

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

Tatiana Silva Siviero

ASSOCIAÇÕES DE ESPÉCIES, ESTRUTURA DE COMUNIDADES E
COMPARAÇÕES METODOLÓGICAS PARA ESTUDO DE BRIÓFITAS DO
PARQUE ESTADUAL DO IBITIPOCA (MINAS GERAIS, BRASIL)

JUIZ DE FORA-MG
AGOSTO 2015

Tatiana Silva Siviero

**ASSOCIAÇÕES DE ESPÉCIES, ESTRUTURA DE COMUNIDADES E
COMPARAÇÕES METODOLÓGICAS PARA ESTUDO DE BRIÓFITAS DO
PARQUE ESTADUAL DO IBITIPOCA (MINAS GERAIS, BRASIL)**

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 ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais.

Orientadora: Dra. Andréa Pereira Luiz Ponzio

**JUIZ DE FORA-MG
AGOSTO 2015**

Tatiana Silva Siviero

**ASSOCIAÇÕES DE ESPÉCIES, ESTRUTURA DE COMUNIDADES E
COMPARAÇÕES METODOLÓGICAS PARA ESTUDO DE BRIÓFITAS DO
PARQUE ESTADUAL DO IBITIPOCA (MINAS GERAIS, BRASIL)**

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 ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais.

Aprovada em

BANCA EXAMINADORA

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

Prof. Dr. Paulo Oswaldo Garcia
Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Sul de Minas Gerais

Prof. Dr. Fabrício Alvim Carvalho
Universidade Federal de Juiz de Fora

Profa. Dra. Fátima Regina Gonçalves Salimena
Universidade Federal de Juiz de Fora

Profa. Dra. Andréa Pereira Luizi-Ponzo
(Orientadora)
Universidade Federal de Juiz de Fora

AGRADECIMENTOS

- Aos meus pais Ricardo e Rosaine, pelo amor, apoio e incentivo sempre;
- Ao meu irmão Mário e a minha cunhada Daniele, pela torcida e apoio, mesmo estando longe;
- Ao meu namorado Wladimir, pelo amor, pela paciência e pelo incentivo em cada etapa do doutorado;
- À orientação, colaboração, dedicação e carinho da professora Andréa Pereira Luiz Ponzó, ao longo de mais de 11 anos;
- Aos meus familiares, que estão sempre torcendo pelo meu sucesso;
- Aos meus amigos, pela amizade, demonstrada de várias formas, em vários momentos;
- Aos amigos do Laboratório de Briófitas da Universidade Federal de Juiz de Fora, pela colaboração e apoio em diversas etapas do desenvolvimento desta tese;
- À Fundação de Apoio à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) pela concessão da bolsa de doutorado;
- Ao Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais (IEF-MG), pela licença de coleta e transporte de material botânico;
- À Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), pelo apoio logístico;
- Aos professores e funcionários do Departamento de Botânica da UFJF e do Programa de Pós Graduação em Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais (PGEcol), pela formação e apoio logístico;
- À coordenação e aos funcionários do Parque Estadual do Ibitipoca, que sempre nos receberam muito bem;
- Ao curador do Herbário Professor Leopoldo Krieger (CESJ), professor Vinícius Antônio de Oliveira Dittrich, pela licença para depositar briófitas no referido herbário.

RESUMO

Briófitas são plantas terrestres, criptogâmicas, representadas por três unidades monofiléticas: hepáticas, antóceros e musgos. São cosmopolitas, entretanto, devido à dependência de água para reprodução e crescimento vegetativo, são mais frequentes em áreas úmidas, como florestas tropicais, sendo muito representativas em áreas do Domínio da Floresta Atlântica, no Brasil. O Parque Estadual do Ibitipoca está inserido no Domínio da Floresta Atlântica, no estado de Minas Gerais, e é composto por diferentes fitofisionomias florestais, campestres, arbustivas e savânicas. O objetivo do presente trabalho foi estudar a ecologia de briófitas no Parque Estadual do Ibitipoca. As plantas foram amostradas seguindo-se dois métodos de coleta: caminhamento e parcelas. Foram avaliadas características das associações de briófitas ao longo de diferentes fitofisionomias do Parque, para verificar se há competição entre as plantas estudadas; foram analisadas as estruturas das comunidades de musgos da borda e interior da fitofisionomia Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana, a fim de avaliar se há diferença entre essas comunidades; e foram comparados os resultados obtidos através dos dois métodos de coleta, a fim de determinar o melhor método para estudo de briófitas em área florestal. No total, foram analisados 2785 espécimes de briófitas, identificadas em 246 espécies. 31 espécies de briófitas foram citadas pela primeira vez para o Parque Estadual do Ibitipoca, sendo 22 espécies de hepáticas e nove espécies de musgos. Três dessas espécies são endêmicas para o Brasil. Aproximadamente 75% das espécies avaliadas foram coletadas em associação, nas diferentes fitofisionomias do Parque; o elevado número de briófitas moderadamente e muito associáveis em florestas úmidas, aliado a análises de modelos nulos de co-ocorrência de espécies sugeriram que não há competição por umidade entre as associações de briófitas do Parque Estadual do Ibitipoca. Foi observada diferença entre a estrutura de comunidades de briófitas da borda e do interior da Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana do Parque. A comparação entre o método de coleta do caminhamento e de parcelas, para a Floresta Nebular indicou diferenças nos resultados entre os métodos. Foi necessário menor esforço de coleta de briófitas para o método de parcelas do que para o método do caminhamento. Entretanto, a relação entre o número de espécies de briófitas identificadas e o número de espécimes coletados foi maior quando se utilizou o método do caminhamento, se comparado ao método de parcelas.

Palavras-chave: antóceros; domínio da Floresta Atlântica; hepáticas; musgos

ABSTRACT

Bryophytes are terrestrial and cryptogamic plants. They are represented by three monophyletic units: liverworts, hornworts and mosses. They are cosmopolitan, however, due to dependence on water for reproduction and vegetative growth, they are more common in moist areas, such as tropical forests. They are very representative at Brazilian Atlantic Forest Domain, in Brazil. Parque Estadual do Ibitipoca is situated at Atlantic Forest Domain, at Minas Gerais state. It encompasses different forest, grassland, shrub and savanna phytophysionomies. The aim of this work was to study bryophyte's ecology at Parque Estadual do Ibitipoca. The plants were collected following two collecting methods: free walking and plots. We evaluated characteristics from bryophytes associations in different phytophysionomies at Parque, to check if there is competition between studied plants; we analyzed mosses communities structures from the edge to interior of the phytophysionomy: Floresta Latifoliada Nebular Perenifolia Tropical Superomontana, to evaluate if there is difference between these mosses' communities; and we compared the results obtained between the two collecting methods, to determine which is the best method to study bryophytes at forest areas. We analyzed 2785 bryophytes specimens, identified into 246 species. 31 bryophytes species were cited for the first time to Parque Estadual do Ibitipoca, 22 are liverworts species and nine are mosses species. Three species are endemic from Brazil. Almost 75% of the species analyzed were collected in association, at different phytophysionomies from the Parque; the high number of bryophytes moderately associable and very associable found at humid areas, allied to null models of species co-occurrence patterns suggested that bryophytes from Parque Estadual do Ibitipoca are not competing by humidity. We observed differences between bryophyte's communities structure at edge and interior from Floresta Latifoliada Nebular Perenifolia Tropical Superomontana. Comparisons between free walking and plots methods showed different results between these methods. It was necessary less collection effort to plots method than free walking method. However, the relation between number of bryophyte's species identified and number of specimens collected were larger when we utilized free walking method, if comparing with plots method.

Key-words: Atlantic Forest domain; hornworts; liverworts; mosses

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| I. Introdução Geral | 1 |
| II. Objetivos | 9 |
| III. Material e Métodos | 10 |
| IV. Referências Bibliográficas | 13 |
| V. Resultados | 19 |
| 1. Capítulo 1 – Novas adições à brioflora do Parque Estadual do Ibitipoca (Minas Gerais, Brasil). | 20 |
| Resumo | 21 |
| Abstract | 22 |
| Introdução | 23 |
| Material e Métodos | 24 |
| Resultados e Discussão | 26 |
| Conclusões | 30 |
| Referências Bibliográficas | 31 |
| 2. Capítulo 2 – Análise das associações entre espécies de briófitas ocorrentes em diferentes fitofisionomias o sudeste do Brasil, utilizando modelo nulo de ocorrência de espécies. | 34 |
| Resumo | 35 |
| Abstract | 36 |
| Introdução | 37 |
| Material e Métodos | 39 |
| Resultados | 41 |
| Discussão | 48 |
| Conclusões | 50 |
| Referências Bibliográficas | 51 |
| 3. Capítulo 3 – Estrutura das comunidades de musgos (Bryophyta) em uma área de Floresta Atlântica (Minas Gerais, Brasil). | 55 |
| Resumo | 56 |

| | |
|--|-----|
| Abstract | 57 |
| Introdução | 58 |
| Material e Métodos | 61 |
| Resultados | 63 |
| Discussão | 77 |
| Conclusões | 79 |
| Referências Bibliográficas | 80 |
| | |
| 4. Capítulo 4 – Uma abordagem comparativa de métodos de coleta e sua relevância no estudo de briófitas em uma área de Floresta Atlântica (Brasil). | 83 |
| | |
| Resumo | 84 |
| Abstract | 85 |
| Introdução | 86 |
| Material e Métodos | 88 |
| Resultados | 89 |
| Discussão | 110 |
| Conclusões | 112 |
| Referências Bibliográficas | 113 |
| | |
| VI. Conclusões Gerais | 116 |
| VII. Apêndice | 117 |

I. INTRODUÇÃO GERAL

Myers *et al.* (2000) definiram 25 *hotspots* mundiais, utilizando critérios como número de espécies endêmicas e grau de perda de habitat de uma área. No Brasil, duas formações vegetacionais são consideradas *hotspots* mundiais: o Domínio da Floresta Atlântica e o Domínio do Cerrado (Myers *et al.* 2000).

O Domínio da Floresta Atlântica inclui áreas de floresta tropical, mangue e restinga; no passado, constituía uma formação florestal praticamente contínua ao longo do litoral brasileiro, que se estendia do estado do Rio Grande do Norte ao estado do Rio Grande do Sul (Fiaschi & Pirani 2009). A área atual de Floresta Atlântica é estimada em menos de 100 mil quilômetros quadrados, o que corresponde a aproximadamente 7,5 a 8% da área original (Mittermeier *et al.* 2004; Myers *et al.* 2000). Abriga cerca de 8.000 espécies de plantas endêmicas, o que corresponde a 2,7% das espécies vegetais endêmicas do mundo (Mittermeier *et al.* 2004).

O Domínio Cerrado corresponde à maior área de savana da América do Sul, e compreende um mosaico de fitofisionomias que varia desde regiões com estrato herbáceo bem desenvolvido, presença de arbustos e pequenas árvores espaçadas (Cerrado *sensu stricto*) até áreas com predomínio arbóreo, com árvores que chegam a 7 m de altura (Cerradão) (Fiaschi & Pirani 2009; Mittermeier *et al.* 2004). A área de Cerrado atual é estimada em cerca de 430 mil quilômetros quadrados, o que corresponde a 22% da área original (Mittermeier *et al.* 2004; Myers *et al.* 2000). Abriga 4.000 espécies endêmicas de plantas (1,5% das espécies vegetais endêmicas globais) (Mittermeier *et al.* 2004).

A intensa ocupação humana em áreas de Domínio da Floresta Atlântica e de Cerrado tem ocasionado grande devastação dessas áreas, perda de habitats e, conseqüente, extinção local de espécies e formação de fragmentos (Mittermeier *et al.* 2004; Myers *et al.* 2000; Viana *et al.* 1997). Estudos em fragmentos de Floresta Tropical sugerem que o efeito de borda afeta pelo menos 100 m de distância da borda (Laurance *et al.* 1998), podendo ser observado em até 500 m de distância da borda (Laurance 1991). Laurance *et al.* (2007) estudaram efeito de borda em diferentes fragmentos florestais e em uma floresta contínua da Amazônia. Concluíram que o efeito de borda é mais acentuado em fragmentos florestais de tamanho menor, e em fragmentos em que a borda tenha se formado há menos tempo.

O Domínio da Floresta Atlântica e do Cerrado, assim como o Domínio da Caatinga podem ser encontrados em áreas do estado de Minas Gerais. Minas Gerais possui uma cobertura vegetal extremamente rica e diversa, proporcionada pela vasta superfície, o clima, o

relevo e os recursos hídricos disponíveis (Drummond *et al.* 2005, 2009). A região sudeste do estado engloba remanescentes primários de Floresta Atlântica, indicados como áreas prioritárias para a conservação em Minas Gerais, incluindo as florestas urbanas de Juiz de Fora, Bom Jardim de Minas, Bocaina de Minas e Monte Verde e o Parque Estadual do Ibitipoca (Drummond *et al.* 2005, 2009).

O Parque Estadual do Ibitipoca compreende uma área de 1488 ha sob as coordenadas 21°40'–21°44'S e 43°52'–43°55'W, e localiza-se entre os municípios de Lima Duarte e Santa Rita do Ibitipoca, no alto da Serra do Ibitipoca, uma extensão da Serra da Mantiqueira (IEF 2015). Foi criado em quatro de julho de 1973, com intuito de proporcionar o turismo sustentável e a realização de estudos e pesquisas científicas (IEF 2015). A área mais alta do Parque é denominada Lombada, e situa-se a 1784 m em relação ao nível do mar. Existem dois cursos d'água principais nascendo do alto da serra: Rio do Salto e Rio Vermelho (Menini Neto & Salimena 2013).

A litologia do Parque indica predominância de quartzito (Rocha 2013). Diversas unidades pedológicas são observadas no Parque, compreendendo cambissolo, gleissolo, neossolo e latossolo (Rocha 2013). O clima é classificado como tropical de altitude mesotérmico, com inverno frio e seco e verão úmido; o inverno apresenta temperatura média entre 12° C e 15° C e precipitação média de 20 mm ao mês; o verão apresenta temperatura média entre 18° C e 22° C e precipitação em torno de 200 mm a 500 mm ao mês (Rodela & Tarifa 2002). De acordo com os dados obtidos a partir da Estação Meteorológica situada no Parque Estadual do Ibitipoca, o inverno no ano de 2013 apresentou média de temperatura variando de 13,9° C a 22,8° C; e média de precipitação em torno de 1,69 mm por dia. O verão 2012/2013 apresentou média de temperatura variando entre 20,11° C e 27,64° C; com precipitação média de 29,04 mm por dia. Os dados meteorológicos para o ano de 2014 não foram apresentados pela Estação Meteorológica do Parque.

A vegetação do Parque Estadual do Ibitipoca inclui diversas fitofisionomias florestais, savânicas, arbustivas e campestres (Oliveira-Filho *et al.* 2013):

1. Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana;
2. Nanofloresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana;
3. Arbustal Latifoliado Nebular Perenifólio Tropical Superomontano;
4. Savana Arbustivo-arbórea Nebular Semideciduifólia Tropical Superomontana;
5. Savana Arbustiva Nebular Semideciduifólia Tropical Superomontana;
6. Campina Lenhosa Nebular Alternifólia Tropical Superomontana;
7. Campina Nebular Alternifólia Tropical Superomontana.

As áreas de Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana estão situadas entre 1250 m e 1500 m de altitude; são as florestas mais altas e densas do Parque Estadual do Ibitipoca, com dossel variando entre 5 m e 30 m. Há alta presença de epífitas vasculares e avasculares (Menini Neto *et al.* 2007, 2009; Oliveira-Filho *et al.* 2013; Siviero & Luiz-Ponzo 2015). Não ocorrem períodos significativos de déficit hídrico na Floresta Nebular.

As Nanoflorestas Nebulares formam maior parte da cobertura florestal do Parque Estadual do Ibitipoca, com área de aproximadamente 226 ha, que representa 15,6% da superfície total do Parque. As áreas de Nanoflorestas formam um dossel mais baixo do que o das Florestas Nebulares, entre 3 m e 10 m de altura e estão distribuídas ao longo do Parque, sendo a maioria das áreas de Nanoflorestas intimamente vinculada à rede de drenagem; outras áreas de Nanoflorestas formam um cinturão periférico envolvendo as manchas de Floresta Nebular (Oliveira-Filho *et al.* 2013). Assim como as Florestas Nebulares, as Nanoflorestas também possuem alta presença de epífitas vasculares e avasculares (Oliveira-Filho *et al.* 2013; Siviero & Luiz-Ponzo 2015).

Áreas da fitofisionomia Arbustal Nebular no Parque são caracterizadas pela alta frequência do componente arbustivo, pela ausência de revestimento campestre sobre o solo e pela ocorrência esparsa de ervas e subarbustos. Os arbustos possuem ampla cobertura de líquens, e altura que varia entre 1 m e 3 m. A fitofisionomia Arbustal Nebular cobre cerca de 108 ha do Parque Estadual do Ibitipoca, o que corresponde a 7,5% da área total do Parque. Esta fitofisionomia é encontrada principalmente como transição entre áreas de Nanoflorestas Nebulares e Savanas Nebulares (Oliveira-Filho *et al.* 2013).

As fitofisionomias: Savana Arbustivo-arbórea Nebular Semideciduifólia Tropical Superomontana e Savana Arbustiva Nebular Semideciduifólia Tropical Superomontana são tratadas por Oliveira-Filho *et al.* (2013) como Savanas Nebulares, e essa caracterização é adotada também no presente trabalho. As Savanas Nebulares apresentam árvores, arbustos, subarbustos e ervas na sua composição, ocupando uma área estimada de 725 ha, que corresponde a 50,1% da área total do Parque (Oliveira-Filho *et al.* 2013).

As fitofisionomias Campina Lenhosa Nebular Alternifólia Tropical Superomontana e Campina Nebular Alternifólia Tropical Superomontana são agrupadas, por Oliveira-Filho *et al.* (2013), na fitofisionomia Campina Nebular, tratamento também adotado neste trabalho. Essa fitofisionomia é caracterizada por um relvado composto por populações de ervas

graminóides misturadas a outras ervas e subarbustos esparsos. Ocupa, no Parque Estadual do Ibitipoca, uma área de 325 ha, o que equivale a 22,4% da área total.

O Parque Estadual do Ibitipoca apresenta alta riqueza de briófitas, estimada em 390 espécies, sendo 180 espécies de musgos, 209 espécies de hepáticas e uma espécie de antóceros (Amorim *et al.* 2011; Luiz-Ponzo *et al.* 2013; Machado *et al.* 2015; Paiva *et al.* 2011; Siviero & Luiz-Ponzo 2011; Siviero & Luiz-Ponzo 2015; Yano & Luiz-Ponzo 2014). Siviero & Luiz-Ponzo (2015) demonstraram que as áreas florestais (Floresta Nebular e Nanofloresta Nebular) são as áreas do Parque Estadual do Ibitipoca mais ricas em briófitas.

As briófitas são plantas terrestres, com tamanho relativamente pequeno devido à ausência de vasos condutores de seiva e lignina. São criptogâmicas, e apresentam alternância de gerações heteromórficas, na qual o gametófito é a fase duradoura no ciclo de vida. A produção de gametas ocorre através de mitose, e há necessidade de água para a fecundação. O desenvolvimento do zigoto leva à formação de protonema, que se desenvolve e gera um esporófito, dependente nutricionalmente do gametófito. Os esporos são produzidos por meiose e são dispersores destas plantas. A reprodução assexuada pode ocorrer através de fragmentação, e produção de propágulos ou gemas (Conard & Redfearn Jr. 1979; Gradstein *et al.* 2001; Schofield 1985). Diversos animais ajudam na dispersão de briófitas, construindo ninhos, se alimentando de briófitas ou até mesmo remexendo a terra, possibilitando desenvolvimento de diásporos que estavam enterrados (Glime 2007).

Briófitas são cosmopolitas, sendo encontradas em florestas, savanas, desertos e geleiras; colonizam diversos substratos: rochas, troncos e galhos vivos e em decomposição, solo, folhas e substratos artificiais, como cimento. Entretanto, são mais frequentes em ambientes úmidos, por necessitarem de água para crescimento vegetativo e reprodução sexuada (Gradstein *et al.* 2001). O estado de turgor de briófitas depende da umidade do ambiente, sendo consideradas poiquilohídricas. Uma grande parte da água absorvida por essas plantas provém da atmosfera, e uma parte geralmente menor, do substrato (Proctor 2009).

As briófitas compartilham ancestrais com as algas verdes primitivas e as plantas vasculares (Gradstein *et al.* 2001; Goffinet & Shaw 2009); o registro de esporos criptogâmicos mais antigos, com afinidade com as briófitas atuais, data do Ordoviciano Médio (Gray 1991; Kenrick & Crane 1997). A presença de clorofila como principal pigmento fotossintetizante e amido estocado em cloroplastos como fonte de reserva são características que unem algas verdes, briófitas e plantas vasculares (Gradstein *et al.* 2001).

As briófitas representam, na região neotropical, cerca de 1/3 das 15000 espécies distribuídas pelo mundo (Gradstein *et al.* 2001). Para o Brasil, são estimadas 1524 espécies de

briófitas, e para o estado de Minas Gerais, 746 espécies (Costa *et al.* 2011; Costa & Peralta 2015; Yano 1981, 1989a, 1995, 2006, 2010, 2011).

O termo “briófitas”, atualmente, refere-se a três linhagens distintas de plantas: Anthocerotophyta (antóceros), Bryophyta (musgos) e Marchantiophyta (hepáticas) (Crandall-Stotler *et al.* 2009; Goffinet *et al.* 2009; Renzaglia *et al.* 2009).

Os antóceros apresentam gametófito taloso, muitas vezes, ramificado dicotomicamente; células com grandes cloroplastos, cada um, frequentemente, com um pirenoide; rizoides unicelulares. O esporófito é persistente, constituído por pé e cápsula e a formação dos esporos é não sincrônica (Gradstein *et al.* 2001; Renzaglia *et al.* 2009). São citadas 11 espécies de antóceros para o Brasil, duas para Minas Gerais (Costa & Peralta 2015; Yano 1981, 1989a, 1995, 2006, 2010, 2011).

As hepáticas apresentam gametófito taloso ou folhoso, achatado dorsi-ventralmente; células com pequenos cloroplastos, sem pirenoides; rizoides unicelulares. O esporófito é efêmero, constituído, quase sempre, de pé, seta e cápsula e a maturação dos esporos é sincrônica, antes do alongamento da seta (Crandall-Stotler *et al.* 2009; Gradstein *et al.* 2001). São estimadas para o Brasil e para Minas Gerais, respectivamente, 633 e 287 espécies de hepáticas (Costa & Peralta 2015; Yano 1981, 1989a, 1995, 2006, 2010, 2011).

Os musgos apresentam gametófito folhoso, com filídios geralmente arranjos espiraladamente ao redor do caulídio; células com pequenos cloroplastos, sem pirenoide; rizoides pluricelulares. O esporófito é efêmero, constituído por pé, seta e cápsula e a formação dos esporos é sincrônica, após alongamento da seta (Gradstein *et al.* 2001; Goffinet *et al.* 2009). No Brasil, são estimadas 880 espécies de musgos, sendo reconhecidas 457 espécies em Minas Gerais (Costa & Peralta 2015; Costa *et al.* 2011; Yano 1981, 1989a, 1995, 2006, 2010, 2011).

Nos últimos anos, diversos têm sido os estudos abrangendo as briófitas do estado de Minas Gerais, incluindo estudos desenvolvidos no Parque Estadual do Ibitipoca. As briófitas do município de Grão Mogol, localizado no norte de Minas Gerais foram estudadas por Yano & Peralta (2009). Neste trabalho, foi apresentada chave taxonômica para famílias, e espécies, ilustrações das espécies, comentários taxonômicos, ecológicos, distribuição mundial e no Brasil e lista de material examinado.

Machado e Luiz-Ponzo (2011) realizaram levantamento florístico de briófitas do município de Juiz de Fora, Minas Gerais, em três diferentes áreas: *Campus* da Universidade Federal de Juiz de Fora, Parque Municipal da Lajinha e Parque Halfeld. Foram identificadas 126 espécies, sendo 26 novas ocorrências para o estado. Para todas as espécies, foram

apresentados: comentários taxonômicos e ecológicos, distribuição no Brasil e lista de material examinado. Foram elaboradas ilustrações para espécies em que não há ilustração na literatura; para as demais, foram indicadas referências de ilustrações.

Paiva *et al.* (2011) estudaram os musgos incluídos na família Bryaceae, coletados em remanescentes florestais do sudeste do estado de Minas Gerais: Parque Estadual do Ibitipoca, localizado entre os municípios de Lima Duarte e Santa Rita do Ibitipoca; Parque Municipal da Lajinha e Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora, ambos no município de Juiz de Fora. Foram reconhecidas 11 espécies de Bryaceae, e, para cada espécie foram apresentados comentários taxonômicos, ecológicos, distribuição no Brasil, lista de material examinado e ilustração.

A Serra de São José, localizada no município de Tiradentes apresenta flora de briófitas composta por 60 espécies de musgos e 54 espécies de hepáticas (Yano & Peralta 2011a). No referido estudo foram citadas 18 espécies pela primeira vez para o estado de Minas Gerais, sendo uma citada pela primeira vez para o Brasil; foram apresentadas referências de ilustrações, distribuição no Brasil, lista de material examinado e ilustrações para espécies com pouca ilustração na literatura.

As briófitas da Serra do Cipó foram estudadas por Yano & Peralta (2011b) e por Sousa & Câmara (2015). Yano & Peralta (2011b) encontraram duas espécies de antóceros, 142 espécies de musgos e 93 espécies de hepáticas; apresentaram chaves de identificação para famílias e espécies; descrição taxonômica das famílias, gêneros e espécies; bibliografia básica para cada família e ilustração para as espécies. Sousa & Câmara (2015) encontraram 43 espécies de musgos para uma área de floresta de galeria da Serra do Cipó, sendo três novas ocorrências para o estado de Minas Gerais e 12 espécies não citadas por Yano & Peralta (2011b) para a área. Sousa & Câmara (2015) apresentaram uma lista com as espécies identificadas, com informações sobre os substratos em que foram coletadas, domínios fitogeográfico em que são geralmente encontradas, distribuição no mundo e material examinado.

Paiva *et al.* (2015) estudaram as briófitas de um fragmento florestal de Floresta Atlântica no município de Juiz de Fora. Encontraram 49 espécies de musgos e 41 espécies de hepáticas, sendo três novas ocorrências para o estado de Minas Gerais. Foi apresentada uma lista com espécies identificadas, indicando lista de material examinado e o grupo briocenológico das plantas coletadas; para as novas ocorrências, foram elaboradas ilustrações.

O Parque Estadual do Ibitipoca (MG) teve sua brioflora estudada por diversos autores: Amorim *et al.* (2011); Luiz-Ponzo *et al.* (2013); Machado *et al.* (2015); Siviero & Luiz-

Ponzo (2011); Siviero & Luiz-Ponzo (2015); Yano & Luiz-Ponzo (2014). Amorim *et al.* (2011) estudaram as briófitas incluídas na família Plagiochilaceae do Parque Estadual do Ibitipoca, sendo reconhecidas 12 espécies (uma nova ocorrência para o estado). Neste trabalho foi apresentada uma chave de identificação taxonômica; descrição, ilustração, lista de material examinado, distribuição no Brasil e comentários taxonômicos para cada espécie.

Siviero & Luiz-Ponzo (2011) e Machado *et al.* (2015) apresentaram listas de novas ocorrências de briófitas para o estado de Minas Gerais. Siviero & Luiz-Ponzo (2011) apresentaram novas ocorrências de musgos, e Machado *et al.* (2015), de antóceros e hepáticas. Em ambos os trabalhos, foram apresentados para cada espécie: ilustração, comentário, lista de material examinado e distribuição no Brasil.

Luiz-Ponzo *et al.* (2013) apresentaram uma lista com 209 espécies de briófitas do Parque Estadual do Ibitipoca depositadas no Herbário Professor Leopoldo Krieger, da Universidade Federal de Juiz de Fora (CESJ), das quais seis foram citadas como novas ocorrências para o estado. As hepáticas compreendem um total de 90 espécies e os musgos, 119. Foi apresentada uma lista das espécies, indicando o material examinado e ilustrações das novas ocorrências.

Yano & Luiz-Ponzo (2014) estudaram as briófitas do Parque Estadual do Ibitipoca, depositadas no Herbário Maria Eneyda P. K. Fidalgo (SP), do Instituto de Botânica-SMA, São Paulo. Foram apresentadas 136 espécies de hepáticas e 102 de musgos, gráficos com informações sobre os substratos em que espécies foram coletadas e número de espécies e gêneros para as famílias mais ricas. Para cada espécie, foram apresentadas informações sobre substrato, associações, lista de material examinado e distribuição no Brasil.

Siviero & Luiz-Ponzo (2015) associaram as ocorrências das briófitas do Parque Estadual às fitofisionomias e aos substratos em que foram coletadas, apresentando lista de espécies, gráfico com número de espécies exclusivas coletadas em cada fitofisionomia e tabelas com número de espécimes, número de espécies total e exclusivas em cada substrato e em cada fitofisionomia. Foram registradas 188 espécies de briófitas, sendo uma espécie de antóceros, 93 espécies de hepáticas e 94 de musgos.

É possível observar que o foco dos trabalhos sobre briófitas no estado de Minas Gerais tem sido estudar a flora de briófitas de uma determinada área, algumas vezes enfatizando certo grupo taxonômico, com comentários sucintos sobre a ecologia dessas plantas. Desta forma, observam-se lacunas no conhecimento da ecologia das briófitas no estado de Minas Gerais.

Os trabalhos envolvendo ecologia de briófitas no Brasil têm sido desenvolvidos principalmente nas regiões norte e nordeste. Zartman (2003) e Zartman & Nascimento (2006) abordaram aspectos ecológicos de briófitas epífilas e efeitos da fragmentação de habitats na estrutura das comunidades de briófitas de uma região da Amazônia. Oliveira (2010) também estudou briófitas na Amazônia, avaliando características das comunidades de briófitas epífitas. Alvarenga & Pôrto (2007), Alvarenga *et al.* (2010) e Silva & Pôrto (2009) estudaram o efeito da fragmentação de habitats para comunidade de briófitas epífilas, epífitas e epíxilas em fragmentos de Floresta Atlântica no nordeste do Brasil. Silva & Pôrto (2015) compilaram dados de briófitas no nordeste da Floresta Atlântica e analisaram a diversidade de briófitas para a região.

Dessa forma, observa-se escassez de estudos sobre a ecologia de briófitas no Brasil, inclusive no sudeste brasileiro, onde devem ser ampliados.

II. OBJETIVOS

O objetivo geral do presente estudo foi estudar aspectos ecológicos de briófitas do Parque Estadual do Ibitipoca, MG.

Os objetivos específicos foram:

- Conhecer as relações existentes entre associações de diferentes espécies de briófitas do Parque Estadual do Ibitipoca, MG;
- Descrever as associações entre diferentes espécies de briófitas, relacionando-as às fitofisionomias em que as mesmas ocorrem no Parque Estadual do Ibitipoca, MG;
- Estudar a flora de briófitas da fitofisionomia Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana, do Parque Estadual do Ibitipoca, MG;
- Realizar o levantamento sistemático de musgos ao longo da fitofisionomia Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana, do Parque Estadual do Ibitipoca, MG;
- Estudar a estrutura das comunidades de musgos da borda e do interior da fitofisionomia Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana, do Parque Estadual do Ibitipoca, MG;
- Comparar os métodos de coleta: caminhamento e parcela, utilizados para briófitas, na Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana do Parque Estadual do Ibitipoca, MG.

III. MATERIAL E MÉTODOS

Foram estudadas briófitas provenientes do Parque Estadual do Ibitipoca (Minas Gerais, Brasil). As plantas foram coletadas e secas seguindo-se Yano (1989b), em dois momentos distintos, a partir de duas metodologias de coleta: entre 2008 e 2010, através do método do caminhamento (Filgueiras *et al.* 1994); e entre 2013 e 2014, através do método de Parcelas (Felfili *et al.* 2011).

Utilizando-se o método do caminhamento, foram amostradas plantas nas diversas fitofisionomias florestais, campestres, arbustivas e savânicas do Parque Estadual do Ibitipoca. A nomenclatura e abreviação das fitofisionomias seguiu Oliveira-Filho *et al.* (2013), com exceção da área que constitui um mosaico entre as fitofisionomias Savana Nebular e Campina Nebular, tratadas, neste trabalho (*), como área de Transição entre Savana Nebular e Campina Nebular, conforme observado na Tabela III.1.

Tabela III.1. Fitofisionomias do Parque Estadual do Ibitipoca: nomenclatura e abreviação segundo Oliveira-Filho *et al.* (2013), exceto Transição (*), nomeada aqui.

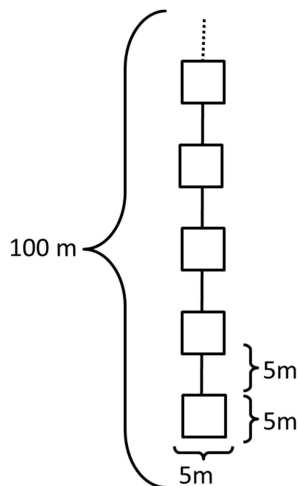
| Fitofisionomia | Abreviação |
|--|----------------------|
| Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana | Floresta Nebular |
| Nanofloresta Latifoliada Nebular Perenifófila Tropical Superomontana | Nanofloresta Nebular |
| Arbustal Latifoliado Nebular Perenifólio Tropical Superomontano | Arbustal Nebular |
| Savana Arbustiva-arbórea Nebular Semideciduífólia Tropical Superomontana | Savana Nebular |
| Savana Arbustiva Nebular Semideciduífólia Tropical Superomontana | |
| Campina Lenhosa Nebular Alternifólia Tropical Superomontana | Campina Nebular |
| Campina Nebular Alternifólia Tropical Superomontana | |
| Área de transição entre Savana Nebular e Campina Nebular * | Transição |

Fonte própria.

O método de parcelas foi empregado para comparar a borda e o interior da Floresta Nebular. Foram estabelecidos dois transectos de 100 m cada, perpendiculares à borda, um na borda e outro o interior da Floresta. Em cada transecto, foram alocadas 10 parcelas, com 25 m², distantes 5 m uma da outra, como ilustrado na Figura III.1. Foram amostradas todas as

Fonte própria. briófitas encontradas em cada parcela, sendo as corticícolas, coletadas entre 0 m e 2 m de altura nos forófitos. As coletas foram quantificadas, sendo contado como um indivíduo, cada vez que uma espécie foi amostrada.

Figura III.1. Esquema de alocação das parcelas para coleta de briófitas, Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, MG.



Fonte própria.

A identificação das plantas foi baseada na literatura especializada, principalmente: Allen *et al.* (1994, 2002); Bordin & Yano (2009); Buck (1998); Costa (2008); Fulford (1963); Gradstein & Costa (2003); Gradstein *et al.* (2001); Lemos-Michel (2001); Oliveira-e-Silva & Yano (2000); Sharp *et al.* (1994a, 1994b); Valente *et al.* (2009); Vaz-Imbassahy *et al.* (2008); Visnadi (2005); Yano & Mello (1999); Yano & Peralta (2007, 2008, 2011a, 2011b) e em comparações com exsicatas previamente determinadas. As plantas foram depositadas no Herbário Professor Leopoldo Krieger, da Universidade Federal de Juiz de Fora (CESJ).

A classificação das briófitas seguiu Crandall-Stotler *et al.* (2009) para hepáticas, Goffinet *et al.* (2009) para musgos e Renzaglia *et al.* (2009) para antóceros.

O emprego das metodologias aqui apresentadas permitiu que os resultados desta tese fossem organizados em quatro capítulos.

As briófitas amostradas seguindo-se a metodologia de parcelas possibilitaram: conhecer espécies ainda não citadas para o Parque (Capítulo 1), e analisar a estrutura das comunidades de briófitas da Floresta Nebular do Parque Estadual do Ibitipoca, MG, comparando a borda e o interior desta área florestal (Capítulo 3).

Coletas de briófitas seguindo a metodologia do caminhamento permitiram fazer análises para entender a relação das associações das briófitas ocorrentes no Parque Estadual do Ibitipoca, MG, ao longo das diferentes fitofisionomias do Parque (Capítulo 2).

Foi possível também comparar as duas metodologias utilizadas: caminhamento e parcelas, para a amostragem das briófitas na Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, MG (Capítulo 4).

