

UMA ABORDAGEM COMPARATIVA DE MÉTODOS DE COLETA E SUA RELEVÂNCIA NO ESTUDO DE BRIÓFITAS EM UMA ÁREA DE FLORESTA ATLÂNTICA (BRASIL)

Tatiana Silva Siviero¹
Priscila de Souza Machado²
Andrea Pereira Luizi-Ponzo³

Recebido 10.11.2020; Aceito 16.12.2020

ABSTRACT

Studies on vegetation in a given environment can be developed through several methodologies, among which are mentioned: the free walking method and the method of plots. The aim of the present study was to compare these two methods, for the study of bryophyte flora in a forest area, in the southeastern of Minas Gerais state, Brazil, through the analysis of the number of species and specimens collected. The comparisons were made through the elaboration of a Venn diagram, rarefaction curves, calculation of sampling efficiency index and taxonomic efficiency index. In total, 2227 specimens of bryophytes were sampled, they were identified in 181 species; of the total specimens, 379 were collected through the free walking method and identified in 109 species, and 1848 specimens were sampled using the method of plots, identified in 136 species. The two methods employed were different for the study of bryophytes in the forest area analyzed: exclusive species were collected using each method; the method of plots showed a higher sampling efficiency index; meantime, the taxonomic efficiency index was higher for the free walking method.

Key-words: methodology; phytosociology; sampling.

RESUMO

Estudos da vegetação em um determinado ambiente podem ser desenvolvidos através de diversas metodologias, dentre as quais são citadas: o método do caminhamento e o método 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. As comparações foram realizadas através da 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, identificadas em 181 espécies; do total de espécimes, 379 foram coletados através do método do caminhamento e identificados em 109 espécies e 1848 espécimes foram amostrados

- 1 Doutora. Universidade do Estado de Minas Gerais, Unidade Divinópolis. Avenida Paraná, 3001, Jardim Belvedere, Divinópolis, MG, Brasil (Programa de Pós-Graduação em Ecologia da Universidade Federal de Juiz de Fora. Rua José Lourenço Kelmer, s/n - Campus Universitário, São Pedro, Juiz de Fora, MG, Brasil – Bolsista da Fundação de Apoio à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG), doutoranda durante a realização do estudo). E-mail: tatiana.siviero@uemg.br.
- 2 Doutora. Programa de Pós-Graduação em Ecologia da Universidade Federal de Juiz de Fora. Rua José Lourenço Kelmer, s/n - Campus Universitário, São Pedro, Juiz de Fora, MG, Brasil – Bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), doutoranda durante a realização do estudo. E-mail: prisouzamachado@gmail.com.
- 3 Doutora. Departamento de Botânica, Universidade Federal de Juiz de Fora. Rua José Lourenço Kelmer, s/n - Campus Universitário, São Pedro, Juiz de Fora, MG, Brasil. E-mail: luizi.ponzo@ufjf.edu.br.

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 caminhamento.

Palavras-chave: amostragem; fitossociologia; metodologia.

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 Figueiras *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 *et al.*, 2017; Bôas-Bastos & Bastos, 2009; Câmara, 2008; Câmara & Costa, 2006; Carmo *et al.*, 2018; Machado & Luiz-Ponzo, 2011; Moraes & Lisboa, 2006; Oliveira *et al.*, 2018; Paiva *et al.*, 2011; Paiva *et al.*, 2015; Siviero & Luiz-Ponzo, 2015; Valente *et al.*, 2013). Para o estudo de briófitas, contudo, é necessário realizar a coleta das plantas, pois, geralmente, só é possível determiná-las a nível específico com auxílio de microscópio estereoscópico e de luz (Costa *et al.*, 2010; Gradstein *et al.*, 2001).

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: Lopes *et al.* (2016); 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. Para briófitas, o trabalho mais conhecido

sobre comparação de metodologias foi publicado por Newmaster *et al.* (2005). Os autores compararam a amostragem por parcelas com amostragem de habitat florístico em uma floresta no Canadá com dominância de árvores do gênero *Calocedrus* Kurz e das espécies *Tsuga heterophylla* (Raf.) Sarg. e *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco.

