novas ocorrências de Briófitas brasileiras**. São Paulo, Instituto de Botânica, 253 p. 2010.

YANO, Olga & PERALTA, Denílson Fernandes. **Flora do Estado de Goiás e Tocantis. Criptógamos: Antóceros (Anthocerotophyta) e Hepáticas (Marchantiophyta)**. Goiânia. UFG, 277p. 2008.

YANO, Olga & PERALTA, Denílson Fernandes. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Briófitas (Anthocerotophyta, Bryophyta e Marchantiophyta). **Boletim do Instituto de Botânica da Universidade Federal de São Paulo**, São Paulo, v.29, n. 2, p. 135 – 299. 2011.

YANO, Olga & LUIZI-PONZO, Andréa Pereira. Adições à Brioflora do Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil. **Revista Biologica Neotropica**, v. 11, n. 2, p. 71-96. 2014.

WIENS, John A.; CRAWFORD, Clifford S. & GOSZ, James R. Boundary dynamics: a conceptual framework for studying landscape ecosystems. **Oikos**, 45: 421 – 427. 1985.

ZAR, Jerrord H. **Biostatistical analysis**. 3rd ed. Prentice Hall, New Jersey. 1996.

ZARTMAN, Charles Eugene. Habitat, Fragmentation Impacts on Epiphyllous Bryophyte Communities in Central Amazônia. **Ecology**, v. 84, n. 4, p. 948-954. 2003.

ZARTMAN, Charles Eugene & NASCIMENTO, Henrique E.M. Are habitat-tracking metacommunities dispersal limited? Inferences from abundance-occupancy patterns of epiphylls in Amazonian forest fragments. **Biological Conservation**, v. 127, p. 46-54. 2006.

ZARTMAN, Charles Eugene & SHAW, A Jonathan. Metapopulation extinction thresholds in rain forest remnants. **Amer. Naturalist**, v. 167, p. 177–189. 2006.

VI. Considerações Finais

O presente trabalho utilizou a Floresta Latifoliada Nebular Perenifolia Tropical Superomontana (Floresta Nebular) do Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil como área de estudo e nela foram estabelecidas vinte parcelas (dez na região da borda e dez no interior florestal) onde foram realizadas as coletas de hepáticas (Marchantiophyta) em todos os tipos de substratos encontrados e até uma altura de 2m nas árvores vivas.

As hepáticas (Marchantiophyta) são organismos criptogâmicos, de pequeno porte, herbáceas, terrestres, avasculares, não lignificadas, poiquilohídricas, com alternância de gerações heteromórficas em seu ciclo de vida, capazes de realizar reprodução assexuada e são consideradas bioindicadoras.

Foi encontrada riqueza de 90 espécies em um total de 1220 hepáticas estudadas. Deste número, oito espécies foram publicadas como novas ocorrências de hepáticas para o estado de Minas Gerais e ainda foi possível registrar nove espécies endêmicas para o Brasil, indicando que na área ainda são necessário mais estudos para ampliar o conhecimento da brioflora.

Foi possível identificar que a Floresta Nebular apresenta um entorno de Savana Nebular e, assim, se constitui uma relação entre borda e interior florestal, mesmo sendo relacionado a uma borda natural. O presente estudo detectou o efeito de borda através de variações qualitativas na comunidade, ou seja, diferença na composição brioflorística. Assim, foi possível confirmar a hipótese da existência de uma comunidade da borda e uma comunidade do interior florestal. A relação do tamanho da Floresta Nebular (64 ha) com o tamanho crítico de área de fragmentos para preservação da riqueza e biodiversidade de briófitas (entre 10 e 100 ha) indicou a importância de tal floresta para a conservação da comunidade de briófitas. Por fim, é importante ressaltar indicou que o efeito de borda pode ocorrer até 500 metros para o interior da floresta estudada.

APÊNDICE 1: Tabela das espécies testemunho.

Tabela 5: Espécies testemunho de hepáticas (Marchantiophyta) coletadas na borda e interior florestal da Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana do Parque Estadual do Ibitipoca (MG, Brasil).

Família/Espécies	Número do coletor
FRULLANIACEAE	
<i>Frullania brasiliensis</i> Raddi	Amorim, E. 236
<i>Frullania caulisequa</i> (Nees) Nees	Amorim, E. 245
<i>Frullania griffithsiana</i> Gottsche	Amorim, E. 239
<i>Frullania schaefer-verwimpai</i> Yuzawa & Hatt.	Amorim, E. 126
<i>Frullania supradecomposita</i> (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb.	Amorim, E. 239
LEJEUNEACEAE	
<i>Anoplolejeunea conferta</i> (C.F.W.Meissn.) A.Evans	Amorim, E. 245
<i>Aureolejeunea fulva</i> R.M.Schust.	Silva, J. C. 32
<i>Ceratolejeunea confusa</i> R.M.Schust.	Machado, P.S. 919
<i>Ceratolejeunea cornuta</i> (Lindenb.) Schiffn.	Amorim, E. 241
<i>Cheilolejeunea acutangula</i> (Nees) Grolle	Rodrigues, R.S. 254
<i>Cheilolejeunea comans</i> (Spruce) R.M.Schust.	Siviero, T.S. 455
<i>Cheilolejeunea discoidea</i> (Lehm. & Lindenb.) Kachr. & R.M.Schust.	Machado, P.S. 898
<i>Cheilolejeunea holostipa</i> (Spruce) Grolle & R.-L.Zhu	Machado, P.S. 981
<i>Cheilolejeunea oncophylla</i> (Aongström) Grolle & E.Reiner	Siviero, T.S. 453
<i>Cheilolejeunea xanthocarpa</i> (Lehm. & Lindenb.) Malombe	Siviero, T.S. 447
<i>Cheilolejeunea unciloba</i> (Lindenb.) Malombe	Rodrigues, R.S. 241
<i>Drepanolejeunea bidens</i> (Steph.) A.Evans	Silva, J.C. 57
<i>Drepanolejeunea biocellata</i> A.Evans	Silva, J.C. 59
<i>Drepanolejeunea granatensis</i> (J.B.Jack & Steph.) Bischl.	Siviero, T.S. 448
<i>Drepanolejeunea lichenicola</i> (Spruce) Steph.	Silva, J.C. 61
<i>Drepanolejeunea mosenii</i> (Steph.) Bischl.	Amorim, E. 157
<i>Drepanolejeunea palmifolia</i> (Nees) Steph.	Siviero, T.S. 315
<i>Drepanolejeunea orthophylla</i> (Nees & Mont.) Bischl.	Amorim, E. 170
<i>Haplolejeunea cucullata</i> (Steph.) Grolle	Amorim, E. 137
<i>Harpalejeunea oxyphylla</i> (Nees & Mont.) Steph.	Siviero, T.S. 366
<i>Harpalejeunea schiffneri</i> S.W. Arnell	Silva, J. C. 28
<i>Harpalejeunea stricta</i> (Lindenb. & Gottsche) Steph.	Siviero, T.S. 450
<i>Lejeunea capensis</i> Gott.	Rodrigues, R.S. 42
<i>Lejeunea cerina</i> (Lehm. & Lindenb.) Gottsche	Siviero, T.S. 454
<i>Lejeunea flava</i> (Sw.) Nees	Siviero, T.S. 425
<i>Lejeunea glaucescens</i> Gottsche	Siviero, T.S. 433
<i>Lejeunea grossiretis</i> (Steph.) E.Reiner & Goda	Machado, P.S. 805
<i>Lejeunea grossitexta</i> (Steph.) E.Reiner & Goda	Machado, P.S. 932
<i>Lejeunea laeta</i> (Lehm. & Lindenb.) Gottsche	Siviero, T.S. 421
<i>Lejeunea laetevirens</i> Nees & Mont.	Machado, P.S. 978
<i>Lejeunea raddiana</i> Lindenb.	Rodrigues, R.S. 250
<i>Lepidolejeunea involuta</i> (Gottsche) Grolle	Amorim, E. 241
<i>Mastigolejeunea auriculata</i> (Wilson) Schiffn.	Siviero, T.S. 449
<i>Mastigolejeunea plicatiflora</i> (Spruce) Steph.	Siviero, T.S. 450