IV. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEN, B.; CRUM, H.; PURSSEL, R. A.; ALLEN, N. S. & REESE, W. D. **Moss Flora of Central America Part 1: Sphagnaceae – Calymperaceae**. 1st ed. St. Louis: Missouri Botanical Garden Press, 1994.
- ALLEN, B.; HALL, D.; MUÑOS, J.; PURSSEL, R. A. & BUCK, W. R. **Moss Flora of Central America Part 2: Encalyptaceae – Orthotrichaceae**. 1st ed. St. Louis: Missouri Botanical Garden Press, 2002.
- ALVARENGA, L. D. & PÔRTO, K. C. Patch size and isolation effects on epiphytic and epiphyllous bryophytes in the fragmented Brazilian Atlantic forest. **Biological Conservation**, v. 134, p. 415-427. 2007.
- ALVARENGA, L. D.; PÔRTO, K. C. & OLIVEIRA, J. R. P. M. Habitat loss effects on spatial distribution of non-vascular epiphytes in a Brazilian Atlantic forest. **Biodiversity Conservation**, v. 19, p. 619–635. 2010.
- AMORIM, E. T.; GOMES, H. C. S. & LUIZI-PONZO, A. P. Plagiochilaceae of a Southeastern Brazilian Region. **Boletim do Instituto de Botânica (São Paulo)**, v. 21, p. 173-183. 2011.
- BORDIN, J. & YANO, O. Novas ocorrências de antóceros e hepáticas para o Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 32, n. 2, p. 189 – 211. 2009.
- BUCK, W. R. **Pleurocarpous Mosses of The West Indies**. 1st ed. New York: Memoirs of The New York Botanical Garden, 1998.
- CONARD, H. S. & REDFEARN JR, P. L. **How to Know the Mosses and Liverworts**. 3rd ed. Dubuque: Library of Congress Catalog, 1979.
- COSTA, D. P. Flora Neotropica Monograph - Metzgeriaceae (Hepaticae). **The New York Botanical Garden Press**, v. 102. p. 1–169. 2008.
- COSTA, D.P. & PERALTA, D.F. Briófitas. *In*: **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB128472>>. Acesso em junho de 2015.
- COSTA, D.P.; PÔRTO, K.C.; LUIZI-PONZO, A.P.; ILKIU-BORGES, A.L.; BASTOS, C.J.P.; CÂMARA, P.E.A.S.; PERALTA, D.F.; BÔAS-BASTOS, S.B.V.; IMBASSAHY, C.A.A.; HENRIQUES, D.K.; GOMES, H.C.S.; ROCHA, L.M.; SANTOS, N.D.; SIVIERO, T.S.; VAZ-IMBASSAHY, T.F.; CHURCHILL, S.P. Synopsis of the Brazilian moss flora: checklist, distribution and conservation. **Nova Hedwigia**, v. 93, n. 3, p. 277-334. 2011.
- CRANDALL-STOTLER, B.; STOTLER, R. & LONG, D. G. Morphology and classification of the Marchantiophyta, p. 1-54 . *In*: B. Goffinet & A. J. Shaw, (coords). **Bryophyte Biology**. Cambridge: Cambridge University Press, 2nd ed., 2009. p. 17-54.

DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S.; MACHADO, A. B. M.; SEBAIO, F. A. & ANTONINI, Y. (org.) **Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação**. 1ª ed. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 2005.

DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S.; GRECO, M. B.; VIEIRA, F. (org.) **Diagnóstico do Conhecimento sobre a Biodiversidade no Estado de Minas Gerais - Subsídio ao Programa Biota Minas**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 2009.

FELFILI, J. M.; ROIMAN, I.; MEDEIROS, M. M. & SACHEZ, M. Procedimentos e Métodos de Amostragem em Vegetação. *In*: Felfili, J. M.; Eisenlohr, P. V.; Melo, M. M. R. F.; Andrade, L. A. & Neto, J. A. A. M. **Fitossociologia no Brasil: Métodos e estudos de casos**. Volume 1. Editora UFV. 2011. p. 86-121.

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

FILGUEIRAS, T.; NOGUEIRA, P. E.; BROCHADO, A. L. & GUALA II, G. Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. **Caderno de Geociências**, v. 12, p. 39-43. 1994.

FULFORD, M. H. Manual of the leafy Hepaticae of Latin America I. **Memoirs of The New York Botanical Garden**, v. 11, p. 1-172. 1963.

GLIME, J. M. 2007. **Bryophyte Ecology: Volume 1- Physiological Ecology**. Ebook sponsored by Michigan Technological University and the International Association of Bryologists. Disponível em: <http://www.bryoecol.mtu.edu/>. Acesso realizado em maio de 2015.

GOFFINET, B.; BUCK, W. & SHAW, J. Morphology, anatomy, and classification of the Bryophyta. *In*: B. Goffinet & A. J. Shaw, (coords). **Bryophyte Biology**. Cambridge: Cambridge University Press, 2nd ed., 2009. p. 55-138

GOFFINET, B. & SHAW, A. J. (coords). **Bryophyte Biology**. Cambridge: Cambridge University Press, 2nd ed., 2009.

GRADSTEIN, S. R. & COSTA, D. P. The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil. **Memoirs of the New York Botanical Garden**, v. 87, p. 1-318. 2003.

GRADSTEIN, S. R.; CHURCHILL, S. P. & SALAZAR-ALLEN, N. **Guide to the Bryophytes of Tropical America**. New York: Memoirs of the New York Botanical Garden, 2001.

GRAY, J. Tetrahedraletes, Nodospora, ando “cross” tetrad: an accretion of myth. *In*: S., Blackmore & S. H., Barnes. **Pollen ad spores**. Clarendon Press. 1991. p. 167-195.

IEF-MG (**Instituto Estadual de Florestas do estado de Minas Gerais**). Disponível em <http://www.ief.mg.gov.br/>. Acesso realizado em maio de 2015.

KENRICK, P. & CRANE, P. R. **The origin and early diversification of land plants – a cladistic study**. Smithsonian Institution Press. 1997.

LAURANCE, W. 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.

LAURANCE, W. F.; FERREIRA, L. V., MERONA, J. M. R. & AND LAURANCE, S. G. Rain forest fragmentation and dynamics of Amazonian tree communities. **Ecology**, v. 79, n. 6, p. 2032–2040. 1998.

LAURANCE, W. F.; NASCIMENTO, H. E. M.; LAURANCE, S. G.; ANDRADE, A.; EWERS, R. M.; HARMS, K. E.; LUIZA, R. C. C. L.; RIBEIRO, J. E. Habitat Fragmentation, Variable Edge Effects, and the Landscape-Divergence Hypothesis. **Landscape Divergence**, v. 10, p. 1-8. 2007.

LEMONS-MICHEL, E. **Hepáticas Epífitas sobre o pinheiro-brasileiro no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre. Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2001.

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. Briófitas do Parque Estadual do Ibitipoca (Minas Gerais, Brasil). *In*: Forzza, R. C. (ed.), **Parque Estadual do Ibitipoca: caracterização, florística e conservação**. Juiz de Fora: Editora da UFJF. 2013. p. 95-122.

MACHADO, P. S.; LUIZI-PONZO, A. P. Urban Bryophyte from a Southeastern Brazilian Area (Juiz de Fora - Minas Gerais). **Boletim do Instituto de Botânica**, v. 21, p. 223-261. 2011.

MACHADO, P. S.; AMORIM, E. T.; SIVIERO, T. S.; GOMES, H. C. S. & LUIZI-PONZO, A. P. Novas ocorrências de espécies de Anthocerotophyta e Marchantiophyta para o estado de Minas Gerais, Brasil. **Pesquisas – Botânica**. 2015. No Prelo.

MENINI NETO, L.; ALVES, R. J. V.; BARROS, F. & FORZZA, R. C. Orchidaceae do Parque Estadual do Ibitipoca, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 21, n. 3, p. 687-696. 2007.

MENINI NETO, L. FORZZA, R. & ZAPPI, D. Angiosperm epiphytes as conservation indicators in forest fragmente: A case study from southeastern Minas Gerais, Brazil. **Biodiversity and Conservation**, v. 18, pp. 3785-3807. 2009.

MENINI NETO, L. & SALIMENA, F. R. G. História do Arraial de Conceição de Ibitipoca e a criação do Parque Estadual do Ibitipoca. *In*: Forzza, R. C. *et al.* (ed.), **Parque Estadual do Ibitipoca: caracterização, florística e conservação**. Editora da UFJF, 2013. P. 15-26.

MITTERMEIER, R. A.; GIL, P. R.; HOFFMAN, M.; PILGRIM, J.; BROOKS, T.; MITTERMEIER, C. G.; LAMOUREX, J. & FONSECA, G. A. B. **Hotspots Revisited**. Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions, 2004.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B. & KENT, J. Biodiversity Hotspots for Conservation Priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-845. 2000.

- OLIVEIRA, S. M. **Diversity of epiphytic bryophytes across the Amazon**. Posen & Looijen of GVO printers & designers B. V, 2010.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T.; FONTES, M. A. L.; VIANA, P. L.; VALENTE, A. S. M.; SALIMENA, F. R. G.; FERREIRA, F. M. O Mosaico de Fitofisionomias do Parque Estadual do Ibitipoca. *In: Forzza, R. C. et al. (ed.), Parque Estadual do Ibitipoca: caracterização, florística e conservação*. Editora da UFJF, 2013. p. 53-94.
- OLIVEIRA-E-SILVA, M. I. M. N. & YANO, O. Musgos de Mangaratiba e Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil. **Boletim do Instituto de Botânica**, São Paulo, v. 14, p. 1-137. 2000.
- PAIVA, L. A.; MACHADO, P. S.; SIVIERO, T. S. & LUIZI-PONZO, A. P. 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.
- PAIVA, L. A.; SILVA, J. C.; PASSARELLA, M. A. & LUIZI-PONZO, A. P. Briófitas de um fragmento florestal urbano de Minas Gerais (Brasil). **Pesquisas – Botânica**. 2015. No Prelo.
- PROCTOR, M. C. F. Physiological ecology. *In: Goffinet, B. & Shaw, A. J. (coords).* **Bryophyte Biology**. Cambridge: Cambridge University Press, 2nd ed., 2009. p. 237-268.
- RENZAGLIA, K. S.; VILLARREAL, J. C. & DUFF, R. J. New insights into morphology, anatomy, and systematics of hornworts, p. 139-171. *In: B. Goffinet & A. J. Shaw, (coords).* **Bryophyte Biology**. Cambridge: Cambridge University Press, 2nd ed., 2009. p. 139-172.
- ROCHA, G. C. O meio físico da região de Ibitipoca: características e fragilidade. *In: Forzza, R. C. et al. (ed.), Parque Estadual do Ibitipoca: caracterização, florística e conservação*. 2013.
- RODELA, L. G. & TARIFA, J. R. O clima da Serra do Ibitipoca, sudeste de Minas Gerais. **GEOUSP – Espaço e Tempo**, v. 11, pp. 101-113. 2002.
- SCHOFIELD, W. B. **Introduction to Bryology**. New York: Macmillan Publishing Company. 1st ed. 1985.
- SHARP, A. J.; CRUM, H. & ECKEL, P. M. The Moss Flora of Mexico: Part One. **Memoirs of The New York Botanical Garden**, v. 69, 1994a.
- SHARP, A. J.; CRUM, H. & ECKEL, P. M. The Moss Flora of Mexico: Part Two. **Memoirs of The New York Botanical Garden**, v. 69, 1994b.
- SILVA, M. P. P. & PÔRTO, K. C. Effect of fragmentation on the community structure of epixylic bryophytes in Atlantic Forest remnants in the Northeast of Brazil. **Biodiversity Conservation**, n. 18, p. 317–337. 2009.
- SILVA, M. P. P. & PÔRTO, K. C. Diversity of bryophytes in priority areas for conservation in the Atlantic forest of northeast Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 29, n. 1, p. 16-23. 2015.

- SIVIERO, T. S. & LUIZI-PONZO, A. P. 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.
- SIVIERO, T. S. & LUIZI-PONZO, A. P. Briófitas de diferentes fitofisionomias florestais e campestres: estudo em uma área de conservação no sudeste do Brasil – Parque Estadual do Ibitipoca. **Pesquisas – Botânica**. 2015. No Prelo.
- SOUSA, R. V. & CÂMARA, P. E. A. S. Survey of the bryophytes of a gallery forest in the National Park of Serra do Cipó, Minas Gerais, Brazil. **Acta Botanica Brasílica**, v. 29, n. 1, p. 24-29. 2015.
- VALENTE, E. B.; PÔRTO, K. C.; VILAS BÔAS-BASTOS, S. & BASTOS, C. J. P. Musgos (Bryophyta) de um fragmento de Mata Atlântica na Serra da Jibóia, município de Santa Terezinha, BA, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, v. 23, n. 2, p. 369-375. 2009.
- VAZ-IMBASSAHY, T. F.; IMBASSAHY, C. A. A. & COSTA, D. P. Sinopse de Pilotrichaceae (Bryophyta) no Brasil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 59, n. 4, p. 765-797. 2008.
- VIANA, V. M.; TABANEZ, A. A. J. & BATISTA, J. L. F. Dynamics and Restoration of Forest Fragments in the Brazilian Atlantic Moist Forest. *In*: Laurance, W. F. & Bierregaard Jr., R. O. **Tropical Forest Remnants: Ecology, Management and Conservation of Fragmented Communities**. The University of Chicago Press. 1997. p. 351-365.
- VISNADI, S. R. Brioflora da Mata Atlântica do estado de São Paulo: região norte. **Hoehnea**, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 215-231. 2005.
- YANO, O. A Checklist of Brazilian Mosses. **Journal of Hattori Botanical Laboratory**, Miyazaki-ken, v. 50, p. 279-456. 1981.
- YANO, O. An Additional Checklist of Brazilian Bryophytes. **Journal of Hattori Botanical Laboratory**, Miyazaki-ken, v. 66, p. 371-434. 1989a.
- YANO, O. Briófitas. *In*: Fidalgo, O. & Bononi, V. L. R. (coords.), **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. Instituto de Botânica, São Paulo, 1989b. p. 27-30.
- YANO, O. A New Additional Annotated Checklist of Brazilian Bryophytes. **Journal of Hattori Botanical Laboratory**, Miyazaki-ken, n. 78, p. 137-182, 1995.
- YANO, O. Novas adições ao catálogo de Briófitas Brasileiras. **Boletim do Instituto de Botânica**, v. 17., p. 1-142. 2006.
- YANO, O. **Levantamento de novas ocorrências de briófitas brasileiras**. Boletim do Instituto de Botânica, 2010.
- YANO, O. **Catálogo de Musgos Brasileiros: Literatura original, basiônimo, localidade-tipo e distribuição geográfica**. São Paulo: Boletim do Instituto de Botânica, 2011.

YANO, O. & LUIZI-PONZO, A. P. Adições à Brioflora do Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil. **Revista de Biologia Neotropical**, v. 11, n. 2, p. 71-96. 2014.

YANO, O. & MELLO, Z. R. Frullaniaceae dos manguezais do litoral de São Paulo, Brasil. **Iheringia, Série Botânica**, v. 52, p. 65-87. 1999.

YANO, O. & PERALTA, D. F. **Criptógamos Volume 6: Musgos (Bryophyta) - Flora dos Estados de Goiás e Tocantins 1ª ed** Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2007.

YANO, O. & PERALTA, D. F. Briófitas do Espírito Santo existentes no Herbário Científico do Estado “Maria Eneyda P. Kuffmann Fidalgo”. Instituto de Botânica, São Paulo, Brasil. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, v. 24, p. 5-100. 2008.

YANO, O. & PERALTA, D. F. Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais: Briófitas (Bryophyta e Marchantiophyta). **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**, v. 27, n. 1, p. 1-26. 2009.

YANO, O. & PERALTA, D.F. Bryophytes from the Serra de São José, Tiradentes, Minas Gerais State, Brazil. **Boletim do Instituto de Botânica**, v. 21, p. 141-172. 2011a.

YANO, O. & PERALTA, D.F. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Briófitas (Anthocerotophyta, Bryophyta e Marchantiophyta). **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**, v. 29, p. 135-299. 2011b.

ZARTMAN, C. E. Habitat fragmentation impacts on epiphyllous bryophyte communities in central Amazonia. **Ecology**, v. 84, n. 4, p. 948–954. 2003.

ZARTMAN, C. E. & NASCIMENTO, H. 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.

V. RESULTADOS

Os resultados do presente estudo permitiram a elaboração de quatro capítulos:

Capítulo 1. Novas adições à brioflora do Parque Estadual do Ibitipoca (Minas Gerais, Brasil);

Capítulo 2. Análise das associações entre espécies de briófitas ocorrentes em diferentes fitofisionomias no sudeste do Brasil, utilizando modelo nulo de co-ocorrência de espécies;

Capítulo 3. Estrutura das Comunidades de Musgos (Bryophyta) em uma área de Floresta Atlântica (Minas Gerais, Brasil);

Capítulo 4. Uma abordagem comparativa de métodos de coleta e sua relevância no estudo de briófitas em uma área de Floresta Atlântica (Brasil).

1. CAPÍTULO 1

Novas adições à brioflora do Parque Estadual do Ibitipoca (Minas Gerais, Brasil)

RESUMO

São apresentadas 31 espécies de briófitas citadas pela primeira vez para o Parque Estadual do Ibitipoca, sudeste de Minas de Gerais, sendo 22 espécies de hepáticas pertencentes a quatro famílias e 12 gêneros, e nove espécies de musgos, incluídas em cinco famílias e oito gêneros. Três espécies são endêmicas para o Brasil: *Drepanolejeunea palmifolia* (Nees) Steph., *Harpalejeunea schiffneri* S.W. Arnell e, *Vitalianthus bischlerianus* (Pôrto & Grolle) R.M. Schust. & Giancotti. Os substratos mais frequentes foram tronco vivo e tronco morto.

Palavras-chave: briófitas, Floresta Atlântica, hepáticas, musgos.

ABSTRACT

We present here 31 bryophytes species that are indicated for the first time to Parque Estadual do Ibitipoca (Southeast of Minas Gerais State). From this amount, 22 are liverworts species included in four families and 12 genera, and nine are mosses species included in five families and eight genera. Three species are endemic to Brazil: *Drepanolejeunea palmifolia* (Nees) Steph., *Harpalejeunea schiffneri* S.W. Arnell and, *Vitalianthus bischlerianus* (Pôrto & Grolle) R.M. Schust. & Giancotti. The most frequent substrata were live and dead tree trunk.

Key-words: Atlantic Forest, bryophytes, liverworts, mosses.

INTRODUÇÃO

As briófitas são plantas criptogâmicas, de pequeno porte, terrestres, avasculares, com tecidos não lignificados; apresentam ciclo de vida com alternância de gerações heteromórficas na qual o gametófito é a fase duradoura, clorofilada e fotossintetizante. São poiquilohídricas, resistentes à dessecação e, encontradas em diversos ambientes (Gradstein *et al.* 2001; Glime 2007; Lemos-Michel 2001; Lisboa 1993; Schofield 1985).

O termo “briófita” refere-se a três divisões distintas de plantas: Anthocerotophyta, Marchantiophyta e Bryophyta, conhecidas como antóceros, hepáticas e musgos, respectivamente. Diferenças morfológicas no gametófito e esporófito diferenciam estes grupos. Antóceros exibem gametófitos talosos, achatados dorsi-ventralmente, apresentam células com grandes cloroplastos, rizoides lisos e esporófito persistente. As hepáticas possuem gametófito achatado dorsi-ventralmente, taloso ou folhoso, rizoides unicelulares e esporófitos efêmeros. Os musgos apresentam gametófitos folhosos, com estrutura modular, espiralada, rizoides pluricelulares e esporófitos efêmeros (Crandall-Stotler *et al.* 2009; Goffinet *et al.* 2009; Gradstein *et al.* 2001; Renzaglia *et al.* 2009; Schofield 1985).

Para o Brasil, são referidas 1524 espécies de briófitas, sendo 11 espécies de antóceros, 633 de hepáticas e 880 espécies de musgos; para Minas Gerais, 766 espécies de briófitas são reconhecidas, sendo duas espécies de antóceros, 290 espécies de hepáticas e 474 espécies de musgos (Costa & Luizi-Ponzo 2010; Costa & Peralta 2015; Yano 2013).

Diversos trabalhos realizados no Parque Estadual do Ibitipoca (MG) demonstraram alta riqueza de briófitas na área: Amorim *et al.* (2011); Paiva *et al.* (2011); Siviero & Luizi-Ponzo (2011); Luizi-Ponzo *et al.* (2013); Yano & Luizi-Ponzo (2014), no entanto, com o desenvolvimento de novos projetos, outras espécies são aqui referidas. Deste modo, o objetivo do presente estudo é apresentar espécies de hepáticas e musgos não citadas anteriormente para o Parque Estadual de Ibitipoca (MG, Brasil), incrementando o conhecimento da flora de briófitas do referido Parque.

MATERIAL E MÉTODOS

O Parque Estadual do Ibitipoca 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, é classificado com uma Unidade de Conservação de Proteção Integral (IEF 2015) e está localizado entre os municípios de Lima Duarte e Santa Rita do Ibitipoca. O Parque Estadual do Ibitipoca é classificado como área prioritária para a conservação da flora do estado e citado na categoria de importância biológica especial (Drummond *et al.* 2005, 2009).

A topografia acidentada da área (altitudes variam de 1050 m a 1784 m) associada à variação de solos e distribuição de córregos, rios e cachoeiras, proporciona a ocorrência de diversas fitofisionomias florestais e campestres (Figura 1.1) (Oliveira-Filho *et al.* 2013).

As briófitas aqui apresentadas foram coletadas nos anos de 2013 e 2014 através da metodologia padrão de coleta para briófitas (Yano 1989). As coletas foram realizadas ao longo de dois transectos na maior área de Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana (Oliveira-Filho *et al.* 2013), conhecida como Mata Grande. A identificação das plantas foi realizada sob microscópio estereoscópico e microscópio de luz, no Laboratório de Briófitas da Universidade Federal de Juiz de Fora. Foi empregada a literatura usual para identificação de briófitas, destacando-se: Allen (2002); Buck (1998); Costa (2008); Gradstein & Costa (2003); Lemos-Michel (2001); Oliveira-e-Silva & Yano (2000); Pursell (2009); Sharp *et al.* (1994); Yano & Peralta (2011) e realizadas comparações com exsicatas previamente determinadas.

Os resultados foram apresentados em Tabela, contendo os dados de espécies, família, *voucher* e substrato. A classificação seguiu Goffinet *et al.* (2009) para os musgos e Crandall-Stotler *et al.* (2009) para as hepáticas. O material coletado foi depositado no Herbário Professor Leopoldo Krieger da Universidade Federal de Juiz de Fora.

Figura 1.1. Fitofisionomias do Parque Estadual do Ibitipoca, MG.



Legenda. **A.** Savana Nebular. **B.** Campina Nebular. **C.** Arbustal Nebular. **D.** Nanofloresta Nebular. **E;** **F.** Floresta Nebular (área de estudo); **E.** vista Geral; **F.** interior.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

São apresentadas 31 espécies de briófitas citadas pela primeira vez para o Parque Estadual do Ibitipoca, pertencentes a nove famílias (Figura 1.2). Destas espécies, 22 são hepáticas (quatro famílias e a 12 gêneros) e nove são musgos (cinco famílias e oito gêneros) (Tabela 1.1, Tabela 1.2).

Três espécies de hepáticas são endêmicas para o Brasil: *Drepanolejeunea palmifolia* (Nees) Steph., *Harpalejeunea schiffneri* S.W. Arnell e, *Vitalianthus bischlerianus* (Pôrto & Grolle) R.M. Schust. & Giancotti (Tabela 1.1).

Essas plantas foram encontradas colonizando tronco vivo e tronco morto (Tabela 1.1, Tabela 1.2), indicando a importância destes substratos para a ocupação das briófitas na área estudada

Tabela 1.1. Espécies de Hepáticas (Marchantiophyta) citadas pela primeira vez para o Parque Estadual do Ibitipoca (MG).

| Família | Espécies | Substrato | Número do coletor |
|--------------------------------|--|-----------|--|
| Divisão Marchantiophyta | | | |
| Lejeuneaceae | <i>Ceratolejeunea confusa</i> R.M. Schust. | TM | P.S. Machado 919, 1001 |
| | <i>Ceratolejeunea cornuta</i> (Lindenb.) Schiffn. | TM, TV | E.T. Amorim 241; P.S. Machado 1075; J.C. Silva 78, 80, 82, 83 |
| | <i>Cheilolejeunea comans</i> (Spruce) R.M. Schust. | TM, TV | P.S. Machado 866; J.C. Silva 42; T.S. Siviero 304, 328, 435, 455 |
| | <i>Cheilolejeunea discoidea</i> (Lehm. & Lindenb.) Kachroo & R.M. Schust. | TV | P.S. Machado 898 |
| | <i>Cheilolejeunea holostipa</i> (Spruce) Grolle & R.-L. Zhu | TV | P.S. Machado 974, 981; T.S. Siviero 278, 393, 476 |
| | <i>Cheilolejeunea oncophylla</i> (Ångström) Grolle & M.E. Reiner | TV | E.T. Amorim 145; J.C. Silva 28, 83; T.S. Siviero 453 |
| | <i>Drepanolejeunea bidens</i> (Steph.) A. Evans | TV | J.C. Silva 57 |
| | <i>Drepanolejeunea granatensis</i> (J.B. Jack & Steph.) Bischl. | TM, TV | E.T. Amorim 240; P.S. Machado 996, 1068, 1102; R.S. Rodrigues 167; J.C. Silva 12, 87, 90; T.S. Siviero 389, 419, 448, 450, 516 |
| | * <i>Drepanolejeunea palmifolia</i> (Nees) Steph. | TV | T.S. Siviero 315 |
| | <i>Haplolejeunea cucullata</i> (Steph.) Grolle | TV | E.T. Amorim 137 |
| | * <i>Harpalejeunea schiffneri</i> S.W. Arnell | TV | J.C. Silva 28 |
| | <i>Harpalejeunea stricta</i> (Lindenb. & Gottsche) Steph. | TM, TV | E.T. Amorim 135, 219; P.S. Machado 888; R.S. Rodrigues 170, 191; J.C. Silva 42; T.S. Siviero 313, 407 |
| | <i>Lejeunea glaucescens</i> Gottsche | TV | T.S. Siviero 433 |
| | <i>Lejeunea laeta</i> (Lehm. & Lindenb.) Gottsche | TM, TV | P.S. Machado 840, T.S. Siviero 421, 499 |
| | <i>Mastigolejeunea auriculata</i> (Wilson & Hook.) Schiffn. | TM, TV | P.S. Machado 996; T.S. Siviero 449 |
| | <i>Prionolejeunea denticulata</i> (Weber) Schiffn. | TV | E.T. Amorim 241 |
| | * <i>Vitalianthus bischlerianus</i> (Pôrto & Grolle) R.M. Schust. & Giacotti | TV | T.S. Siviero 275, 443, 450 |
| Lepidoziaceae | <i>Bazzania cuneistipula</i> (Gottsche, Lindenb. & Nees) Trevis. | TV | E.T. Amorim 242; P.S. Machado 949, 957, 989, 1039, 1047, 1072, 1102, 1103; R.S. Rodrigues 134; J.C. Silva 13, 68, 76, 78; T.S. Siviero 372, 445, 447 |
| | <i>Bazzania gracilis</i> (Hampe & Gottsche) Steph. | TV | J.C. Silva 13 |
| | <i>Bazzania jamaicensis</i> (Lehm. & Lindenb.) Trevis. | TM, TV | E.T. Amorim 212; J.C. Silva 15, 90 |
| Metzgeriaceae | <i>Metzgeria uncigera</i> A. Evans | TM | R.S. Rodrigues 40, 68, 85, 218; T.S. Siviero 257 |
| Radulaceae | <i>Radula angulata</i> Steph. | TM | T.S. Siviero 268 |

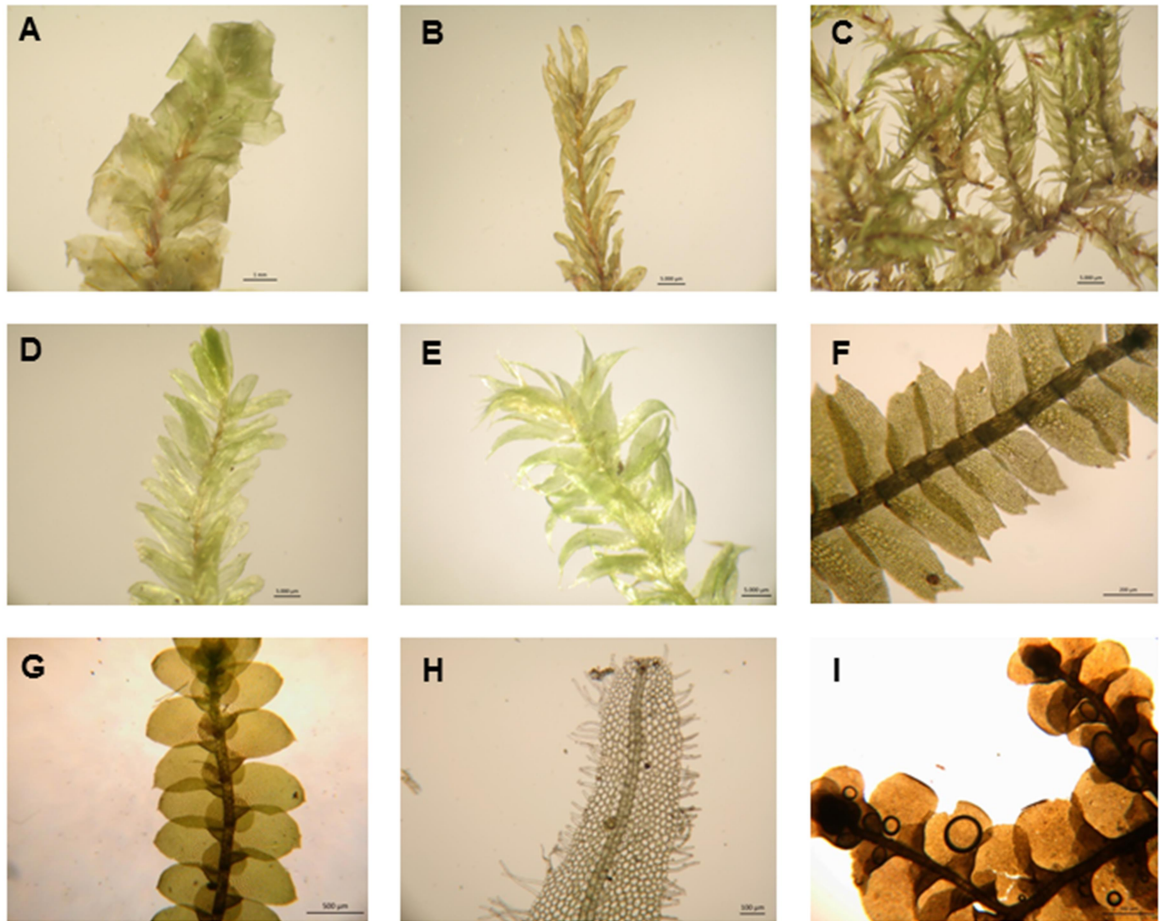
Legenda. TM. Tronco morto; TV. Tronco vivo; (*) espécie endêmica para o Brasil. Fonte própria.

Tabela 1.2. Espécies de Musgos (Bryophyta) citadas pela primeira vez para o Parque Estadual do Ibitipoca (MG).

| Família | Espécies | Substrato | Número do coletor |
|------------------|---|-----------|---|
| Divisão | | | |
| Bryophyta | | | |
| Daltoniaceae | <i>Adelothecium bogotense</i> (Hampe) Mitt. | TV | E.T. Amorim 213 |
| Fissidentaceae | <i>Fissidens goyazensis</i> Broth. | TV | P.S. Machado 773 |
| Hypnaceae | <i>Isopterygium subbrevisetum</i> (Hampe) Broth. | TM | P.S. Machado 777, 840, 940 |
| | <i>Isopterygium tenerifolium</i> Mitt. | TM | P.S. Machado 857, 1026, 1032 |
| | <i>Mittenothamnium reptans</i> (Hedw.) Cardot | TM | P.S. Machado 791, 902 |
| Neckeraceae | <i>Neckeropsis disticha</i> (Hedw.) Kindb. | TV | R.S. Rodrigues 62 |
| | <i>Porotrichum korthalsianum</i> (Dozy & Molk.) Mitt. | TM, TV | P.S. Machado 910, 929, 946 |
| Pilotrichaceae | <i>Lepidopilum subsubulatum</i> Geh. & Hampe | TV | R.S. Rodrigues 181 |
| | <i>Trachyxiphium saxicola</i> (R.S. Williams) Vaz-Imbassahy & Costa | TM, TV | E.T. Amorim 143, 158; P.S. Machado 1052; T.S. Siviero 474 |

Legenda. TM. Tronco morto; TV. Tronco vivo. Fonte própria.

Figura 1.2. Espécies representantes das nove famílias de briófitas que tiveram espécies citadas pela primeira vez para o Parque Estadual do Ibitipoca, MG.



Legenda. **A.** Daltoniaceae – *Adellothecium bogotense*. **B.** Fissidentaceae – *Fissidens goyazensis*. **C.** Hypnaceae – *Isopterygium tenerifolium*. **D.** Neckeraceae – *Porotrichum korthalsianum*. **E.** Pilotrichaceae – *Trachyxiphium saxicola*. **F.** Lepidoziaceae - *Bazzania gracilis*. **G.** Lejeuneaceae – *Ceratolejeunea cornuta*. **H.** Metzgeriaceae - *Metzgeria uncigera*. **I.** Radulaceae – *Radula angulata*. **Escalas:** A. 1 mm; B, C, D, E. 5 mm; F. 200 µm; G, I. 500 µm; 100 µm.

Fonte Própria.

CONCLUSÕES

As espécies de briófitas indicadas pela primeira vez para o Parque Estadual do Ibitipoca, neste trabalho, representam 2% do total de briófitas registradas para o Brasil e cerca de 4% das espécies de briófitas registradas para Minas Gerais. Destaca-se a ocorrência de três espécies endêmicas para o Brasil: *Drepanolejeunea palmifolia*, *Harpalejeunea schiffneri* e *Vitalianthus bischlerianus*, todas pertencentes à família Lejeuneaceae;

Os substratos mais frequentes foram tronco vivo e tronco morto;

A conservação do referido Parque se confirma pela possibilidade de ainda haver espécies não registradas e da ocorrência de espécies endêmicas para o Brasil. Isso justifica a classificação do Parque Estadual do Ibitipoca como área prioritária para a conservação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEN, B. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden - Moss Flora of Central America Part 2: Encalyptaceae - Orthotrichaceae. **Missouri Botanical Garden Press**, v. 90, p.1-699. 2002.
- AMORIM, E. T.; GOMES, H. C. S.; LUIZI-PONZO, A. P. Plagiochilaceae of a Southeastern Brazilian Region (Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brazil). **Boletim do Instituto de Botânica**, v. 21, p. 173-183. 2011.
- BUCK, W. R. Memoirs of the New York Botanical Garden – Pleurocarpous mosses of the West Indies. **The New York Botanical Garden**, v. 82, p. 1-440. 1998.
- COSTA, D. P. & LUIZI-PONZO, A. As Briófitas do Brasil. *In*: Forzza, R. C. *et al.* (org), **Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil**. Rio de Janeiro: IPJBRJ, v. 1, 2010. p. 61-68.
- COSTA, D. P. Flora Neotropica Monograph - Metzgeriaceae (Hepaticae). **The New York Botanical Garden Press**, v. 102, p. 1–169. 2008.
- COSTA, D. P. & PERALTA, D. F. Briófitas. *In*: **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB128472>>. Acesso realizado em março de 2015.
- CRANDALL-STOTLER, B.; STOTLER, R. E. & LONG, D. G. Morphology and Classification of the Marchantiophyta. *In*: Shaw, A. J. & Goffinet, B. (ed.) **Bryophyte Biology**. Cambridge University Press, 2009. p. 1-54.
- DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S.; MACHADO, A. B. M.; SEBAIO, F. A. & ANTONINI, Y. (org.) **Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação**. 1ª ed. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2005.
- DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S.; GRECO, M. B.; VIEIRA, F. (org.) **Diagnóstico do Conhecimento sobre a Biodiversidade no Estado de Minas Gerais - Subsídio ao Programa Biota Minas**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2009.
- GLIME, J. M. 2007. **Bryophyte Ecology**. v1. Physiological Ecology. Ebook sponsored by Michigan Technological University and the International Association of Bryologists. Disponível em <<http://www.bryoecol.mtu.edu>>. Acesso realizado em abril de 2015.
- GOFFINET, B.; BUCK, W. R. & SHAW, A. J. Morphology, Anatomy and Classification of Bryophyta. *In*: Shaw, A. J. & Goffinet, B. (ed.) **Bryophyte Biology**. Cambridge, Cambridge University Press, 2009. p. 55-138.
- GRADSTEIN, S. R. & COSTA, D. P. Memoirs of the New York Botanical Garden - The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil. **The New York Botanical Garden**, v. 87, p. 1- 318. 2003.
- GRADSTEIN, S. R.; CHURCHILL, S. P. & SALAZAR-ALLEN, N. Memoirs of The New York Botanical Garden - Guide to the Bryophytes to Tropical America. **The New York Botanical Garden**, v. 86, p. 1-577. 2001.

IEF (**Instituto Estadual de Florestas**) – Parque Estadual de Ibitipoca. Disponível em: <<http://www.ief.mg.gov.br>>. Acesso realizado em abril de 2015.

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

LISBOA, R. C. L. **Musgos Acrocárpicos do estado de Rondônia**. Belém: Editora Superiores, Museu Paraense Emílio Goeldi. 1993.