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, na literatura consultada, não foram encontradas comparações entre estes dois métodos de coleta, em estudos sobre a brioflora. Desta forma, o objetivo do presente estudo foi comparar esses dois métodos, para o estudo da flora de briófitas em uma área florestal (Floresta Latifoliada Nebular Tropical Perenifólia Superomontana), no sudeste do estado de Minas Gerais, Brasil, através da análise do número de espécies e espécimes coletados, calculando-se os índices de eficiência de amostragem e eficiência taxonômica para cada método.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram estudadas briófitas do Parque Estadual do Ibitipoca. O Parque está localizado 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, 2020). Ocupa uma área de 1488 hectares, com topografia acidentada e vegetação que inclui diversas fitofisionomias florestais, campestres, arbustivas e savânicas (IEF, 2020; 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 (Floresta Nebular) e as exsiccatas foram depositadas no Herbário Prof. Leopoldo Krieger (CESJ) da Universidade Federal de Juiz de Fora (acrônimo, segundo Thiers (2020)). A fitofisionomia referida compreende uma área de 64 ha, representando 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 entre os anos de 2008 e 2010, ao longo de trilha pré-existente, compreendendo quatro idas a campo, denominadas: Expedição 1; Expedição 2; Expedição 3 e Expedição 4. Foram coletadas todas as briófitas visualizadas pelos coletores ao longo da caminhada, como proposto por Filgueiras *et al.* (1994) e apresentado por Durigan (2009) e Felfilli *et al.* (2011b).

A coleta seguindo-se a metodologia de parcelas foi realizada durante os anos de 2013 e 2014, em 20 parcelas, com 25 m² cada, alocadas ao longo de dois transectos de 100 m, em trilha pré-existente, perpendicular em relação à borda. O Transecto 1 incluiu as parcelas denominadas P1; P2; P3; P4; P5; P6; P7; P8; P9 e P10; iniciando na borda da área. As parcelas P11; P12; P13; P14; P15; P16; P17; P18; P19 e P20 foram alocadas no Transecto 2, iniciando a uma distância de 385 m da borda.

No presente estudo, foram amostradas briófitas em todos os substratos, sendo as corticícolas amostradas de 0 m a 2 m de altura nos forófitos.

A identificação das plantas foi realizada no Laboratório de Palinologia e Briologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, baseada em bibliografia especializada e comparações com exsiccatas previamente identificadas. A classificação empregada no trabalho seguiu Crandall-Stotler *et al.* (2009) para hepáticas, Goffinet *et al.* (2009) para

musgos e Renzaglia *et al.* (2009) para antóceros, com atualizações de Carvalho-Silva *et al.* (2017), para Sematophyllaceae e adequações nomenclaturais, seguindo-se a Flora do Brasil 2020.

Foram elaboradas curvas de rarefação de espécies para cada método de coleta, com auxílio do programa Estimates 9.1 (Colwell, 2013). Para o método do 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 (Colwell, 2013).

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). Foi estabelecido, 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, apresentando riqueza de 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 1; Figura 1). A Expedição 3, realizada através do método do caminhamento foi a que obteve maior número de espécies e espécimes, seguida de P7 (método de parcelas) (Figura 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 1; Figura 2); 31 espécies exclusivas do método do caminhamento e 58 exclusivas do método de parcelas (Figura 2).

As plantas coletadas através do método do caminhamento foram amostradas ao longo de quatro expedições ao campo. A Figura 3 compara a curva de rarefação das espécies para a metodologia do caminhamento entre a obtida após as quatro coletas realizadas e uma extrapolação para 20. A Tabela 2 apresenta os valores de número esperado de espécies por coleta e os seus intervalos de confiança, para o método do caminhamento, que deram origem aos gráficos da Figura 3.

A Figura 4 apresenta a curva de rarefação produzida para as coletas realizadas através do método de parcelas; e a Tabela 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 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 1 e Tabela 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).