Tabela 5: Espécies testemunho de hepáticas (Marchantiophyta) coletadas na borda e interior florestal da Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana do Parque Estadual do Ibitipoca (MG, Brasil).

Família/Espécies	Número do coletor
<i>Metalejeunea cucullata</i> (Reinw. et al.) Grolle	Machado, P.S. 989
<i>Microlejeunea bullata</i> (Taylor) Steph.	Siviero, T.S. 458
<i>Omphalanthus filiformis</i> (Sw.) Nees	Amorim, E. 128
<i>Oryrolejeunea saccatiloba</i> (Steph.) Gradst.	Rodrigues, R.S. 246
<i>Pluvianthus squarrosus</i> (Steph.) R.M.Schust. & Schaf.-Verw.	Siviero, T.S. 427
<i>Prionolejeunea denticulata</i> (Weber) Schiffn.	Amorim, E. 241
<i>Taxilejeunea isocalycina</i> (Nees) Steph.	Machado, P.S. 968
<i>Vitalianthus bischlerianus</i> (Porto & Grolle) R.M.Schust. & Giacotti	Siviero, T.S. 450
LEPIDOZIACEAE	
<i>Bazzania aurescens</i> Spruce	Machado, P.S. 1102
<i>Bazzania cuneistipula</i> (Gottsche & Lindenb.) Trevis.	Machado, P.S. 989
<i>Bazzania gracilis</i> (Hampe & Gottsche) Steph.	Silva, J. C. 13
<i>Bazzania heterostipa</i> (Steph.) Fulford	Rodrigues, R.S. 240
<i>Bazzania hookeri</i> (Lindenb.) Trevis.	Rodrigues, R.S. 240
<i>Bazzania jamaicensis</i> (Lehm. & Lindenb.) Trevis.	Silva, J.C. 90
<i>Bazzania longistipula</i> (Lindenb.) Trevis.	Silva, J.C. 110
<i>Bazzania nitida</i> (Weber) Grolle	Machado, P.S. 926
<i>Bazzania phyllobola</i> Spruce	Rodrigues, R.S. 196
<i>Lepidozia coilophylla</i> Taylor	Siviero, T.S. 319
<i>Lepidozia cupressina</i> (Sw.) Lindenb.	Rodrigues, R.S. 240
<i>Lepidozia inaequalis</i> (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb.	Machado, P.S. 846
<i>Telaranea diacantha</i> (Mont.) J.J. Engel & G.L. Merrill	Machado, P.S. 1080
<i>Telaranea nematodes</i> (Gottsche ex Austin) M.A.Howe	Machado, P.S. 992
LOPHOCOLEACEAE	
<i>Chiloscyphus martianus</i> (Nees) J.J.Engel & R.M.Schust.	Rodrigues, R.S. 57
<i>Chiloscyphus muricatus</i> (Lehm.) J.J.Engel & R.M.Schust.	Rodrigues, R.S. 240
METZGERIACEAE	
<i>Metzgeria adscendens</i> Steph.	Siviero, T.S. 255
<i>Metzgeria albinea</i> Spruce	Siviero, T.S. 458
<i>Metzgeria aurantiaca</i> Steph.	Machado, P.S. 764
<i>Metzgeria ciliata</i> Raddi	Rodrigues, R.S. 242
<i>Metzgeria consaguinea</i> Schiffn.	Silva, J.C. 56
<i>Metzgeria furcata</i> (L.) Dumort.	Rodrigues, R.S. 251
<i>Metzgeria uncigera</i> A. Evans	Rodrigues, R.S. 218
PALLAVICINIACEAE	
<i>Symphyogyna brasiliensis</i> (Nees) Nees & Mont.	Machado, P.S. 1024
PLAGIOCHILACEAE	
<i>Plagiochila bifaria</i> (Sw.) Lindenb.	Siviero, T.S. 452
<i>Plagiochila corrugata</i> (Nees) Nees & Mont.	Siviero, T.S. 446
<i>Plagiochila cristata</i> (Sw.) Lindenb.	Machado, P.S. 975
<i>Plagiochila disticha</i> (Lehm. & Lindenb.) Lindenb.	Rodrigues, R.S. 225

Tabela 5: Espécies testemunho de hepáticas (Marchantiophyta) coletadas na borda e interior florestal da Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana do Parque Estadual do Ibitipoca (MG, Brasil).

Família/Espécies	Número do coletor
<i>Plagiochila exigua</i> (Taylor) Taylor	Siviero, T.S. 456
<i>Plagiochila macrostachya</i> Lindenb.	Rodrigues, R.S. 136
<i>Plagiochila micropteryx</i> Gottsche	Rodrigues, R.S. 233
<i>Plagiochila patentissima</i> Lindenb.	Machado, P.S. 849
<i>Plagiochila patula</i> (Sw.) Lindenb.	Machado, P.S. 969
<i>Plagiochila raddiana</i> Lindenb.	Siviero, T.S. 277
<i>Plagiochila simplex</i> (Sw.) Lindenb.	Machado, P.S. 819
<i>Plagiochila subplana</i> Lindenb.	Machado, P.S. 998
RADULACEAE	
<i>Radula angulata</i> Steph.	Siviero, T.S. 268
<i>Radula fendleri</i> Gottsche ex Steph.	Siviero, T.S. 453
<i>Radula mexicana</i> Lindenb. & Gottsche	Rodrigues, R.S. 238
<i>Radula recubans</i> Taylor	Rodrigues, R.S. 242
<i>Radula tenera</i> Mitt. ex Steph.	Silva, J.C. 90
TRICHOCOLEACEAE	
<i>Trichocolea brevifissa</i> Steph.	Machado, P.S. 980
<i>Trichocolea flaccida</i> (Spruce) J.B. Jack & Steph.	Rodrigues, R.S. 13

APÊNDICE 2: Artigo Publicado na Revista Pesquisas. Botânica

NOVAS OCORRÊNCIAS DE ESPÉCIES DE ANTHOCEROTOPHYTA E MARCHANTIOPHYTA PARA O ESTADO DE MINAS GERAIS, BRASIL.