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. Briófitas do Parque Estadual do Ibitipoca (Minas Gerais, Brasil). *In*: Forzza, R. C.; Menini Neto, L.; Salimena, F. R. G. & Zappi, D. (coordenadores). **Flora do Parque Estadual do Ibitipoca e seu entorno**. Juiz de Fora: Editora da UFJF, 2013. p. 95-122.

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

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; FONTES, M. A. L.; VIANA, P. L.; VALENTE, A. S.; SALIMENA, F. R. G.; FERREIRA, F. M. O Mosaico de Fitofisionomias do Parque Estadual do Ibitipoca. *In*: Forzza, R. C. *et al.* (ed.), **Flora do Parque Estadual do Ibitipoca e seu entorno**. Juiz de Fora: Editora da UFJF, 2013. p. 53-94.

PAIVA, L. A.; MACHADO, P. S.; SIVIERO, T. S. & LUIZI-PONZO, A. P. Bryaceae Schwägr. from Forest Remnants of a Southeastern Area of Brazil (Minas Gerais). **Boletim do Instituto de Botânica**, v. 21, p. 203-215. 2011.

PURSELL, R. A. Flora Neotropica Monograph - Fissidentaceae. **New York Botanical Press**, v. 101, p. 1-278. 2009.

RENZAGLIA, K. S.; VILLARREAL, J. C. & DUFF, R. J. New insights into morphology, anatomy, and systematic of hornworts. *In*: Shaw, A. J. & Goffinet, B. (ed.) **Bryophyte Biology**. Cambridge, Cambridge University Press, 2009. p. 139-172.

SCHOFIELD, W. B. **Introduction to Bryology**. Macmillan Publishing Co, 1985.

SHARP, A. J., CRUM, H. & ECKEL, P. M. (eds.) Memoirs of the New York Botanical Garden- The Moss Flora of Mexico. **New York Botanical Garden**, v. 69, p.1-1113. 1994.

SIVIERO, T. S. & LUIZI-PONZO, A. P. New occurrences of mosses (Bryophyta Schimp.) for the state of Minas Gerais – Brazil. **Boletim do Instituto de Botânica**, v. 21, p. 293-201. 2011.

YANO, O. Briófitas. *In*: Fidalgo, O. & Bononi, V. L. R. (coords.). **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. Instituto de Botânica de São Paulo, 1989. p. 27-30.

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

YANO, O. **Levantamento de novas ocorrências de briófitas brasileiras**. Instituto de Botânica, 2013.

YANO, O. & LUIZI-PONZO, A. P. Adições à Brioflora do Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil. **Revista de Biologia Neotropical**, v. 11, n. 2, p. 71-96. 2014.

2. CAPÍTULO 2

Análise das associações entre espécies de briófitas ocorrentes em diferentes fitofisionomias no sudeste do Brasil, utilizando modelo nulo de co-ocorrência de espécies

RESUMO

As associações existentes entre diferentes espécies de briófitas têm sido registradas em diversos trabalhos, principalmente através de comentários ecológicos. Entretanto, trabalhos que avaliam se essas associações são do tipo competição, através de análises de modelo nulo de co-ocorrência de espécies não são comuns. O objetivo do presente estudo foi caracterizar as ocorrências de associações entre espécies de briófitas em diversas fitofisionomias, classificando as espécies quanto ao número de associações e às fitofisionomias em que foram coletadas, e utilizando análises de modelo nulo de co-ocorrência de espécies, a fim de verificar se há competição entre as espécies. Os resultados apontaram maior número de associações entre briófitas nas fitofisionomias florestais e mostraram que as espécies que mais se associam são frequentemente encontradas em florestas úmidas; as análises de modelos nulos de co-ocorrência de espécies indicaram que a distribuição das espécies de briófitas ao longo de cada fitofisionomia foi aleatória, sugerindo que não há competição entre as espécies de briófitas estudadas, nas fitofisionomias avaliadas.

Palavras-chave: competição; hepáticas; musgos.

ABSTRACT

Some studies have reported association between different bryophytes species, especially presenting ecological comments. However, studies analyzing if there is competition between the bryophyte's associated species, utilizing null models of co-occurrence species are still not common. The aim of this work was to characterize the occurrence of association between bryophytes species into different phytophysiognomies, classifying the species accordingly to the number of association and phytophysiognomies where they were collected, and employing null model analysis of species co-occurrence patterns to verify if there is competition between bryophytes species. The results showed high number of bryophyte's association at forest phytophysiognomies and evidenced that the most associable bryophytes are frequently found at humid forest. Results of null models analyses of species co-occurrence pointed bryophytes species distribution in each phytophysiogomy to be random, suggesting there is no competition between bryophytes studied in each phytophysiognomies considered.

Key-words: competition; liverworts; mosses.

INTRODUÇÃO

Os estudos em ecologia de comunidades buscam definir quais variáveis levam ao estabelecimento das espécies em determinado local (Gotelli & Graves 1996). A Teoria Neutra sugere que fatores estocásticos determinam a abundância das espécies dentro de uma comunidade, definindo que todos os organismos têm mesma probabilidade de ocorrer em um determinado ambiente (Ricklefs 2010; Rosindell *et al.* 2012). Por outro lado, a Teoria de Nicho sugere que a estrutura da comunidade de espécies de um determinado local é estabelecida devido a fatores determinísticos, que definem o nicho fundamental da espécie (Ricklefs 2010).

As interações interespecíficas podem determinar quais espécies são encontradas em uma assembleia (Drake 1990). A exclusão competitiva impede as espécies com necessidades ecológicas idênticas de coexistirem (Gause 1934), levando à distribuição *checkerboard* de ocorrência de espécies (Diamond 1975 APUD Gotelli & Graves 1996). Em uma comunidade estruturada por competição, é observado maior número de pares *checkerboard* do que o número esperado (Gotelli 2000).

A competição interespecífica ocorre quando espécies diferentes, ocorrendo na mesma área, necessitam de mesmos fatores ambientais para sobrevivência. Trata-se de uma interação negativa, na qual a população de uma espécie é favorecida em detrimento à população da outra espécie (Gause 1934).

Gotelli & Graves (1996) sugerem os modelos nulos como descritores das assembleias de comunidades, sem, entretanto, explicarem os processos de colonização. Diversas análises de modelos nulos têm sido utilizadas para determinar se o padrão de co-ocorrência de espécies pode ser considerado competição (Gotelli 2000). Estudos envolvendo diversos grupos de seres vivos utilizaram essas análises, como: Amori & Luicelli (2013); Gotelli & Rohde (2002); Luicelli (2008); Rodríguez-Fernández *et al.* (2006); Tiho & Josens (2007).

Diferentes espécies de briófitas são frequentemente encontradas crescendo associadas umas às outras, como pode ser observado em coletas de diversos trabalhos: Amorim *et al.* 2011; Castro *et al.* 2002; Lemos-Michel 2001; Luiz-Ponzo *et al.* 2013; Machado & Luiz-Ponzo 2011; Moraes & Lisboa 2006; Vilas Bôas-Bastos & Bastos 2009; Yano & Luiz-Ponzo 2014; Yano & Peralta 2007a; Yano & Peralta 2007b; Yano & Peralta 2008a; Yano & Peralta 2008b. Entretanto, trabalhos avaliando o padrão de ocorrência de briófitas, utilizando modelos nulos de co-ocorrência de espécies são escassos.

Briófitas são poiquilohídricas, seu estado de turgor depende da umidade do ambiente. Necessitam de água para crescimento vegetativo e reprodução sexuada. Uma grande parte da água absorvida por essas plantas provém da atmosfera, e uma parte geralmente menor, do substrato. São cosmopolitas, possuindo uma ampla distribuição geográfica, sendo encontradas em florestas, savanas, campos, desertos e geleiras. Apesar de amplamente distribuídas, a umidade relativa do ambiente restringe o aparecimento de muitas espécies (Glime 2007; Gradstein *et al.* 2001; Proctor 2009; Schofield 1985).

A hipótese do presente trabalho é que há competição entre espécies de briófitas associadas, nas diferentes fitofisionomias do Parque do Estadual do Ibitipoca, MG. Desta forma, o foi caracterizar as ocorrências de associações entre espécies de briófitas em diversas fitofisionomias, classificando as espécies quanto ao número de associações e às fitofisionomias em que foram coletadas, analisando cada coleta quanto à presença ou ausência de associações e determinando quais são as espécies envolvidas nas associações, a fim de inferir se há competição entre as espécies de briófitas envolvidas nas associações.

MATERIAL E MÉTODOS

O Parque Estadual do Ibitipoca está localizado na Serra da Mantiqueira, no estado de Minas Gerais, Brasil, entre as coordenadas 21°40' – 21°44'S e 43°52' – 43°55'W, e apresenta área de 1488 ha (IEF 2015). Está incluído no domínio fitogeográfico da Floresta Atlântica e representa uma importante área de conservação da biodiversidade (Drummond *et al.* 2005, 2009). A diversidade de solos, a variação na altitude, no relevo e a distribuição de rios e córregos proporcionam uma ampla variedade de fitofisionomias florestais, campestres, arbustivas e savânicas (Oliveira-Filho *et al.* 2013; Rocha 2013). Para o presente estudo, são consideradas as seguintes fitofisionomias: Floresta Nebular, Nanofloresta Nebular, Arbustal Nebular, Savana Nebular, Campina Nebular, e área de transição entre Savana Nebular e Campina Nebular, baseado na classificação de Oliveira-Filho (2009) e Oliveira-Filho *et al.* (2013).

As áreas florestais Floresta Nebular e Nanofloresta Nebular são as regiões com maior umidade relativa no Parque Estadual do Ibitipoca, e ocupam uma área de aproximadamente 20% da área total do Parque, com predominância de espécies arbóreas e presença de muitas epífitas. A fitofisionomia Arbustal Nebular é caracterizada pela predominância do componente arbustivo e ausência de revestimento campestre sobre o solo. As áreas de Savana Nebular apresentam um componente lenhoso semideciduífólio formado por árvores e arbustos e um campestre, formado por subarbustos e ervas. Áreas de Campina Nebular são caracterizadas por densas populações de ervas graminóides (Oliveira-Filho *et al.* 2013). Já as áreas de Transição entre Savana Nebular e Campina Nebular compreendem um mosaico das duas fitofisionomias.

A florística de briófitas do Parque Estadual do Ibitipoca vem sendo estudada nos últimos anos: Amorim *et al.* (2011); Luiz-Ponzo *et al.* (2013); Machado *et al.* (2015); Paiva *et al.* (2011); Siviero & Luiz-Ponzo (2011); Siviero & Luiz-Ponzo (2015); Yano & Luiz-Ponzo (2014).

Para o presente estudo, foram considerados 935 espécimes de briófitas, identificados em 188 espécies coletadas no Parque Estadual do Ibitipoca, em diferentes fitofisionomias. A lista completa das espécies aqui consideradas está no Apêndice, Tabela VII.2, e o trabalho completo está em Siviero & Luiz-Ponzo (2015). Essas plantas foram coletadas seguindo-se o método do caminhamento (Filgueiras *et al.* 1994), ao longo de trilhas pré-existentes, e estão depositadas no Herbário CESJ, da Universidade Federal de Juiz de Fora.

Para o estudo das associações, foram estabelecidos cinco categorias de espécies, de acordo com o número de associações encontradas, sendo consideradas: não associáveis (quando não foram coletadas associadas); raramente associáveis (1-10 associações); pouco associáveis (11-20 associações); moderadamente associáveis (21-30 associações) e muito associáveis (mais de 30 associações).

Para avaliar se as interações entre diferentes espécies de briófitas é do tipo competição, foram utilizadas análises estatísticas, baseadas no modelo nulo de co-ocorrência de espécies (Gotelli & Graves 1996). Para cada fitofisionomia analisada, uma matriz de presença e ausência de espécies foi organizada, sendo que cada linha representa uma espécie, e cada coluna, uma amostra. Cada amostra representa um número do coletor, podendo apresentar uma ou muitas espécies. O número de amostras e espécies encontradas em cada fitofisionomia está indicada na Tabela 2.1.

O algoritmo utilizado para as análises incluiu o Índice C, e o modelo de somatório fixo de linha e colunas (Gotelli 2000). De acordo com Gotelli (2000), esse algoritmo apresenta menor tendência a erros. O Índice C estima a média de números de padrão *checkerboard* entre os pares de espécies. Uma comunidade estruturada pela competição tende a apresentar Índice C observado maior do que esperado, o que representa muitos pares de *checkerboard* na área analisada (Gotelli & Entsminger 2004). As análises foram realizadas no programa ECOSIM versão 7 (Gotelli & Entsminger 2004).

Devido ao grande número de associações em que estão envolvidas, para as espécies consideradas moderadamente e muito associáveis, foram analisadas as fitofisionomias em que as mesmas foram coletadas no Parque Estadual do Ibitipoca, e os domínios fitogeográficos em que são citadas para o mundo, baseado, especialmente, em Buck (1998); Costa & Peralta (2015); Engel (2010); Frahm (1991); Lemos-Michel (2001) e Yano & Peralta (2008a).

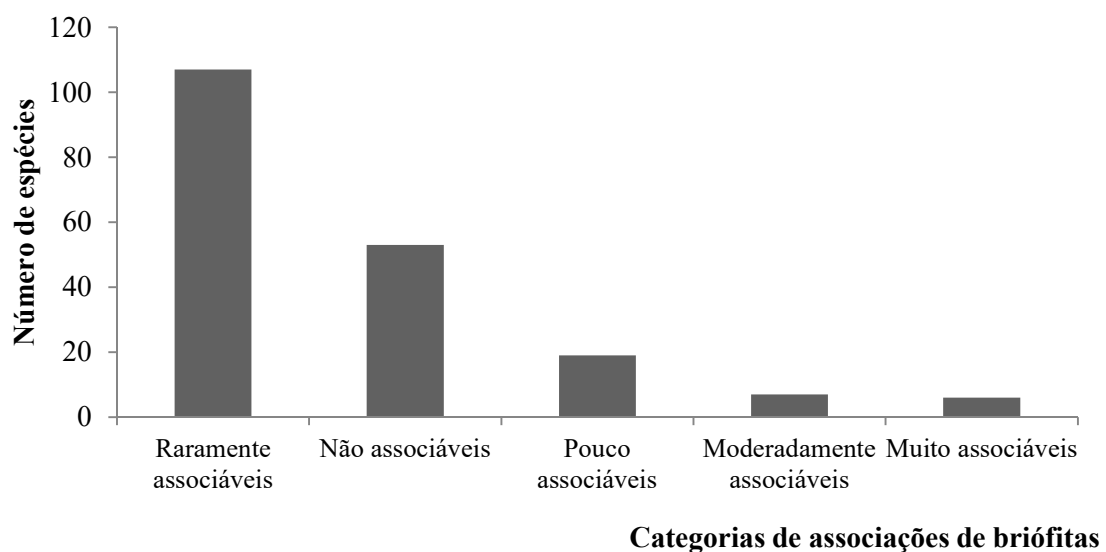
Tabela 2.1. Número de amostras e espécies para cada fitofisionomia do Parque Estadual do Ibitipoca, MG.

| | Floresta Nebular | Nanofloresta Nebular | Arbustal Nebular | Savana Nebular | Campina Nebular | Transição |
|--------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|-------------------|--------------------|-----------|
| Número de amostras | 236 | 240 | 15 | 21 | 14 | 58 |
| Número de espécies | 109 | 101 | 17 | 22 | 11 | 44 |

RESULTADOS

Como pode ser observado na Figura 2.1, 106 espécies foram consideradas raramente associáveis (cerca de 56,4%); 50 espécies foram consideradas não associáveis (cerca de 26,6%); 19 foram consideradas pouco associáveis (cerca de 10,1%); sete foram consideradas moderadamente associáveis (cerca de 3,7%) e seis, muito associáveis (cerca de 3,2%).

Figura 2.1. Número de espécies de briófitas para cada categoria de associação.



Legenda. Não associáveis = 0 associações; Raramente associáveis = 1-10 associações; Pouco associáveis = 11-20 associações; Moderadamente associáveis = 21-30 associações; Muito associáveis = 31 ou mais associações. Fonte própria.

A área de Floresta Nebular foi a que apresentou maior porcentagem de briófitas associadas, em relação ao número total de briófitas coletadas na área (42,8%), seguida da área de Nanofloresta Nebular (39,3%), Savana Nebular (23,8%), Transição entre Savana e Campina (23,73%), Arbustal Nebular (20%) e Campina Nebular, com apenas uma associação envolvendo duas espécies, que representam 6,7% do total das coletas no local (Tabela 2.2).

Quanto ao número de espécies envolvidas nas associações, a maioria das associações apresentava duas espécies envolvidas: constituindo 100% das associações encontradas nas áreas de Campina Nebular e Arbustal Nebular; 71,3% das associações encontradas na área de Floresta Nebular; 57,1% das associações encontradas na área de Transição e 43,5% das associações encontradas nas áreas de Nanofloresta Nebular. As associações envolvendo seis

ou sete espécies só foram observadas nas áreas de Nanofloresta Nebular e associações envolvendo cinco espécies, nas áreas de Nanofloresta Nebular e Floresta Nebular (Tabela 2.2).

A Tabela 2.3 apresenta o resultado das análises de modelo nulo de co-ocorrência de espécies para as briófitas em diferentes fitofisionomias do Parque. O Índice C observado foi semelhante ao Índice C esperado, para todas as fitofisionomias, e confirmado pelos valores de p apresentados, que não foram significativos. De acordo com Gotelli & Entsminger (2004), esse resultado indica uma distribuição aleatória das espécies de briófitas dentro de cada fitofisionomia analisada.

Tabela 2.2. Porcentagem de associações entre diferentes espécies de briófitas nas diversas fitofisionomias do Parque Estadual do Ibitipoca, MG

| Número de espécies envolvidas | Fitofisionomias | | | | | |
|-------------------------------|------------------|----------------------|-----------|----------------|------------------|-----------------|
| | Floresta Nebular | Nanofloresta Nebular | Transição | Savana Nebular | Arbustal Nebular | Campina Nebular |
| Envolvendo 2 espécies | 71,3% | 43,5% | 57,1% | 60% | 100% | 100% |
| Envolvendo 3 espécies | 21,8% | 39,1% | 21,45% | 40% | 0% | 0% |
| Envolvendo 4 espécies | 2% | 11,95% | 21,45% | 0% | 0% | 0% |
| Envolvendo 5 espécies | 4,9% | 3,25% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| Envolvendo 6 espécies | 0% | 1,1% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| Envolvendo 7 espécies | 0% | 1,1% | 0% | 0% | 0% | 0% |

Fonte própria.

Tabela 2.3. Análise de modelos nulos de ocorrência de briófitas em diferentes fitofisionomias do Parque Estadual do Ibitipoca, MG.

| | Floresta Nebular | Nanofloresta Nebular | Transição | Savana Nebular | Arbustal Nebular | Campina Nebular |
|--------------------|------------------|----------------------|-----------|----------------|------------------|-----------------|
| Índice C observado | 11,42 | 10,69 | 3,19 | 1,50 | 1,1 | 1,76 |
| Índice C esperado | 11,42 | 10,72 | 3,19 | 1,51 | 1,09 | 1,74 |
| p1 | 0,37 | 0,07 | 0,57 | 0,30 | 1,00 | 1,00 |
| p2 | 0,63 | 0,92 | 0,45 | 0,76 | 0,41 | 0,38 |

Legenda. P1 = probabilidade de erro ao afirmar que o valor observado é menor do que o esperado; P2 = probabilidade de erro ao afirmar que valor observado é maior do que o esperado. Fonte própria.

As treze espécies encontradas associadas 21 vezes ou mais (espécies moderadamente associáveis e muito associáveis) estão citadas na Tabela 2.4, juntamente com as associações entre essas mesmas espécies, o total de associações encontrado para cada espécie, as fitofisionomias em que as espécies foram coletadas no Parque Estadual do Ibitipoca e os domínios fitogeográficos em que as mesmas ocorrem.

Foi possível observar que há alta incidência de associações entre as espécies moderadamente e muito associáveis. As espécies: *Bazzania aurescens* Spruce, *Chiloscyphus muricatus* (Lehm.) J.J. Engel & R.M. Schust., *Lejeunea flava* (Sw.) Nees e *Omphalanthus filiformis* (Sw.) Nees se associam com outras sete espécies. *Anoplolejeunea conferta* (C.F.W. Meissn.) A. Evans, *Frullania brasiliensis* Raddi e *Trichosteleum microstegium* (Schimp. ex Besch.) A. Jaeger associam-se com outras seis espécies. *Campylopus savannarum* (Müll. Hal.) Mitt., *Cryptolophocolea martiana* (Nees) L. Söderstr., *Lejeunea cerina* (Lehm. & Lindenb.) Gottsche *et al.* e *Metzgeria ciliata* Raddi, associam-se com outras cinco espécies. *Campylopus arctocarpus* (Hornsch.) Mitt. e *Radula kegelli* Gottsche ex Steph. associam-se com outras quatro (Tabela 2.4).

Todas as espécies classificadas como moderadamente e muito associáveis são frequentemente encontradas em florestas úmidas, sendo algumas espécies encontradas também em savanas e campos. No Parque, todas elas foram coletadas em florestas úmidas: Floresta Nebular ou Nanofloresta Nebular, sendo algumas coletadas também em outras fitofisionomias (Tabela 2.4).

Tabela 2.4. Espécies de briófitas moderadamente e muito associáveis, Parque Estadual do Ibitipoca, MG, Brasil.

| 13 espécies mais associáveis | Número total de associações | Associações das 13 espécies mais associáveis, com elas próprias | Fitofisionomias no P.E. Ibitipoca | Domínios fitogeográficos globais |
|--|-----------------------------|---|---|----------------------------------|
| <i>Campylopus arctocarpus</i> (Hornsch.) Mitt. | 39 | <i>Anoplolejeunea conferta</i> ; <i>Bazzania aurescens</i> ; <i>Cryptolophocolea martiana</i> ; <i>Trichosteleum microstegium</i> | ArbNeb; CamNeb; FlorNeb; NanFlor; SavNeb; TransSavCam | Floresta úmida, Savana, Campos |
| <i>Frullania brasiliensis</i> Raddi | 38 | <i>Anoplolejeunea conferta</i> ; <i>Campylopus savannarum</i> ; <i>Chiloscyphus muricatus</i> ; <i>Lejeunea cerina</i> ; <i>Lejeunea flava</i> ; <i>Omphalanthus filiformis</i> | ArbNeb; FlorNeb; NanFlor; SavNeb; TranSavCam | Savana, Floresta úmida |
| <i>Cryptolophocolea martiana</i> (Nees) L. Söderstr. | 36 | <i>Bazzania aurescens</i> ; <i>Campylopus arctocarpus</i> ; <i>Campylopus savannarum</i> ; <i>Lejeunea flava</i> ; <i>Trichosteleum microstegium</i> | FlorNeb; NanFlor | Floresta úmida, Savana |
| <i>Omphalanthus filiformis</i> (Sw.) Nees | 36 | <i>Anoplolejeunea conferta</i> ; <i>Bazzania aurescens</i> ; <i>Campylopus savannarum</i> ; <i>Chiloscyphus muricatus</i> ; <i>Frullania brasiliensis</i> ; <i>Lejeunea flava</i> ; <i>Trichosteleum microstegium</i> | FlorNeb; NanFlor; TransSavCam | Florestas úmidas |
| <i>Radula kegelli</i> Gottsche ex Steph. | 35 | <i>Chiloscyphus muricatus</i> ; <i>Lejeunea cerina</i> ; <i>Metzgeria ciliata</i> ; <i>Trichosteleum microstegium</i> | FlorNeb; NanFlor; TransSavCam | Floresta úmida, Savana |
| <i>Lejeunea flava</i> (Sw.) Nees | 32 | <i>Anoplolejeunea conferta</i> ; <i>Bazzania aurescens</i> ; <i>Campylopus savannarum</i> ; <i>Cryptolophocolea martiana</i> ; <i>Chiloscyphus muricatus</i> ; <i>Frullania brasiliensis</i> ; <i>Omphalanthus filiformis</i> | FlorNeb; NanFlor | Floresta úmida, Savana, Campos |

Legenda. ArbNeb – Arbustal Nebular; CamNeb – Campina Nebular; FlorNeb – Floresta Nebular; NanFlor – Nanofloresta Nebular; SavNeb – Savana Nebular; TranSavCam – Transição. Fonte própria.

Continuação da Tabela 2.4. Espécies de briófitas moderadamente e muito associáveis, Parque Estadual do Ibitipoca, MG, Brasil.

| 13 espécies mais associáveis | Número total de associações | Associações das 13 espécies mais associáveis, com elas próprias | Fitofisionomias no P.E. Ibitipoca | Domínios fitogeográficos globais |
|---|-----------------------------|---|---|----------------------------------|
| <i>Bazzania aurescens</i> Spruce | 29 | <i>Anoplolejeunea conferta</i> ; <i>Campylopus arctocarpus</i> ; <i>Campylopus savannarum</i> ; <i>Chiloscyphus muricatus</i> ; <i>Lejeunea cerina</i> ; <i>Lejeunea flava</i> ; <i>Omphalanthus filiformis</i> | FlorNeb; NanFlor | Floresta úmida, Savana, Campos |
| <i>Trichosteleum microstegium</i> (Schimp. ex Besch.) A. Jaeger | 27 | <i>Campylopus arctocarpus</i> ; <i>Cryptolophocolea martiana</i> ; <i>Chiloscyphus muricatus</i> ; <i>Metzgeria ciliata</i> ; <i>Omphalanthus filiformis</i> ; <i>Radula kegelii</i> | FlorNeb; NanFlor | Florestas úmidas |
| <i>Anoplolejeunea conferta</i> (C.F.W. Meissn.) A. Evans | 25 | <i>Bazzania aurescens</i> ; <i>Campylopus arctocarpus</i> ; <i>Frullania brasiliensis</i> ; <i>Lejeunea flava</i> ; <i>Metzgeria ciliata</i> ; <i>Omphalanthus filiformis</i> | FlorNeb; NanFlor | Florestas úmidas |
| <i>Chiloscyphus muricatus</i> (Lehm.) J.J. Engel & R.M. Schust. | 24 | <i>Frullania brasiliensis</i> ; <i>Lejeunea cerina</i> ; <i>Lejeunea flava</i> ; <i>Metzgeria ciliata</i> ; <i>Omphalanthus filiformis</i> ; <i>Radula kegelii</i> ; <i>Trichosteleum microstegium</i> | FlorNeb; NanFlor | Florestas úmidas |
| <i>Campylopus savannarum</i> (Müll. Hal.) Mitt. | 23 | <i>Bazzania aurescens</i> ; <i>Cryptolophocolea martiana</i> ; <i>Frullania brasiliensis</i> ; <i>Lejeunea flava</i> ; <i>Omphalanthus filiformis</i> | ArbNeb; CamNeb; FlorNeb; NanFlor; TransSavCam | Floresta úmida, Savana, Campos |

Legenda. ArbNeb – Arbustal Nebular; CamNeb – Campina Nebular; FlorNeb – Floresta Nebular; NanFlor – Nanofloresta Nebular; SavNeb – Savana Nebular; TranSavCam – Transição. Fonte própria.

Continuação da Tabela 2.4. Espécies de briófitas moderadamente e muito associáveis, Parque Estadual do Ibitipoca, MG, Brasil.

| 13 espécies mais associáveis | Número total de associações | Associações das 13 espécies mais associáveis, com elas próprias | Fitofisionomias no P.E. Ibitipoca | Domínios fitogeográficos globais |
|---|-----------------------------|---|-----------------------------------|----------------------------------|
| <i>Lejeunea cerina</i> (Lehm. & Lindenb.) Gottsche et al. | 23 | <i>Bazzania aurescens</i> ; <i>Chiloscyphus muricatus</i> ; <i>Frullania brasiliensis</i> ; <i>Metzgeria ciliata</i> ; <i>Radula kegelli</i> | FlorNeb; NanFlor | Florestas úmidas |
| <i>Metzgeria ciliata</i> Raddi | 21 | <i>Anoplolejeunea conferta</i> ; <i>Chiloscyphus muricatus</i> ; <i>Lejeunea cerina</i> ; <i>Radula kegelli</i> ; <i>Trichosteleum microstegium</i> | FlorNeb; NanFlor; TransSavCam | Florestas úmidas |

Legenda. ArbNeb – Arbustal Nebular; CamNeb – Campina Nebular; FlorNeb – Floresta Nebular; NanFlor – Nanofloresta Nebular; SavNeb – Savana Nebular; TranSavCam – Transição. Fonte própria.

DISCUSSÃO

O grande percentual de espécies de briófitas que foi coletado em associação ao menos uma vez (73,4%), associado à alta frequência de trabalhos que citam a ocorrência de espécies de briófitas associadas, demonstra que essa relação é comum entre as briófitas.

Trabalhos envolvendo ecologia de briófitas em geral não analisam as características das associações entre as briófitas, quanto ao número e tipo de espécies envolvidas, ambiente em que foram coletadas; e não realizam análise de modelo nulo de co-ocorrência de espécies. Em alguns estudos, envolvendo diferentes espécies de briófitas, é possível observar que houve coleta de espécies associadas pela inclusão de comentários dos autores que indicam presença associações (Castro *et al.* 2002; Lemos-Michel 2001; Yano & Luiz-Ponzo 2014; Yano & Peralta 2007a, 2007b, 2008a, 2008b), sem contudo analisá-las; em outros trabalhos, só é possível observar que houve associações entre diferentes espécies de briófitas devido à repetição do número do coletor, indicando mais de uma espécie sob o mesmo número de coleta (Amorim *et al.* 2011; Luiz-Ponzo *et al.* 2013; Machado & Luiz-Ponzo 2011; Moraes & Lisboa 2006; Vilas Bôas-Bastos & Bastos 2009).

De acordo com estudos ecológicos, comunidades estruturadas pela competição tendem a ter a distribuição segregada das espécies (Diamond 1975 APUD Gotelli & Graves 1996). As análises utilizando modelo nulo de co-ocorrência de espécies indicaram que a distribuição das espécies de briófitas nas diferentes fitofisionomias do Parque Estadual do Ibitipoca, MG é aleatória, sugerindo a não competição entre essas espécies.

Os demais resultados apresentados também sugerem que não há competição entre as espécies de briófitas, em cada fitofisionomia avaliada. A dependência de umidade para crescimento vegetativo e reprodução restringe o aparecimento de briófitas em ambientes com pouca umidade (Gradstein *et al.* 2001; Proctor 2009; Schofield 1985), indicando que, se essas interações fossem do tipo competição, haveria maior ocorrência de associações entre briófitas em áreas menos úmidas. Sendo assim, a presença de associações de briófitas envolvendo cinco ou mais espécies apenas nas fitofisionomias mais úmidas (Floresta Nebular e Nanofloresta Nebular), aliado à maior ocorrência de briófitas associadas nessas fitofisionomias em relação às áreas menos úmidas (Campina Nebular, Savana Nebular e áreas de transição), sugerem que essas plantas não estão competindo por umidade.

A indicação de que as espécies que mais foram encontradas em associação (moderadamente e muito associáveis) ocorrem, em termos globais, em florestas úmidas (Buck

1998; Costa & Peralta 2015; Engel 2010; Frahm 1991; Lemos-Michel 2001 e Yano & Peralta 2008a), também indicam a não competição das briófitas, por umidade.

CONCLUSÕES

Briófitas são frequentemente encontradas associando-se com outras espécies de briófitas. No Parque Estadual do Ibitipoca (MG, Brasil), quase 75% das espécies de briófitas foram encontradas em associação com outras espécies;

Diversos fatores sugerem que as briófitas associadas, do Parque Estadual do Ibitipoca, não estão competindo por umidade: maior ocorrência de briófitas associadas nas fitofisionomias mais úmidas, em relação às menos úmidas; ocorrência de associações envolvendo cinco ou mais espécies apenas nas áreas florestais; e distribuição aleatória das espécies de briófitas, de acordo com modelo nulo de co-ocorrência de espécies;

Das 188 espécies de briófitas consideradas no estudo, 13 foram classificadas como moderadamente ou muito associáveis (foram coletadas em associação 21 vezes ou mais). A ocorrência dessas espécies em florestas úmidas, em termos globais, e no Parque Estadual do Ibitipoca reforça a hipótese de que essas associações não são do tipo competição por umidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMORI, G. & LUICELI, L. Null model analyses of small mammal community structure in tropical islands. **Tropical Ecology**, v. 54, n. 1, p. 23-31. 2013.
- AMORIM, E. T.; GOMES, H. C. S.; LUIZI-PONZO, A. P. Plagiochilaceae of a Southeastern Brazilian Region (Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brazil). **Boletim do Instituto de Botânica**, n. 21, p. 173-183. 2011.
- BUCK, W. R. Pleurocarpous Mosses of The West Indies. **Memoirs of The New York Botanical Garden**, v. 87, p. 1-400. 1998.
- CASTRO, N. M. C. F.; PÔRTO, K. C.; YANO, O.; CASTRO, A. A. J. F. Levantamento Florístico de Bryopsida de Cerrado e Mata Ripícola do Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 16, n. 1, p. 61-76. 2002.
- COSTA, D. P. & PERALTA, D. F. Briófitas. *In: Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB128472>>. Acesso realizado em março de 2015.
- DIAMOND, J. M. Assembly of species communities. *In: Ecology and Evolution of Communities*. M. L. Cody and J. M. Diamond (eds). Harvard University Press, pp. 342-444. APUD Gotelli, N. J. & Graves, G.R. 1996. Null models in Ecology. Smithsonian Institution Press, 1975.
- DRAKE, J. A. Communities As Assembled Structures: Do Rules Govern Patterns? **Trends in Ecology & Evolution**, v. 5, n. 5, p. 159-164. 1990.
- DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S.; MACHADO, A. B. M.; SEBAIO, F. A. & ANTONINI, Y. (org.) **Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação**. 1ª ed. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2005.
- DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S.; GRECO, M. B.; VIEIRA, F. (org.) **Diagnóstico do Conhecimento sobre a Biodiversidade no Estado de Minas Gerais - Subsídio ao Programa Biota Minas**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2009.
- ENGEL, J. J. A Monograph of the Genus *Chiloscyphus corda* (Lophocoleaceae) for Australasia. **Fieldiana Botany**, v. 48, p.1-206. 2010.
- FILGUEIRAS, T.; NOGUEIRA, P. E.; BROCHADO, A. L. & GUALA II, G. Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. **Caderno de Geociências**, v. 12, p. 39-43. 1994.
- FRAHM, J-P. Dicranaceae: Campylopodioideae, Paraleucobryoideae. **The New York Botanical Garden**, v. 54, p. 1-238. 1991.
- GAUSE, G.F. **The struggle for existence**. The Williams & Wilkins Company. 1934.
- GLIME, J. M. 2007. **Bryophyte Ecology: Volume 1- Physiological Ecology**. Ebook sponsored by Michigan Technological University and the International Association of

Bryologists. Disponível em: <http://www.bryoecol.mtu.edu/>. Acesso realizado em maio de 2015.

GOTELLI, N. J. Null Model Analysis of Species Co-Occurrence Patterns. **Ecology**, v. 81, n. 9, p. 2606-2621. 2000.

GOTELLI, N. J. & ENTSMINGER, G. L. **EcoSim**: Null models software for ecology. Version 7. 2004.

GOTELLI, N. J. & ROHDE, K. Co-occurrence of ectoparasites of marine fishes: a null model analysis. **Ecology Letters**, v. 5, pp. 86-94. 2002.

GOTELLI, N. J. & GRAVES, G.R. **Null models in Ecology**. Smithsonian Institution Press, 1996.

GRADSTEIN, S. R.; CHURCHILL, S. P. & SALAZAR-ALLEN, N. Guide to the Bryophytes of Tropical America. **Memoirs of the New York Botanical Garden**, v. 86, p. 1- 577. 2001.

IEF (**Instituto Estadual de Florestas**) – Parque Estadual de Ibitipoca. Disponível em: <<http://www.ief.mg.gov.br>>. Acesso realizado em abril de 2015.

LEMOS-MICHEL, E. **Hepáticas Epífitas sobre o pinheiro-brasileiro no Rio Grande do Sul**. Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001.

LUICELLI, L. Resource partitioning in freshwater turtle communities: A null model meta-analysis of available data. **Acta Oecologia**, v. 34, p. 80-88. 2008.

LUIZI-PONZO, A. P.; SIVIERO, T. S., AMORIM, E. T.; HERIQUES, 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. Briófitas do Parque Estadual do Ibitipoca (Minas Gerais, Brasil). In: Forzza, R. C.; Menini Neto, L.; Salimena, F.R.G. & Zappi, D. (coord.). **Flora do Parque Estadual do Ibitipoca e seu entorno**. Juiz de Fora: Editora da UFJF, 2013. p. 95-122.

MACHADO, P. S. & LUIZI-PONZO, A. P. Urban Bryophytes from a Southeastern Brazilian Area (Juiz de Fora, Minas Gerais, Brazil). **Boletim do Instituto de Botânica**, v. 21, p. 223-261. 2011.