Tabela 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	Material selecionado (CESJ)	
	Caminhamento	Parcela
Aneuraceae		
<i>Riccardia digitiloba</i> (Spruce ex Steph.) Pagan	Gomes, H.C.S. 86	-
Brachytheciaceae		
<i>Meteoridium remotifolium</i> (Müll.Hal.) Manuel	Gomes, H.C.S. 77	Machado, P.S. 1097
Calymperaceae		
<i>Syrrhopodon gaudichaudii</i> Mont.	Gomes, H.C.S. 96	Siviero, T.S. 415
<i>Syrrhopodon prolifer</i> Schwägr.	Siviero, T.S. 103	Siviero, T.S. 398
<i>Syrrhopodon tortilis</i> Hampe	-	Rodrigues, R.S. 44
Calypogeiaceae		
<i>Calypogeia peruviana</i> Nees & Mont.	Gomes, H.C.S. 97	-
Daltoniaceae		
<i>Adelothecium bogotense</i> (Hampe) Mitt.	-	Amorim, E. 213
<i>Daltonia splachnoides</i> (Sm.) Hook. & Taylor	Siviero, T.S. 115	-
Dendrocerotaceae		
<i>Nothoceros vincentianus</i> (Lehm. & Lindenb.) J.C. Villarreal	Siviero, T.S. 172	-
Dicranaceae		
<i>Holomitrium crispulum</i> Mart.	Gomes, H.C.S. 46	Machado, P.S. 956
<i>Leucoloma cruegerianum</i> (Müll. Hal.) A. Jaeger	Siviero, T.S. 165	Amorim, E. 133
<i>Leucoloma serrulatum</i> Brid.	Siviero, T.S. 38	-
<i>Leucoloma tortellum</i> (Mitt.) A. Jaeger	Siviero, T.S. 35	Machado, P.S. 1012
Fissidentaceae		
<i>Fissidens elegans</i> Brid.	Gomes, H.C.S. 98	Rodrigues, R.S. 198
<i>Fissidens goyazensis</i> Broth.	-	Machado, P.S. 773
<i>Fissidens pellucidus</i> Hornsch.	Siviero, T.S. 170	Machado, P.S. 767
<i>Fissidens scariosus</i> Mitt.	Siviero, T.S. 123	Machado, P.S. 922
Frullaniaceae		
<i>Frullania atrata</i> (Sw.) Dumort.	Siviero, T.S. 146	-
<i>Frullania brasiliensis</i> Raddi	Gomes, H.C.S. 87	Amorim, E. 222
<i>Frullania caulisequa</i> (Nees) Nees	Siviero, T.S. 77	Amorim, E. 126
<i>Frullania griffithsiana</i> Gottsche	-	Amorim, E. 239
<i>Frullania schaefer-verwimpilii</i> Yuzawa & Hatt.	-	Amorim, E. 128
<i>Frullania supradecomposita</i> (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb.	-	Amorim, E. 239
Hylocomiaceae		
<i>Ctenidium malacodes</i> Mitt.	Siviero, T.S. 54	-
Hypnaceae		
<i>ECTROPOTHECIUM leptochaeton</i> (Schwägr.) W.R. Buck	Siviero, T.S. 61	-
<i>Mittenothamnium reptans</i> (Hedw.) Cardot	-	Machado, P.S. 902
<i>Rhacopilopsis trinitensis</i> (Müll. Hal.) E. Britton & Dixon	-	Machado, P.S. 846
Hypopterygiaceae		