Priscila de Souza Machado^{1,6}
Eduardo Toledo de Amorim^{2,6}
Tatiana Silva Siviero^{3,6}
Hellen Cássia dos Santos Gomes^{4,6}
Andréa Pereira Luizi-Ponzo^{5,6}

Recebido em 03.03.2015, Aceito em 29.04.2015

Abstract

This study presents 14 new bryophytes occurrence to Minas Gerais state, 13 are liverworts species and one is a hornwort species. This result increases about 7% the brioflora of Minas Gerais. We emphasize the occurrence of *Frullania schaefer-verwimpii* Yuzawa & Hatt. (Frullaniaceae) and *Lejeunea grossiretis* (Steph.) E. Reiner & Goda (Lejeuneaceae), endemic to Brazil.

Key words: bryophytes, hornworts, liverworts

Resumo

O presente estudo apresenta 14 novas ocorrências de briófitas para o estado de Minas Gerais, sendo 13 espécies de hepáticas e uma de antóceros. Este resultado representa cerca de 7% de acréscimo ao conhecimento da brioflora de Minas Gerais. Destaca-se a ocorrência de duas espécies endêmicas do Brasil, *Frullania schaefer-verwimpii* Yuzawa & Hatt. (Frullaniaceae) e *Lejeunea grossiretis* (Steph.) E. Reiner & Goda (Lejeuneaceae).

Palavras-chave: antóceros, briófitas, hepáticas

Introdução

O Parque Estadual do Ibitipoca está localizado entre os municípios de Lima Duarte e Santa Rita do Ibitipoca (coordenadas 21°40'-21°44'S e 43°52'-43°55'W), no sudeste do estado de Minas Gerais. Compreende uma área de 1.488 hectares e ocupa o alto da Serra do Ibitipoca, uma extensão da Serra da

1. Doutoranda, Pós Graduação em Ecologia, Universidade Federal de Juiz de Fora. E-mail: priscouzamachado@gmail.com

2. Doutorando, Pós Graduação em Ecologia, Universidade Federal de Juiz de Fora. E-mail: eduardotoledo121@hotmail.com

3. Doutoranda, Pós Graduação em Ecologia, Universidade Federal de Juiz de Fora. E-mail: tati.siviero@gmail.com

4. Mestranda – durante o desenvolvimento do estudo, Pós Graduação em Ecologia, Universidade Federal de Juiz de Fora. E-mail: hellenuff@hotmail.com

5. Doutora, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Juiz de Fora. E-mail: luizi.ponzo@ufjf.edu.br

6. Endereço para correspondência com os autores: Rua José Lourenço Kelmer, s/n - Campus Universitário, Bairro São Pedro, Juiz de Fora, MG.

Mantiqueira (IEF 2014). Em quatro de julho de 1973, o Parque Estadual de Ibitipoca foi instituído (Lei nº 6.126) como uma Unidade de Conservação de Proteção Integral. Está classificado como área prioritária para a conservação da flora do estado e citado na categoria de importância biológica especial, o nível mais alto adotado por Drummond *et al.* (2005, 2009).

Nos últimos anos, diversos estudos têm abordado as briófitas do Parque Estadual do Ibitipoca, demonstrando alta riqueza de briófitas no referido Parque (Amorim *et al.*, 2011; Paiva *et al.*, 2011; Siviero & Luiz-Ponzo, 2011; Luiz-Ponzo *et al.*, 2013; Yano & Luiz-Ponzo, 2014). Diversos também têm sido os trabalhos recentes referindo às briófitas de outras regiões do estado de Minas Gerais (Peralta *et al.*, 2008; Yano & Peralta, 2009; Machado & Luiz-Ponzo, 2011; Paiva *et al.*, 2011; Yano, 2011; Yano & Peralta, 2011a; Yano & Peralta, 2011b). Apesar do crescente número de trabalhos de briófitas para o estado de Minas Gerais, ainda há lacunas no conhecimento da brioflora deste estado.

No Brasil, são estimadas 1524 espécies de briófitas, sendo 625 espécies de hepáticas, contidas na divisão Marchantiophyta, e 11 espécies de antóceros, incluídos na divisão Anthocerotophyta (Costa & Luiz-Ponzo, 2010). Para Minas Gerais, são relatadas 187 espécies de hepáticas (cerca de 30% do número de espécies citado para o Brasil) e duas de antóceros (correspondendo a cerca de 18% do relacionado para o Brasil) (Costa & Luiz-Ponzo, 2010).

O presente trabalho teve por objetivo incrementar o conhecimento das espécies de antóceros e hepáticas para o estado de Minas Gerais, coletadas no Parque Estadual do Ibitipoca.

Material e métodos

O material botânico estudado foi coletado seguindo-se metodologia padrão para briófitas (Yano, 1989), nos anos de 2008, 2009, 2013 e 2014 e está incluído na coleção do Herbário Prof. Leopoldo Krieger da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). A identificação do material botânico foi realizada sob microscópio estereoscópico e microscópio de luz, no Laboratório de Briófitas da UFJF.

Para auxiliar na determinação das plantas e visando obter informações acerca de sua distribuição, foi empregada a literatura especializada, destacando-se os trabalhos de Yano & Peralta (2011b), Costa *et al.* (2010), Yano (2010), Bordin & Yano (2009), Costa (2008), Yano & Peralta (2008), Yano (2008), Yano & Mello (1999); Bastos (2004), Gradstein & Costa (2003), Lemos-Michel (2001), Oliveira-e-Silva & Yano (2000), Yano (1995), Yano (1984), Yano (1981), Fulford (1963) e comparações com exsiccatas previamente determinadas. Espécies consideradas endêmicas para o Brasil de acordo com Costa *et al.* (2010) foram assinaladas com um asterisco (*).

A classificação adotada segue Crandall-Stotler *et al.* (2009) para as hepáticas e Renzaglia *et al.* (2009) para os antóceros; a terminologia adotada segue Luiz-Ponzo *et al.* (2006).

Para cada espécie identificada, foram apresentados: família na qual ela está incluída, obra *princeps*, comentários ecológicos (substratos e forma de vida), ilustrações, lista de material examinado, incluindo: formação

Novas Ocorrências de Espécies de Anthocerotophyta e Marchantiophyta... 53

fitofisionômica em que o espécime foi coletado no Parque Estadual do Ibitipoca, nome do coletor, número de coleta e data de coleta, e distribuição nos estados brasileiros.

A abreviação dos estados brasileiros seguiu Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (IBGE, 2015).