MACHADO, P. S.; AMORIM, E. T.; SIVIERO, T. S.; GOMES, H. C. S. Novas ocorrências de espécies de Anthocerotophyta e Marchantiophyta para o estado de Minas Gerais, Brasil. **Pesquisas-Botânica**. 2015. No Prelo.

MORAES, E. N. R. & LISBOA, R. C. Musgos (Bryophyta) da Serra dos Carajás, estado do Pará, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, v. 1, n. 1, pp. 39-68. 2006.

OLIVEIRA-FILHO, A. 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-FILHO, A. T.; FONTES, M. A. L.; VIANA, P. L.; VALENE, A. S.; SALIMENA, F. R. G.; FERREIRA, F. M. O Mosaico de Fitofisionomias do Parque Estadual do Ibitipoca. *In: Forzza, R. C.; Menini Neto, L.; Salimena, F.R.G. & Zappi, D. (coord.). **Flora do Parque Estadual do Ibitipoca e seu entorno**. Juiz de Fora: Editora da UFJF. 2013.*

PAIVA, L. A.; MACHADO, P. S.; SIVIERO, T. S. & LUIZI-PONZO, A. P. Bryaceae Schwägr. from Forest Remnants of a Southeastern Area of Brazil (Minas Gerais). **Boletim do Instituto de Botânica**, v. 21, pp. 203-215. 2011.

PROCTOR, M. C. F. Physiological ecology, pp 237-268. *In: B. Goffinet & A. J. Shaw, coords. **Bryophyte Biology**. Cambridge: Cambridge University Press, 2nd ed. 2009.*

RICKLEFS, R. E. **A Economia da Natureza**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 6^a ed. 2010.

ROCHA, G. C. O meio físico da região de Ibitipoca: características e fragilidade. *In: Forzza, R. C. et al. (ed.), **Parque Estadual do Ibitipoca: caracterização, florística e conservação**, 2013. p. 27-52.*

RODRÍGUEZ-FERNÁNDEZ, J. I.; DE CARVALHO, C. J. B. & MOURA, M. O. Estrutura de assembléias de Muscidae (Diptera) no Paraná: uma análise por modelos nulos. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 50, n. 1, p. 93-100. 2006.

ROSINDELL, J.; HUBBELL, S. P.; HE, F.; HARMON, L. J. & ETIENNE, R. S. The case for ecological neutral theory. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 27, n. 4, p. 203-208. 2012.

SCHOFIELD, W. B. **Introduction to Bryology**. Macmillan Publishing Company. 1st ed., 1985.

SIVIERO, T. S. & LUIZI-PONZO, A. P. New occurrences of mosses (Bryophyta Schimp.) for the state of Minas Gerais – Brazil. **Boletim do Instituto de Botânica**, v. 21, p. 293-201. 2011.

SIVIERO, T. S. & LUIZI-PONZO, A. P. Briófitas de diferentes fitofisionomias florestais e campestres: estudo em uma área de conserva o no sudeste do Brasil – Parque Estadual do Ibitipoca. **Pesquisas-Botânica**. 2015. No prelo.

TIHO, S. & JOSENS, G. Co-occurrence of earthworms in urban surroundings: A null model analysis of community structure. **European Journal of Soil Biology**, v. 43, p. 84-90. 2007.

VILAS BÔAS-BASTOS, S. & BASTOS, C. J. P. Musgos pleuroc rpicos dos fragmentos de Mata Atlântica da Reserva Ecológica da Michelin, município de Igrapiúna, BA, Brasil. II – Hypnales (Bryophyta: Bryopsida). **Acta Botanica Brasilica**, v. 23, n. 3, p. 630-643. 2009.

YANO, O. & LUIZI-PONZO, A. P. Adi oes   Brioflora do Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil. **Revista de Biologia Neotropical**, v. 11, n. 2, p. 71-96, 2014.

YANO, O. & PERALTA, D. F. Musgos (Bryophyta). *In: J.A. Rizzo (coord.). **Flora dos Estados de Goiás e Tocantins: Criptógamos**, v. 6. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2007a. p. 1-333.*

YANO, O. & PERALTA, D.F. Briófitas da Ilha do Bom Abrigo, Estado de São Paulo, Brasil. **Hoehnea**, v. 34, n. 1, p. 87-94. 2007b.

YANO, O. & PERALTA, D.F. Briófitas do Espírito Santo existentes no Herbário Científico do Estado "Maria Eneyda P. Kauffmann Fidalgo", Instituto de Botânica, São Paulo, Brasil. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão (Nova Série)**, v. 24, p. 5-100. 2008a.

YANO, O. & PERALTA, D. F. Antóceros (Anthocerotophyta) e Hepáticas (Marchantiophyta). *In*: J.A. Rizzo (coord.). **Flora dos Estados de Goiás e Tocantins: Criptógamos**, v. 7. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2008b. p. 1-110.

YANO, O. & LUIZI-PONZO, A. P. Adições à Brioflora do Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil. **Revista de Biologia Neotropical**, v. 11, n. 2, p. 71-96. 2014.

3. CAPÍTULO 3

**Estrutura das Comunidades de Musgos (Bryophyta) em uma área de Floresta Atlântica
(Minas Gerais, Brasil)**

RESUMO

Foram estudadas as estruturas das comunidades de musgos da borda e do interior de uma área de Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana, localizada no Parque Estadual do Ibitipoca (Minas Gerais, Brasil), visando avaliar se há diferença entre as comunidades de musgos da borda e do interior da área florestal supracitada. Foram realizadas análise de riqueza, através da elaboração do diagrama de Venn e curvas de rarefação (função Mao Tau). A diversidade de espécies de cada comunidade foi comparada através do índice de Shannon, e sua significância testada através do teste *t* de Hutchinson. A similaridade entre as áreas foi analisada através do índice de Sørensen, Análise de Correspondência Destendenciada e Análise de Similaridade – ANOSIM. As espécies foram caracterizadas quanto à tolerância à luz, a fim de observar se há a presença de espécies mais tolerantes na borda. Foram registradas 41 espécies na área de borda e 29 no interior da floresta, perfazendo 46 espécies de musgos identificados na área estudada. A maioria das espécies é generalista quanto à tolerância à luz, seguida de espécies típicas de sombra e de sol. Espécies típicas de sol foram encontradas somente na borda da área florestal estudada. Os resultados das análises dos índices de riqueza, similaridade e equitabilidade indicam que há distinção entre as comunidades de musgos da borda e do interior da Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana aqui estudada.

Palavras-chave: briófitas, efeito de borda, musgos, similaridade.

ABSTRACT

We studied structure of mosses' communities of edge and interior from a tropical forest (Floresta Latifoliada Nebular Perenifolia Tropical Superomontana), situated at Parque Estadual do Ibipitoca, Minas Gerais state, Brazil, aiming evaluate if there is difference between mosses communities from edge and interior. We executed richness analyzes, formulating Venn diagram and rarefaction curve (Mao Tau function). The diversity in each communitie was compared with Shannon index and the significance of this results was compared with Hutchinson t test. The similarity between two areas were analyzed with Sørensen Similarity index, Detrended Correspondence Analysis and Analysis of Similarities – ANOSIM. All species were characterized according to light tolerance, in order to diagnose if there is more tolerant species at edge. There were recorded 41 species at edge forest and 29 species at interior forest, totaling 46 mosses' species identified at studied area. The highest number of species is generalist concerning light tolerance, followed by typical shade, and typical sun species. Typical sun species were collected only at forest edge. Richness index results, associated with similarities, and equitability results indicate there is difference between edge mosses community and interior mosses community at Floresta Latifoliada Nebular Perenifolia Tropical Superomontana studied in this work.

Key-words: bryophytes, edge effects, mosses, similarity.

INTRODUÇÃO

Os Domínios Fitogeográficos de Floresta Atlântica e de Cerrado são considerados *hotspots* mundiais de biodiversidade, sendo o Domínio Floresta Atlântica, um dos ecossistemas com a maior diversidade florística no Brasil, e o Domínio Cerrado, uma das mais ricas regiões savânicas tropicais (Mittemeier *et al.* 2004; Fiaschi & Pirani 2009).

A área do Domínio de Floresta Atlântica se estendia do estado do Rio Grande do Norte ao estado do Rio Grande do Sul (Fiaschi & Pirani 2009). Atualmente, a área é estimada em menos de 100 mil quilômetros quadrados, o que corresponde a aproximadamente 7,5 a 8% da sua área original (Leitão-Filho 1987; Mittemeier *et al.* 2004; Myers *et al.* 2000). A variação na altitude determina diferentes tipos de formações vegetacionais e influencia a existência de alta riqueza de espécies (Mittemeier *et al.* 2004).

A fragmentação florestal causa grandes problemas, principalmente em regiões com rápida devastação, com alto endemismo e onde as áreas de proteção ambiental não representam toda a variedade de ambientes possíveis, como no caso da Floresta Atlântica (Viana *et al.* 1997). As bordas de florestas têm se tornado cada vez mais abundantes em todo o mundo, devido à fragmentação florestal proporcionada pela atividade humana (Harper *et al.* 2005). Diversos estudos têm sido elaborados para avaliar a influência do aumento de áreas de borda entre padrões e processos associados à paisagem (Harper *et al.* 2005). Efeitos diretos da criação de borda incluem alterações físicas no solo e vegetação; mudança em fatores abióticos, como luz, vento e umidade; e maior quantidade de materiais vindo de fora da floresta, como pólen, sementes e poluentes (Harper *et al.* 2005).

Estudos de efeito de borda em fragmentos de Floresta Tropical sugerem que o efeito de borda geralmente afeta pelo menos 100 m de distância da borda (Laurance *et al.* 1998), podendo ser observado em até 500 m de distância da borda (Laurance 1991). Oliveira *et al.* (2004), estudando estrutura de árvores em um fragmento de Floresta Atlântica no nordeste do Brasil encontraram diferenças entre a borda e o interior da floresta, quanto à: riqueza e diversidade de espécies e composição ecológica e taxonômica. Essa diferença foi observada entre a borda e o interior, distante 200 m da borda.

Os efeitos da fragmentação florestal em briófitas têm sido estudados no Brasil por diversos autores, em diferentes áreas. Zartman (2003) estudou efeito da fragmentação florestal para briófitas epífilas na Floresta Amazônica. Para tal, analisou as comunidades de briófitas epífilas em fragmentos florestais em diferentes áreas: um, dez e cem hectares; e em áreas de floresta contínua. Constatou que a fragmentação florestal altera a estrutura da comunidade

dessas briófitas, indicando que fragmentos menores exibem alta dominância de poucas espécies e reduzida riqueza de espécies.

Zartman & Nascimento (2006) complementaram o estudo supracitado e concluíram que a diferença na abundância local de briófitas epífilas é melhor explicada devido ao tamanho do fragmento do que devido à distância das comunidades de briófitas epífilas em relação à borda.

Silva & Pôrto (2009) estudaram as comunidades de briófitas epífilas em dez fragmentos de Floresta Atlântica no nordeste do Brasil, incluídos em três classes de tamanho: menor do que 100 ha; entre 100 e 500 ha, e maior do que 500 ha. Concluíram que o tamanho dos fragmentos é um fator determinante para a estrutura da comunidade de epífilas; e que não foi possível detectar diferença significativa das estruturas de comunidades de briófitas epífilas ao longo de 100 m, da borda para o interior de fragmentos de Floresta Atlântica.

Fragmentos de Floresta Atlântica do nordeste do Brasil também foram estudados por Alvarenga & Pôrto (2007), que avaliaram a estrutura das comunidades de briófitas epífilas e epífitas em oito diferentes fragmentos florestais, com tamanho variando entre sete e quinhentos hectares. Observaram que os fragmentos florestais maiores e menos isolados possuíam as floras mais ricas, e com maior proporção de espécies de sombra, concluindo que a fragmentação de habitats afeta negativamente as comunidades de briófitas epífitas e epífilas e aumenta o número de espécies generalistas quanto à tolerância à luz.

Diversos estudos abordam a flora de briófitas em áreas florestais do domínio da Floresta Atlântica. O Parque Estadual do Ibitipoca está inserido no Domínio da Floresta Atlântica, no sudeste de Minas Gerais e compreende alta riqueza de briófitas (Luizi-Ponzo *et al.* 2013; Machado *et al.* 2015; Siviero & Luiz-Ponzo 2011; Siviero & Luiz-Ponzo 2015; Yano & Luiz-Ponzo 2014). O Parque apresenta uma área de 1488 ha e é formado por diversas fitofisionomias florestais, arbustivas, savânicas e campestres de altitude (Oliveira-Filho *et al.* 2013), sendo as regiões florestais (Floresta Nebular Perenifólia Tropical Superomontana e Nanofloresta Nebular Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontano) as mais ricas em briófitas (Siviero & Luiz-Ponzo 2015).

A hipótese deste trabalho é que há diferença entre a estrutura das comunidades de musgos da borda e do interior da área de Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana do Parque Estadual do Ibitipoca, MG. Objetivou-se, então, estudar a estrutura das comunidades de musgos da borda e do interior desta área florestal, através da análise de riqueza, índices de similaridade, e determinação das espécies quanto à tolerância à luz,

visando avaliar se há diferença entre a estrutura das comunidades de musgos da borda e do interior da área florestal supracitada.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo é classificada por Oliveira-Filho (2009) e Oliveira-Filho *et al.* (2013) como Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana, e já recebeu outras classificações, sintetizadas por Oliveira-Filho *et al.* (2013). Dias *et al.* (2002) classificaram a área como Floresta Ombrófila Densa Montana, baseados na classificação de Veloso *et al.* (1991). A fitofisionomia Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana abrange uma área de 64 ha no Parque Estadual do Ibitipoca, MG; está situada entre 1250 m e 1500 m de altitude e corresponde às áreas com florestas mais densas e altas do Parque (Oliveira-Filho *et al.* 2013). Apresenta um grande número de espécies epífitas vasculares (Oliveira-Filho *et al.* 2013) e avasculares (Siviero & Luizi-Ponzo 2015).

O Parque Estadual do Ibitipoca é uma área de conservação, localizado entre os municípios de Lima Duarte e Santa Rita do Ibitipoca; ocupa uma área de 1488 ha, e compreende diversas fitofisionomias florestais, campestres, arbustivas e savânicas. É aberto a visitação, entretanto, compreende áreas florestais que não são afetadas pela ação antrópica, como a área de Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana (IEF 2015).

Foram coletadas briófitas estabelecendo-se dois transectos de 100 m, com 10 parcelas de 25 m², cada um, sendo um na borda e outro no interior. Os transectos foram alocados perpendicularmente à borda, seguindo-se um gradiente de umidade, como proposto por Silva & Pôrto (2009). As parcelas da borda foram distribuídas entre 0 m e 100 m de distância da borda; e as do interior, entre 400 m e 500 m de distância da borda. Todas as briófitas encontradas dentro das parcelas, presentes em diferentes substratos, foram amostradas seguindo-se a metodologia de coleta padrão para briófitas (Yano 1989); no caso das corticícolas, foram amostradas as briófitas localizadas da base do tronco a até 2 m de altura nos forófitos. Para o presente estudo são considerados todos os musgos amostrados. A identificação das espécies ocorreu baseada em bibliografia especializada e na comparação com exsicatas previamente determinadas.

As espécies de musgos encontradas foram classificadas de acordo com a tolerância à luz, sendo indicadas como: generalistas, típicas de sol ou típicas de sombra, de acordo com dados da literatura (Alvarenga *et al.* 2010; Buck 1998; Churchill 2015; Costa & Peralta 2015; Martins 2009; Santos *et al.* 2011; Silva & Pôrto 2009; Siviero & Luizi-Ponzo; Valente *et al.* 2013; Visnadi 2013) e dados de campo obtidos no presente estudo.

A estrutura das comunidades de musgos da borda e do interior da floresta foi comparada através de diversas análises estatísticas. Para comparar a riqueza de espécies da

borda com as espécies do interior, foi elaborado um diagrama de Venn e utilizadas análises de rarefação; as curvas de rarefação foram plotadas utilizando a função Mao Tau do programa Estimates 9.1 (Colwell 2013). A similaridade florística entre as duas comunidades foi comparada através do índice de similaridade de Sørensen, com elaboração de dendrograma na análise de Cluster.

A frequência de ocorrência de cada espécie foi utilizada para a plotagem dos pontos na Análise de Correspondência Destendenciada (DCA), para a Análise de Similaridade - ANOSIM e para avaliar a diversidade das comunidades de musgos da borda e interior da Floresta Nebular, com o índice de Shannon. A significância dos valores resultantes do índice de Shannon foi verificada através do teste *t* de Hutchinson.

Todas as análises foram realizadas empregando-se o programa PAST 2.17 (Hammer *et al.* 2001). Os valores dos índices de Shannon foram calculados no ícone Diversity *t* teste, que calcula também o teste *t*. O índice de Shannon calculado dessa forma inclui uma correção de viés e pode diferir levemente das estimativas não corrigidas calculadas em outros módulos do PAST (Hammer 2015).

A ANOSIM foi realizada para verificar se há diferença significativa entre as duas comunidades. A análise de ANOSIM pode apresentar resultados que variam entre -1 e 1, sendo que -1 significa similaridade total; 0 significa grupos ao acaso e 1 significa dissimilaridade total (Hammer 2015).

RESULTADOS

Foram encontradas 46 espécies de musgos na Floresta Latifoliada Nebular Perenifolia Tropical Superomontana, do Parque Estadual do Ibitipoca, sendo 41 espécies encontradas na borda e 29 no interior (Tabela 3.1). O Diagrama de Venn (Figura 3.1) demonstra as espécies comuns entre os transectos e as exclusivas de cada transecto. O valor do índice de similaridade de Sørensen entre os dois transectos foi igual a 0,685 (Tabela 3.2).

Os intervalos de confiança das curvas de rarefação do Transecto 1 e do Transecto 2 se sobrepõem (Figura 3.2), o que permite a comparação entre ambos. O valor do índice de similaridade de Sørensen entre os dois transectos foi igual a 0,685 (Tabela 3.2).

De todas as espécies de musgos coletadas, 26 são consideradas generalistas quanto à tolerância ao sol, onze são consideradas típicas de sombra e três, típicas de sol, de acordo com a bibliografia consultada e dados de campo (Tabela 3.1), resultando em 56,52% das espécies generalistas, 23,91% das espécies típicas de sombra e 6,52% das espécies típicas de sol. Para seis espécies não foram encontrados dados suficientes na literatura para categorizá-las, o que corresponde a 13,05% das espécies encontradas.

Interessante destacar que as espécies de sol foram encontradas somente na borda, as espécies de sombra e generalistas, em ambas as comunidades. Na comunidade da borda, 53,65% das espécies coletadas são consideradas generalistas, 24,39% são típicas de sombra, e 7,32%, típicas de sol. No interior, 65,52% são generalistas e 31,03%, típicas de sombra, e não foram encontradas espécies típicas de sol (Figura 3.3).

A amplitude de riqueza de espécies totais nas parcelas da borda variou entre seis e 20 espécies; sendo 14,3 a média de espécies por parcela. No interior, a amplitude de riqueza de espécies totais nas parcelas ficou entre sete e quinze espécies; sendo 10,8 a média de espécies por parcela. Dez parcelas apresentaram espécies exclusivas: T1P4, T2P7, T2P10, T2P2, T1P9, T1P10 e T1P7 possuem uma espécie exclusiva cada; T1P2, T1P6 e T1P8: duas espécies exclusivas, cada (Figura 3.4). A maior amplitude na riqueza de briófitas borda em relação ao interior é acompanhada do número de espécies exclusivas, que é também maior na borda.

O dendrograma obtido através da análise de Cluster, utilizando índice de similaridade de Sørensen, está apresentado na Figura 3.5. Com exceção das parcelas T1P1 e T1P4, que formaram um agrupamento distante das demais parcelas, foi possível observar distinção entre as comunidades da borda e interior, com índice de similaridade de Sørensen (Ss) de cerca de 0,42.

Para o agrupamento que envolve quase todas as parcelas da borda, é possível observar alta similaridade entre as parcelas: T1P7 e T1P9 ($S_s = 0,69$); T1P2 e T1P8 ($S_s = 0,65$); T1P5 e T1P6 ($S_s = 0,6$) e agrupamento T1P7 – T1P9 com a parcela T1P10 ($S_s = 0,6$) (Tabela 3.3; Figura 3.5).

O agrupamento que envolve as parcelas do interior inclui alta similaridade entre as parcelas: T2P4 e T2P6 ($S_s = 0,84$); agrupamento T2P4 – T2P6 e parcela T2P9 ($S_s \cong 0,66$); parcelas T2P2 e T2P5 ($S_s = 0,67$); T2P10 e T2P1 ($S_s = 0,67$); T2P3 e T2P8 ($S_s = 0,6$) (Tabela 3.3; Figura 3.5).

O diagrama obtido com a plotagem dos valores resultantes da análise de DCA está representado na Figura 3.6, e os autovalores para os dois primeiros eixos, resultantes dessas análises, na Tabela 3.2. Foi possível observar distinção entre a comunidade da borda e do interior, com exceção das parcelas T2P7, que está mais próxima das outras parcelas do borda, o que é corroborado pelo autovalor do primeiro eixo (0,4382) (Tabela 3.2).

Os resultados obtidos com a análise de ANOSIM são encontrados na Tabela 3.2, sendo o valor de R entre os transectos T1 e T2 equivalente a 0,6681 ($p = 0,0001$), demonstrando dissimilaridade entre as comunidades.

O valor do índice de Shannon foi 3,145 para a comunidade da borda e 2,639 para a comunidade do interior. O resultado do teste t indica que a diferença entre os valores do índice de Shannon para os dois transectos é significativa (Tabela 3.2).

Tabela 3.1. Lista das espécies de musgos encontradas nas comunidades da borda e interior da Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, MG, e a classificação dessas espécies quanto à tolerância ao sol.

| Família / Espécie | Parcelas | | Tolerância |
|--|--|--|------------|
| | Borda | Interior | |
| Brachytheciaceae | | | |
| <i>Meteoridium remotifolium</i> (Müll. Hal.) Manuel | | T2P10 | Gen |
| Calymperaceae | | | |
| <i>Syrrhopodon gaudichaudii</i> Mont. | T1P2; T1P3; T1P5; T1P6; T1P8; T1P9; T1P10 | T2P1; T2P4; T2P5; T2P6; T2P7 | Som |
| <i>Syrrhopodon prolifer</i> Schwägr. | T1P1; T1P2; T1P5; T1P6; T1P7; T1P8; T1P9 | T2P1; T2P2; T2P3; T2P4; T2P5; T2P6; T2P7; T2P9; T2P10 | Gen |
| <i>Syrrhopodon tortilis</i> Hampe | T1P8 | | - |
| Daltoniaceae | | | |
| <i>Adelothecium bogotense</i> (Hampe) Mitt. | | T2P7 | Som |
| Dicranaceae | | | |
| <i>Holomitrium crispulum</i> Mart. | T1P2 | | Sol |
| <i>Leucoloma cruegerianum</i> (Müll. Hal.) A. Jaeger | | T2P1; T2P2; T2P3; T2P4; T2P5; T2P6; T2P8; T2P9; T2P10 | Gen |

Legenda. Gen. Generalista; Sol. típica de sol; Som. típica de sombra; - sem indicação. Fonte própria.

Continuação da Tabela 3.1. Lista das espécies de musgos encontradas nas comunidades da borda e interior da Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, MG, e a classificação dessas espécies quanto à tolerância ao sol.

| Família / Espécie | Parcelas | | Tolerância |
|--|--|--|------------|
| | Borda | Interior | |
| <i>Leucoloma tortellum</i> (Mitt.) A. Jaeger | T1P3; T1P5; T1P7; T1P9; T1P10 | T2P1; T2P2; T2P3; T2P4; T2P5; T2P6; T2P7; T2P8; T2P9; T2P10 | Gen |
| Fissidentaceae | | | |
| <i>Fissidens elegans</i> Brid. | T1P3; T1P4; T1P7; T1P8; T1P9; T1P10 | T2P2 | Gen |
| <i>Fissidens goyazensis</i> Broth. | T1P9 | | Gen |
| <i>Fissidens pellucidus</i> Hornsch. | T1P10 | | Som |
| <i>Fissidens scariosus</i> Mitt. | T1P4 | T2P3 | Gen |
| Hypnaceae | | | |
| <i>Isopterygium subbrevisetum</i> (Hampe) Broth. | T1P3; T1P7; T1P9 | | Gen |
| <i>Isopterygium tenerifolium</i> Mitt. | T1P6 | T2P3 | Gen |
| <i>Isopterygium tenerum</i> (Sw.) Mitt. | T1P2; T1P5; T1P6; T1P7 | T2P1; T2P3 | Gen |
| <i>Mittenothamnium reptans</i> (Hedw.) Cardot | T1P5; T1P8 | | Gen |

Legenda. Gen. Generalista; Sol. típica de sol; Som. típica de sombra; - sem indicação. Fonte própria.

Continuação da Tabela 3.1. Lista das espécies de musgos encontradas nas comunidades da borda e interior da Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, MG, e a classificação dessas espécies quanto à tolerância ao sol.

| Família / Espécie | Parcelas | | Tolerância |
|---|--|--|------------|
| | Borda | Interior | |
| <i>Rhacopilopsis trinitensis</i> (Müll. Hal.) E. Britton & Dixon | T1P7 | | Gen |
| Lembophyllaceae | | | |
| <i>Orthostichella pachygastrella</i> (Müll. Hal. ex Ångström) B.H. Allen & Magill | T1P10 | T2P1; T2P10 | - |
| <i>Orthostichella versicolor</i> (Müll. Hal.) B.H. Allen & W.R. Buck | T1P9 | T2P1 | - |
| <i>Pilotrichella flexilis</i> (Hedw.) Ångström | T1P5; T1P6; T1P10 | T2P7 | Gen |
| Leucobryaceae | | | |
| <i>Campylopus arctocarpus</i> (Hornsch.) Mitt. | T1P1; T1P2; T1P3; T1P4; T1P5; T1P6; T1P7; T1P8 | T2P2; T2P3; T2P4; T2P7; T2P8; T2P9; T2P10 | Gen |
| <i>Campylopus savannarum</i> (Müll. Hal.) Mitt. | T1P1; T1P2; T1P3; T1P4; T1P5; T1P6; T1P7; T1P8; T1P9; T1P10 | T2P1; T2P2; T2P4; T2P6; T2P7; T2P8; T2P9 | Gen |
| Meteoriaceae | | | |
| <i>Meteorium deppei</i> (Hornsch. ex Müll. Hal.) Mitt. | | T2P 2 | Gen |

Legenda. Gen. Generalista; Sol. típica de sol; Som. típica de sombra; - sem indicação. Fonte própria.

Continuação da Tabela 3.1. Lista das espécies de musgos encontradas nas comunidades da borda e interior da Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, MG, e a classificação dessas espécies quanto à tolerância ao sol.

| Família / Espécie | Parcelas | | Tolerância |
|---|-------------------------------|--|------------|
| | Borda | Interior | |
| Neckeraceae | | | |
| <i>Neckeropsis disticha</i> (Hedw.) Kindb. | T1P8 | | Gen |
| <i>Porotrichum korthalsianum</i> (Dozy & Molk.) Mitt. | T1P2; T1P3; T1P5 | | Som |
| <i>Porotrichum mutabile</i> Hampe | T1P2; T1P7; T1P8; T1P9; T1P10 | T2P1; T2P2; T2P3; T2P5; T2P7; T2P10 | Som |
| Orthotrichaceae | | | |
| <i>Macromitrium punctatum</i> (Hook. & Grev.) Brid. | T1P4; T1P6 | | Sol |
| <i>Schlotheimia jamesonii</i> (Arn.) Brid. | T1P1; T1P3; T1P8 | T2P1; T2P10 | Gen |
| <i>Schlotheimia rugifolia</i> (Hook.) Schwägr. | T1P2 | | Sol |
| <i>Schlotheimia tecta</i> Hook. f. & Wilson | T1P3; T1P8 | T2P4 | Gen |
| <i>Schlotheimia torquata</i> (Sw. ex Hedw.) Brid. | T1P1; T1P2; T1P4; T1P7 | T2P2; T2P4; T2P5; T2P6; T2P7; T2P9; T2P10 | Som |

Legenda. Gen. Generalista; Sol. típica de sol; Som. típica de sombra; - sem indicação. Fonte própria.

Continuação da Tabela 3.1. Lista das espécies de musgos encontradas nas comunidades da borda e interior da Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, MG, e a classificação dessas espécies quanto à tolerância ao sol.

| Família / Espécie | Parcelas | | Tolerância |
|--|---------------------------------------|--|------------|
| | Borda | Interior | |
| Phyllogoniaceae | | | |
| <i>Phyllogonium viride</i> Brid. | T1P2; T1P6; T1P8; T1P10 | T2P1; T2P2; T2P3; T2P4; T2P5; T2P6; T2P7; T2P8; T2P9; T2P10 | Som |
| Pilotrichaceae | | | |
| <i>Lepidopilidium brevisetum</i> (Hampe) Broth. | T1P2; T1P3; T1P6; T1P7; T1P8; T1P9 | | Som |
| <i>Lepidopilidium portoricense</i> (Müll. Hal.) H.A. Crum & Steere | T1P6; T1P7; T1P9; T1P10 | T2P3; T2P8 | Som |
| <i>Lepidopilum subsubulatum</i> Geh. & Hampe | T1P4 | | - |
| <i>Thamniopsis pendula</i> (Hook.) M. Fleisch. | T1P6 | | - |
| <i>Trachyxiphium heteroicum</i> (Cardot) W.R. Buck | | T2P2; T2P3; T2P5 | Gen |
| Rhizogoniaceae | | | |
| <i>Pyrrhobryum spiniforme</i> (Hedw.) Mitt. | T1P1; T1P3; T1P4; T1P5; T1P6; T1P7 | T2P1; T2P3; T2P8; T2P9 | Gen |

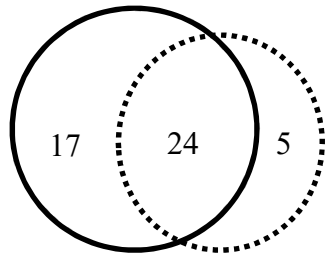
Legenda. Gen. Generalista; Sol. típica de sol; Som. típica de sombra; - sem indicação. Fonte própria.

Continuação da Tabela 3.1. Lista das espécies de musgos encontradas nas comunidades da borda e interior da Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, MG, e a classificação dessas espécies quanto à tolerância ao sol.

| Família / Espécie | Parcelas | | Tolerância |
|---|--|--|------------|
| | Borda | Interior | |
| Sematophyllaceae | | | |
| <i>Acroporium estrellae</i> (Müll. Hal.) W.R. Buck & Schäf.-Verw. | T1P2; T1P4; T1P5; T1P6; T1P7; T1P8; T1P10 | T2P1; T2P3; T2P4; T2P6 | Som |
| <i>Sematophyllum adnatum</i> (Michx.) E. Britton | T1P6 | | Gen |
| <i>Sematophyllum galipense</i> (Müll. Hal.) Mitt. | T1P2; T1P8 | | Gen |
| <i>Sematophyllum subpinnatum</i> (Brid.) E. Britton | T1P2; T1P8; T1P9; T1P10 | T2P1; T2P10 | Gen |
| <i>Sematophyllum subsimplex</i> (Hedw.) Mitt. | T1P3; T1P6; T1P7; T1P8; T1P9; T1P10 | T2P7 | Gen |
| <i>Sematophyllum swartzii</i> (Schwägr.) W.H. Welch & H.A. Crum | T1P2; T1P8; T1P10 | T2P2 | Gen |
| <i>Trichosteleum microstegium</i> (Schimp. ex Besch.) A. Jaeger | T1P2; T1P3; T1P6; T1P7; T1P8; T1P9; T1P10 | T2P1; T2P2; T2P6; T2P7; T2P9; T2P10 | Som |
| <i>Trichosteleum sentosum</i> (Sull.) A. Jaeger | T1P5; T1P6; T1P7; T1P8; T1P9; T1P10 | | - |

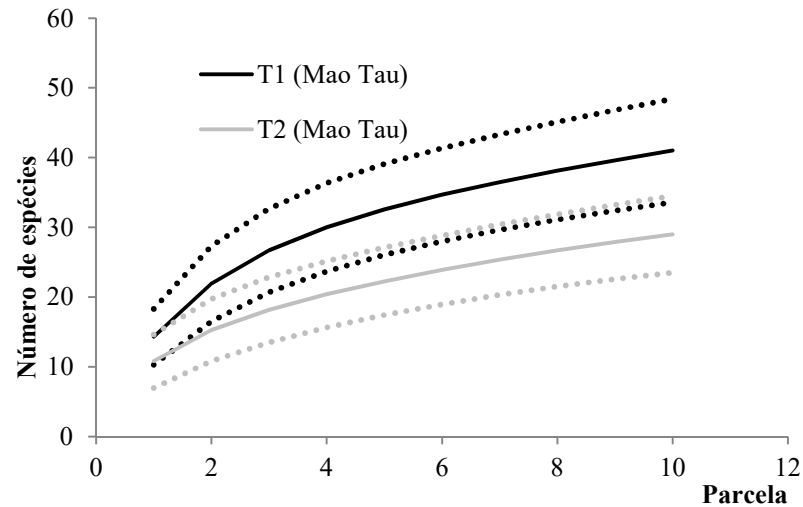
Legenda. Gen. Generalista; Sol. típica de sol; Som. típica de sombra; - sem indicação. Fonte própria.

Figura 3.1. Diagrama de Venn. Comparação entre espécies comuns e exclusivas na borda e interior da Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, MG.



Legenda: Linha inteira - Borda. Linha pontilhada - Interior. Fonte própria.

Figura 2. Curvas de Rarefação para os transectos T1(borda) e T2 (interior) da Floresta Nebular do Parque Estadual do Ibitipoca.



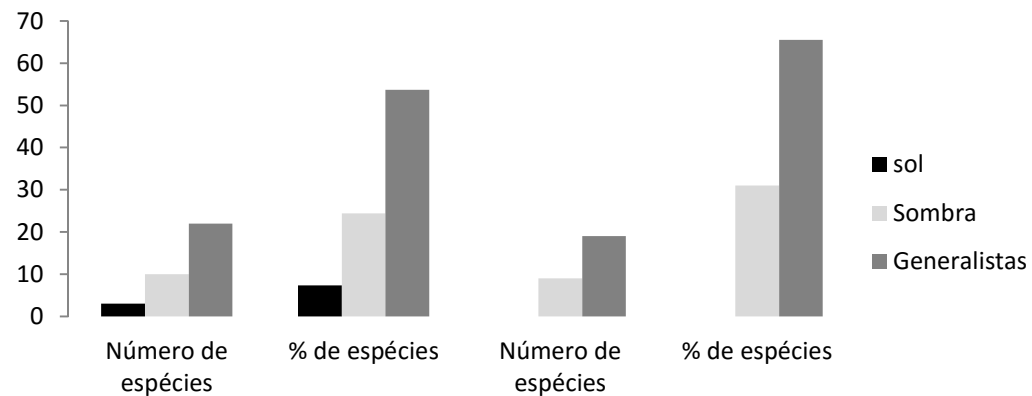
Legenda. Linhas pontilhadas - Intervalos de Confiança. Fonte própria.

Tabela 3.2. Valores do índice de Similaridade de Sørensen (Ss) entre borda e interior; autovalores para os dois primeiros eixos, resultados da análise de DCA; resultado da análise de ANOSIM e valores dos índices de Shannon entre borda e interior, e resultado do teste *t* utilizado para verificar a significância do resultado do índice de Shannon, Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca.

| Sørensen | DCA | | ANOSIM | SHANNON | | Teste <i>t</i> |
|------------|------|-----------|------------|------------|-----------------|-----------------|
| | Eixo | Autovalor | | Comunidade | Valor do índice | |
| Ss = 0,685 | 1 | 0,4382 | R = 0,6681 | Borda | 3,0831 | p = 2,0882 E-09 |
| | 2 | 0,1957 | p = 0,0001 | Interior | 2,5913 | |

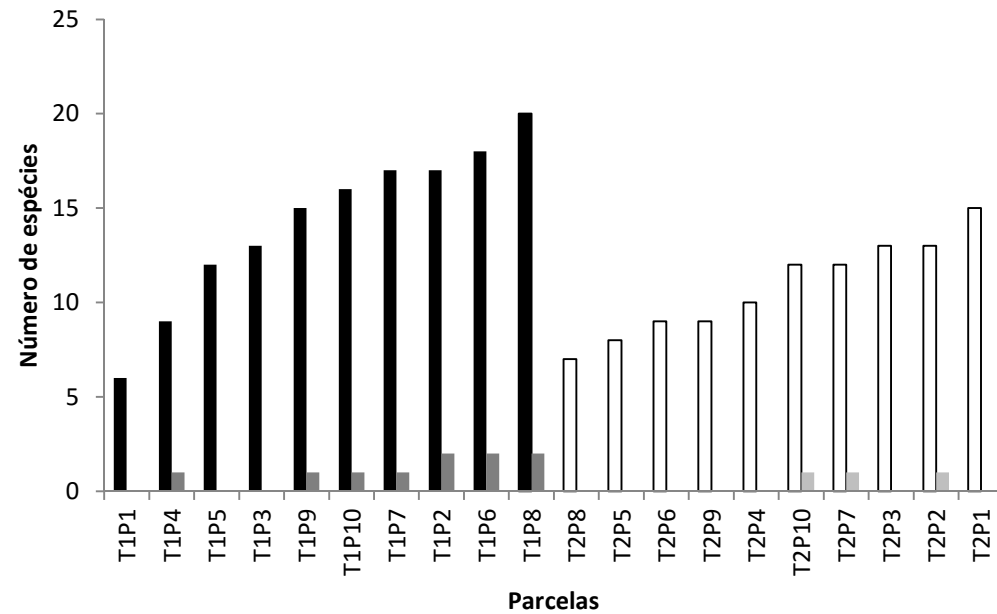
Fonte própria.