Família / Espécie	Material selecionado (CESJ)	
	Caminhamento	Parcela
<i>Hypopterygium tamarisci</i> (Sw.) Brid. ex Müll.Hal.	Gomes, H.C.S. 60	-
Jungermanniaceae		
<i>Jungermannia bidentata</i> L.	Gomes, H.C.S. 62	-
Lejeuneaceae		
<i>Anoplolejeunea conferta</i> (C.F.W. Meissn.) A. Evans	Siviero, T.S. 162	Silva, J.C. 37
<i>Bryopteris filicina</i> (Sw.) Nees	Gomes, H.C.S. 63	-
<i>Ceratolejeunea confusa</i> R.M. Schust.	-	Machado, P.S. 1101
<i>Ceratolejeunea cornuta</i> (Lindenb.) Schiffn.	-	Machado, P.S. 1075
<i>Cheilolejeunea acutangula</i> (Nees) Grolle	-	Amorim, E. 180
<i>Cheilolejeunea comans</i> (Spruce) R.M. Schust.	-	Silva, J.C. 42
<i>Cheilolejeunea discoidea</i> (Lehm. & Lindenb.) Kachroo & R.M. Schust.	-	Machado, P.S. 898
<i>Cheilolejeunea filiformis</i> (Sw.) W. Ye, R.L. Zhu & Gradst.	Siviero, T.S. 168	Amorim, E. 128
<i>Cheilolejeunea holostipa</i> (Spruce) Grolle & R.-L. Zhu	-	Siviero, T.S. 476
<i>Cheilolejeunea lobulata</i> (Lindenb.) Gradst. & C.J. Bastos	-	Amorim, E. 145
<i>Cheilolejeunea rigidula</i> (Nees ex Mont.) R.M. Schust.	Siviero, T.S. 1666	-
<i>Cheilolejeunea tonduzana</i> (Steph.) W. Ye, R.L. Zhu & Gradst.	-	Silva, J.C. 32
<i>Cheilolejeunea uncioloba</i> (Lindenb.) Malombe	Siviero, T.S. 74	Siviero, T.S. 500
<i>Cheilolejeunea xanthocarpa</i> (Lehm. & Lindenb.) Malombe	-	Amorim, E. 126
<i>Drepanolejeunea bidens</i> (Steph.) A. Evans	-	Silva, J.C. 57
<i>Drepanolejeunea biocellata</i> A. Evans	-	Silva, J.C. 59
<i>Drepanolejeunea granatensis</i> (J.B. Jack & Steph.) Bischl.	-	Silva, J.C. 12
<i>Drepanolejeunea lichenicola</i> (Spruce) Steph.	-	Silva, J.C. 61
<i>Drepanolejeunea mosenii</i> (Steph.) Bischl.	-	Amorim, E. 157
<i>Drepanolejeunea orthophylla</i> (Nees & Mont.) Bischl.	Siviero, T.S. 162	Amorim, E. 141
<i>Drepanolejeunea palmifolia</i> (Nees) Steph.	-	Siviero, T.S. 315
<i>Haplolejeunea cucullata</i> (Steph.) Grolle	-	Machado, P.S. 989
<i>Harpalejeunea oxyphylla</i> (Nees & Mont.) Steph.	-	Silva, J.C. 7
<i>Harpalejeunea schiffneri</i> S.W. Arnell	-	Silva, J.C. 28
<i>Harpalejeunea stricta</i> (Lindenb. & Gottsche) Steph.	Siviero, T.S. 36	Amorim, E. 135
<i>Lejeunea acanthogona</i> var. <i>crustulata</i> (Steph.) Gradst. & C.J. Bastos	Siviero, T.S. 30	-
<i>Lejeunea acanthogona</i> var. <i>grossiretis</i> (Steph.) Gradst. & C.J. Bastos	-	Machado, P.S. 805
<i>Lejeunea capensis</i> Gottsche	-	Rodrigues, R.S. 42
<i>Lejeunea cerina</i> (Lehm. & Lindenb.) Gottsche	Siviero, T.S. 78	Siviero, T.S. 468
<i>Lejeunea flaccida</i> Lindenb. & Gottsche	Siviero, T.S. 138	-
<i>Lejeunea flava</i> (Sw.) Nees	Gomes, H.C.S. 86	Amorim, E. 126
<i>Lejeunea glaucescens</i> Gottsche	Gomes, H.C.S. 86	Siviero, T.S. 433
<i>Lejeunea grossitexta</i> (Steph.) M.E. Reiner & Goda	Siviero, T.S. 135	Machado, P.S. 932