Resultados

O estudo desenvolvido permitiu identificar 14 novas ocorrências de espécies de briófitas para o estado de Minas Gerais, sendo uma espécie de antóceros e 13 espécies de hepáticas, apresentadas a seguir.

Do total de espécies, duas são endêmicas do Brasil e estão incluídas em duas famílias: *Frullaniaceae* – *Frullania schaefer-verwimpii* Yuzawa & Hatt. e *Lejeuneaceae* – *Lejeunea grossiretis* (Steph.) E. Reiner & Goda.

ANTHOCEROTOPHYTA

1. Dendrocerotaceae J. Haseg.

1.1. *Nothoceros vicentianus* (Lehm. & Lindenb.) J. C. Villarreal, *The Bryologist* 113 (1): 111. 2010 [2010].

Ilustração: Figura 1: A - C

Comentários: foi coletada sobre rocha; forma de vida; roseta.

Material examinado: Brasil. Minas Gerais: Lima Duarte, Parque Estadual do Ibitipoca, Floresta Ombrófila Densa Montana, 17.6.2009, T.S. Siviero 172, (CESJ); T.S. Siviero, 173 (CESJ).

Distribuição no Brasil: MG, PE, RJ e SP.

MARCHANTIOPHYTA

1. Frullaniaceae Lorch

1.1. **Frullania schaefer-verwimpii* Yuzawa & Hatt., *J. Jap. Bot.* 64:37. 1989.

Ilustração: Figura 1: D - I

Comentários: foi coletada sobre tronco morto; forma de vida; trama.

Material examinado: Floresta Ombrófila Densa Montana, 09.06.2014, J.C. Silva (CESJ); E.T. Amorim 128 (CESJ).

Distribuição no Brasil: MG, RJ e SP.

2. Lejeuneaceae Cas.-Gil

2.1. *Harpalejeunea oxyphylla* (Nees & Mont.) Steph., *Sp. Hepat.* 5: 255. 1913.

Ilustração: Figura 1: J-N

Comentários: foi coletada sobre tronco morto e tronco vivo; forma de vida; tapete.

Material examinado: Floresta Ombrófila Densa Montana, 09.06.2014, T.S. Siviero 388 (CESJ); P.S. Machado 840 (CESJ); T.S. Siviero 461 (CESJ); P.S. Machado 1068 (CESJ); J.C. Silva, 7 (CESJ); E.T. Amorim 197 (CESJ); J.C. Silva 78 (CESJ); J.C. Silva 80 (CESJ); J.C. Silva 83 (CESJ); J.C. Silva 89 (CESJ).

Distribuição no Brasil: AM, PA, RR, BA, PB, PE, MG, RJ e SP.

2.2. *Lejeunea glaucescens* Gottsche, Gottsche *et al.*, Syn. Hepat.: 378. 1845.Ilustração: Figura 2: A - EComentários: foi coletada sobre tronco morto; forma de vida; tapete.Material examinado: Floresta Ombrófila Densa Montana, 12.03.2009, H.C.S. Gomes 86 (CESJ).Distribuição no Brasil: AC, PA, RR, BA, CE, PE, DF, MT, MS, ES, MG, RJ, SP, PR e RS.2.3. *Lejeunea grossiretis* (Steph.) E. Reiner & Gosa, J. Hattori Bot. Lab. 89: 27.2000.Ilustração: Figura 2: F - GComentários: foi coletada sobre tronco morto e tronco vivo; forma de vida; tapete.Material examinado: Floresta Ombrófila Densa Montana, 07.05.2013, R.S. Rodrigues 68 (CESJ); 09.06.2014, J.C. Silva 11 (CESJ); P.S. Machado 805 (CESJ); P.S. Machado 1085 (CESJ); P.S. Machado 1088 (CESJ); P.S. Machado 1092 (CESJ); T.S. Siviero 254 (CESJ); T.S. Siviero 508 (CESJ).Distribuição no Brasil: BA, MG e RJ.2.4. *Lepidolejeunea involuta* (Gottsche) Grolle, J. Hattori Bot. Lab. 55: 504. 1984.Ilustração: Figura 3: A - EComentários: foi coletada sobre tronco morto e tronco vivo; forma de vida; tapete.Material examinado: Floresta Ombrófila Densa Montana, 09.06.2014, E.T. Amorim 132 (CESJ); E.T. Amorim 140 (CESJ); E.T. Amorim 155 (CESJ); E.T. Amorim 171 (CESJ); E.T. Amorim 191 (CESJ); E.T. Amorim 193 (CESJ); E.T. Amorim 195 (CESJ); E.T. Amorim 197 (CESJ); E.T. Amorim 219 (CESJ); E.T. Amorim 241 (CESJ); J.C. Silva 32 (CESJ); J.C. Silva 33 (CESJ); J.C. Silva 42 (CESJ); J.C. Silva 61 (CESJ); J.C. Silva 63 (CESJ); J.C. Silva 80 (CESJ); J.C. Silva 83 (CESJ); J.C. Silva 85 (CESJ); J.C. Silva 89 (CESJ); J.C. Silva 97 (CESJ); P.S. Machado 1008 (CESJ); P.S. Machado 1012 (CESJ); P.S. Machado 1031 (CESJ); P.S. Machado 1065 (CESJ); P.S. Machado 1074 (CESJ); P.S. Machado 1085 (CESJ); P.S. Machado 1088 (CESJ); P.S. Machado 1090 (CESJ); T.S. Siviero 463 (CESJ); T.S. Siviero 484 (CESJ); T.S. Siviero 487 (CESJ); T.S. Siviero 492 (CESJ); T.S. Siviero 498 (CESJ); T.S. Siviero 499 (CESJ); T.S. Siviero 500 (CESJ); T.S. Siviero 501 (CESJ); T.S. Siviero 502 (CESJ); T.S. Siviero 503 (CESJ); T.S. Siviero 514 (CESJ); T.S. Siviero 516 (CESJ).Distribuição no Brasil: AM, PA, RO, RR, PE, ES, RJ, SP, MG e PR.

3. Lepidoziaceae Limpr.

3.1. *Bazzania nitida* (Weber) Grolle, Rev. Bryol. Lichénol. 29: 704. 1960.Ilustração: Figura 3: F - IComentários: foi coletada sobre tronco morto e tronco vivo; forma de vida; trama.

Novas Ocorrências de Espécies de Anthocerotophyta e Marchantiophyta... 55

Material examinado: Floresta Ombrófila Densa Montana, 08.05.2013, R.S. Rodrigues 96 (CESJ); 09.06.2014, P.S. Machado 926 (CESJ).

Distribuição no Brasil: BA, ES, MG, RJ, SP e SC.

3.2. *Bazzania taleana* (Gottsche) Fulford, Ann. Cryptog. Phytopathol. 3: 54. 1946.

Ilustração: Figura 4: A - D

Comentários: foi coletada sobre tronco vivo; forma de vida; trama.

Material examinado: Floresta Ombrófila Densa Montana, 17.06.2009, T.S. Siviero 79 (CESJ).