Figura 3.3. Número e porcentagem de espécies em relação à tolerância à luz, para os transectos T1 e T2 da Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, MG.



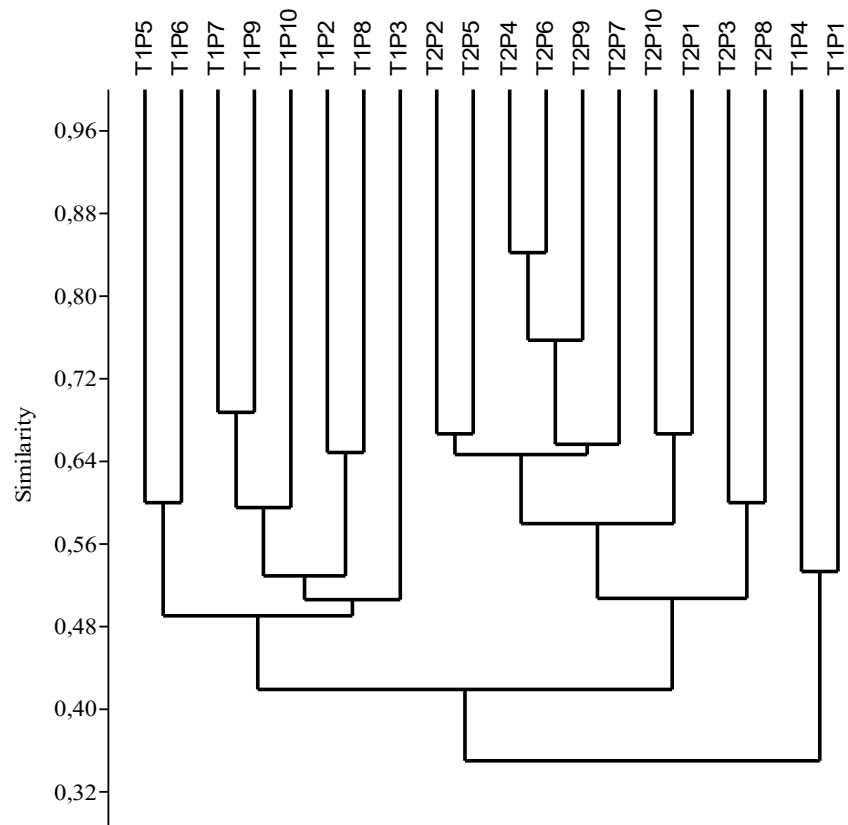
Fonte própria.

Figura 3.4. Número de espécies totais e exclusivas para cada parcela, Parque Estadual do Ibitipoca, MG.



Legenda. Barra preta – espécies totais, parcelas da borda. Barra cinza escuro – espécies exclusivas, parcelas da borda. Barra branca – espécies totais, parcelas do interior. Barra cinza claro – espécies exclusivas, parcelas do interior. Fonte própria.

Figura 3.5. Dendrograma de similaridade de espécies utilizando o coeficiente de Sørensen, e o algorítmico UPGMA, para as parcelas das comunidades da borda (T1) e do interior (T2) da Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, MG. Correlação cofenética = 0,7386.



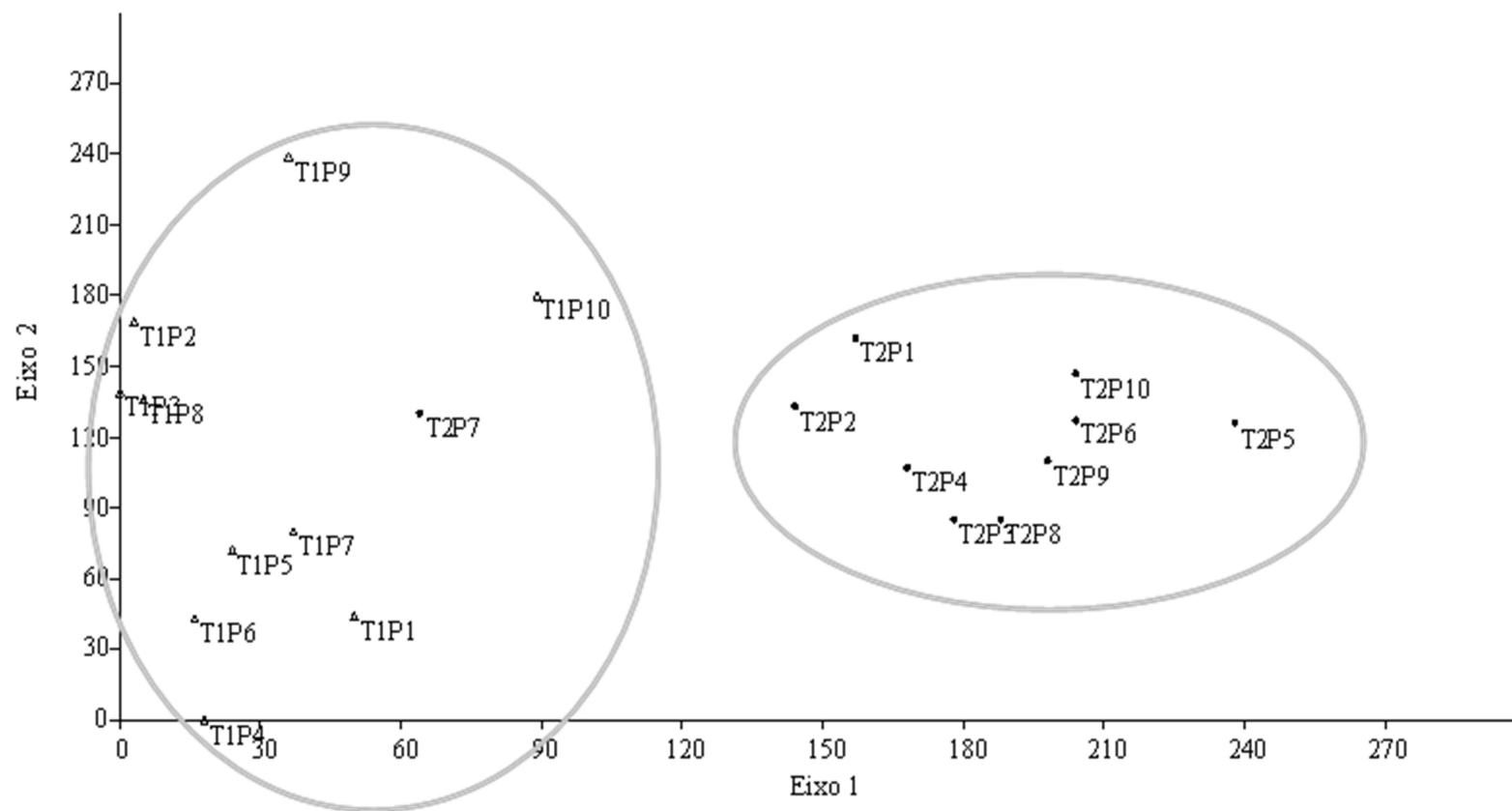
Fonte própria.

Tabela 3.3. Valores dos índices de Similaridade de Sørensen entre as parcelas da borda (T1) e do interior (T2) da Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, MG.

| | T1P1 | T1P2 | T1P3 | T1P4 | T1P5 | T1P6 | T1P7 | T1P8 | T1P9 | T1P10 | T2P1 | T2P2 | T2P3 | T2P4 | T2P5 | T2P6 | T2P7 | T2P8 | T2P9 | T2P10 |
|-------|------|------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| T1P1 | - | 0,35 | 0,42 | 0,53* | 0,44 | 0,33 | 0,43 | 0,31 | 0,19 | 0,09 | 0,38 | 0,42 | 0,32 | 0,50* | 0,29 | 0,40 | 0,44 | 0,46 | 0,67* | 0,44 |
| T1P2 | - | - | 0,40 | 0,31 | 0,48 | 0,51* | 0,53* | 0,65* | 0,44 | 0,48 | 0,56* | 0,53* | 0,40 | 0,52* | 0,40 | 0,54* | 0,55* | 0,25 | 0,46 | 0,48 |
| T1P3 | - | - | - | 0,36 | 0,48 | 0,45 | 0,60* | 0,55* | 0,57* | 0,41 | 0,43 | 0,38 | 0,23 | 0,43 | 0,19 | 0,36 | 0,48 | 0,40 | 0,45 | 0,32 |
| T1P4 | - | - | - | - | 0,38 | 0,37 | 0,46 | 0,28 | 0,17 | 0,24 | 0,25 | 0,36 | 0,36 | 0,42 | 0,12 | 0,33 | 0,29 | 0,38 | 0,44 | 0,19 |
| T1P5 | - | - | - | - | - | 0,60 | 0,55* | 0,44 | 0,37 | 0,43 | 0,52* | 0,32 | 0,48 | 0,55* | 0,30 | 0,48 | 0,50* | 0,42 | 0,48 | 0,25 |
| T1P6 | - | - | - | - | - | - | 0,63* | 0,53* | 0,48 | 0,53* | 0,48 | 0,32 | 0,52* | 0,43 | 0,23 | 0,44 | 0,53* | 0,40 | 0,44 | 0,27 |
| T1P7 | - | - | - | - | - | - | - | 0,54* | 0,69* | 0,55* | 0,50* | 0,53* | 0,53* | 0,44 | 0,32 | 0,46 | 0,55* | 0,42 | 0,54* | 0,41 |
| T1P8 | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,57* | 0,61* | 0,51* | 0,48 | 0,30 | 0,47 | 0,29 | 0,41 | 0,50* | 0,22 | 0,34 | 0,44 |
| T1P9 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,65* | 0,53* | 0,43 | 0,29 | 0,32 | 0,35 | 0,42 | 0,52* | 0,27 | 0,33 | 0,37 |
| T1P10 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,58* | 0,48 | 0,34 | 0,38 | 0,33 | 0,48 | 0,57* | 0,35 | 0,32 | 0,43 |
| T2P1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,50* | 0,57* | 0,56* | 0,52* | 0,67* | 0,52* | 0,45 | 0,58* | 0,67* |
| T2P2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,54* | 0,61* | 0,67* | 0,64* | 0,64* | 0,50* | 0,73* | 0,64* |
| T2P3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,52* | 0,57* | 0,45 | 0,40 | 0,60* | 0,55* | 0,48 |
| T2P4 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,67* | 0,84* | 0,64* | 0,59* | 0,74* | 0,55* |
| T2P5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,71* | 0,60* | 0,40 | 0,59* | 0,60* |
| T2P6 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,67* | 0,50* | 0,78* | 0,57* |
| T2P7 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,42 | 0,67* | 0,58* |
| T2P8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,75* | 0,42 |
| T2P9 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,67* |
| T2P10 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

Legenda. Asterisco (*) indica valor igual ou acima de 0,50. Fonte própria.

Figura 3.6. Diagrama de ordenação obtido através da Análise de Correspondência Destendenciada DCA com a plotagem das parcelas das comunidades da borda (T1) e do interior (T2), Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, MG.



Fonte própria.

DISCUSSÃO

Os resultados das análises realizadas no presente estudo indicam que há distinção entre as comunidades de musgos da borda e interior da área de Floresta Atlântica estudada, sendo a comunidade da borda localizada a uma distância de 0 a 100 metros da borda e a comunidade do interior localizada a uma distância de 400 a 500 metros da borda. Silva & Pôrto (2009) estudaram as comunidades de briófitas epíxilas ao longo de 100 m, da borda para o interior de um fragmento de Floresta Atlântica no nordeste do Brasil, e concluíram não haver diferença entre a estrutura das comunidades de briófitas analisadas.

A proporção de espécies generalistas, típicas de sombra e de sol encontrada neste trabalho, sendo a maior porcentagem de espécies generalistas, seguida de espécies típicas de sombra e típicas de sol foi também encontrada em alguns fragmentos de Floresta Atlântica, localizados no nordeste brasileiro, mas foi diferente dos resultados encontrados na maioria das áreas (Alvarenga *et al.* 2010; Alvarenga & Pôrto 2007; Silva & Pôrto 2009): Alvarenga *et al.* (2010), estudando briófitas epífitas em nove fragmentos de Floresta Atlântica de diferentes tamanhos, encontraram em apenas um desses fragmentos, resultado semelhante ao encontrado no presente trabalho. Espécies de briófitas epífitas e epífilas foram estudadas por Alvarenga & Pôrto (2007) em oito fragmentos de Floresta Atlântica. Em apenas dois desses fragmentos foi possível observar um maior número de espécies generalistas, seguido por espécies típicas de sombra e de sol, respectivamente, dado semelhante ao encontrado no presente estudo. Estudos de Silva & Pôrto (2009) com comunidades de briófitas epíxilas em dez fragmentos florestais apresentaram, em quatro desses fragmentos, proporções diferentes de espécies generalistas, típicas de sol e sombra das encontradas no presente estudo.

Os trabalhos supracitados foram realizados em fragmentos florestais, diferente do estudo aqui apresentado, realizado em uma área preservada. Essa característica pode explicar a diferença na proporção de espécies generalistas, típicas de sol e típicas de sombra, encontradas nos trabalhos citados e no estudo apresentado.

Maior intensidade de luz, vento e menor umidade, característicos de bordas florestais, em relação ao seu interior (Harper *et al.* 2005) podem explicar a presença de espécies típicas de sol na borda e sua ausência no interior.

As características da Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana: presença de dossel variando entre 5 m e 30 m e ausência de déficit hídrico ao longo do ano (Oliveira-Filho *et al.* 2013), possivelmente contribuem para a alta incidência de espécies típicas de sombra na borda da Floresta.

A análise de DCA obtida no presente trabalho apresentou o autovalor do primeiro eixo maior do que 0,3. Sendo assim, essa análise pode ser considerada ecologicamente significativa, de acordo com Felfili *et al.* (2011). O dendrograma de similaridade de Sørensen, associado ao diagrama de DCA indicam que há diferença entre a estrutura das comunidades de musgos da borda e interior da Floresta Nebular, apesar de, no dendrograma, as parcelas T1P1 e T1P4 estarem dissociadas das demais parcelas da borda, e no diagrama, a parcela T2P7 estar mais próxima das parcelas do interior (Figura 3.4 e Figura 3.5). A separação das parcelas T1P1 e T1P4 das demais está relacionada ao menor número de espécies encontrado nessas parcelas (seis e nove, respectivamente) (Figura 3.3), possivelmente relacionado à presença de clareiras, comuns em áreas florestais. A maior similaridade da parcela T2P7 com a comunidade de musgos da borda provavelmente se deve às espécies *Pilotrichela flexilis* (Hedw.) Ångström e *Sematophyllum subsimplex* (Hedw.) Mitt., presentes nesta parcela e em algumas parcelas da borda, e ausente em todas as parcelas do interior (Tabela 3.1).

O resultado obtido com ANOSIM ($R = 0,6681$; $p = 0,0001$) confirma a dissimilaridade entre as comunidades da borda e interior. A diferença entre os valores dos índices de Shannon para o transecto T1 (3,0831) e para o transecto T2 (2,5913) é confirmada pelo teste t ($p = 2,0882 \text{ E-}09$), com número inferior a 0,05, o que significa que a diferença nos índices de Shannon é significativa, demonstrando diferença entre as comunidades de musgos na borda e interior da área florestal estudada. Esta diferença provavelmente é devida a fatores ambientais, sendo a área da borda mais exposta, com maior intensidade de luz, vento e menor umidade (Harper *et al.* 2005).

A fragmentação de habitats de florestas tropicais influencia a comunidade de espécies vegetais (Laurance 1991), incluindo espécies de briófitas (Alvarenga & Pôrto 2007; Silva & Pôrto 2009; Zartman 2003; Zartman & Nascimento 2006). De acordo com Laurance (1991), o efeito de borda pode se estender até 500 m da borda. A diferença na estrutura das comunidades de briófitas entre a borda e o interior da Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana do Parque Estadual do Ibitipoca assemelha-se aos resultados obtidos por Oliveira *et al.* (2004), estudando a estrutura das comunidades de árvores em um fragmento de Floresta Atlântica no nordeste do Brasil. Em ambos os trabalhos, foi possível observar comunidades diferentes, na borda e interior do fragmento florestal analisado. Os resultados obtidos com o presente estudo permitem concluir que há diferença entre a comunidade de musgos da borda e interior da Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana estudada no Parque Estadual do Ibitipoca, distantes 400 m entre si.

CONCLUSÕES

A estrutura das comunidades de musgos da borda da Floresta Latifoliada Nebular Perenifolia Tropical Superomontana do Parque Estadual do Ibitipoca diferencia-se da estrutura de comunidades do interior da referida fitofisionomia quanto à riqueza, abundância e características das espécies em relação à tolerância a luz; análises qualitativas, de similaridade de Sørensen e quantitativas, de agrupamento de DCA e ANOSIM corroboram essa distinção;

A maior parte das espécies de musgos coletadas na área de estudo é generalista quanto à tolerância à luz, seguida das espécies típicas de sombra e típicas de sol, sendo as espécies típicas de sol encontradas somente na borda;

A diferença entre a estrutura das comunidades de briófitas da borda e do interior da Floresta Latifoliada Nebular Perenifolia Tropical Superomontana do Parque Estadual possivelmente está relacionada à fatores ambientais, como intensidade de luz, de umidade e de vento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARENGA, L. D. & PÔRTO, K. C. Patch size and isolation effects on epiphytic and epiphyllous bryophytes in the fragmented Brazilian Atlantic forest. **Biological Conservation**, v. 134, p. 415-427. 2007.

ALVARENGA, L. D.; PÔRTO, K. C. & OLIVEIRA, J. R. P. M. Habitat loss effects on spatial distribution of non-vascular epiphytes in a Brazilian Atlantic forest. **Biodiversity Conservation**, v. 19, p. 619–635. 2010.

BUCK, W. R. Memoirs of the New York Botanical Garden – Pleurocarpous mosses of the West Indies. **The New York Botanical Garden**, v. 82, p. 1-440. 1998.

CHURCHILL, S. **Andean Bryophytes**. Disponível em: <http://www.tropicos.org/Project/ANBRY>. Acesso realizado em 22 de maio de 2015.

COLWELL, R. K. 2013. **EstimateS**: statistical estimation of species richness and shared species from samples, version 9.0. Disponível em: <<http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates/>>. Acesso realizado em abril de 2015.

COSTA, D. P. & PERALTA, D. F. **Briófitas**. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB128472>>. Acesso realizado em 20 de maio de 2015.

DIAS, H. C. T.; FERNANDES-FILHO, E. I.; SCHAEFER, C. E. G. R.; FONTES, L. E. F. & VENTORIM, L. B. Geoambientes do Parque Estadual do Ibitipoca, município de Lima Duarte – MG. **Revista Árvore**, v. 26, n. 6, p. 777-786. 2002.

FELFILI, J. M.; CARVALHO, F. A.; LIBANO, A. M.; VENTUROLI, F.; PEREIRA, B. A. S. & MACHADO, E. L. M. Análise Multivariada: princípios e métodos em estudos de vegetação. In: FELFILI, J. M.; EISENLOHR, P. V.; MELO, M. M. R. F.; ANDRADE, L. A. & MEIRA-NETO, J. A. A. **Fitossociologia no Brasil: Métodos e estudos de casos**. Editora da Universidade Federal de Viçosa, 2011. p. 122-155.

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

HAMMER, Ø. 2015. **Paleontological statistics - Reference manual**. Disponível em <http://www.uq.edu.au/dinosaurs/documents/past.pdf>. Acesso realizado em junho de 2015.

HAMMER, Ø.; HARPER, D. A. T., RYAN, P. D. 2001. **PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis**. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 9pp. Disponível em: http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm. Acesso em abril de 2015.

HARPER, K. A.; MACDONALD, S. E.; BURTON, P. J.; CHEN, J.; BROSOFSKE, K. D.; SAUNDERS, S. C.; EUSKIRCHEN, E. S.; ROBERTS, D.; JAITEH, M. S. & ESSEEN, P. A. Edge Influence on Forest Structure and Composition in Fragmented Landscapes. **Conservation Biology**, v. 19, n. 3, p. 768–782. 2005.

IEF – Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais. 2015. Disponível em: <http://www.ief.mg.gov.br/>. Acesso realizado em 25 de agosto de 2015.

LEITÃO-FILHO, H. F. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e sub-tropicais do Brasil. **Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais**, n. 35, p. 41-46. 1987.

LAURANCE, W. 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.

LAURANCE, W. F.; FERREIRA, L. V., MERONA, J. M. R. & AND LAURANCE, S. G. Rain forest fragmentation and dynamics of Amazonian tree communities. **Ecology**, v. 79, n. 6, p. 2032–2040. 1998.

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. Briófitas do Parque Estadual do Ibitipoca (Minas Gerais, Brasil). *In*: Forzza, R. C.; Menini Neto, L.; Salimena, F. R. G. & Zappi, D. (coordenadores). **Flora do Parque Estadual do Ibitipoca e seu entorno**. Juiz de Fora. Editora da UFJF, 2013. p. 95-122.

MACHADO, P. S.; AMORIM, E. T.; SIVIERO, T. S.; GOMES, H. C. S. & LUIZI-PONZO, A. P. Novas ocorrências de espécies de Anthocerotophyta e Marchantiophyta para o estado de Minas Gerais, Brasil. **Pesquisas – Botânica**, 2015. No Prelo.

MARTINS, A. C. C. T. 2009. **Florística e Ecologia das Comunidades de Briófitas em Florestas de Terra Firme no Estado do Pará, Amazônia, Brasil**. Tese apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Botânica, Escola Nacional de Botânica Tropical, do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2009.

MITTERMEIER, R. A.; GIL, P. R.; HOFFMAN, M.; PILGRIM, J.; BROOKS, T.; MITTERMEIER, C. G.; LAMOUREX, J. & FONSECA, G. A. B. **Hotspots Revisited**. Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions, 2004.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B. & KENT, J. Biodiversity Hotspots for Conservation Priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-845. 2000.

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

OLIVEIRA-FILHO, A. 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-FILHO, A. T.; FONTES, M. A. L.; VIANA, P. L.; VALENTE, A. S.; SALIMENA, F. R. G.; FERREIRA, F. M. O Mosaico de Fitofisionomias do Parque Estadual do Ibitipoca. *In*: Forzza, R.C. *et al.* (ed.), **Flora do Parque Estadual do Ibitipoca e seu entorno**. Editora da UFJF, 2013. p. 53-94.

SANTOS, N. D., COSTA, D. P., KINOSHITA, L. S. & SHEPHERD, G. J. Aspectos brioflorísticos e fitogeográficos de duas formações costeiras de Floresta Atlântica da Serra do Mar, Ubatuba/SP, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 2., p. 425-438. 2011.

SILVA, M. P. P. & PÔRTO, K. C. Effect of fragmentation on the community structure of epixylic bryophytes in Atlantic Forest remnants in the Northeast of Brazil. **Biodiversity Conservation**, n. 18, p. 317–337. 2009.

SIVIERO, T. S. & LUIZI-PONZO, A. P. New occurrences of mosses (Bryophyta Schimp.) for the state of Minas Gerais – Brazil. **Boletim do Instituto de Botânica**, v. 21, p. 293-201. 2011.

SIVIERO, T. S. & LUIZI-PONZO, A. P. Briófitas de diferentes fitofisionomias florestais e campestres: estudo em uma área de conservação no sudeste do Brasil – Parque Estadual do Ibitipoca. **Pesquisas – Botânica**, 2015. No Prelo.

VALENTE, E. B.; PÔRTO, K. C.; BASTOS, C. J. P. & BELLEJOS-LOYOLA, J. Diversity and distribution of the bryophyte flora in montane forests in the Chapada Diamantina region of Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 27, n. 3, p. 506-518. 2013.

VELOSO, H. P.; RANGEL, A. L. R. & LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1991.

VIANA, V. M.; TABANEZ, A. A. J. & BATISTA, J. L. F. Dynamics and Restoration of Forest Fragments in the Brazilian Atlantic Moist Forest. *In*: Laurance, W. F. & Bierregaard Jr., R. O. **Tropical Forest Remnants: Ecology, Management and Conservation of Fragmented Communities**. The University of Chicago Press. 1997. p. 351-365.

VISNADI, S. R. 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, O. Briófitas. *In*: O. Fidalgo & V.L.R. Bononi (coords). **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. Instituto de Botânica, 1989. p. 27-30.

YANO, O. & LUIZI-PONZO, A. P. Adições à Brioflora do Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil. **Revista de Biologia Neotropical**, v. 11, n. 2, p. 71-96. 2014.

ZARTMAN, C. E. Habitat fragmentation impacts on epiphyllous bryophyte communities in central Amazonia. **Ecology**, v. 84, n. 4, p. 948–954. 2003.

ZARTMAN, C. E. & NASCIMENTO, H. 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.

4. CAPÍTULO 4

Uma abordagem comparativa de métodos de coleta e sua relevância no estudo de briófitas em uma área de Floresta Atlântica (Brasil)

RESUMO

Estudos da vegetação em um determinado ambiente podem ser desenvolvidos através de diversas metodologias, dentre as quais são citadas o método do caminharmento e de parcelas. O objetivo do presente estudo foi comparar esses dois métodos, para o estudo da flora de briófitas em uma área florestal, no sudeste do estado de Minas Gerais, Brasil, através da análise do número de espécies e espécimes coletados, com a elaboração de diagrama de Venn, curvas de rarefação, cálculo do índice de eficiência de amostragem e do índice de eficiência taxonômica. No total, foram amostrados 2227 espécimes de briófitas, identificados em 181 espécies, dos quais 379 espécimes foram coletados através do método do caminharmento, identificados em 109 espécies e 1848 espécimes foram amostrados através do método de parcelas, identificados em 136 espécies. Os dois métodos analisados se mostraram diferentes para o estudo de briófitas na área florestal analisada: foram coletadas espécies exclusivas utilizando-se cada método; o método de parcelas apresentou um índice de eficiência de amostragem maior; entretanto, o índice de eficiência taxonômica foi maior para o método do caminharmento.

Palavras-chave: amostragem; fitossociologia; metodologia.

ABSTRACT

It is possible to study vegetation at a determinate area following different methodologies. We can cite free walking method and plots method. The aim of this work was to compare these two methods used at a forest area at southeast of Minas Gerais state, Brazil. We analyzed the number of species and specimens collected, we elaborated Venn diagram, rarefaction curves; we also calculated sampling efficiency index and taxonomic efficiency index. It were collected 2227 bryophytes specimens, identified into 181 species. By the free walking method, we sampled 379 specimens identified into 109 species. On the other hand, 1848 specimens were collected following plots methods, identified into 136 species. These two methods proved to be different in these bryophytes studies. We collected exclusive species in each method used; plots method showed highest sampling efficiency index; however, free walking method showed highest taxonomic efficiency index.

Key-words: methodology; phytosociology; sampling.

INTRODUÇÃO

A fitossociologia estuda a comunidade vegetal de um determinado local, podendo apresentar uma vertente mais descritiva, e até mesmo taxonômica, ou mais ecológica (Giehl & Budke 2011). Existem diversos métodos para amostragem da vegetação, e a determinação de qual método utilizar depende da hipótese estabelecida para o estudo (Felfili *et al.* 2011a).

O método do caminhamento, descrito por Filgueiras *et al.* (1994) consiste em identificar as espécies vegetais que ocorrem em um local, ao longo de uma caminhada. O pesquisador vai caminhando, lentamente, em uma trajetória pré-definida e identificando (ou coletando) todas as espécies vegetais encontradas ao longo da área que deseja estudar. Trata-se de um método que permite avaliar qualitativamente as espécies vegetais de uma determinada área. Este método foi descrito, a princípio, para plantas vasculares, entretanto, tem sido utilizado em estudos de briófitas (Amorim 2013; Bôas-Bastos & Bastos 2009; Câmara & Costa 2006; Câmara 2008; Machado & Luizi-Ponzo 2011; Moraes & Lisboa 2006; Paiva *et al.* 2011; Paiva *et al.* 2015; Siviero & Luizi-Ponzo 2015; Valente *et al.* 2013). Para o estudo de briófitas, contudo, é necessário realizar a coleta das plantas, pois, muitas vezes, só é possível determiná-las a nível específico com auxílio de microscópio estereoscópico e de luz (Costa *et al.* 2010).

Modelos sistemáticos de coletas de plantas envolvem métodos de amostragem de área fixa ou de área variável (Felfili *et al.* 2011b). Os métodos de área fixa são geralmente utilizados quando se deseja fazer análises quantitativas da vegetação amostrada; facilitam o acompanhamento de processos dinâmicos, como a regeneração natural e são também denominados métodos de parcela, pois a unidade amostral é a parcela (Durigan 2009; Felfili *et al.* 2011b). O tamanho e a forma das parcelas podem variar, podendo ser retangulares, quadradas ou circulares (Durigan 2009; Felfili *et al.* 2011b). Diversos estudos de comunidade de briófitas foram realizados através do método de parcelas: Santos *et al.* (2011); Silva & Pôrto (2007); Silva & Pôrto (2009); Sim-Sim *et al.* (2011); Zartman (2003); Zartman & Nascimento (2006).

Já os métodos de área variável proporcionam mais rapidez e flexibilidade na amostragem, são geralmente utilizados em áreas extensas e com formato irregular, com intuito de analisar qualitativamente a área amostrada (Durigan 2009; Felfili *et al.* 2011b). Os métodos de área variável mais comumente utilizados são o ponto quadrante e o método de Bitterlich (Durigan 2009; Felfili *et al.* 2011b).

Diferentes trabalhos compararam métodos de coleta, para os mais variados grupos de seres vivos. Ghorbani *et al.* (2011) compararam a riqueza de espécies vegetais através dos métodos de parcelas de Whittaker e parcelas de Whittaker modificadas, para áreas de fitofisionomia de pradaria e arbustiva. Leis *et al.* (2003) compararam métodos de amostragem para vegetação em duas áreas perturbadas de pradaria. Os métodos comparados foram: ponto quadrante, parcelas adjacentes e parcelas de Whittaker modificadas, através do cálculo do índice: eficiência de amostragem – número de espécies coletadas por uma hora de trabalho.

Os métodos do caminhamento e de parcelas são comumente empregados para o estudo de briófitas; as distintas características desses métodos (Felfilli *et al.* 2011b; Filgueiras *et al.* 1994) permitem inferir que há diferença entre coletas realizadas com ambas as metodologias, entretanto, estudos comparando esses dois métodos de coletas para briófitas não são comuns.

A hipótese do presente estudo é que coletas de briófitas realizadas utilizando-se o método do caminhamento apresentam resultados florísticos diferentes das coletas utilizando-se método de parcelas, sendo o método do caminhamento o mais eficiente para o grupo. Dessa forma, o objetivo foi comparar estes dois métodos de coletas utilizados para estudos de briófitas em uma área de Floresta Latifoliada Nebular Tropical Perenifólia Superomontana no sudeste do Brasil, analisando o número de espécies e espécimes coletados, calculando índices de eficiência de amostragem e eficiência taxonômica para cada método.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram estudadas briófitas do Parque Estadual do Ibitipoca, que se localiza na Zona da Mata Mineira, entre os municípios de Lima Duarte e Santa Rita do Ibitipoca, no alto da Serra do Ibitipoca, uma extensão da Serra da Mantiqueira (IEF 2015). Ocupa uma área de 1488 hectares, com topografia acidentada, e vegetação que inclui diversas fitofisionomias florestais, campestres, arbustivas e savânicas (IEF 2015; Oliveira-Filho *et al.* 2013).

As briófitas foram coletadas e secas seguindo-se Yano (1989), ao longo da fitofisionomia Floresta Latifoliada Nebular Tropical Perenifólia Superomontana do Parque Estadual do Ibitipoca. Esta fitofisionomia compreende uma área de 64 ha, sendo as áreas mais densas e com dossel mais alto do Parque, variando de 5 m a 30 m de altura (Oliveira-Filho *et al.* 2013).

As coletas foram realizadas em dois momentos distintos, seguindo duas metodologias: método do caminhamento e método de parcelas, perfazendo 20 horas de coleta para cada uma. As briófitas amostradas através do método do caminhamento foram coletadas ao longo de trilha pré-existente, compreendendo quatro idas a campo, denominadas: Expedição 1; Expedição 2; Expedição 3; Expedição 4.

A coleta seguindo-se a metodologia de parcelas foi realizada em 20 parcelas, com 25 m² cada, alocadas ao longo da trilha pré-existente. As parcelas foram denominadas: T1P1; T1P2; T1P3; T1P4; T1P5; T1P6; T1P7; T1P8; T1P9; T1P10; T2P1; T2P2; T2P3; T2P4; T2P5; T2P6; T2P7; T2P8; T2P9; T2P10.

Foram elaboradas curvas de rarefação de espécies para cada método de coleta, com auxílio do programa Estimates 9.1 (Colwell 2013). Para a metodologia de caminhamento, foram elaboradas duas curvas: uma com o número de coletas real, e uma curva com extrapolação do número de coletas para 20. Para todas as curvas, o estimador utilizado foi Mao Tau.

Para comparar as duas metodologias empregadas foram elaborados: tabela com as espécies encontradas através de cada metodologia; gráfico com número de espécimes amostrados em cada coleta e diagrama de Venn, com espécies exclusivas e comuns às duas metodologias. Foi calculado o índice de eficiência de amostragem, que é o número de espécies coletadas por uma hora de trabalho, baseado em Leis *et al.* (2003), e determinado, neste trabalho, o índice de eficiência taxonômica, como sendo a porcentagem de espécies identificadas em relação ao número de espécimes coletados.

RESULTADOS

No total foram amostrados 2227 espécimes de briófitas na fitofisionomia Floresta Nebular, do Parque Estadual do Ibitipoca, identificados em 181 espécies. Desses espécimes, 379 foram coletados através do método do caminhamento, identificadas em 109 espécies; 1848 espécimes foram amostrados através do método de parcelas, e foram identificadas 136 espécies (Tabela 4.1; Figura 4.1). A Expedição 3, realizada através do método do caminhamento foi a que obteve maior número de espécies e espécimes, seguida de T1P7 (método de parcelas) (Figura 4.1); a Expedição 4 (caminhamento) foi a amostragem com menor número de espécies e espécimes.

São 78 espécies compartilhadas entre os dois métodos de coleta (Tabela 4.1; Figura 4.2); 31 espécies exclusivas do método do caminhamento e 58 exclusivas do método de parcelas (Figura 4.2).

As plantas coletadas através do método do caminhamento foram amostradas ao longo de quatro expedições ao campo. A Figura 4.3 apresenta dois gráficos representando a curva de rarefação das espécies para a metodologia do caminhamento. O primeiro gráfico demonstra a curva de rarefação após as quatro coletas realizadas pelo método do caminhamento. O segundo gráfico demonstra uma extrapolação dos dados, para 20 coletas para o mesmo método. A Tabela 4.2 apresenta os valores de número esperado de espécies por coleta e o seus intervalos de confiança, para o método do caminhamento, que deram origem aos gráficos da Figura 4.3.

A Figura 4.4 apresenta a curva de rarefação produzida para as coletas realizadas através do método de parcelas; e a Tabela 4.3 apresenta os valores de número esperado por parcela e seus intervalos de confiança.

De acordo com o estimador Mao Tau, as coletas realizadas através do método do caminhamento atingiriam 136 espécies na sexta coleta, número de espécies encontradas no método de parcelas ao final de 20 parcelas avaliadas (Tabela 4.2).

Os valores dos índices de eficiência taxonômica são: 28,76% para o método do caminhamento e 7,36% para o método de parcelas (Figura 4.1 e Tabela 4.4). Os valores dos índices de eficiência de amostragem indicam maior eficiência do método de parcelas, com valor de 6,8 espécies coletadas por hora (Tabela 4.4).

Tabela 4.1. Lista de espécies de briófitas coletadas na Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, indicando em qual método de coleta ela foi amostrada.

| Família | Espécie | Método Caminhamento | Método Parcelas |
|------------------|---|---------------------|-----------------|
| Aneuraceae | <i>Riccardia digitiloba</i> (Spruce) Pagan | + | - |
| Brachytheciaceae | <i>Meteoridium remotifolium</i> (Müll. Hal.) Manuel | + | + |
| Calymperaceae | <i>Syrrhopodon gaudichaudii</i> Mont. | + | + |
| | <i>Syrrhopodon prolifer</i> Schwägr. | + | + |
| | <i>Syrrhopodon tortilis</i> Hampe | - | + |
| Calypogeiaceae | <i>Calypogeia peruviana</i> Nees & Mont. | + | - |
| Daltoniaceae | <i>Adelothecium bogotense</i> (Hampe) Mitt. | - | + |
| | <i>Daltonia gracilis</i> Mitt. | + | - |
| Dendrocerotaceae | <i>Nothoceros vincentianus</i> (Lehm. & Lindenb.) J.C. Villarreal | + | - |

Legenda. +. Indica presença da espécie; -. Indica ausência da espécie. Fonte própria.