Família / Espécie	Material selecionado (CESJ)	
	Caminhamento	Parcela
<i>Lejeunea herminieri</i> (Steph.) R.L. Zhu	-	Rodrigues, R.S. 246
<i>Lejeunea laeta</i> (Lehm. & Lindenb.) Gottsche	-	Amorim, E. 147
<i>Lejeunea laetevirens</i> Nees & Mont.	-	Amorim, E. 137
<i>Lejeunea raddiana</i> Lindenb.	Siviero, T.S. 22	Silva, J.C. 87
<i>Lejeunea serpillifolioides</i> (Raddi) Gradst.	-	Machado, P.S. 968
<i>Lepidolejeunea involuta</i> (Gottsche) Grolle	-	Amorim, E. 132
<i>Metalejeunea cucullata</i> (Reinw. et al.) Grolle	-	Silva, J.C. 28
<i>Microlejeunea bullata</i> (Taylor) Steph.	Siviero, T.S. 37	Machado, P.S. 990
<i>Microlejeunea epiphylla</i> Bischl.	Siviero, T.S. 162	-
<i>Microlejeunea squarrosa</i> (Steph.) Heinrichs et al.	-	Siviero, T.S. 427
<i>Odontolejeunea lunulata</i> (Weber) Schiffn.	Gomes, H.C.S. 56	-
<i>Prionolejeunea denticulata</i> (Weber) Schiffn.	-	Amorim, E. 241
<i>Thysananthus auriculatus</i> (Wilson in Wilson & Hooker.) Sukkharak & Gradst.	-	Siviero, T.S. 449
<i>Thysananthus plicatiflorus</i> (Spruce) Sukkharak & Gradst.	-	Siviero, T.S. 450
<i>Vitalianthus bischlerianus</i> (Porto & Grolle) R.M. Schust. & Giancotti	-	Siviero, T.S. 433
Lembophyllaceae		
<i>Orthostichella pachygastrella</i> (Müll.Hal.) B.H. Allen & Magill	Gomes, H.C.S. 47	Siviero, T.S. 262
<i>Orthostichella versicolor</i> (Müll.Hal.) B.H. Allen & W.R. Buck	-	Rodrigues, R.S. 31
<i>Orthostichella welwitschii</i> (Duby) B.H. Allen & Magill	Siviero, T.S. 116	-
<i>Pilotrichella flexilis</i> (Hedw.) Ångström	Siviero, T.S. 53	Machado, P.S. 877
Lepidoziaceae		
<i>Bazzania aurescens</i> Spruce	Siviero, T.S. 45	Machado, P.S. 1102
<i>Bazzania cuneistipula</i> (Gottsche & Lindenb.) Trevis.	-	Machado, P.S. 989
<i>Bazzania gracilis</i> (Hampe & Gottsche) Steph.	-	Silva, J.C. 13
<i>Bazzania heterostipa</i> (Steph.) Fulford	Siviero, T.S. 98	Rodrigues, R.S. 240
<i>Bazzania hookeri</i> (Lindenb.) Trevis.	Siviero, T.S. 24	Machado, P.S. 987
<i>Bazzania jamaicensis</i> (Lehm. & Lindenb.) Trevis.	-	Silva, J.C. 15
<i>Bazzania longistipula</i> (Lindenb.) Trevis.	-	Silva, J.C. 7
<i>Bazzania nitida</i> (Weber) Grolle	-	Machado, P.S. 926
<i>Bazzania phyllobola</i> Spruce	-	Rodrigues, R.S. 196
<i>Bazzania stolonifera</i> (Sw.) Trevis.	Siviero, T.S. 103	-
<i>Bazzania taleana</i> (Gottsche) Fulford	Siviero, T.S. 79	-
<i>Lepidozia coilophylla</i> Taylor	-	Siviero, T.S. 319
<i>Lepidozia cupressina</i> (Sw.) Lindenb.	Siviero, T.S. 73	Rodrigues, R.S. 240
<i>Lepidozia inaequalis</i> (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb.	Gomes, H.C.S. 72	Machado, P.S. 846
<i>Telaranea diacantha</i> (Mont.) J.J. Engel & G.L. Merr.	-	Amorim, E. 167
<i>Telaranea nematodes</i> (Gottsche ex Austin) M. Howe	Siviero, T.S. 132	Machado, P.S. 992
Leucobryaceae		