Distribuição no Brasil: MG, RJ, SP e SC.

4. Lophocoleaceae De Not.

4.1. *Heteroscyphus heterophyllus* (Steph.) Engel & Schust, Recueil Observ. Jungerm. 18. 1835.

Ilustração: Figura 4: E - I

Comentários: foi coletada sobre rocha; forma de vida; trama.

Material examinado: Floresta Ombrófila Densa Altimontana, 09.05.2008, T.S. Siviero 10 (CESJ).

Distribuição no Brasil: PE, GO, MG e SP.

5. Metzgeriaceae Raddi

5.1. *Metzgeria adscendens* Steph., Sp. Hepat. 1: 288. 1899.

Ilustração: Figura 5: A - H

Comentários: foi coletada sobre tronco vivo; forma de vida; tapete.

Material examinado: Floresta Ombrófila Densa Montana, 09.05.2014, T.S. Siviero 255 (CESJ).

Distribuição no Brasil: MG, RJ, SP e RS.

5.2. *Metzgeria cratoneura* Schiffn., Österr. Akad. Wiss., Math.-Naturwiss. Kl., Denkschr. 111: 24. 1864.

Ilustração: Figura 5: I - K

Comentários: foi coletada sobre tronco vivo; forma de vida; tapete.

Material examinado: Campo Rupestre *sensu stricto*, 02.09.2009, T.S. Siviero 235 (CESJ).

Distribuição no Brasil: MG, RJ, SP, PR, SC e RS.

6. Radulaceae K. Müll.

6.1. *Radula mammosa* Spruce. Mem. Torrey Bot. Club. 1: 127. 1890.

Ilustração: Figura 6: A - D

Comentários: foi coletada sobre folha; forma de vida; tapete.

Material examinado: Floresta Ombrófila Densa Montana, 12.03.2009, H.C.S. Gomes 73 (CESJ).

Distribuição no Brasil: AM, BA, MG e SP.

6.2. *Radula tenera* Mitt. Ex Steph., Hedwigia 23: 149. 1884.

Ilustração: Figura 6: E - G

Comentários: foi coletada sobre tronco vivo; forma de vida; tapete.

Material examinado: Floresta Ombrófila Densa Montana, 09.06.2014, J.C. Silva 90 (CESJ).

Distribuição no Brasil: PE, MG, RJ, SP e PR.

7. Trichocoleaceae K. Müll.

7.1. *Trichocolea flaccida* (Spruce) J. B. Jack & Steph., Hedwigia 31: 14. 1892.

Ilustração: Figura 8: H - J

Comentários: foi coletada sobre tronco vivo; forma de vida; tapete.

Material examinado: Floresta Ombrófila Densa Montana, 07.05.2013, R.S. Rodrigues (CESJ).

Distribuição no Brasil: BA, MG, RJ, SP e PR.

Discussão

Os levantamentos florísticos desenvolvidos recentemente no Estado de Minas Gerais indicam 74 novas ocorrências de briófitas para o Estado (Paiva *et al.*, 2011; Machado & Luiz-Ponzo, 2011; Siviero & Luiz-Ponzo, 2011; Luiz-Ponzo *et al.*, 2013; Yano & Luiz-Ponzo, 2014). No presente estudo as 14 novas ocorrências representam cerca de 7% de acréscimo de espécies conhecidas para o estado de Minas Gerais (Costa & Luiz-Ponzo, 2010) e demonstram a importância do Parque Estadual do Ibitipoca para espécies da brioflora brasileira.

Considerações Finais

O trabalho enriquece o conhecimento da flora de Minas Gerais por apresentar espécies não citadas anteriormente para o Estado e demonstra a necessidade da realização de estudos florísticos para a ampliação o conhecimento da flora do Brasil.

Agradecimentos

Os autores são gratos a todos aqueles que contribuíram para a realização deste trabalho e à Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), ao Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais (IEF/ MG), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), à Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia (PGEcol/UFJF) e à Curadoria do Herbário Professor Leopoldo Krieger (CESJ/UFJF).

Referências bibliográficas

AMORIM, Eb.T.; GOMES, H.C.S.; LUIZI-PONZO, A.P. 2011. Plagiochlaeaceae of a Southeastern Brazilian Region (Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brazil). *Boletim do Instituto de Botânica* (São Paulo) 21: 173-183.

Novas Ocorrências de Espécies de Anthocerotophyta e Marchantiophyta... 57

- BASTOS, C.J.P. 2004. Lejeuneaceae (Marchantiophyta) do estado da Bahia, Brasil. Tese – Universidade de São Paulo, USP, Brasil.
- BORDIN, J. & YANO, O. 2009. Novas ocorrências de antóceros e hepáticas para o Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasil. Bot.* 32 (2): 189-211.
- COSTA, D.P. & LUIZI-PONZO, A.P. 2010. As Briófitas do Brasil. In: FORZZA, R.C. et al. (org.), *Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil*. IPJBRJ. Rio de Janeiro. 1: 61-68.
- COSTA, D.P. (ORG); ALMEIRA, J.S.S.; DIAS, N.S.; GRADSTEIN, S.R. & CHURCHILL, S.P. 2010. *Manual de Briologia*. Rio de Janeiro, Editora Interclência. 207p.
- COSTA, D.P. 2008. Metzgeriaceae (Hepaticae). *Flora Neotropica Monograph* 102. The New York Botanical Garden Press, pp. 1-169.
- CRANDALL-STOTLER, B.; STOTLER, R.E. & LONG, D.G. 2009. Morphology and Classification of the Marchantiophyta. In: SHAW, J.A. & GOFFINET, B. (ed.) *Bryophyte Biology*. Cambridge, Cambridge University Press, pp. 1-54.
- DRUMMOND, G.M.; MARTINS, C.S.; MACHADO, A.B.M.; SEBAJO, F.A. & ANTONINI, Y. (org.) 2005. *Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação*. 1ª ed. Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas. 222 p.
- DRUMMOND, G.M.; MARTINS, C.S.; GRECO, M.B. & VIEIRA, F. (org.) 2009. *Diagnóstico do Conhecimento sobre a Biodiversidade no Estado de Minas Gerais - Subsídio ao Programa Biota Minas*. Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas. 624 p.
- FULFORD, M.H. 1963. Manual of the leafy Hepaticae of Latin America I. *Mem. New York Bot. Gard.* 11: 1-172.
- GRADSTEIN, S.R. & COSTA, D.P. 2003. The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 87: 1-318.
- IEF (Instituto Estadual de Florestas) 2015 – Acesso em Janeiro de 2015: http://www.ief.mg.gov.br/index.php?option=com_content&view=full&id=192&Itemid=130 IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) – Acesso em abril de 2015: <http://www.ibge.gov.br/home/default.php>
- LEMOS-Michel, E. 2001. *Hepáticas Epífitas sobre o pinheiro-brasileiro no Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, Editora da Universidade. 191p.
- LUIZI-PONZO, A.P.; BASTOS, C.J.P.; COSTA, D.P.; PÔRTO, K.C.; CÂMARA, P.E.A.S.; LISBOA, R.C.L. & VILLAS BOAS-BASTOS, S. 2006. *Glossarium Polyglotum Bryologiae: Versão brasileira do Glossário Briológico*. Juiz de Fora, Editora da UFJF, pp. 11-114.
- LUIZI-PONZO, A.P.; SIVIERO, T.S., AMORIM, E.T.; HENRIQUES, D.K.; ROCHA, L.M.; GOMES, H.C.; PAIVA, L.A.; RODRIGUES, R.S.; SILVA, G.D.; RIBEIRO, G. C.; GOMES, C.Q. & CAMPEÃO, A.S. 2013. Briófitas do Parque Estadual do Itaipoca (Minas Gerais, Brasil). In: FORZZA, R. C.; MENINI NETO, L.; SALIMENA, F.R.G. & ZAPPI, D. (coord.). *Flora do Parque Estadual do Itaipoca e seu entorno*. Juiz de Fora, Editora da UFJF, pp. 95-122.
- MACHADO, P.S. & LUIZI-PONZO, A.P. 2011. Urban Bryophytes from a Southeastern Brazilian Area (Juiz de Fora, Minas Gerais, Brazil). *Boletim do Instituto de Botânica* 21: 223-260.
- OLIVEIRA-E-SILVA, M.I.M.N. & YANO, O. 2000. Anthocerotophyta e Hepatophyta de Mangaratiba e Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil. *Boletim do Instituto de Botânica de São Paulo* 14: 1-137.
- PAIVA, L.A.; MACHADO, P.S.; SIVIERO, T.S. & LUIZI-PONZO, A.P. 2011. Bryaceae Schwägr. from Forest Remnants of a Southeastern Area of Brazil (Minas Gerais). *Boletim do Instituto de Botânica* 21: 203-215.
- PERALTA, D.F.; BORDIN, J. & YANO, O. 2008. Novas ocorrências de briófitas nos estados brasileiros. *Hoeheia* 35: 123-158.