Continuação da Tabela 4.1. Lista de espécies de briófitas coletadas na Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, indicando em qual método de coleta ela foi amostrada.

| Família | Espécie | Método Caminhamento | Método Parcelas |
|----------------|---|---------------------|-----------------|
| Dicranaceae | | | |
| | <i>Holomitrium crispulum</i> Mart. | + | + |
| | <i>Leucoloma cruegerianum</i> (Müll. Hal.) A. Jaeger | + | + |
| | <i>Leucoloma serrulatum</i> Brid. | + | - |
| | <i>Leucoloma tortellum</i> (Mitt.) A. Jaeger | + | + |
| Fissidentaceae | | | |
| | <i>Fissidens elegans</i> Brid. | + | + |
| | <i>Fissidens goyazensis</i> Broth. | - | + |
| | <i>Fissidens pellucidus</i> Hornsch. | + | + |
| | <i>Fissidens scariosus</i> Mitt. | + | + |
| Frullaniaceae | | | |
| | <i>Frullania atrata</i> (Sw.) Dumort. | + | - |
| | <i>Frullania brasiliensis</i> Raddi | + | + |
| | <i>Frullania caulisequa</i> (Nees) Nees | + | + |
| | <i>Frullania griffthsiana</i> Gottsche | - | + |
| | <i>Frullania schaefer-verwimpii</i> Yuzawa & Hatt. | - | + |
| | <i>Frullania supradecomposita</i> (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb. | - | + |

Legenda. +. Indica presença da espécie; -. Indica ausência da espécie. Fonte própria.

Continuação da Tabela 4.1. Lista de espécies de briófitas coletadas na Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, indicando em qual método de coleta ela foi amostrada.

| Família | Espécie | Método Caminhamento | Método Parcelas |
|------------------|--|---------------------|-----------------|
| Hypnaceae | | | |
| | <i>Ctenidium malacodes</i> Mitt. | + | - |
| | <i>Ectropothecium leptochaeton</i> (Schwägr.) W.R. Buck | + | - |
| | <i>Isopterygium subbrevisetum</i> (Hampe) Broth. | - | + |
| | <i>Isopterygium tenerifolium</i> Mitt. | - | + |
| | <i>Isopterygium tenerum</i> (Sw.) Mitt. | - | + |
| | <i>Mittenothamnium reptans</i> (Hedw.) Cardot | - | + |
| | <i>Rhacopilopsis trinitensis</i> (Müll. Hal.) E. Britton & Dixon | - | + |
| Hypopterygiaceae | | | |
| | <i>Hypopterygium tamariscina</i> (Hedw.) Brid. ex Müll. Hal. | + | - |
| Lejeuneaceae | | | |
| | <i>Anoplolejeunea conferta</i> (C.F.W. Meissn.) A. Evans | + | + |
| | <i>Aureolejeunea fulva</i> R.M. Schust. | - | + |
| | <i>Bryopteris filicina</i> (Sw.) Nees | + | - |
| | <i>Ceratolejeunea confusa</i> R.M. Schust. | - | + |
| | <i>Ceratolejeunea cornuta</i> (Lindenb.) Schiffn. | - | + |
| | <i>Cheilolejeunea acutangula</i> (Nees) Grolle | - | + |
| | <i>Cheilolejeunea comans</i> (Spruce) R.M. Schust. | - | + |

Legenda. +. Indica presença da espécie; -. Indica ausência da espécie. Fonte própria.

Continuação da Tabela 4.1. Lista de espécies de briófitas coletadas na Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, indicando em qual método de coleta ela foi amostrada.

| Família | Espécie | Método Caminhamento | Método Parcelas |
|---------|---|---------------------|-----------------|
| | <i>Cheilolejeunea discoidea</i> (Lehm. & Lindenb.) Kachroo & R.M. Schust. | - | + |
| | <i>Cheilolejeunea holostipa</i> (Spruce) Grolle & R.-L. Zhu | - | + |
| | <i>Cheilolejeunea oncophylla</i> (Angström) Grolle & M.E. Reiner | - | + |
| | <i>Cheilolejeunea rigidula</i> (Nees ex Mont.) R.M. Schust. | + | - |
| | <i>Cheilolejeunea uncioba</i> (Lindenb.) Malombe | + | + |
| | <i>Cheilolejeunea xanthocarpa</i> (Lehm. & Lindenb.) Malombe | - | + |
| | <i>Drepanolejeunea bidens</i> (Steph.) A. Evans | - | + |
| | <i>Drepanolejeunea biocellata</i> A. Evans | - | + |
| | <i>Drepanolejeunea granatensis</i> (J.B. Jack & Steph.) Bischl. | - | + |
| | <i>Drepanolejeunea lichenicola</i> (Spruce) Steph. | - | + |
| | <i>Drepanolejeunea mosenii</i> (Steph.) Bischl. | - | + |
| | <i>Drepanolejeunea orthophylla</i> (Nees & Mont.) Bischl. | + | + |
| | <i>Drepanolejeunea palmifolia</i> (Nees) Steph. | - | + |
| | <i>Haplolejeunea cucullata</i> (Steph.) Grolle | - | + |
| | <i>Harpalejeunea oxyphylla</i> (Nees & Mont.) Steph. | - | + |
| | <i>Harpalejeunea schiffneri</i> S.W. Arnell | - | + |
| | <i>Harpalejeunea stricta</i> (Lindenb. & Gottsche) Steph. | + | + |
| | <i>Lejeunea capensis</i> Gottsche | - | + |

Legenda. +. Indica presença da espécie; -. Indica ausência da espécie. Fonte própria.

Continuação da Tabela 4.1. Lista de espécies de briófitas coletadas na Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, indicando em qual método de coleta ela foi amostrada.

| Família | Espécie | Método Caminhamento | Método Parcelas |
|---------|---|---------------------|-----------------|
| | <i>Lejeunea cerina</i> (Lehm. & Lindenb.) Gottsche | + | + |
| | <i>Lejeunea cristulata</i> (Steph.) M.E. Reiner & Goda | + | - |
| | <i>Lejeunea flava</i> (Sw.) Nees | + | + |
| | <i>Lejeunea glaucescens</i> Gottsche | + | + |
| | <i>Lejeunea grossiretis</i> (Steph.) M.E. Reiner & Goda | - | + |
| | <i>Lejeunea grossitexta</i> (Steph.) M.E. Reiner & Goda | + | + |
| | <i>Lejeunea laeta</i> (Lehm. & Lindenb.) Gottsche | - | + |
| | <i>Lejeunea laetevirens</i> Nees & Mont. | - | + |
| | <i>Lejeunea raddiana</i> Lindenb. | + | + |
| | <i>Lepidolejeunea involuta</i> (Gottsche) Grolle | - | + |
| | <i>Mastigolejeunea auriculata</i> (Wilson) Schiffn. | - | + |
| | <i>Mastigolejeunea plicatiflora</i> (Spruce) Steph. | - | + |
| | <i>Metalejeunea cucullata</i> (Reinw. et al.) Grolle | - | + |
| | <i>Microlejeunea bullata</i> (Taylor) Steph. | + | + |
| | <i>Microlejeunea epiphylla</i> Bischl. | + | - |
| | <i>Odontolejeunea lunulata</i> (Weber) Schiffn. | + | - |
| | <i>Omphalantus filiformis</i> (Sw.) Nees | + | + |

Legenda. +. Indica presença da espécie; -. Indica ausência da espécie. Fonte própria.

Continuação da Tabela 4.1. Lista de espécies de briófitas coletadas na Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, indicando em qual método de coleta ela foi amostrada.

| Família | Espécie | Método Caminhamento | Método Parcelas |
|-----------------|---|---------------------|-----------------|
| | <i>Oryzolejeunea saccatiloba</i> (Steph.) Gradst. | - | + |
| | <i>Pluvianthus squarrosus</i> (Steph.) R.M. Schust. & Schäf.-Verw. | - | + |
| | <i>Prionolejeunea denticulata</i> (Weber) Schiffn. | - | + |
| | <i>Taxilejeunea isocalycina</i> (Nees) Steph. | - | + |
| | <i>Taxilejeunea lusoria</i> (Lindenb. & Gottsche) Schiffn. | + | - |
| | <i>Vitalianthus bischlerianus</i> (Porto & Grolle) R.M. Schust. & Giancotti | - | + |
| Lembophyllaceae | | | |
| | <i>Orthostichella pachygastrella</i> (Müll. Hal.) B.H. Allen & Magill | + | + |
| | <i>Orthostichella versicolor</i> (Müll. Hal.) B.H. Allen & W.R. Buck | - | + |
| | <i>Orthostichella welwitschii</i> (Duby) B.H. Allen & Magill | + | - |
| | <i>Pilotrichella flexilis</i> (Hedw.) Ångström | + | + |
| Lepidoziaceae | | | |
| | <i>Bazzania aurescens</i> Spruce | + | + |
| | <i>Bazzania cuneistipula</i> (Gottsche & Lindenb.) Trevis. | - | + |
| | <i>Bazzania gracilis</i> (Hampe & Gottsche) Steph. | - | + |
| | <i>Bazzania heterostipa</i> (Steph.) Fulford | + | + |
| | <i>Bazzania hookeri</i> (Lindenb.) Trevis. | + | + |
| | <i>Bazzania jamaicensis</i> (Lehm. & Lindenb.) Trevis. | - | + |

Legenda. +. Indica presença da espécie; -. Indica ausência da espécie. Fonte própria.

Continuação da Tabela 4.1. Lista de espécies de briófitas coletadas na Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, indicando em qual método de coleta ela foi amostrada.

| Família | Espécie | Método Caminhamento | Método Parcelas |
|---------------|---|---------------------|-----------------|
| | <i>Bazzania longistipula</i> (Lindenb.) Trevis. | - | + |
| | <i>Bazzania nitida</i> (Weber) Grolle | - | + |
| | <i>Bazzania phyllobola</i> Spruce | - | + |
| | <i>Bazzania stolonifera</i> (Sw.) Trevis. | + | - |
| | <i>Bazzania taleana</i> (Gottsche) Fulford | + | - |
| | <i>Lepidozia coilophylla</i> Taylor | - | + |
| | <i>Lepidozia cupressina</i> (Sw.) Lindenb. | + | + |
| | <i>Lepidozia inaequalis</i> (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb. | + | + |
| | <i>Telaranea diacantha</i> (Mont.) J.J. Engel & G.L. Merr. | - | + |
| | <i>Telaranea nematodes</i> (Gottsche ex Austin) M. Howe | + | + |
| Leucobryaceae | | | |
| | <i>Campylopus arctocarpus</i> (Hornsch.) Mitt. | + | + |
| | <i>Campylopus savannarum</i> (Müll. Hal.) Mitt. | + | + |
| | <i>Leucobryum clavatum</i> Hampe | + | - |
| | <i>Leucobryum crispum</i> Müll. Hal. | + | - |
| | <i>Ochrobryum gardineri</i> (Müll. Hal.) Mitt. | + | - |

Legenda. +. Indica presença da espécie; -. Indica ausência da espécie. Fonte própria.

Continuação da Tabela 4.1. Lista de espécies de briófitas coletadas na Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, indicando em qual método de coleta ela foi amostrada.

| Família | Espécie | Método Caminhamento | Método Parcelas |
|----------------|---|---------------------|-----------------|
| Lophocoleaceae | <i>Chiloscyphus latifolius</i> (Nees) J.J. Engel & R.M. Schust. | + | - |
| | <i>Chiloscyphus mandonii</i> (Steph.) J.J. Engel & R.M. Schust. | + | - |
| | <i>Chiloscyphus muricatus</i> (Nees) J.J. Engel & R.M. Schust. | + | + |
| | <i>Cryptolophocolea martiana</i> (Nees) L. Söderstr. | + | + |
| | <i>Leptoscyphus amphibolius</i> (Nees) Grolle | + | - |
| Meteoriaceae | <i>Meteorium deppei</i> (Hornsch.) Mitt. | + | + |
| Metzgeriaceae | <i>Metzgeria adscendens</i> Steph. | - | + |
| | <i>Metzgeria albinea</i> Spruce | + | + |
| | <i>Metzgeria aurantiaca</i> Steph. | + | + |
| | <i>Metzgeria ciliata</i> Raddi | + | + |
| | <i>Metzgeria conjugata</i> H. Lindenb. | + | - |
| | <i>Metzgeria consanguinea</i> Schiffn. | - | + |
| | <i>Metzgeria dichotoma</i> (Sw.) Nees | + | - |
| | <i>Metzgeria furcata</i> (L.) Dumort. | + | + |
| | <i>Metzgeria myriopoda</i> H. Lindenb. | + | - |

Legenda. +. Indica presença da espécie; -. Indica ausência da espécie. Fonte própria.

Continuação da Tabela 4.1. Lista de espécies de briófitas coletadas na Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, indicando em qual método de coleta ela foi amostrada.

| Família | Espécie | Método Caminhamento | Método Parcelas |
|------------------|---|---------------------|-----------------|
| | <i>Metzgeria uncigera</i> A. Evans | - | + |
| | <i>Metzgeria dichotoma</i> (Sw.) Nees | + | - |
| Neckeraceae | | | |
| | <i>Homaliodendron flabellatum</i> (Sm.) M. Fleisch. | + | - |
| | <i>Neckeropsis disticha</i> (Hedw.) Kindb. | - | + |
| | <i>Neckeropsis undulata</i> (Hedw.) Reichardt | + | - |
| | <i>Porotrichum korthalsianum</i> (Dozy & Molk.) Mitt. | - | + |
| | <i>Porotrichum mutabile</i> Hampe | + | + |
| Orthotrichaceae | | | |
| | <i>Macromitrium argutum</i> Hampe | + | - |
| | <i>Macromitrium punctatum</i> (Hook. & Grev.) Brid. | - | + |
| | <i>Macromitrium richardii</i> Schwägr. | + | - |
| | <i>Schlotheimia jamesonii</i> (Arn.) Brid. | + | + |
| | <i>Schlotheimia rugifolia</i> (Hook.) Schwägr. | - | + |
| | <i>Schlotheimia tecta</i> Hook. f. & Wilson | - | + |
| | <i>Schlotheimia torquata</i> (Hedw.) Brid. | + | + |
| Pallaviciniaceae | | | |
| | <i>Pallavicinia lyellii</i> (Hook.) Gray | + | - |

Legenda. +. Indica presença da espécie; -. Indica ausência da espécie. Fonte própria.

Continuação da Tabela 4.1. Lista de espécies de briófitas coletadas na Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, indicando em qual método de coleta ela foi amostrada.

| Família | Espécie | Método Caminhamento | Método Parcelas |
|-----------------|---|---------------------|-----------------|
| | <i>Symphyogina aspera</i> Steph. | + | - |
| | <i>Symphyogina brasiliensis</i> (Nees) Nees & Mont. | + | + |
| | <i>Symphyogina podophyla</i> (Thunb.) Mont. & Nees | + | - |
| Phyllogoniaceae | | | |
| | <i>Phyllogonium viride</i> Brid. | + | + |
| Pilotrichaceae | | | |
| | <i>Cyclodictyon limbatum</i> (Hampe) Kuntze | + | - |
| | <i>Lepidopilidium brevisetum</i> (Hampe) Broth. | + | + |
| | <i>Lepidopilidium portoricense</i> (Müll. Hal.) H.A. Crum & Steere | + | + |
| | <i>Lepidopilum subsubulatum</i> Geh. & Hampe | - | + |
| | <i>Thamniopsis incurva</i> (Hornsch.) W.R. Buck | + | - |
| | <i>Thamniopsis langsdorffii</i> (Hook.) W.R. Buck | + | - |
| | <i>Thamniopsis pendula</i> (Hook.) M. Fleisch. | - | + |
| | <i>Thamniopsis stenodictyon</i> (Sehnem) Oliveira-e-Silva & O. Yano | + | - |
| | <i>Trachyxiphium guadalupense</i> (Spreng.) W.R. Buck | + | - |
| | <i>Trachyxiphium heteroicum</i> (Cardot) W.R. Buck | - | + |
| Plagiochilaceae | | | |
| | <i>Plagiochila bifaria</i> (Sw.) Lindenb. | + | + |

Legenda. +. Indica presença da espécie; -. Indica ausência da espécie. Fonte própria.

Continuação da Tabela 4.1. Lista de espécies de briófitas coletadas na Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, indicando em qual método de coleta ela foi amostrada.

| Família | Espécie | Método Caminhamento | Método Parcelas |
|--------------------|---|---------------------|-----------------|
| | <i>Plagiochila corrugata</i> (Nees) Nees & Mont. | + | + |
| | <i>Plagiochila cristata</i> (Sw.) Lindenb. | + | + |
| | <i>Plagiochila disticha</i> (Lehm. & Lindenb.) Lindenb. | - | + |
| | <i>Plagiochila exigua</i> (Taylor) Taylor | - | + |
| | <i>Plagiochila macrostachya</i> Lindenb. | - | + |
| | <i>Plagiochila micropteryx</i> Gottsche | + | + |
| | <i>Plagiochila patentissima</i> Lindenb. | + | + |
| | <i>Plagiochila patula</i> (Sw.) Lindenb. | + | + |
| | <i>Plagiochila raddiana</i> Lindenb. | + | + |
| | <i>Plagiochila simplex</i> (Sw.) Lindenb. | - | + |
| | <i>Plagiochila subplana</i> Lindenb. | - | + |
| Pylaisiadelphaceae | | | |
| | <i>Taxithelium planum</i> (Brid.) Mitt. | + | - |
| Radulaceae | | | |
| | <i>Radula angulata</i> Steph. | - | + |
| | <i>Radula fendleri</i> Gottsche ex Steph. | + | + |
| | <i>Radula gottscheana</i> Taylor | + | - |
| | <i>Radula kegelli</i> Gottsche ex Steph. | + | - |

Legenda. +. Indica presença da espécie; -. Indica ausência da espécie. Fonte própria.

Continuação da Tabela 4.1. Lista de espécies de briófitas coletadas na Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, indicando em qual método de coleta ela foi amostrada.

| Família | Espécie | Método Caminhamento | Método Parcelas |
|------------------|---|---------------------|-----------------|
| | <i>Radula mammosa</i> Spruce | + | - |
| | <i>Radula mexicana</i> Lindenb. & Gottsche | - | + |
| | <i>Radula obovata</i> Castle | + | - |
| | <i>Radula recubans</i> Taylor | + | + |
| | <i>Radula tenera</i> Mitt. ex Steph. | - | + |
| Rhizogoniaceae | | | |
| | <i>Pyrrhobryum spiniforme</i> (Hedw.) Mitt. | + | + |
| Sematophyllaceae | | | |
| | <i>Acroporium estrellae</i> (Müll. Hal.) W.R. Buck & Schäf.-Verw. | + | + |
| | <i>Sematophyllum adnatum</i> (Michx.) E. Britton | - | + |
| | <i>Sematophyllum galipense</i> (Müll. Hal.) Mitt. | + | + |
| | <i>Sematophyllum subpinnatum</i> (Brid.) E. Britton | + | + |
| | <i>Sematophyllum subsimplex</i> (Hedw.) Mitt. | + | + |
| | <i>Sematophyllum swartzii</i> (Schwägr.) W.H. Welch & H.A. Crum | + | + |
| | <i>Trichosteleum brachydictyon</i> (Besch.) A. Jaeger | + | - |
| | <i>Trichosteleum microstegium</i> (Schimp. ex Besch.) A. Jaeger | + | + |
| | <i>Trichosteleum sentosum</i> (Sull.) A. Jaeger | + | + |

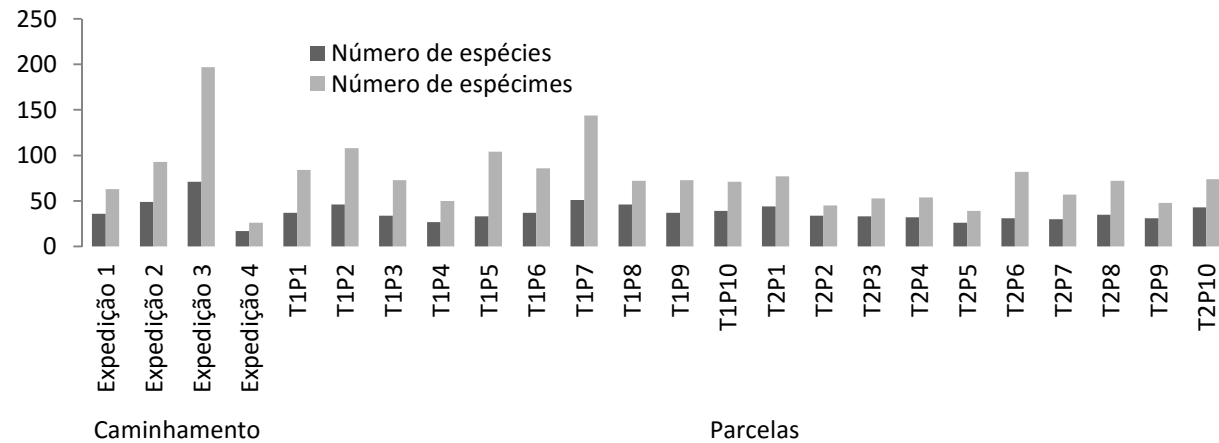
Legenda. +. Indica presença da espécie; -. Indica ausência da espécie. Fonte própria.

Continuação da Tabela 4.1. Lista de espécies de briófitas coletadas na Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, indicando em qual método de coleta ela foi amostrada.

| Família | Espécie | Método Caminhamento | Método Parcelas |
|-----------------|---|---------------------|-----------------|
| Trichocoleaceae | <i>Trichocolea brevifissa</i> Steph. | + | + |
| | <i>Trichocolea flaccida</i> (Spruce) J.B. Jack & Steph. | - | + |

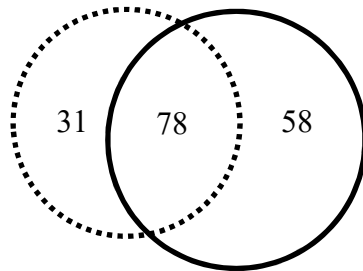
Legenda. +. Indica presença da espécie; -. Indica ausência da espécie. Fonte própria.

Figura 4.1. Número de espécies e espécimes amostrados em cada coleta, nos dois métodos utilizados: caminhada e parcelas, Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca.



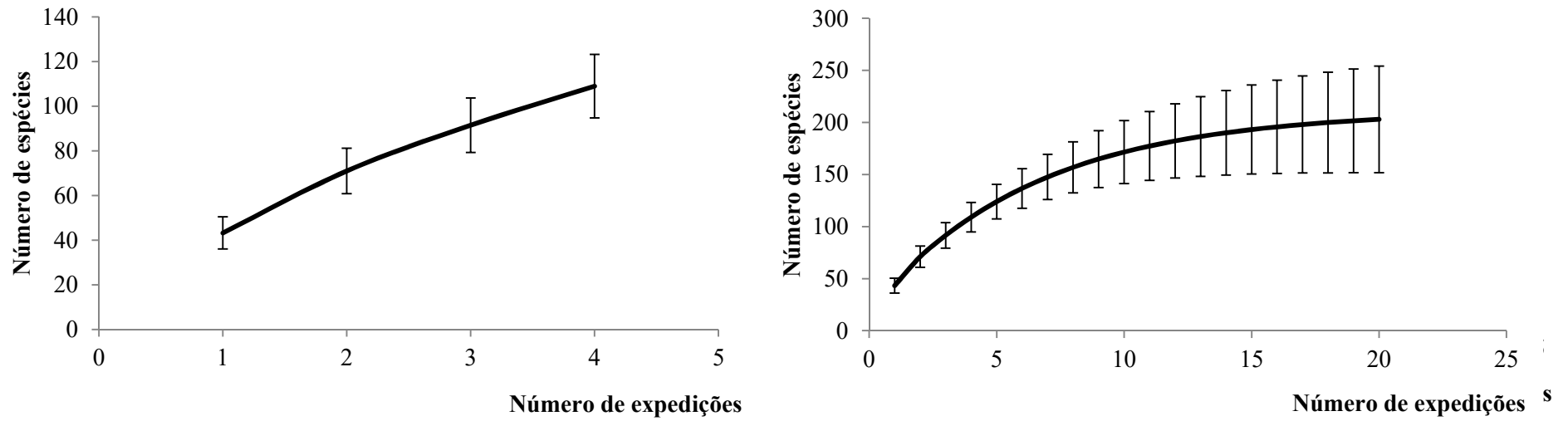
Fonte própria.

Figura 4.2. Diagrama de Venn, demonstrando número de espécies de briófitas comuns coletadas através do método do caminhada e o método de parcelas, e o número de espécies exclusivas de cada método, Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca.



Legenda. Círculo com linha pontilhada – método do caminhada. Círculo com linha inteira – método de parcelas. Fonte própria.

Figura 4.3. Curvas de rarefação para a amostragem seguindo metodologia do caminhamento, utilizando estimador Mao Tau.



Legenda. **A.** Curva de rarefação sem extrapolação. **B.** Curva de rarefação com extrapolação para 20 amostras. As barras perpendiculares às curvas representam o intervalo de confiança. Fonte própria.

Tabela 4.2. Número estimado de espécies de briófitas utilizando o estimador Mao Tau, para as coletas realizadas através do método do caminhamento, Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca. IC. Intervalo de Confiança.

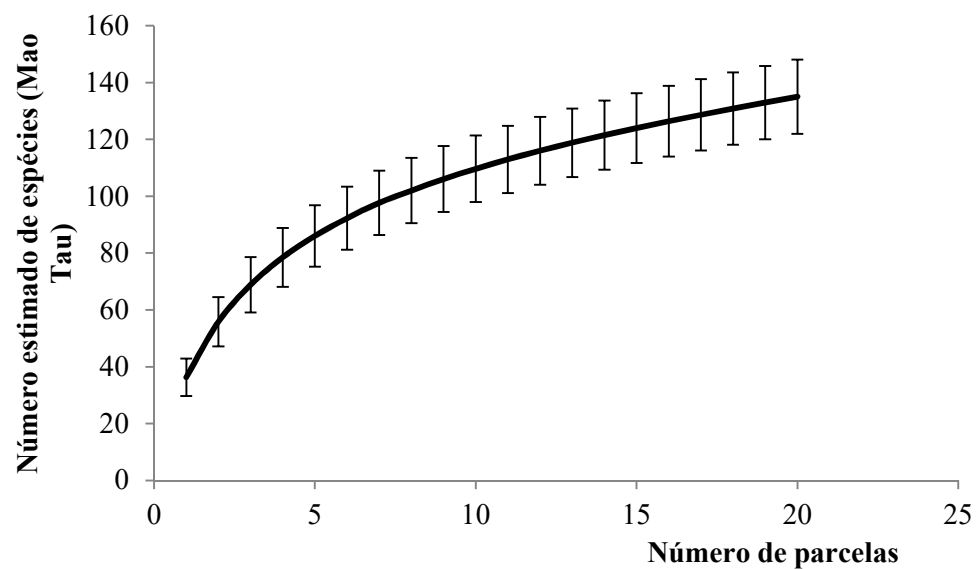
| Amostra | Curva de rarefação - sem extrapolação | | Curva de rarefação - com extrapolação | |
|---------|---------------------------------------|----------|---------------------------------------|----------|
| | Número espécies estimado (Mao Tau) | IC médio | Número espécies estimado (Mao Tau) | IC médio |
| 1 | 43,25 | 7,22 | 43,25 | 7,22 |
| 2 | 71 | 10,21 | 71 | 10,21 |
| 3 | 91,5 | 12,19 | 91,5 | 12,19 |
| 4 | 109 | 14,23 | 109 | 14,23 |
| 5 | - | - | 123,94 | 16,5 |
| 6 | - | - | 136,69 | 19,01 |
| 7 | - | - | 147,58 | 21,72 |
| 8 | - | - | 156,87 | 24,54 |
| 9 | - | - | 164,81 | 27,42 |
| 10 | - | - | 171,58 | 30,26 |
| 11 | - | - | 177,36 | 33,03 |
| 12 | - | - | 182,29 | 35,68 |
| 13 | - | - | 186,51 | 38,2 |

Continuação da Tabela 4.2. Número estimado de espécies de briófitas utilizando o estimador Mao Tau, para as coletas realizadas através do método do caminhamento, Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca. IC. Intervalo de Confiança.

| Amostra | Curva de rarefação - sem extrapolação | | Curva de rarefação - com extrapolação | |
|---------|---------------------------------------|----------|---------------------------------------|----------|
| | Número espécies estimado (Mao Tau) | IC médio | Número espécies estimado (Mao Tau) | IC médio |
| 14 | - | - | 190,1 | 40,55 |
| 15 | - | - | 193,17 | 42,75 |
| 16 | - | - | 195,79 | 44,78 |
| 17 | - | - | 198,03 | 46,64 |
| 18 | - | - | 199,94 | 48,34 |
| 19 | - | - | 201,57 | 49,89 |
| 20 | - | - | 202,96 | 51,28 |

Fonte própria.

Figura 4.4. Curva de rarefação para a amostragem seguindo metodologia das parcelas, utilizando estimador Mao Tau.



Legenda. As barras perpendiculares à curva representam o intervalo de confiança. Fonte própria.

Tabela 4.3. Número estimado de espécies de briófitas utilizando o estimador Mao Tau, para as coletas realizadas através do método de parcelas, Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca. IC. Intervalo de Confiança.

| Amostra | Número de espécies estimado (Mao Tau) | IC médio |
|---------|---------------------------------------|----------|
| 1 | 36,32 | 6,58 |
| 2 | 55,82 | 8,69 |

Continuação da Tabela 4.3. Número estimado de espécies de briófitas utilizando o estimador Mao Tau, para as coletas realizadas através do método de parcelas, Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca. IC. Intervalo de Confiança.

| Amostra | Número de espécies estimado (Mao Tau) | IC médio |
|---------|---------------------------------------|----------|
| 3 | 68,85 | 9,77 |
| 4 | 78,47 | 10,4 |
| 5 | 86,05 | 10,82 |
| 6 | 92,26 | 11,09 |
| 7 | 97,68 | 11,3 |
| 8 | 101,99 | 11,46 |
| 9 | 106,02 | 11,6 |
| 10 | 109,65 | 11,72 |
| 11 | 112,95 | 11,83 |
| 12 | 115,99 | 11,93 |
| 13 | 118,83 | 12,05 |
| 14 | 121,48 | 12,16 |
| 15 | 123,99 | 12,29 |

Continuação da Tabela 4.3. Número estimado de espécies de briófitas utilizando o estimador Mao Tau, para as coletas realizadas através do método de parcelas, Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca. IC. Intervalo de Confiança.

| Amostra | Número de espécies estimado (Mao Tau) | IC médio |
|---------|---------------------------------------|----------|
| 16 | 126,37 | 12,42 |
| 17 | 128,65 | 12,57 |
| 18 | 130,84 | 12,73 |
| 19 | 132,95 | 12,9 |
| 20 | 135 | 13,09 |

Fonte própria.

Tabela 4.4. Valor dos índices de eficiência de amostragem e índices de eficiência taxonômica para cada método de amostragem: caminhada e parcelas, Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, MG.

| | Método - Caminhamento | Método - Parcelas |
|--------------------------------|-----------------------|-------------------|
| Número de espécies amostradas | 109 | 136 |
| Número de espécimes amostrados | 379 | 1848 |
| Tempo de coleta | 20 h | 20 h |
| Eficiência taxonômica | 28,76% | 7,36% |
| Eficiência de amostragem | 5,45 | 6,8 |

Fonte própria.

DISCUSSÃO

As coletas de briófitas realizadas na Floresta Latifoliada Nebular Tropical Perenifolia Superomontana do Parque Estadual do Ibitipoca, MG, obtidas através do método do caminhamento e do método de parcelas apresentaram resultados diferentes, confirmando estudos anteriores de comparações metodológicas de coleta. Ghorbani *et al.* (2011) encontraram diferenças no número de espécies amostradas entre o método parcelas de Whittaker e o método de parcelas de Whittaker modificadas, sendo neste último, coletado maior número de espécies. Leis *et al.* (2003) concluíram que o método de parcelas de Whittaker modificadas é o mais eficiente para as áreas estudadas do que o método do ponto quadrante.

Assim, os resultados aqui obtidos corroboram Ghorbani *et al.* (2011) e Leis *et al.* (2003) que também observaram diferenças no número de espécies amostradas quando diferentes métodos de coletas são utilizados.

O método do caminhamento tem sido predominante para o estudo de briófitas, no sudeste de Minas Gerais. Machado & Luiz-Ponzo (2011) identificaram 126 espécies de briófitas urbanas em três áreas na cidade de Juiz de Fora: *Campus* da UFJF, Parque Halfeld e Parque da Lajinha; Amorim (2013) encontrou 92 espécies de briófitas na Serra Negra, localizada entre os municípios de Rio Preto, Santa Bárbara do Monte Verde, Lima Duarte e Olaria; Paiva *et al.* (2015) coletou 90 espécies de briófitas na área do Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora, cidade de Juiz de Fora.

As 78 espécies coletadas neste trabalho, quando utilizados ambos os métodos de coleta, representam 71,55% das espécies inventariadas pelo método do caminhamento e 57,35% das espécies amostradas pelo método de parcelas. O método de parcelas resultou em um número muito maior de espécimes amostrados (1848), se comparado ao método do caminhamento (379), para um esforço de coleta de aproximadamente 20h em cada método. O índice de eficiência de amostragem foi maior para o método de parcelas (6,8) do que para o método do caminhamento (5,45).

O método de parcelas caracteriza-se pela coleta de todos os indivíduos presentes em cada parcela (Durigan 2009; Felfili *et al.* 2011b); no presente estudo, foram amostradas briófitas em todos os substratos, sendo as corticícolas amostradas de 0 m a 2 m de altura nos forófitos. Por outro lado, nas coletas realizadas através do método do caminhamento, foram coletadas as briófitas visualizadas pelos coletores ao longo da caminhada, como proposto por Filgueiras *et al.* (1994). As particularidades de cada método explicam o maior número de

espécies e espécimes encontrados no primeiro método citado, em relação ao segundo, e a presença de espécies exclusivas em cada método.

Para atingir o número de espécies coletadas através do método de parcelas (Tabela 2), o esforço de coleta utilizado para o método do caminhamento deveria ter sido 50% maior, com seis idas ao campo (cerca de 30h de atividade). Entretanto, o índice de eficiência taxonômica, aqui estabelecido, revelou-se maior para o método do caminhamento (28,76%), em relação ao método de parcelas (7,36%). Para a identificação de briófitas é necessário examinar o material ao microscópio estereoscópico e de luz (Costa *et al.* 2010), demandando muito tempo de trabalho em laboratório. Dessa forma, a relação número de espécies identificadas por número de espécimes coletados deve ser levada em consideração para avaliar o método de coleta mais eficiente, para o grupo estudado.

Como descrito por Filgueiras *et al.* (1994), o método do caminhamento é simples, de fácil aplicação, preenche os requisitos mínimos de precisão científica e confiabilidade e recomendado para levantamentos de curta duração. Os resultados do presente estudo corroboram essas afirmações, pois a proporção: número de espécies coletadas por espécimes coletados no método do caminhamento é maior do que no método de parcelas.

O método de parcelas, entretanto, é mais indicado para o estudo de outros aspectos da estrutura da comunidade de briófitas, além da riqueza e avaliar diferenças na estrutura de briófitas ao longo da área estudada, conforme Felfili *et al.* (2011a).

O método do caminhamento é qualitativo (Filgueiras *et al.* 1994) e se mostrou mais eficiente para levantamentos florísticos de briófitas em área florestal do que o método de parcelas; já o método de parcelas permite avaliar a comunidade de briófitas quanto a aspectos quantitativos (Durigan 2009; Felfili *et al.* 2011b).

CONCLUSÕES

Os dois métodos de coleta utilizados para briófitas apresentados no presente estudo mostraram-se relevantes e diferentes para o estudo de briófitas da Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana do Parque Estadual do Ibitipoca, MG;

O método de parcelas necessitou de menor esforço de coleta para briófitas e maior valor do índice de eficiência de amostragem se comparado ao método do caminhamento;

O método do caminhamento se mostrou mais indicado para o estudo florístico de briófitas em uma área florestal, devido ao maior valor do índice de eficiência taxonômica, se comparado ao método de parcelas;

Diferenças nas metodologias utilizadas podem explicar as espécies de briófitas encontradas exclusivamente quando utilizado o método de caminhamento ou de parcelas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMORIM, E. T. **Estudo florístico e ecológico das briófitas da Serra Negra (Minas Gerais) e sua relação com outras áreas do sudeste do Brasil**. 2013. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2013.
- BÔAS-BASTOS, S. B. V. & BASTOS, C. J. P. Musgos pleurocárpicos dos fragmentos de Mata Atlântica da Reserva Ecológica da Michelin, município de Igrapiúna, BA, Brasil. II – Hypnales (Bryophyta: Bryopsida). **Acta Botanica Brasilica**, v. 23, n. 3, p. 630-643. 2009.
- CÂMARA, P. E. A. S. Musgos acrocárpicos das Matas de Galeria da Reserva Ecológica do IBGE, RECOR, Distrito Federal, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 22, n. 4, p. 1027-1035. 2008.
- CÂMARA, P. E. A. S. & COSTA, D. P. Hepáticas e Antóceros das matas de Galeria da Reserva Ecológica do IBGE, RECOR, Distrito Federal, Brasil. **Hoehnea**, v. 33, p. 79-87. 2006.
- COLWELL, R. 2013. **EstimateS**: statistical estimation of species richness and shared species from samples, version 9.0. Disponível em: <<http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>>. Acesso realizado em abril de 2015.
- COSTA, D. P.; ALMEIDA, J. S. S.; DIAS, N. S.; GRADSTEIN, S. R. & CHURCHILL, S. P. **Manual de Briologia**. Editora Interciência. 2010.
- DURIGAN, G. Métodos para análise de vegetação arbórea. *In*: Cullen Júnior, L.; Rudran, R. & Valladares-Padua, C. **Métodos de estudos em biologia da conservação & manejo da vida silvestre**. 2ª. Edição. Editora UFPR, 2009. p. 455-480.
- FELFILI, J. M.; EISENLOHR, P. V.; MELO, M. M. R. F.; ANDRADE, L. A. & NETO, J. A. A. M. **Fitossociologia no Brasil: Métodos e estudos de casos**. Volume 1. Editora UFV. 558 p. 2011a.
- FELFILI, J. M.; ROIMAN, I.; MEDEIROS, M. M. & SACHEZ, M. Procedimentos e Métodos de Amostragem em Vegetação. *In*: Felfili, J. M.; Eisenlohr, P. V.; Melo, M. M. R. F.; Andrade, L. A. & Neto, J. A. A. M. **Fitossociologia no Brasil: Métodos e estudos de casos**. Volume 1. Editora UFV. 558 p. 2011b.
- FILGUEIRAS, T.; NOGUEIRA, P. E.; BROCHADO, A. L. & GUALA II, G. Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. **Caderno de Geociências**, v. 12, p. 39-43. 1994.
- GHORBANI, J.; TAYA, A.; SHOKRI, M. & NASERI, H. R. Comparison of Whittaker and Modified-Whittaker plots to estimate species richness in semi-arid grassland and shrubland. **Desert**, v. 16, p. 17-22. 2011.
- GIEHL, E. L. H. & BUDKE, J. C. Aplicação do método científico em estudos fitossociológicos no Brasil: em busca de um paradigma. *In*: Felfili, J. M.; Eisenlohr, P. V.; Melo, M. M. R. F.; Andrade, L. A. & Neto, J. A. A. M. **Fitossociologia no Brasil: Métodos e estudos de casos**. Volume 1. Editora UFV. 2011. p. 23-43.

IEF-MG (**Instituto Estadual de Florestas do estado de Minas Gerais**). Disponível em <http://www.ief.mg.gov.br/>. Acesso realizado em maio de 2015.

LEIS, S. A.; ENGLE, D. M.; LESLIE JR., D. M.; FEHMI, J. S. & KRETZER, J. Comparison of Vegetation Sampling Procedures in a Disturbed Mixed-Grass Prairie. **Proceedings of the Oklahoma Academy of Science**, v. 83, p.7-15. 2003.

MACHADO, P. S. & LUIZI-PONZO, A. P. Urban Bryophytes from a Southeastern Brazilian Area (Juiz de Fora, Minas Gerais, Brazil). **Boletim do Instituto de Botânica**, v. 21, pp. 223-261. 2011.

MORAES, E. N. R. & LISBOA, R. C. L. Musgos (Bryophyta) da Serra dos Carajás, estado do Pará, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais**, v. 1, n. 1, p. 39-68. 2006.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; FONTES, M. A. L.; VIANA, P. L.; VALENTE, A. S. M.; SALIMENA, F. R. G.; FERREIRA, F. M. O Mosaico de Fitofisionomias do Parque Estadual do Ibitipoca. In Forzza, R. C. *et al.* (ed.), **Parque Estadual do Ibitipoca: caracterização, florística e conservação**. Editora da UFJF. 2013. p. 53-94.

PAIVA, L. A.; MACHADO, P. S.; SIVIERO, T. S. & LUIZI-PONZO, A. P. Bryaceae from Forest Remnants of southeastern area of Brazil (Minas Gerais). **Boletim do Instituto de Botânica**, v. 21, p. 203-216. 2011.

PAIVA, L. A.; SILVA, J. C.; PASSARELLA, M. A. & LUIZI-PONZO, A. P. Briófitas de um fragmento florestal urbano de Minas Gerais (Brasil). **Pesquisas – Botânica**. 2015. No Prelo.

SANTOS, N. D.; COSTA, D. P.; KINOSHITA, L. S. & SHEPHERD, G. J. Aspectos brioflorísticos e fitogeográficos de duas formações costeiras de Floresta Atlântica da Serra do Mar, Ubatuba/SP, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 2, p. 425-438. 2011.

SILVA, M. P. P. & PÔRTO, K. C. 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, M. P. P. & PÔRTO, K. C. Effect of fragmentation on the community structure of epixylic bryophytes in Atlantic Forest remnants in the Northeast of Brazil. **Biodiversity and Conservation**, v. 18, p. 317–337. 2009.

SIM-SIM, M.; BERGAMINI, A.; LUÍS, L.; FONTINHA, S.; MARTINS, S.; LOBO, C.; & STECH, M. Epiphytic bryophyte diversity on Madeira Island: Effects of tree species on bryophyte species richness and composition. **The Bryologist**, v. 114, n. 1, p. 142-154. 2011.

SIVIERO, T. S. & LUIZI-PONZO, A. P. Briófitas de diferentes fitofisionomias florestais e campestres: estudo em uma área de conservação no sudeste do Brasil – Parque Estadual do Ibitipoca. **Pesquisas – Botânica**. 2015. No Prelo.

VALENTE, E. B.; PÔRTO, K. C.; BASTOS, C. J. P. & BALLEJOS-LOYOLA, J. Diversity and distribution of the bryophyte flora in montane forests in the Chapada Diamantina region of Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 27, n. 3, p. 506-518. 2013.

YANO, O. 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. 1989.

ZARTMAN, C. E. Habitat Fragmentation impacts on epiphyllous bryophyte communities in Central Amazonia. **Ecology**, v. 84, n. 4, p. 948–954. 2003.

ZARTMAN, C. E. & NASCIMENTO, H. 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.

VI. CONCLUSÕES GERAIS

No total, foram estudados 2785 espécimes de briófitas, identificadas em 246 espécies. 31 espécies de briófitas foram citadas pela primeira vez para o Parque Estadual do Ibitipoca: 22 espécies de hepáticas e nove espécies de musgos;

Drepanolejeunea palmifolia (Nees) Steph., *Harpalejeunea schiffneri* S.W. Arnell e *Vitalianthus bischlerianus* (Pôrto & Grolle) R.M. Schust. & Giancotti são espécies citadas pela primeira vez para o Parque Estadual do Ibitipoca, e são endêmicas para o Brasil;

Das espécies analisadas, 75% foram coletadas em associação com outra espécie, pelo menos uma vez, indicando que as associações entre briófitas são comuns;

Os resultados das análises de modelo de nulo de co-ocorrência de espécies, associados à maior frequência de associações entre briófitas em áreas mais úmidas, sugerem que não há competição entre espécies de briófitas, no Parque Estadual do Ibitipoca, MG;

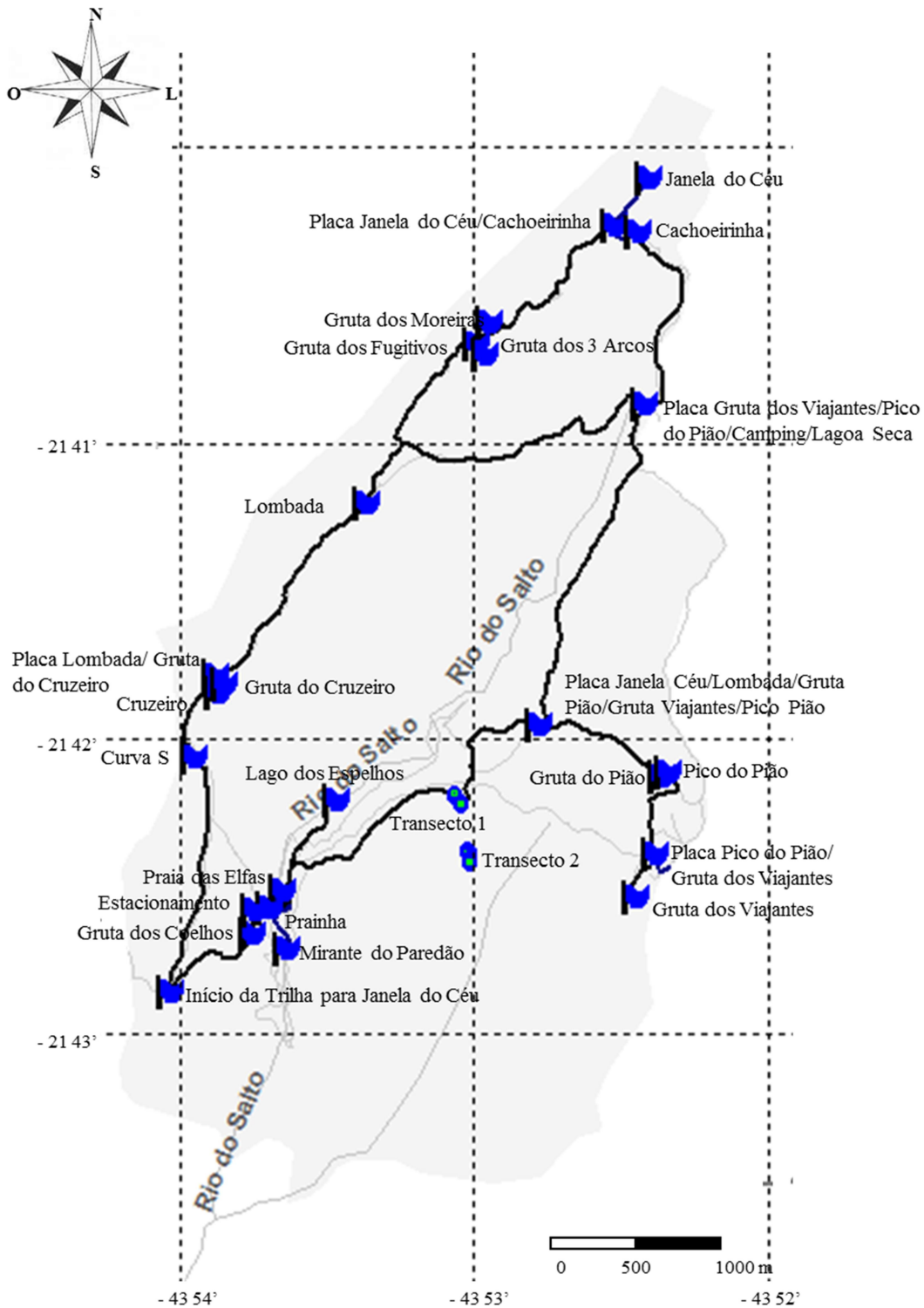
Análises de rarefação, similaridade de Sørensen, agrupamento de DCA e ANOSIM, aliado às características relacionadas à tolerância à luz, das espécies de musgos coletadas na borda e interior da Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Supermontana, do Parque Estadual do Ibitipoca, indicam que há diferença entre a estrutura das comunidades de musgos da borda e do interior da referida fitofisionomia;

Os métodos de coleta: caminhamento e de parcelas apresentaram resultados diferentes para coletas de briófitas na Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana do Parque Estadual do Ibitipoca;

O método de parcelas apresentou maior valor do índice de eficiência de amostragem se comparado ao método do caminhamento; entretanto, o método do caminhamento se mostrou mais indicado para o estudo florístico de briófitas em uma área florestal, devido ao maior valor do índice de eficiência taxonômica, se comparado ao método de parcelas.

VII. APÊNDICE

Figura VII.1. Mapa do Parque Estadual do Ibitipoca, com trilhas e transectos onde foram coletadas briófitas



Fonte própria.

Tabela VII.1. Coordenadas geográficas das parcelas dos transectos T1 e T2, Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, MG.

| Parcela | Latitude | Longitude |
|---------|-------------------|-------------------|
| T1P1 | -21 42' 11,69208" | -43 53' 03,43971" |
| T1P2 | -21 42' 11,80524" | -43 53' 03,22456" |
| T1P3 | -21 42' 12,54512" | -43 53' 03,34677" |
| T1P4 | -21 42' 12,74911" | -43 53' 02,82475" |
| T1P5 | -21 42' 13,14560" | -43 53' 02,50037" |
| T1P6 | -21 42' 13,24035" | -43 53' 02,00097" |
| T1P7 | -21 42' 13,34627" | -43 53' 01,95450" |
| T1P8 | -21 42' 13,55206" | -43 53' 02,20435" |
| T1P9 | -21 42' 13,89696" | -43 53' 02,29095" |
| T1P10 | -21 42' 13,98658" | -43 53' 02,14853" |
| T2P1 | -21 42' 22,96631" | -43 53' 00,66815" |
| T2P2 | -21 42' 23,26353" | -43 53' 00,56374" |
| T2P3 | -21 42' 23,67391" | -43 53' 00,57974" |
| T2P4 | -21 42' 24,54627" | -43 53' 00,49887" |
| T2P5 | -21 42' 24,72701" | -43 53' 00,50279" |
| T2P6 | -21 42' 25,01850" | -43 53' 00,51365" |
| T2P7 | -21 42' 25,36340" | -43 53' 00,40261" |
| T2P8 | -21 42' 25,60782" | -43 53' 00,32959" |
| T2P9 | -21 42' 25,98561" | -43 53' 00,46749" |
| T2P10 | -21 42' 26,07372" | -43 53' 00,45542" |

Fonte própria.

Tabela VII.2. Lista das espécies de briófitas ocorrentes no Parque Estadual do Ibitipoca baseada em Siviero & Luiz-Ponzo (2015).

| Famílias (Espécimes) | Espécies | Fitofisionomia |
|-----------------------|---|--|
| ANTHOCEROTOPHYTA | | |
| Dendrocerotaceae (2) | | |
| | <i>Nothoceros vincentianus</i> (Lehm. & Lindenb.) J.C. Villarreal | FloresaNebular |
| MARCHANTIOPHYTA | | |
| Aeuraceae (12) | | |
| | <i>Riccardia cataractarum</i> (Spruce) Schiffn. | Nanofloresta Nebular |
| | <i>Riccardia digitiloba</i> (Spruce) Pagan | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular; Transição |
| | <i>Riccardia metzgeriiformis</i> (Steph.) R.M. Schust. | Arbustal Nebular |
| Aytoniaceae (1) | | |
| | <i>Plagiochasma rupestre</i> (G. Forst.) Steph. | Transição |
| Balantiopsidaceae (1) | | |
| | <i>Neesioscyphus carneus</i> (Nees) Grolle | Nanofloresta Nebular |
| Calypogeiaceae (6) | | |
| | <i>Calypogeia peruviana</i> Nees & Mont. | Arbustal Nebular; Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular; Savana Nebular |

Continuação da Tabela VII.2. Lista das espécies de briófitas ocorrentes no Parque Estadual do Ibitipoca baseada em Siviero & Luiz-Ponzo (2015).

| Famílias (Espécimes) | Espécies | Fitofisionomia |
|----------------------|--|---|
| Cephaloziaceae (3) | | |
| | <i>Cephalozia crassifolia</i> (Lindenb. & Gottsche) Fulford | Nanofloresta Nebular |
| | <i>Odontoschisma denudatum</i> (Nees) Dumort. | Savana Nebular |
| | <i>Odontoschisma longiflorum</i> (Taylor) Steph. | Nanofloresta Nebular |
| Frullaniaceae (35) | | |
| | <i>Frullania atrata</i> (Sw.) Dumort. | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular; Transição |
| | <i>Frullania brasiliensis</i> Raddi | Arbustal Nebular; Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular; Savana Nebular; Transição |
| | <i>Frullania caulisequa</i> (Nees) Nees | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular |
| | <i>Frullania glomerata</i> (Lehm. & Lindenb.) Mont. | Nanofloresta Nebular; Transição |
| | <i>Frullania montagnei</i> Gottsche | Campina Nebular |
| Geocalycaceae (1) | | |
| | <i>Saccogynidium caldense</i> (Ångström) Grolle | Nanofloresta Nebular |
| Herbertaceae (3) | | |
| | <i>Herbertus juniperoideus</i> ssp. <i>bivittatus</i> (Spruce) K. Feldberg & Heinrichs | Nanofloresta Nebular |

Continuação da Tabela VII.2. Lista das espécies de briófitas ocorrentes no Parque Estadual do Ibitipoca baseada em Siviero & Luiz-Ponzo (2015).

| Famílias (Espécimes) | Espécies | Fitofisionomia |
|----------------------|--|---|
| Jamesoniellaceae (1) | <i>Syzygiella anomala</i> (Lindenb. & Gottsche) Steph. | Nanofloresta Nebular |
| Jungermanniaceae (1) | <i>Jungermannia amoena</i> Lindenb. & Gottsche | Nanofloresta Nebular |
| Lejeuneaceae (108) | <i>Anoplolejeunea conferta</i> (C.F.W. Meissn.) A. Evans | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular |
| | <i>Aphanolejeunea kunertiana</i> Steph. | Nanofloresta Nebular |
| | <i>Aureolejeunea tonduzana</i> (Steph.) Gradst. | Transição |
| | <i>Bryopteris filicina</i> (Sw.) Nees | Floresta Nebular |
| | <i>Cheilolejeunea rigidula</i> (Nees ex Mont.) R.M. Schust. | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular; Transição |
| | <i>Cheilolejeunea uncioba</i> (Lindenb.) Malombe | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular |
| | <i>Cheilolejeunea xanthocarpa</i> (Lehm. & Lindenb.) Malombe | Arbustal Nebular; Nanofloresta Nebular; Savana Nebular; Transição |
| | <i>Cololejeunea vitalana</i> Tixier | Nanofloresta Nebular |
| | <i>Drepanolejeune bidens</i> (Steph.) A. Evans | Nanofloresta Nebular |
| | <i>Drepanolejeunea orthophylla</i> (Nees & Mont.) Bischl. | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular |

Continuação da Tabela VII.2. Lista das espécies de briófitas ocorrentes no Parque Estadual do Ibitipoca baseada em Siviero & Luiz-Ponzo (2015).

| Famílias (Espécimes) | Espécies | Fitofisionomia |
|----------------------|--|---|
| | <i>Harpalejeunea stricta</i> (Lindenb. & Gottsche) Steph. | Floresta Nebular |
| | <i>Lejeunea cerina</i> (Lehm. & Lindenb.) Gottsche et al. | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular |
| | <i>Lejeunea cristulata</i> (Steph.) M.E. Reiner & Goda | Floresta Nebular |
| | <i>Lejeunea flava</i> (Sw.) Nees | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular |
| | <i>Lejeunea glaucescens</i> Gottsche | Floresta Nebular |
| | <i>Lejeunea grossitexta</i> (Steph.) M.E. Reiner & Goda | Floresta Nebular |
| | <i>Lejeunea raddiana</i> Lindenb. | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular |
| | <i>Microlejeunea bullata</i> (Taylor) Steph. | Floresta Nebular |
| | <i>Microlejeunea epiphylla</i> Bischl. | Floresta Nebular |
| | <i>Odontolejeunea lunulata</i> (Weber) Schiffn. | Floresta Nebular |
| | <i>Omphalanthus filiformis</i> (Sw.) Nees | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular; Transição |
| | <i>Taxilejeunea lusoria</i> (Lindenb. & Gottsche) Schiffn. | Floresta Nebular |
| Lepidoziaceae (90) | | |
| | <i>Bazzania aurescens</i> Spruce | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular |
| | <i>Bazzania heterostipa</i> (Steph.) Fulford | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular |

Continuação da Tabela VII.2. Lista das espécies de briófitas ocorrentes no Parque Estadual do Ibitipoca baseada em Siviero & Luiz-Ponzo (2015).

| Famílias (Espécimes) | Espécies | Fitofisionomia |
|----------------------|---|--|
| | <i>Bazzania hookeri</i> (Lindenb.) Trevis. | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular |
| | <i>Bazzania phyllobola</i> Spruce | Nanofloresta Nebular |
| | <i>Bazzania stolonifera</i> (Sw.) Trevis. | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular |
| | <i>Bazzania taleana</i> (Gottsche) Fulford | Floresta Nebular |
| | <i>Kurzia capillaris</i> (Sw.) Grolle | Nanofloresta Nebular |
| | <i>Lepidozia coilophylla</i> Taylor | Nanofloresta Nebular |
| | <i>Lepidozia cupressina</i> (Sw.) Lindenb. | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular; Savana Nebular |
| | <i>Lepidozia inaequalis</i> Lehm. & Lindenb. | Arbustal Nebular; Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular |
| | <i>Telaranea nematodes</i> (Gottsche ex Austin) M. Howe | Arbustal Nebular; Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular |
| Lophocoleaceae (52) | | |
| | <i>Chiloscyphus connatus</i> (Sw.) J.J. Engel & R.M. Schust. | Nanofloresta Nebular |
| | <i>Chiloscyphus latifolius</i> (Nees) J.J. Engel & R.M. Schust. | Floresta Nebular |
| | <i>Chiloscyphus mandonii</i> (Steph.) J.J. Engel & R.M. Schust. | Floresta Nebular |

Continuação da Tabela VII.2. Lista das espécies de briófitas ocorrentes no Parque Estadual do Ibitipoca baseada em Siviero & Luiz-Ponzo (2015).

| Famílias (Espécimes) | Espécies | Fitofisionomia |
|----------------------|--|---|
| | <i>Chiloscyphus muricatus</i> (Lehm.) J.J. Engel & R.M. Schust. | Floresta; Nanofloresta |
| | <i>Cryptolophocolea martiana</i> (Nees) L. Söderstr. | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular |
| | <i>Heteroscyphus heterophyllus</i> (Steph.) J.J. Engel & Schust. | Savana Nebular |
| | <i>Leptoscyphus amphibolius</i> (Nees) Grolle | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular |
| | <i>Leptoscyphus porphyrius</i> (Nees) Grolle | Nanofloresta Nebular |
| Metzgeriaceae (44) | | |
| | <i>Metzgeria albinea</i> Spruce | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular; Transição |
| | <i>Metzgeria aurantiaca</i> Steph. | Floresta Nebular |
| | <i>Metzgeria ciliata</i> Raddi | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular; Transição |
| | <i>Metzgeria conjugata</i> Lindenb. | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular |
| | <i>Metzgeria cratoneura</i> Schiffn. | Nanofloresta Nebular |
| | <i>Metzgeria dichotoma</i> (Sw.) Nees | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular; Transição |
| | <i>Metzgeria furcata</i> (L.) Dumort. | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular; Transição |
| | <i>Metzgeria myriopoda</i> H. Lindenb. | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular |
| | <i>Metzgeria scyphigera</i> A. Evans | Transição |

Continuação da Tabela VII.2. Lista das espécies de briófitas ocorrentes no Parque Estadual do Ibitipoca baseada em Siviero & Luiz-Ponzo (2015).

| Famílias (Espécimes) | Espécies | Fitofisionomia |
|-----------------------|---|---|
| Pallaviciniaceae (24) | | |
| | <i>Jensenia difformis</i> (Nees) Grolle | Nanofloresta Nebular |
| | <i>Pallavicinia lyellii</i> (Hook.) Gray | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular |
| | <i>Symphyogyna aspera</i> Steph. | Floresta Nebular |
| | <i>Symphyogyna brasiliensis</i> Nees & Mont. | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular; Savana Nebular; Transição |
| | <i>Symphyogyna podophylla</i> (Thunb.) Mont. & Nees | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular |
| Plagiochilaceae (62) | | |
| | <i>Plagiochila bifaria</i> (Sw.) Nees | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular; Transição |
| | <i>Plagiochila corrugata</i> (Nees) Nees & Mont. | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular; Savana Nebular; Transição |
| | <i>Plagiochila cristata</i> (Sw.) Lindenb. | Floresta Nebular |
| | <i>Plagiochila diversifolia</i> Lindenb. & Gottsche | Nanofloresta Nebular |
| | <i>Plagiochila macrostachya</i> Lindenb. | Nanofloresta Nebular |
| | <i>Plagiochila micropteryx</i> Gottsche | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular |
| | <i>Plagiochila patentissima</i> Lindenb. | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular |

Continuação da Tabela VII.2. Lista das espécies de briófitas ocorrentes no Parque Estadual do Ibitipoca baseada em Siviero & Luiz-Ponzo (2015).

| Famílias (Espécimes) | Espécies | Fitofisionomia |
|----------------------|---|---|
| | <i>Plagiochila patula</i> (Sw.) Lindenb. | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular |
| | <i>Plagiochila raddiana</i> Lindenb. | Floresta Nebular |
| | <i>Plagiochila simplex</i> (Sw.) Lindenb. | Nanofloresta Nebular |
| | <i>Plagiochila subplana</i> Lindenb. | Nanofloresta Nebular |
| Radulaceae (40) | | |
| | <i>Radula fendleri</i> Gottsche ex Steph. | Floresta Nebular |
| | <i>Radula gottscheana</i> Taylor | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular |
| | <i>Radula kegelli</i> Gottsche ex Steph. | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular; Transição |
| | <i>Radula mammosa</i> Spruce | Floresta Nebular |
| | <i>Radula nudicaulis</i> Steph. | Nanofloresta Nebular |
| | <i>Radula obovata</i> Castle | Floresta Nebular |
| | <i>Radula recubans</i> Taylor | Floresta Nebular |
| | <i>Radula sinuata</i> Gottsche ex Steph. | Transição |
| Trichocoleaceae (10) | | |
| | <i>Trichocolea brevifissa</i> Steph. | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular |

Continuação da Tabela VII.2. Lista das espécies de briófitas ocorrentes no Parque Estadual do Ibitipoca baseada em Siviero & Luiz-Ponzo (2015).

| Famílias (Espécimes) | Espécies | Fitofisionomia |
|----------------------|--|---|
| BRYOPHYTA | | |
| Brachytheciaceae (7) | | |
| | <i>Meteoridium remotifolium</i> (Müll. Hal.) Manuel | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular |
| | <i>Squamidium brasiliense</i> (Hornsch.) Broth. | Nanofloresta Nebular |
| Bryaceae (14) | | |
| | <i>Brachymenium consimile</i> (Mitt.) A. Jaeger | Campina Nebular; Transição |
| | <i>Bryum argenteum</i> Hedw. | Campina Nebular |
| | <i>Rosulabryum billardierei</i> (Schwägr.) J.R. Spence | Nanofloresta Nebular; Transição |
| Calymperaceae (23) | | |
| | <i>Octoblepharum albidum</i> Hedw. | Nanofloresta Nebular |
| | <i>Syrrhopodon gaudichaudii</i> Mont. | Floresta Nebular; Nanofloresta |
| | <i>Syrrhopodon parasiticus</i> (Sw. ex Brid.) Paris | Nanofloresta Nebular |
| | <i>Syrrhopodon prolifer</i> Schwägr. | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular; Transição |
| | <i>Syrrhopodon tortilis</i> Hampe | Nanofloresta Nebular |

Continuação da Tabela VII.2. Lista das espécies de briófitas ocorrentes no Parque Estadual do Ibitipoca baseada em Siviero & Luiz-Ponzo (2015).

| Famílias (Espécimes) | Espécies | Fitofisionomia |
|----------------------|--|--|
| Catagoniaceae (2) | <i>Catagonium brevicaudatum</i> Müll. Hal. ex Broth. | Nanofloresta Nebular |
| Daltoniaceae (2) | <i>Daltonia gracilis</i> Mitt. | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular |
| Dicranaceae (26) | <i>Holomitrium crispulum</i> Mart. | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular; Transição |
| | <i>Leucoloma cruegerianum</i> (Müll. Hal.) A. Jaeger | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular |
| | <i>Leucoloma serrulatum</i> Brid. | Floresta Nebular |
| | <i>Leucoloma tortellum</i> (Mitt.) A. Jaeger | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular |
| Fissidentaceae (9) | <i>Fissidens elegans</i> Brid. | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular |
| | <i>Fissidens pellucidus</i> Hornsch. | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular |
| | <i>Fissidens scariosus</i> Mitt. | Floresta Nebular |
| Hypnaceae (11) | <i>Ctenidium malacodes</i> Mitt. | Arbustal Nebular; Floresta; Nebular Nanofloresta Nebular |

Continuação da Tabela VII.2. Lista das espécies de briófitas ocorrentes no Parque Estadual do Ibitipoca baseada em Siviero & Luiz-Ponzo (2015).

| Famílias (Espécimes) | Espécies | Fitofisionomia |
|----------------------|---|--|
| Hypopterygiaceae (1) | <i>Ectropothecium leptochaeton</i> (Schwägr.) W.R. Buck | Floresta Nebular |
| | <i>Hypopterygium tamariscina</i> (Hedw.) Brid. ex Müll. Hal. | Floresta Nebular |
| Lembophyllaceae (13) | <i>Orthostichella pachygastrella</i> (Müll. Hal. ex Ångström) B.H. Allen & Magill | Floresta Nebular |
| | <i>Orthostichella welwitschii</i> (Duby) B.H. Allen & Magill | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular |
| | <i>Pilotrichella flexilis</i> (Hedw.) Ångström | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular |
| Leucobryaceae (106) | <i>Campylopus arctocarpus</i> (Hornsch.) Mitt. | Arbustal Nebular; Campina Nebular; Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular; Savana Nebular; Transição |
| | <i>Campylopus fragilis</i> (Brid.) Bruch & Schimp. | Transição |
| | <i>Campylopus julicaulis</i> Broth. | Transição |
| | <i>Campylopus lamellinervis</i> (Müll. Hal.) Mitt. | Campina Nebular; Savana Nebular |

Continuação da Tabela VII.2. Lista das espécies de briófitas ocorrentes no Parque Estadual do Ibitipoca baseada em Siviero & Luiz-Ponzo (2015).

| Famílias (Espécimes) | Espécies | Fitofisionomia |
|----------------------|---|--|
| | <i>Campylopus occultus</i> Mitt. | Transição |
| | <i>Campylopus pilifer</i> Brid. | Arbustal Nebular; Savana Nebular; Transição |
| | <i>Campylopus savannarum</i> (Müll. Hal.) Mitt. | Arbustal Nebular; Campina Nebular; Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular; Transição |
| | <i>Campylopus surinamensis</i> Müll. Hal. | Nanofloresta Nebular |
| | <i>Dicranodontium pulchroalare</i> ssp. <i>brasiliense</i> (Herzog) J.-P. Frahm | Nanofloresta Nebular |
| | <i>Leucobryum clavatum</i> Hampe | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular |
| | <i>Leucobryum crispum</i> Müll. Hal. | Arbustal Nebular; Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular; Transição |
| | <i>Leucobryum giganteum</i> Müll. Hal. | Nanofloresta Nebular; Savana Nebular |
| | <i>Leucobryum sordidum</i> Ångström | Nanofloresta Nebular |
| | <i>Ochrobryum gardneri</i> (Müll. Hal.) Mitt. | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular |
| Meteoriaceae (2) | | |
| | <i>Meteorium deppei</i> (Hornsch. ex Müll. Hal.) Mitt. | Floresta Nebular |
| Mniaceae (2) | | |
| | <i>Plagiomnium rhynchophorum</i> (Harv.) T.J. Kop. | Nanofloresta Nebular; Savana Nebular |

Continuação da Tabela VII.2. Lista das espécies de briófitas ocorrentes no Parque Estadual do Ibitipoca baseada em Siviero & Luiz-Ponzo (2015).

| Famílias (Espécimes) | Espécies | Fitofisionomia |
|----------------------|--|---|
| Neckeraceae (8) | | |
| | <i>Homaliodendron flabellatum</i> (Sm.) M. Fleisch. | Floresta Nebular |
| | <i>Neckeropsis undulata</i> (Hedw.) Reichardt | Floresta Nebular |
| | <i>Porotrichum mutabile</i> Hampe | Floresta Nebular |
| Orthotrichaceae (49) | | |
| | <i>Macrocoma orthotrichoides</i> (Raddi) Wijk & Margad. | Nanofloresta Nebular; Savana Nebular; Transição |
| | <i>Macrocoma tenuis</i> spp. <i>sullivanti</i> (Müll. Hal.) Vitt | Transição |
| | <i>Macromitrium argutum</i> Hampe | Floresta Nebular |
| | <i>Macromitrium microstomum</i> (Hook. & Grev.) Schwägr. | Nanofloresta Nebular; Transição |
| | <i>Macromitrium podocarp</i> Müll. Hal. | Arbustal Nebular |
| | <i>Macromitrium punctatum</i> (Hook. & Grev.) Brid. | Savana Nebular |
| | <i>Macromitrium richardii</i> Schwägr. | Floresta Nebular; Savana Nebular; Transição |
| | <i>Schlotheimia jamesonii</i> (Arn.) Brid. | Arbustal Nebular; Floresta Nebular; Transição |
| | <i>Schlotheimia tecta</i> Hook. f. & Wilson | Nanofloresta Nebular; Transição |
| | <i>Schlotheimia torquata</i> (Sw. ex Hedw.) Brid. | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular; Savana Nebular; Transição |

Continuação da Tabela VII.2. Lista das espécies de briófitas ocorrentes no Parque Estadual do Ibitipoca baseada em Siviero & Luiz-Ponzo (2015).

| Famílias (Espécimes) | Espécies | Fitofisionomia |
|----------------------|---|--|
| | <i>Schlotheimia trichomitria</i> Schwägr. | Arbustal Nebular; Savana Nebular |
| Phyllogoniaceae (17) | <i>Phyllogonium viride</i> Brid. | Arbustal Nebular; Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular |
| Pilotrichaceae (21) | <i>Cyclodictyon albicans</i> (Hedw.) Kuntze | Nanofloresta Nebular |
| | <i>Cyclodictyon limbatum</i> (Hampe) Kuntze | Floresta Nebular |
| | <i>Hypnella pilifera</i> (Hook. f. & Wilson) A. Jaeger | Nanofloresta Nebular |
| | <i>Lepidopilidium brevisetum</i> (Hampe) Broth. | Floresta Nebular |
| | <i>Lepidopilidium portoricense</i> (Müll. Hal.) H.A. Crum & Steere | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular |
| | <i>Thamniopsis incurva</i> (Hornsch.) W.R. Buck | Floresta Nebular |
| | <i>Thamniopsis langsdorffii</i> (Hook.) W.R. Buck | Floresta Nebular |
| | <i>Thamniopsis stenodictyon</i> (Sehnem) Oliveira-e-Silva & O. Yano | Floresta Nebular |
| | <i>Thamniopsis undata</i> (Hedw.) W.R. Buck | Nanofloresta Nebular |
| | <i>Trachyxiphium guadalupense</i> (Spreng.) W.R. Buck | Floresta Nebular |
| Polytrichaceae (10) | | |

Continuação da Tabela VII.2. Lista das espécies de briófitas ocorrentes no Parque Estadual do Ibitipoca baseada em Siviero & Luiz-Ponzo (2015).

| Famílias (Espécimes) | Espécies | Fitofisionomia |
|------------------------|--|--|
| | <i>Pogonatum pensilvanicum</i> (W. Bartram ex Hedw.) P. Beauv. | Nanofloresta Nebular |
| | <i>Polytrichum commune</i> Hedw. | Arbustal Nebular; Nanofloresta Nebular; Savana |
| | <i>Polytrichum juniperinum</i> Hedw. | Arbustal Nebular; Campina Nebular; Nanofloresta Nebular; Transição |
| Pottiaceae (14) | | |
| | <i>Didymodon rigidulus</i> Hedw. | Nanofloresta Nebular |
| | <i>Gymnostomiella vernicosa</i> (Hook. ex Harv.) M. Fleisch. | Campina Nebular |
| | <i>Hyophilla involuta</i> (Hook.) A. Jaeger | Transição |
| | <i>Leptodontium viticulosoides</i> (P. Beauv.) Wijk & Margad. | Nanofloresta Nebular; Transição |
| | <i>Tortella humilis</i> (Hedw.) Jenn. | Nanofloresta Nebular |
| | <i>Weissia jamaicensis</i> (Mitt.) Grout. | Campina Nebular |
| Pylaisiadelphaceae (9) | | |
| | <i>Taxithelium planum</i> (Brid.) Mitt. | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular |
| Rhacocarpaceae (6) | | |
| | <i>Rhacocarpus inermis</i> (Müll. Hal.) Lindenb. | Campina Nebular; Nanofloresta Nebular |
| | <i>Rhacocarpus purpurascens</i> (Müll. Hal.) Paris | Savana Nebular; Transição Nebular |

Continuação da Tabela VII.2. Lista das espécies de briófitas ocorrentes no Parque Estadual do Ibitipoca baseada em Siviero & Luiz-Ponzo (2015).

| Famílias (Espécimes) | Espécies | Fitofisionomia |
|-----------------------|---|---|
| Rhizogoniaceae (11) | <i>Pyrrhobryum spiniforme</i> (Hedw.) Mitt. | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular |
| Sematophyllaceae (50) | <i>Acroporium estrellae</i> (Müll. Hal.) W.R. Buck & Schäf.-Verw. | Floresta Nebular |
| | <i>Sematophyllum galipense</i> (Müll. Hal.) Mitt. | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular; Transição |
| | <i>Sematophyllum lithophilum</i> (Hornsch.) Ångström | Nanofloresta Nebular |
| | <i>Sematophyllum subpinnatum</i> (Brid.) E. Britton | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular |
| | <i>Sematophyllum subsimplex</i> (Hedw.) Mitt. | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular |
| | <i>Sematophyllum swartzii</i> (Schwägr.) W.H. Welch & H.A. Crum | Floresta Nebular |
| | <i>Trichosteleum brachydiction</i> (Besch.) A. Jaeger | Floresta Nebular |
| | <i>Trichosteleum microstegium</i> (Schimp. ex Besch.) A. Jaeger | Floresta Nebular; Nanofloresta Nebular |
| | <i>Trichosteleum sentosum</i> (Sull.) A. Jaeger | Floresta Nebular |
| Sphagnaceae (21) | <i>Sphagnum capillifolium</i> (Ehrh.) Hedw. | Campina Nebular; Nanofloresta Nebular; Transição |
| | <i>Sphagnum cyclophyllum</i> Sull. & Lesq. | Savana Nebular |

Continuação da Tabela VII.2. Lista das espécies de briófitas ocorrentes no Parque Estadual do Ibitipoca baseada em Siviero & Luiz-Ponzo (2015).

| Famílias (Espécimes) | Espécies | Fitofisionomia |
|----------------------|---|---|
| | <i>Sphagnum palustre</i> L. | Nanofloresta Nebular |
| | <i>Sphagnum subsecundum</i> Ness | Nanofloresta Nebular; Savana Nebular; Transição |
| Thuidiaceae (5) | | |
| | <i>Thuidium delicatulum</i> (Hedw.) Bruch & Schimp. | Nanofloresta Nebular |
| | <i>Thuidium urceolatum</i> Lorentz | Nanofloresta Nebular; Transição |

Fonte própria.