- RENZAGLIA, K.S.; VILLARREAL, J.C. & DUFF, R.J. 2009. New insights into morphology, anatomy, and systematics of hornworts. In: SHAW, J.A. & GOFFINET, B. (ed.) *Bryophyte Biology*. Cambridge, Cambridge University Press, pp. 139-171.
- SIVIERO, T.S. & LUIZI-PONZO, A.P. 2011. New occurrences of mosses (Bryophyta Schimp.) for the state of Minas Gerais – Brazil. *Boletim do Instituto de Botânica* 21: 293-201.
- YANO, O. 1981. A Checklist of Brazilian Mosses *Journal of Hattori Botanical Laboratory, Miyazaki-ken*, n. 66: 371-434.
- YANO, O. 1984. An Additional Checklist of Brazilian Bryophytes. *Journal of Hattori Botanical Laboratory, Miyazaki-ken*, n. 66: 371-434.
- YANO, O. 1989. Briófitas. In: Fidalgo, O. & Bononi, V. L. R. *Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico*. Série Documentos-Instituto de Botânica de São Paulo/SMA-SP. 62p.
- YANO, O. 1995. A New Additional Annotated Checklist of Brazilian Bryophytes *Journal of Hattori Botanical Laboratory, Miyazaki-ken*, n. 78: 137-182.
- YANO, O. & MELLO, Z.R. 1999. Frullaniaceae dos manguezais do litoral de São Paulo, Brasil. *Iheringia, Sér. Bot.*, Porto Alegre, n. 52: 65-87.
- YANO, O. 2006. Novas adições ao catálogo de Briófitas Brasileiras. *Boletim do Instituto de Botânica, São Paulo*, n. 17.
- YANO, O. 2010. Levantamento de novas ocorrências de Briófitas Brasileiras. Disponível em: http://botanica.sp.gov.br/files/2013/09/virtuals_1briofitas.pdf, Acesso em janeiro de 2015.
- YANO, O. & LUIZI-PONZO, A.P. 2014. Adições à Brioflora do Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil. *Revista de Biologia Neotropical* 11(2): 71-96.
- YANO, O. & PERALTA, D.F. 2008. Flora do Estado de Goiás e Tocantins. Criptógamos: Antóceros (Anthocerotophyta) e Hepáticas (Marchantiophyta). Goiânia, UFG. 277p.
- YANO, O. & PERALTA, D.F. 2009. Flora de Grão Mogol, Minas Gerais: Briófitas (Bryophyta e Marchantiophyta). *Boletim de Botânica* 27: 1-26.
- YANO, O. 2011. New records of bryophytes for the States of Brazil. *Boletim do Instituto de Botânica* 21:19-45
- YANO, O. & PERALTA, D.F. 2011a. Bryophytes from the Serra de São José, Tiradentes, Minas Gerais State, Brazil. *Boletim do Instituto de Botânica* 21: 141-172.
- YANO, O. & PERALTA, D.F. 2011b. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Briófitas (Anthocerotophyta, Bryophyta e Marchantiophyta). *Boletim do Instituto de Botânica da Universidade Federal de São Paulo, São Paulo* 29(2): 135-299.

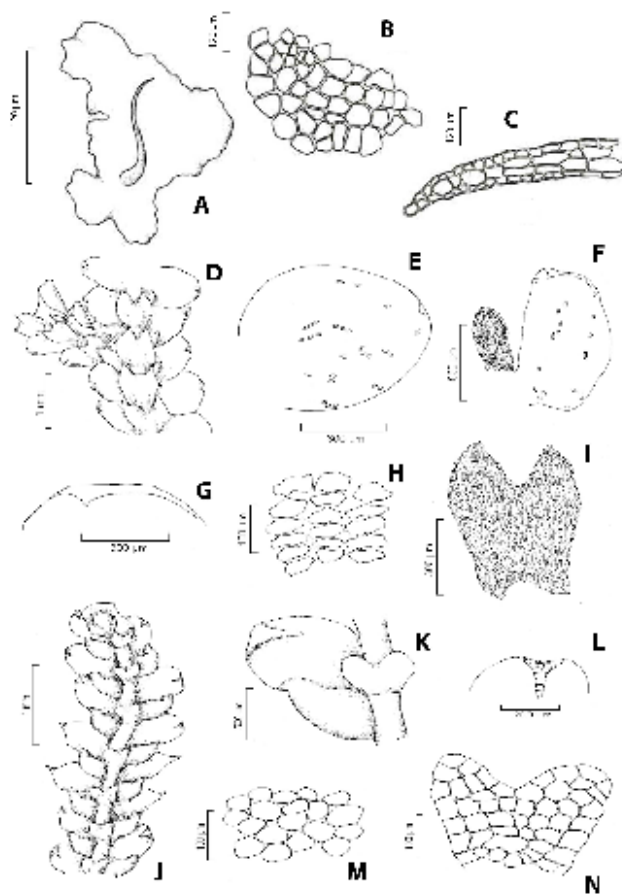


Figura 1: *Notocherus vincentianus* A. Hábito, vista ventral; B. Células marginais; C. Seção transversal do talo. *Frullania shaefer-verwimpfii* D. Hábito vista ventral; E. Filidios e ocelos; F. Lobo e lobulo; G. Detalhe do ápice do filidios; H. Células medianas; I. Anfigastro. *Harpalejeunea oxyphylla* J. Hábito vista ventral; K. Detalhe do filidios e anfigastro; L. Detalhe do ápice do filidios; M. Células medianas; N. anfigastro.