Tabela VII.3. Nomes e abreviações de espécies de briófitas coletadas na Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, MG; referências para a Tabela VII.4 e a Tabela VII.5.

| Espécie | Sigla |
|---|-----------|
| <i>Acroporium estrellae</i> (Müll. Hal.) W.R. Buck & Schäf.-Verw. | Acro_estr |
| <i>Adelothecium bogotense</i> (Hampe) Mitt. | Adel_bogo |
| <i>Anoplolejeunea conferta</i> (C.F.W. Meissn.) A. Evans | Anop_conf |
| <i>Aureolejeunea fulva</i> R.M. Schust. | Aure_fulv |
| <i>Bazzania aurescens</i> Spruce | Bazz_aure |
| <i>Bazzania cuneistipula</i> (Gottsche & Lindenb.) Trevis. | Bazz_cune |
| <i>Bazzania gracilis</i> (Hampe & Gottsche) Steph. | Bazz_grac |
| <i>Bazzania heterostipa</i> (Steph.) Fulford | Bazz_hete |
| <i>Bazzania hookeri</i> (Lindenb.) Trevis. | Bazz_hook |
| <i>Bazzania jamaicensis</i> (Lehm. & Lindenb.) Trevis. | Bazz_jama |
| <i>Bazzania longistipula</i> (Lindenb.) Trevis. | Bazz_long |
| <i>Bazzania nitida</i> (Weber) Grolle | Bazz_niti |
| <i>Bazzania phyllobola</i> Spruce | Bazz_phyl |
| <i>Bazzania stolonifera</i> (Sw.) Trevis. | Bazz_stol |
| <i>Bazzania taleana</i> (Gottsche) Fulford | Bazz_tale |
| <i>Bryopteris filicina</i> (Sw.) Nees | Bryo_fili |
| <i>Calypogeia peruviana</i> Nees & Mont. | Caly_peru |
| <i>Campylopus arctocarpus</i> (Hornsch.) Mitt. | Camp_arct |
| <i>Campylopus savannarum</i> (Müll. Hal.) Mitt. | Camp_sava |

Continuação da Tabela VII.3. Nomes e abreviações de espécies de briófitas coletadas na Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, MG; referências para a Tabela VII.4 e a Tabela VII.5.

| Espécie | Sigla |
|--|-----------|
| <i>Ceratolejeunea confusa</i> R.M. Schust. | Cera_conf |
| <i>Ceratolejeunea cornuta</i> (Lindenb.) Schiffn. | Cera_corn |
| <i>Cheilolejeunea acutangula</i> (Nees) Grolle | Chei_acut |
| <i>Cheilolejeunea comans</i> (Spruce) R.M. Schust. | Chei_coma |
| <i>Cheilolejeunea discoidea</i> (Lehm. & Lindenb.) Kachroo. & R.M. Schust. | Chei_disc |
| <i>Cheilolejeunea holostipa</i> (Spruce) Grolle & R.-L. Zhu | Chei_holo |
| <i>Cheilolejeunea oncophylla</i> (Ångström) Grolle & M.E. Reiner | Chei_onco |
| <i>Cheilolejeunea rigidula</i> (Mont.) R.M. Schust. | Chei_rigi |
| <i>Cheilolejeunea uncioba</i> (Lindenb.) Malombe | Chei_unci |
| <i>Cheilolejeunea xanthocarpa</i> (Lehm. & Lindenb.) Malombe | Chei_xant |
| <i>Chiloscyphus latifolius</i> (Nees) J.J. Engel & R.M. Schust. | Chil_lati |
| <i>Chiloscyphus mandonii</i> (Steph.) J.J. Engel & R.M. Schust | Chil_mand |
| <i>Chiloscyphus muricatus</i> (Lehm.) J.J.Engel & R.M. Schust. | Chil_muri |
| <i>Cryptolophocolea martiana</i> (Nees) L. Söderstr. | Cryp_mart |
| <i>Ctenidium malacodes</i> Mitt. | Cten_mala |
| <i>Cyclodictyon limbatum</i> (Hampe) Kuntze | Cycl_limb |
| <i>Daltonia gracilis</i> Mitt. | Dalt_grac |
| <i>Drepanolejeunea bidens</i> (Steph.) A. Evans | Drep_bide |
| <i>Drepanolejeunea biocellata</i> A. Evans | Drep_bioc |

Continuação da Tabela VII.3. Nomes e abreviações de espécies de briófitas coletadas na Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, MG; referências para a Tabela VII.4 e a Tabela VII.5.

| Espécie | Sigla |
|---|-----------|
| <i>Drepanolejeunea granatensis</i> (J.B. Jack & Steph.) Bischl. | Drep_gran |
| <i>Drepanolejeunea lichenicola</i> (Spruce) Steph. | Drep_lich |
| <i>Drepanolejeunea mosenii</i> (Steph.) Bischl. | Drep_mose |
| <i>Drepanolejeunea orthophylla</i> (Nees & Mont.) Bischl. | Drep_orth |
| <i>Drepanolejeunea palmifolia</i> (Nees) Steph. | Drep_palm |
| <i>Ectropothecium leptochaeton</i> (Schwägr.) W.R. Buck | Ectr_lept |
| <i>Fissidens elegans</i> Brid. | Fiss_eleg |
| <i>Fissidens goyazensis</i> Broth. | Fiss_goya |
| <i>Fissidens pellucidus</i> Hornsch. | Fiss_pell |
| <i>Fissidens scariosus</i> Mitt. | Fiss_scar |
| <i>Frullania atrata</i> (Sw.) Nees | Frul_atra |
| <i>Frullania brasiliensis</i> Raddi | Frul_bras |
| <i>Frullania caulisequa</i> (Nees) Nees | Frul_caul |
| <i>Frullania griffthsiana</i> Gottsche | Frul_grif |
| <i>Frullania schaefer-verwimpai</i> Yuzawa & Hatt. | Frul_scha |
| <i>Frullania supradecomposita</i> (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb. | Frul_supr |
| <i>Haplolejeunea cucullata</i> (Steph.) Grolle | Hapl_cucu |
| <i>Harpalejeunea oxyphylla</i> (Nees & Mont.) Steph. | Harp_oxyp |
| <i>Harpalejeunea schiffneri</i> S.W. Arnell | Harp_schi |

Continuação da Tabela VII.3. Nomes e abreviações de espécies de briófitas coletadas na Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, MG; referências para a Tabela VII.4 e a Tabela VII.5.

| Espécie | Sigla |
|--|-----------|
| <i>Harpalejeunea stricta</i> (Lindenb. & Gottsche) Steph. | Harp_stri |
| <i>Holomitrium crispulum</i> Mart. | Holo_cris |
| <i>Homaliodendron flabellatum</i> (Sm.) M. Fleisch. | Homa_flab |
| <i>Hypopterygium tamariscina</i> (Hedw.) Brid. ex Müll. Hal. | Hypo_tama |
| <i>Isopterygium subbrevisetum</i> (Hampe) Broth. | Isop_subb |
| <i>Isopterygium tenerifolium</i> Mitt. | Isop_foli |
| <i>Isopterygium tenerum</i> (Sw.) Mitt. | Isop_erum |
| <i>Lejeunea capensis</i> Gottsche | Leje_cape |
| <i>Lejeunea cerina</i> (Lehm. & Lindenb.) Gottsche | Leje_ceri |
| <i>Lejeunea cristulata</i> (Steph.) M.E. Reiner & Goda | Leje_cris |
| <i>Lejeunea flava</i> (Sw.) Nees | Leje_flav |
| <i>Lejeunea glaucescens</i> Gottsche | Leje_glau |
| <i>Lejeunea grossiretis</i> (Steph.) M.E. Reiner & Goda | Leje_etis |
| <i>Lejeunea grossitexta</i> (Steph.) M.E. Reiner & Goda | Leje_exta |
| <i>Lejeunea laeta</i> (Lehm. & Lindenb.) Gottsche | Leje_laet |
| <i>Lejeunea laetevirens</i> Nees & Mont. | Leje_vire |
| <i>Lejeunea raddiana</i> Lindenb. | Leje_radd |
| <i>Lepidolejeunea involuta</i> (Gottsche) Grolle | Lepi_invo |
| <i>Lepidopilidium brevisetum</i> (Hampe) Broth. | Lepi_brev |

Continuação da Tabela VII.3. Nomes e abreviações de espécies de briófitas coletadas na Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, MG; referências para a Tabela VII.4 e a Tabela VII.5.

| Espécie | Sigla |
|---|-----------|
| <i>Lepidopilidium portoricense</i> (Müll.Hal.) H.A. Crum & Steere | Lepi_port |
| <i>Lepidopilum subsubulatum</i> Geh. & Hampe | Lepi_subs |
| <i>Lepidozia coilophylla</i> Taylor | Lepi_coil |
| <i>Lepidozia cupressina</i> (Sw.) Lindenb. | Lepi_cupr |
| <i>Lepidozia inaequalis</i> (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb. | Lepi_inae |
| <i>Leptoscyphus amphibolius</i> (Nees) Grolle | Lept_amph |
| <i>Leucobryum clavatum</i> Hampe | Leuc_clav |
| <i>Leucobryum crispum</i> Müll. Hal. | Leuc_cris |
| <i>Leucoloma cruegerianum</i> (Müll. Hal.) A. Jaeger | Leuc_crue |
| <i>Leucoloma serrulatum</i> Brid. | Leuc_serr |
| <i>Leucoloma tortellum</i> (Mitt.) A. Jaeger | Leuc_tort |
| <i>Macromitrium argutum</i> Hampe | Macr_argu |
| <i>Macromitrium punctatum</i> (Hook. & Grev.) Brid. | Macr_punc |
| <i>Macromitrium richardii</i> Schwägr. | Macr_rich |
| <i>Mastigolejeunea auriculata</i> (Wilson) Schiffn. | Mast_auri |
| <i>Mastigolejeunea plicatiflora</i> (Spruce) Steph. | Mast_plic |
| <i>Metalejeunea cucullata</i> (Reinw. et al.) Grolle | Meta_cucc |
| <i>Meteoridium remotifolium</i> (Müll. Hal.) Manuel | Mete_remo |
| <i>Meteorium deppei</i> (Hornsch.) Mitt. | Mete_depp |

Continuação da Tabela VII.3. Nomes e abreviações de espécies de briófitas coletadas na Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, MG; referências para a Tabela VII.4 e a Tabela VII.5.

| Espécie | Sigla |
|--|-----------|
| <i>Metzgeria adscendens</i> Steph. | Metz_adsc |
| <i>Metzgeria albinea</i> Spruce | Metz_albi |
| <i>Metzgeria aurantiaca</i> Steph. | Metz_aura |
| <i>Metzgeria ciliata</i> Raddi | Metz_cili |
| <i>Metzgeria conjugata</i> Lindenb. | Metz_conj |
| <i>Metzgeria consanguinea</i> Schiffn. | Metz_cons |
| <i>Metzgeria dichotoma</i> (Sw.) Nees | Metz_dich |
| <i>Metzgeria furcata</i> (L.) Dumort. | Metz_furc |
| <i>Metzgeria myriopoda</i> Lindenb. | Metz_myri |
| <i>Metzgeria uncigera</i> A. Evans | Metz_unci |
| <i>Microlejeunea bullata</i> (Taylor) Steph. | Micr_bull |
| <i>Microlejeunea epiphylla</i> Bischl. | Micr_epip |
| <i>Mittenothamnium reptans</i> (Hedw.) Cardot | Mitt_rept |
| <i>Neckeropsis disticha</i> (Hedw.) Kindb. | Neck_dist |
| <i>Neckeropsis undulata</i> (Hedw.) Reichardt | Neck_undu |
| <i>Nothoceros vicentianus</i> (Lehm. & Lindenb.) J.C. Villarreal | Noth_vinc |
| <i>Ochrobryum gardineri</i> (Müll. Hal.) Mitt. | Ochr_gard |
| <i>Odontolejeunea lunulata</i> (Weber) Schiffn. | Odon_lunu |
| <i>Omphalantus filiformis</i> (Sw.) Nees | Omph_fili |

Continuação da Tabela VII.3. Nomes e abreviações de espécies de briófitas coletadas na Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, MG; referências para a Tabela VII.4 e a Tabela VII.5.

| Espécie | Sigla |
|---|-----------|
| <i>Orthostichella pachygastrella</i> (Müll. Hal. ex Ångström) B.H. Allen & Magill | Orth_pach |
| <i>Orthostichella versicolor</i> (Müll. Hal.) B.H. Allen & W.R. Buck | Orth_vers |
| <i>Orthostichella welwitschii</i> (Duby) B.H. Allen & Magill | Orth_welw |
| <i>Oryzolejeunea saccatiloba</i> (Steph.) Gradst. | Oryz_sacc |
| <i>Pallavicinia lyellii</i> (Hook.) Gray | Pall_lyel |
| <i>Phyllogonium viride</i> Brid. | Phyl_viri |
| <i>Pilotrichella flexilis</i> (Hedw.) Ångström | Pilo_flex |
| <i>Plagiochila bifaria</i> (Sw.) Lindenb. | Plag_bifa |
| <i>Plagiochila corrugata</i> (Nees) Nees & Mont. | Plag_corr |
| <i>Plagiochila cristata</i> (Sw.) Lindenb. | Plag_cris |
| <i>Plagiochila disticha</i> (Lehm. & Lindenb.) Lindenb. | Plag_dist |
| <i>Plagiochila exigua</i> (Taylor) Taylor | Plag_exig |
| <i>Plagiochila macrostachya</i> Lindenb. | Plag_macr |
| <i>Plagiochila micropteryx</i> Gottsche | Plag_micr |
| <i>Plagiochila patentissima</i> Lindenb. | Plag_pate |
| <i>Plagiochila patula</i> (Sw.) Lindenb. | Plag_patu |
| <i>Plagiochila raddiana</i> Lindenb. | Plag_radd |
| <i>Plagiochila simplex</i> (Sw.) Lindenb. | Plag_simp |
| <i>Plagiochila subplana</i> Lindenb. | Plag_subp |

Continuação da Tabela VII.3. Nomes e abreviações de espécies de briófitas coletadas na Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, MG; referências para a Tabela VII.4 e a Tabela VII.5.

| Espécie | Sigla |
|--|-----------|
| <i>Pluvianthus squarrosus</i> (Steph.) R.M. Schust. & Schaf.-Verw. | Pluv_squa |
| <i>Porotrichum korthalsianum</i> (Dozy & Molk.) Mitt. | Poro_kort |
| <i>Porotrichum mutabile</i> Hampe | Poro_muta |
| <i>Prionolejeunea denticulata</i> (Weber) Schiffn. | Prio_dent |
| <i>Pyrrhobryum spiniforme</i> (Hedw.) Mitt. | Pyrr_spin |
| <i>Radula angulata</i> Steph. | Radu_angu |
| <i>Radula fendleri</i> Gottsche ex Steph. | Radu_fend |
| <i>Radula gottscheana</i> Taylor | Radu_gott |
| <i>Radula kegelli</i> Gottsche ex Steph. | Radu_kege |
| <i>Radula mammosa</i> Spruce | Radu_mamm |
| <i>Radula mexicana</i> Lindenb. & Gottsche | Radu_mex |
| <i>Radula obovata</i> Castle | Radu_obov |
| <i>Radula recubans</i> Taylor | Radu_recu |
| <i>Radula tenera</i> Mitt. ex Steph. | Radu_tene |
| <i>Rhacopilopsis trinitensis</i> (Müll. Hal.) E. Britton & Dixon | Rhac_trin |
| <i>Riccardia digitiloba</i> (Spruce ex Steph.) Pagan | Ricc_digi |
| <i>Schlotheimia jamesonii</i> (Arn.) Brid. | Schl_jame |
| <i>Schlotheimia rugifolia</i> (Hook.) Schwägr. | Schl_rugi |
| <i>Schlotheimia tecta</i> Hook. f. & Wilson | Schl_tect |

Continuação da Tabela VII.3. Nomes e abreviações de espécies de briófitas coletadas na Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, MG; referências para a Tabela VII.4 e a Tabela VII.5.

| Espécie | Sigla |
|---|-----------|
| <i>Schlotheimia torquata</i> (Sw. ex Hedw.) Brid. | Sch_torq |
| <i>Sematophyllum adnatum</i> (Michx.) E. Britton | Sema_adna |
| <i>Sematophyllum galipense</i> (Müll. Hal.) Mitt. | Sema_gali |
| <i>Sematophyllum subpinnatum</i> (Brid.) E. Britton | Sema_subp |
| <i>Sematophyllum subsimplex</i> (Hedw.) Mitt. | Sema_subs |
| <i>Sematophyllum swartzii</i> (Schwägr.) W.H. Welch & H.A. Crum | Sema_swar |
| <i>Symphyogina aspera</i> Steph. | Symp_aspe |
| <i>Symphyogina brasiliensis</i> (Nees) Nees & Mont. | Symp_bras |
| <i>Symphyogina podophyla</i> (Thunb.) Mont. & Nees | Symp_podo |
| <i>Syrrhopodon gaudichaudii</i> Mont. | Syrr_gaud |
| <i>Syrrhopodon prolifer</i> Schwägr. | Syrr_prol |
| <i>Syrrhopodon tortilis</i> Hampe | Syrr_tort |
| <i>Taxilejeunea isocalycina</i> (Nees) Steph. | Taxi_isoc |
| <i>Taxilejeunea lusoria</i> (Lindenb. & Gottsche) Steph. | Taxi_luso |
| <i>Taxithelium planum</i> (Brid.) Mitt. | Taxi_plan |
| <i>Telaranea diacantha</i> (Mont.) J.J. Engel & G.L. Merr. | Tela_diac |
| <i>Telaranea nematodes</i> (Gottsche ex Austin) M. Howe | Tela_nema |
| <i>Thamniopsis incurva</i> (Hornsch.) W.R. Buck | Tham_incu |
| <i>Thamniopsis langsdorffii</i> (Hook.) W.R. Buck | Tham_lang |

Continuação da Tabela VII.3. Nomes e abreviações de espécies de briófitas coletadas na Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, MG; referências para a Tabela VII.4 e a Tabela VII.5.

| Espécie | Sigla |
|---|-----------|
| <i>Thamniopsis pendula</i> (Hook.) M. Fleisch. | Tham_pond |
| <i>Thamniopsis stenodictyon</i> (Sehnem) Oliveira-e-Silva & O. Yano | Tham_sten |
| <i>Trachyxiphium guadalupense</i> (Spreng.) W.R. Buck | Trac_guad |
| <i>Trachyxiphium heteroicum</i> (Cardot) W.R. Buck | Trac_hete |
| <i>Trichocolea brevifissa</i> Steph. | Tric_brev |
| <i>Trichocolea flaccida</i> (Spruce) J.B. Jack & Steph. | Tric_flac |
| <i>Trichosteleum brachydictyon</i> (Besch.) A. Jaeger | Tric_brac |
| <i>Trichosteleum microstegium</i> (Schimp. ex Besch.) A. Jaeger | Tric_micr |
| <i>Trichosteleum sentosum</i> (Sull.) A. Jaeger | Tric_sent |
| <i>Vitalianthus bischlerianus</i> (Pôrto & Grolle) R.M. Schust. & Giancotti | Vita_bisc |

Fonte própria.

Tabela VII.4. Número de coletas por espécie, por parcela de cada transecto, Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, MG.

| Espécies | Transecto 1 | | | | | | | | | | Transecto 2 | | | | | | | | | |
|-----------|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 |
| Acro_estr | 0 | 1 | 0 | 3 | 2 | 2 | 4 | 3 | 0 | 2 | 2 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Adel_bogo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Anop_conf | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 2 | 1 |
| Aure_fulv | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Bazz_aure | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Bazz_cune | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 3 |
| Bazz_grac | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Bazz_hete | 5 | 8 | 2 | 3 | 2 | 0 | 5 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0 | 3 | 1 | 1 | 2 | 4 | 5 | 1 | 1 |
| Bazz_hook | 4 | 3 | 4 | 3 | 9 | 1 | 10 | 0 | 4 | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 | 0 | 2 | 2 | 4 | 1 | 5 |
| Bazz_jame | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Bazz_long | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 |

Legenda. Nomes das espécies abreviadas vide Tabela VII.3. Fonte própria.

Continuação da Tabela VII.4. Número de coletas por espécie, por parcela de cada transecto, Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, MG.

| Espécies | Transecto 1 | | | | | | | | | | Transecto 2 | | | | | | | | | |
|-----------|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 |
| Bazz_niti | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Bazz_phyl | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Camp_arct | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 9 | 8 | 4 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 | 4 | 1 | 2 |
| Camp_sava | 5 | 7 | 5 | 2 | 7 | 5 | 6 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 6 | 1 | 1 | 0 |
| Cera_conf | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cera_corn | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 | 0 | 1 |
| Chei_acut | 4 | 3 | 0 | 5 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Chei_coma | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Chei_disc | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Chei_holo | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Chei_onco | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Chei_unci | 2 | 0 | 2 | 3 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 2 | 1 |

Legenda. Nomes das espécies abreviadas vide Tabela VII.3. Fonte própria.

Continuação da Tabela VII.4. Número de coletas por espécie, por parcela de cada transecto, Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, MG.

| Espécies | Transecto 1 | | | | | | | | | | Transecto 2 | | | | | | | | | |
|-----------|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 |
| Chei_xant | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Chil_muri | 1 | 8 | 7 | 3 | 4 | 4 | 12 | 5 | 5 | 6 | 2 | 0 | 0 | 2 | 3 | 0 | 3 | 4 | 2 | 1 |
| Cryp_mart | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 |
| Drep_bide | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Drep_bioc | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Drep_grac | 3 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 2 |
| Drep_lich | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Drep_mose | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Drep_orth | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Drep_palm | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Fiss_eleg | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Legenda. Nomes das espécies abreviadas vide Tabela VII.3. Fonte própria.

Continuação da Tabela VII.4. Número de coletas por espécie, por parcela de cada transecto, Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, MG.

| Espécies | Transecto 1 | | | | | | | | | | Transecto 2 | | | | | | | | | |
|-----------|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 |
| Fiss_goya | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Fiss_pell | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Fiss_scar | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Frul_bras | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| Frul_caul | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Frul_grif | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Frul_scha | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Frul_supr | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Hapl_cucu | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Harp_oxyp | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 4 | 0 | 0 |
| Harp_schi | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Legenda. Nomes das espécies abreviadas vide Tabela VII.3. Fonte própria.

Continuação da Tabela VII.4. Número de coletas por espécie, por parcela de cada transecto, Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, MG.

| Espécies | Transecto 1 | | | | | | | | | | Transecto 2 | | | | | | | | | |
|-----------|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 |
| Harp_stri | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Holo_cris | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Isop_erum | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Isop_foli | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Isop_subb | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Leje_cape | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Leje_ceri | 2 | 0 | 8 | 1 | 7 | 7 | 10 | 3 | 10 | 9 | 6 | 1 | 3 | 3 | 4 | 7 | 1 | 3 | 2 | 3 |
| Leje_flav | 0 | 0 | 1 | 1 | 4 | 3 | 11 | 2 | 3 | 1 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| Leje_glau | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Leje_gros | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 |
| Leje_grxt | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Legenda. Nomes das espécies abreviadas vide Tabela VII.3. Fonte própria.

Continuação da Tabela VII.4. Número de coletas por espécie, por parcela de cada transecto, Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, MG.

| Espécies | Transecto 1 | | | | | | | | | | Transecto 2 | | | | | | | | | |
|-----------|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 |
| Leje_laet | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Leje_ltv | 2 | 1 | 3 | 0 | 8 | 6 | 4 | 1 | 1 | 3 | 4 | 2 | 5 | 2 | 3 | 10 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| Leje_radd | 2 | 3 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 4 |
| Lepi_coil | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Lepi_cupr | 4 | 4 | 3 | 3 | 8 | 2 | 11 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 3 | 1 | 1 | 0 | 9 | 7 | 4 | 1 |
| Lepi_inae | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Lepi_invo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 1 | 2 | 5 | 2 | 13 | 1 | 7 | 4 | 1 |
| Lepi_brev | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Lepi_port | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Lepi_subs | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Leuc_crue | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 1 | 2 | 6 | 8 | 7 | 0 | 4 | 8 | 6 |

Legenda. Nomes das espécies abreviadas vide Tabela VII.3. Fonte própria.

Continuação da Tabela VII.4. Número de coletas por espécie, por parcela de cada transecto, Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, MG.

| Espécies | Transecto 1 | | | | | | | | | | Transecto 2 | | | | | | | | | |
|-----------|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 |
| Leuc_tort | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 4 | 0 | 1 | 5 | 3 | 2 | 5 | 2 | 10 | 4 | 3 | 7 | 2 | 4 |
| Macr_punc | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mast_auri | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mast_plic | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Metz_adsc | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Metz_albi | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Metz_aura | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Metz_cili | 1 | 2 | 3 | 1 | 0 | 0 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Metz_cons | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Meta_cucc | 2 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Metz_furc | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Metz_unci | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Legenda. Nomes das espécies abreviadas vide Tabela VII.3. Fonte própria.

Continuação da Tabela VII.4. Número de coletas por espécie, por parcela de cada transecto, Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, MG.

| Espécies | Transecto 1 | | | | | | | | | | Transecto 2 | | | | | | | | | |
|------------|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 |
| Mete_depp | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mete_remo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Micr_bull | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mitt_rept | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Neck_dist | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Omph_fill | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Orth_pach | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| Orth_vers | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Oryz_sacc | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Phyll_viri | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 2 | 6 | 5 | 7 | 4 | 12 | 3 | 1 | 4 | 2 | 5 |

Legenda. Nomes das espécies abreviadas vide Tabela VII.3. Fonte própria.

Continuação da Tabela VII.4. Número de coletas por espécie, por parcela de cada transecto, Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, MG.

| Espécies | Transecto 1 | | | | | | | | | | Transecto 2 | | | | | | | | | |
|-----------|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 |
| Pilo_flex | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Plag_biff | 2 | 2 | 0 | 0 | 5 | 2 | 6 | 3 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 6 |
| Plag_corr | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| Plag_cris | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Plag_disc | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Plag_exig | 3 | 4 | 0 | 0 | 2 | 0 | 3 | 3 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 5 | 2 | 1 | 0 | 5 |
| Plag_macr | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Plag_micr | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Plag_patu | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 3 | 2 | 0 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Plag_pate | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 2 | 5 | 3 | 2 | 0 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Plag_radd | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 |

Legenda. Nomes das espécies abreviadas vide Tabela VII.3. Fonte própria.

Continuação da Tabela VII.4. Número de coletas por espécie, por parcela de cada transecto, Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, MG.

| Espécies | Transecto 1 | | | | | | | | | | Transecto 2 | | | | | | | | | |
|-----------|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 |
| Plag_simp | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Plag_subp | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Pluv_squa | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Porokort | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Poromuta | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 1 | 11 | 8 | 7 | 3 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Priodent | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Pyrrspin | 1 | 0 | 1 | 2 | 4 | 2 | 5 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 |
| Raddangu | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Raddfend | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 |
| Raddmexi | 7 | 26 | 12 | 8 | 21 | 23 | 20 | 10 | 10 | 9 | 4 | 3 | 2 | 7 | 3 | 14 | 4 | 2 | 5 | 7 |
| Raddrecu | 15 | 3 | 4 | 1 | 2 | 4 | 6 | 3 | 5 | 2 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| Raddtene | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |

Legenda. Nomes das espécies abreviadas vide Tabela VII.3. Fonte própria.

Continuação da Tabela VII.4. Número de coletas por espécie, por parcela de cada transecto, Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, MG.

| Espécies | Transecto 1 | | | | | | | | | | Transecto 2 | | | | | | | | | |
|-----------|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 |
| Rhac_trin | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Schl_jame | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| Schl_rugi | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Schl_tect | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Schl_torq | 2 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 2 | 2 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 |
| Sema_adna | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sema_gali | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sema_subp | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Sema_subs | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Sema_swar | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Symp_bras | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Legenda. Nomes das espécies abreviadas vide Tabela VII.3. Fonte própria.

Continuação da Tabela VII.4. Número de coletas por espécie, por parcela de cada transecto, Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, MG.

| Espécies | Transecto 1 | | | | | | | | | | Transecto 2 | | | | | | | | | |
|-----------|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 |
| Syrr_gaud | 0 | 5 | 4 | 0 | 3 | 3 | 0 | 1 | 2 | 2 | 3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| Syrr_prol | 1 | 3 | 0 | 0 | 5 | 2 | 3 | 4 | 3 | 0 | 5 | 2 | 6 | 4 | 1 | 2 | 2 | 0 | 3 | 1 |
| Syrr_tort | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Taxi_isoc | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Tela_diac | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Tela_nema | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Tham_pend | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Trac_hete | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Tric_brev | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Tric_flac | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Tric_micr | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 4 | 1 | 7 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 7 | 0 | 1 | 1 |

Legenda. Nomes das espécies abreviadas vide Tabela VII.3. Fonte própria.

Continuação da Tabela VII.4. Número de coletas por espécie, por parcela de cada transecto, Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, MG.

| Espécies | Transecto 1 | | | | | | | | | | Transecto 2 | | | | | | | | | |
|-----------|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 |
| Tric_sent | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 3 | 7 | 5 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Vita_bisc | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Legenda. Nomes das espécies abreviadas vide Tabela VII.3. Fonte própria.

Tabela VII.5. Presença e ausência das espécies de briófitas coletadas pelo método do caminhar, Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, MG

| Espécies | Expedição 1 | Expedição 2 | Expedição 3 | Expedição 4 |
|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Acro_estr | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Anop_conf | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Bazz_aure | 1 | 0 | 1 | 1 |
| Bazz_hete | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Bazz_hook | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Bazz_stol | 0 | 1 | 1 | 1 |
| Bazz_tale | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Bryo_fili | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Caly_peru | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Camp_arct | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Camp_sava | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Chei_rigi | 0 | 0 | 1 | 0 |

Legenda. Nomes das espécies vide Tabela VII.3. Fonte própria.

Continuação da Tabela VII.5. Presença e ausência das espécies de briófitas coletadas pelo método do caminhamento, Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, MG

| Espécies | Expedição 1 | Expedição 2 | Expedição 3 | Expedição 4 |
|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Chei_unci | 0 | 1 | 1 | 0 |
| Chil_lati | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Chil_mand | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Chil_muri | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Cryp_mart | 0 | 1 | 1 | 1 |
| Cten_mala | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Cycl_limb | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Dalt_grac | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Drep_orth | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Ectr_lept | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Fiss_eleg | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Fiss_pell | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Fiss_scar | 0 | 0 | 1 | 0 |

Legenda. Nomes das espécies vide Tabela VII.3. Fonte própria.

Continuação da Tabela VII.5. Presença e ausência das espécies de briófitas coletadas pelo método do caminhar, Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, MG

| Espécies | Expedição 1 | Expedição 2 | Expedição 3 | Expedição 4 |
|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Frul_atra | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Frul_bras | 0 | 1 | 1 | 0 |
| Frul_caul | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Harp_stri | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Holo_cris | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Homa_flab | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Hypo_tama | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Leje_ceri | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Leje_cris | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Leje_exta | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Leje_flav | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Leje_glau | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Leje_radd | 1 | 0 | 1 | 0 |

Legenda. Nomes das espécies vide Tabela VII.3. Fonte própria.

Continuação da Tabela VII.5. Presença e ausência das espécies de briófitas coletadas pelo método do caminhamento, Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, MG

| Espécies | Expedição 1 | Expedição 2 | Expedição 3 | Expedição 4 |
|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Lepi_brev | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Lepi_cupr | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Lepi_inae | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Lepi_port | 1 | 0 | 1 | 1 |
| Lept_amph | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Leuc_clav | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Leuc_cris | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Leuc_crue | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Leuc_serr | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Leuc_tort | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Macr_argu | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Macr_rich | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Mete_depp | 0 | 1 | 0 | 0 |

Legenda. Nomes das espécies vide Tabela VII.3. Fonte própria.

Continuação da Tabela VII.5. Presença e ausência das espécies de briófitas coletadas pelo método do caminhamento, Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, MG

| Espécies | Expedição 1 | Expedição 2 | Expedição 3 | Expedição 4 |
|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Metz_remo | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Metz_albi | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Metz_aura | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Metz_cili | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Metz_conj | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Metz_dich | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Metz_furc | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Metz_myri | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Micr_bull | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Micr_epip | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Neck_undu | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Noth_vinc | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Ochr_gard | 0 | 0 | 0 | 1 |

Legenda. Nomes das espécies vide Tabela VII.3. Fonte própria.

Continuação da Tabela VII.5. Presença e ausência das espécies de briófitas coletadas pelo método do caminhamento, Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, MG

| Espécies | Expedição 1 | Expedição 2 | Expedição 3 | Expedição 4 |
|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Odon_lunu | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Omph_fili | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Orth_pach | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Orth_welw | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Pall_lyel | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Phyl_viri | 1 | 0 | 1 | 1 |
| Pilo_flex | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Plag_bifa | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Plag_corr | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Plag_cris | 0 | 1 | 1 | 0 |
| Plag_micr | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Plag_pate | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Plag_patu | 0 | 0 | 0 | 1 |

Legenda. Nomes das espécies vide Tabela VII.3. Fonte própria.

Continuação da Tabela VII.5. Presença e ausência das espécies de briófitas coletadas pelo método do caminhamento, Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, MG

| Espécies | Expedição 1 | Expedição 2 | Expedição 3 | Expedição 4 |
|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Plag_radd | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Poru_muta | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Pyrr_spin | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Radu_fend | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Radu_gott | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Radu_kege | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Radu_mamm | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Radu_obov | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Radu_recu | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Ricc_digi | 0 | 1 | 1 | 0 |
| Schl_jame | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Schl_torq | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Sema_gali | 1 | 0 | 1 | 0 |

Legenda. Nomes das espécies vide Tabela VII.3. Fonte própria.

Continuação da Tabela VII.5. Presença e ausência das espécies de briófitas coletadas pelo método do caminhamento, Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, MG

| Espécies | Expedição 1 | Expedição 2 | Expedição 3 | Expedição 4 |
|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Sema_subp | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Sema_subs | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Sema_swar | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Symp_aspe | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Symp_bras | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Symp_podo | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Syrr_gaud | 0 | 1 | 1 | 1 |
| Syrr_prol | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Taxi_luso | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Taxi_plan | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Tela_nema | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Tham_incu | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Tham_lang | 0 | 0 | 1 | 0 |

Legenda. Nomes das espécies vide Tabela VII.3. Fonte própria.

Continuação da Tabela VII.5. Presença e ausência das espécies de briófitas coletadas pelo método do caminhamento, Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, MG

| Espécies | Expedição 1 | Expedição 2 | Expedição 3 | Expedição 4 |
|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Tham_sten | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Trac_guad | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Tric_brac | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Tric_brev | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Tric_micr | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Tric_sent | 0 | 1 | 0 | 0 |

Legenda. Nomes das espécies vide Tabela VII.3. Fonte própria.