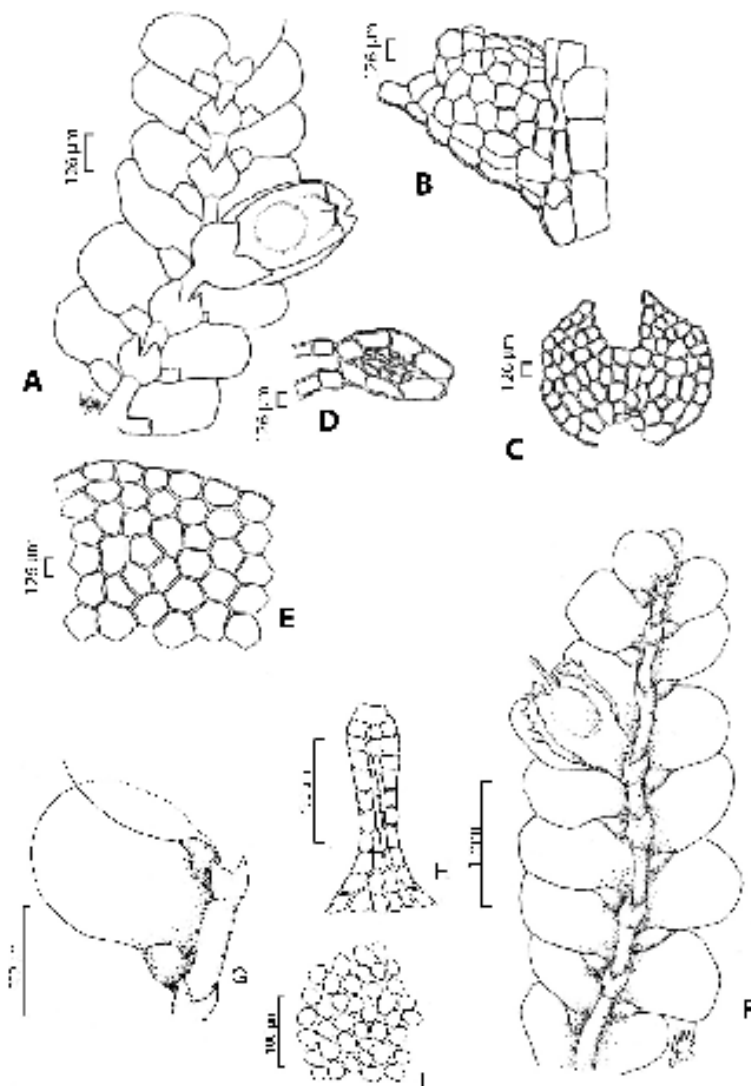


Figura 2: *Lejeunea glaucescens* A. Hábito, vista ventral; B. Lóbulo do filídio; C. Células marginais do filídio; D. Seção transversal do caulídio; E. Anfigastro. *Lejeunea grossiretis* F. Hábito com perianto em vista ventral; G. Detalhe do filídio e anfigastro; H. Detalhe do rostrum; I. Células medianas.

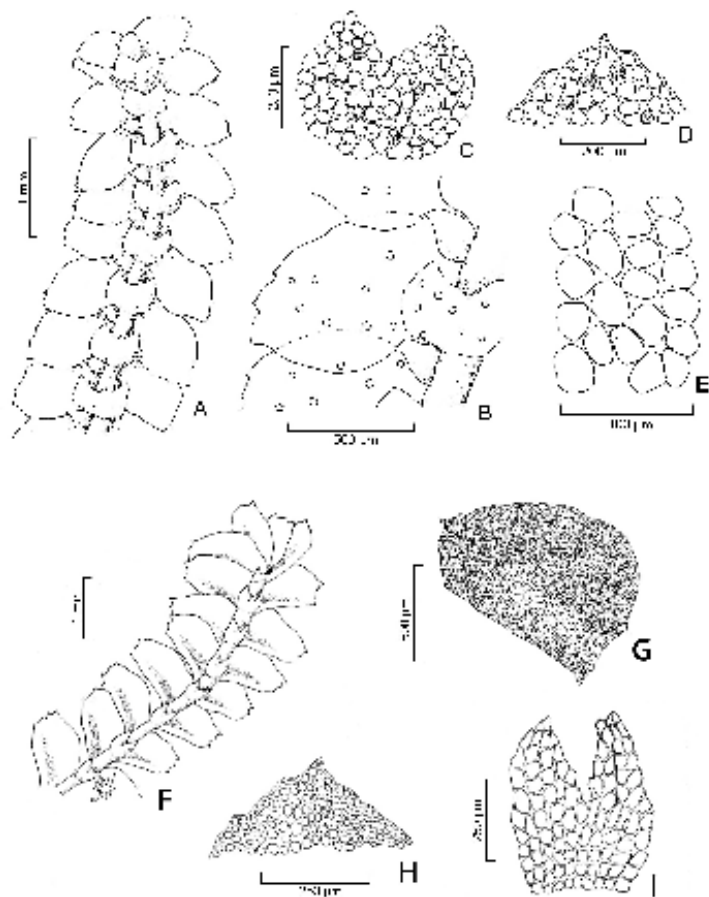


Figura 3: *Lepidojeunea involuta* A. Hábito em vista ventral; B. Detalhe dos filídios, anfigastros e ocelos; C. Anfigastro; D. Detalhe do ápice do filídio; E. Células medianas. *Bazzania nitida* A. Hábito em vista ventral; B. Detalhe do filídio e vta; C. Detalhe do ápice do filídio; D. Anfigastro.

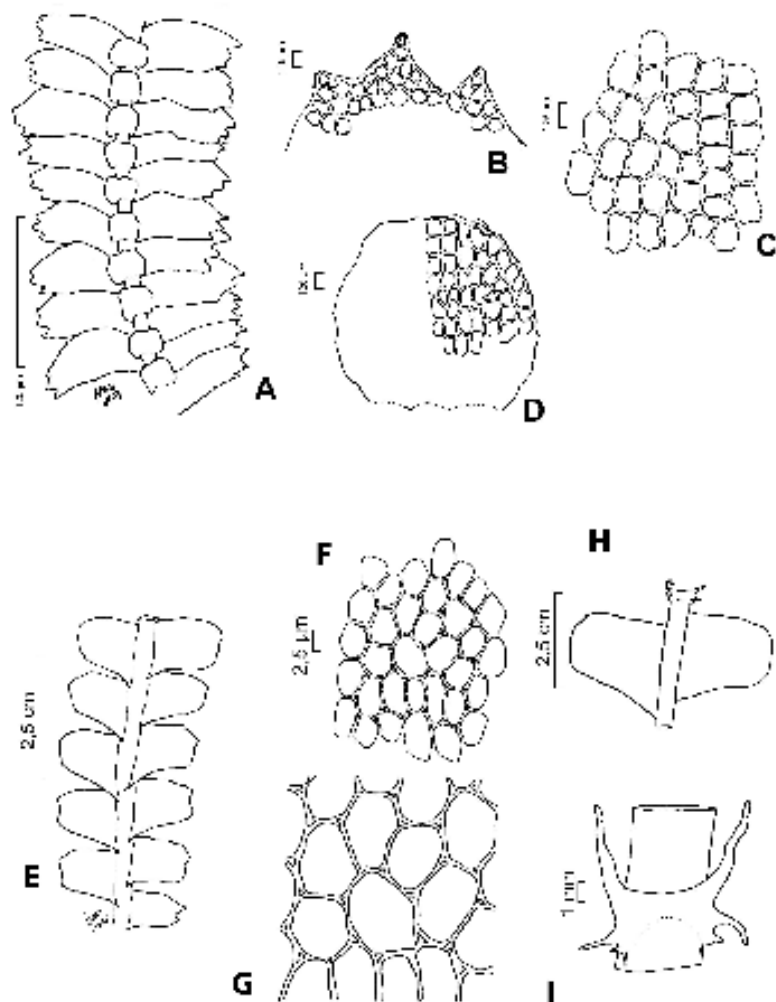


Figura 4: *Bazzania taleana* A. Hábito em vista ventral; B. Apice do filídio; C. Células medianas do filídio; D. Antígastro. *Heteroscyphus heterophyllus*. E. Hábito, vista dorsal; F. Células medianas do filídio; G. Filídios e antígastro em vista ventral; H. Detalhe das células do filídio com trigônios; I. Antígastro.

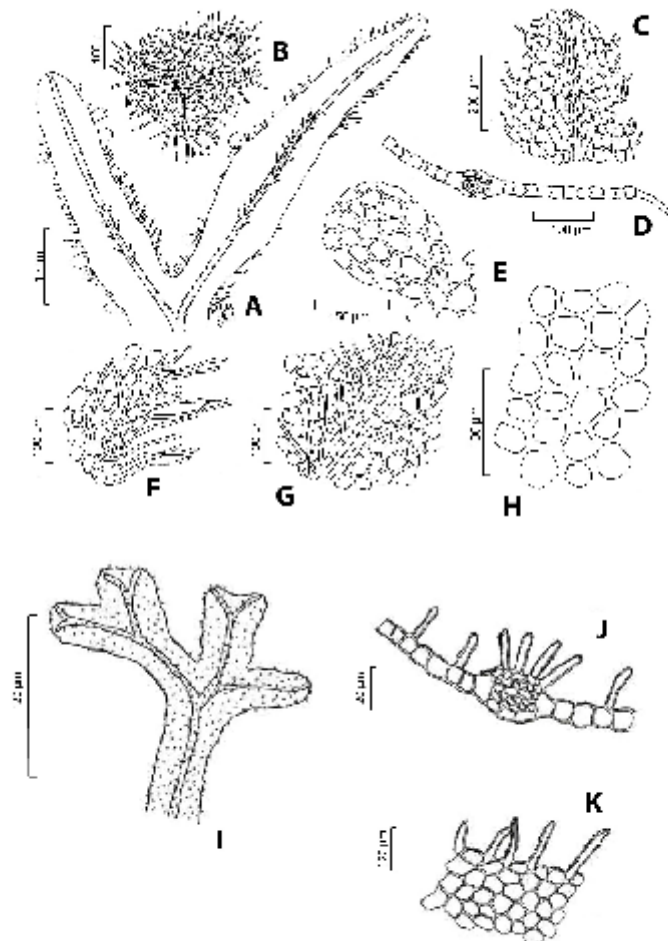


Figura 5: *Metzgeria adscendens* A. Hábito em vista ventral; B. Invólucro feminino; C. Detalhe do ápice do talo; D. Corte transversal; E. Detalhe das gemas; F. Detalhe das cerdas marginais; G. Detalhe das cerdas do espessamento mediano; H. Células do talo. *Metzgeria cratoneura* I. Hábito em vista ventral; J. Células marginais com cerdas; K. Seção transversal do talo.

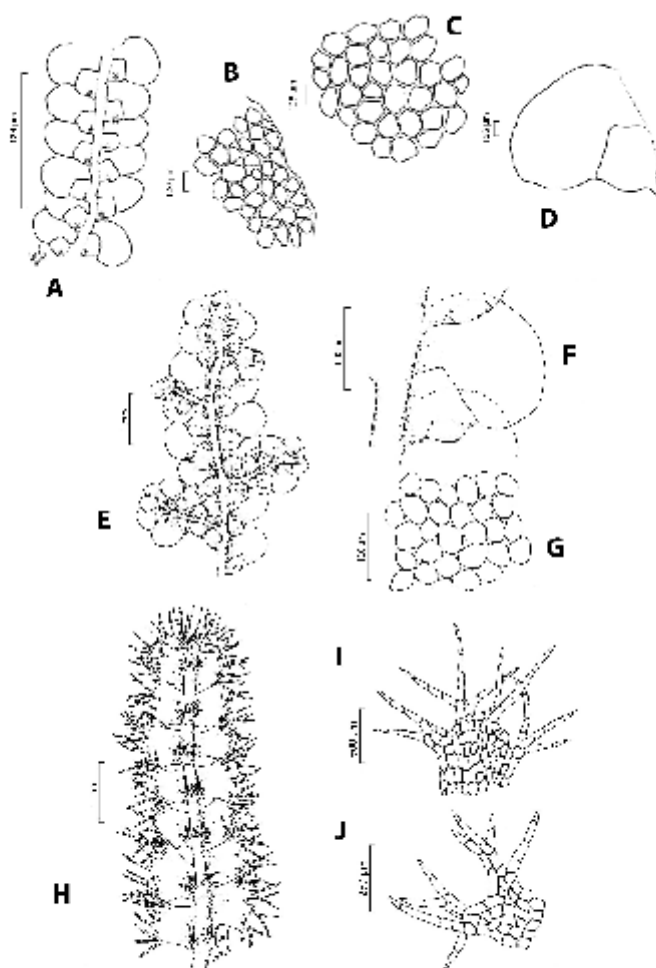


Figura 6: *Radula mammosa* A. Hábito em vista ventral; B. Células marginais do filídio; C. Células medianas do filídio; D. Lobo e lóbulo do filídio. *Radula tenera* E. Hábito em vista ventral; F. Detalhe do lobo e lóbulo; G. Células medianas. *Trichocolea flaccida* H. Hábito em vista ventral; I. Filídios; J. Antigastro.