Família / Espécie	Material selecionado (CESJ)	
	Caminhamento	Parcela
<i>Campylopus arctocarpus</i> (Hornsch.) Mitt.	Siviero, T.S. 23	Machado, P.S. 986
<i>Campylopus savannarum</i> (Müll. Hal.) Mitt.	Gomes, H.C.S. 101	Siviero, T.S. 451
<i>Leucobryum clavatum</i> Hampe	Siviero, T.S. 55	-
<i>Leucobryum crispum</i> Müll. Hal.	Siviero, T.S. 43	-
<i>Ochrobryum gardineri</i> (Müll. Hal.) Mitt.	Luizi-Ponzo, A.P. 277	-
Lophocoleaceae		
<i>Chiloscyphus mandonii</i> (Steph.) J.J. Engel & R.M. Schust.	Gomes, H.C.S. 86	-
<i>Chiloscyphus martianus</i> (Nees) J.J. Engel & R.M. Schust.	Gomes, H.C.S. 39	Machado, P.S. 777
<i>Chiloscyphus muricatus</i> (Nees) J.J. Engel & R.M. Schust.	Gomes, H.C.S. 49	Rodrigues, R.S. 240
<i>Leptoscyphus amphibolius</i> (Nees) Grolle	Siviero, T.S. 152	-
Meteoriaceae		
<i>Meteorium deppei</i> (Hornsch.) Mitt.	Gomes, H.C.S. 45	Silva, J.C. 14
Metzgeriaceae		
<i>Metzgeria adscendens</i> Steph.	-	Siviero, T.S. 255
<i>Metzgeria albinea</i> Spruce	Gomes, H.C.S. 56	Siviero, T.S. 458
<i>Metzgeria aurantiaca</i> Steph.	Siviero, T.S. 124	Machado, P.S. 764
<i>Metzgeria ciliata</i> Raddi	Siviero, T.S. 126	Rodrigues, R.S. 242
<i>Metzgeria conjugata</i> H. Lindenb.	Gomes, H.C.S. 70	-
<i>Metzgeria consanguinea</i> Schiffn.	-	Silva, J.C. 56
<i>Metzgeria dichotoma</i> (Sw.) Nees	Siviero, T.S. 115	-
<i>Metzgeria furcata</i> (L.) Dumort.	Siviero, T.S. 100	Rodrigues, R.S. 251
<i>Metzgeria myriopoda</i> H. Lindenb.	Gomes, H.C.S. 42	-
<i>Metzgeria uncigera</i> A. Evans	-	Rodrigues, R.S. 218
Neckeraceae		
<i>Homaliiodendron flabellatum</i> (Sm.) M. Fleisch.	Luizi-Ponzo, A.P. 273	-
<i>Neckeropsis disticha</i> (Hedw.) Kindb.	-	Rodrigues, R.S. 62
<i>Neckeropsis undulata</i> (Hedw.) Reichardt	Gomes, H.C.S. 65	-
<i>Porotrichum korthalsianum</i> (Dozy & Molk.) Mitt.	-	Machado, P.S. 946
<i>Porotrichum mutabile</i> Hampe	Siviero, T.S. 33	Siviero, T.S. 436
Orthotrichaceae		
<i>Macromitrium argutum</i> Hampe	Siviero, T.S. 125	-
<i>Macromitrium punctatum</i> (Hook. & Grev.) Brid.	-	Rodrigues, R.S. 184
<i>Macromitrium richardii</i> Schwägr.	Siviero, T.S. 97	-
<i>Schlotheimia jamesonii</i> (Arn.) Brid.	Siviero, T.S. 62	Rodrigues, R.S. 248
<i>Schlotheimia rugifolia</i> (Hook.) Schwägr.	-	Machado, P.S. 956
<i>Schlotheimia tecta</i> Hook. f. & Wilson	-	Rodrigues, R.S. 213
<i>Schlotheimia torquata</i> (Hedw.) Brid.	Siviero, T.S. 38	Machado, P.S. 982
Pallaviciniaceae		
<i>Pallavicinia lyellii</i> (Hook.) Gray	Siviero, T.S. 149	-
<i>Symphyogyna aspera</i> Steph.	Gomes, H.C.S. 61	-

Família / Espécie	Material selecionado (CESJ)	
	Caminhamento	Parcela
<i>Symphyogyna brasiliensis</i> (Nees) Nees & Mont.	Gomes, H.C.S. 97	Machado, P.S. 1024
<i>Symphyogyna podophylla</i> (Thunb.) Mont. & Nees	Gomes, H.C.S. 99	-
Phyllogoniaceae		
<i>Phyllogonium viride</i> Brid.	Siviero, T.S. 26	Machado, P.S. 793
Pilotrichaceae		
<i>Cyclodictyon limbatum</i> (Hampe) Kuntze	Siviero, T.S. 173	-
<i>Lepidopilidium brevisetum</i> (Hampe) Broth.	Gomes, H.C.S. 81	Rodrigues, R.S. 228
<i>Lepidopilidium nitens</i> (Hornsch. in Martius) Broth. in Engler & Prantl	Siviero, T.S. 47	Rodrigues, R.S. 117
<i>Lepidopilum subsubulatum</i> Geh. & Hampe	-	Rodrigues, R.S. 181
<i>Thamniopsis incurva</i> (Hornsch.) W.R. Buck	Siviero, T.S. 171	-
<i>Thamniopsis langsdorffii</i> (Hook.) W.R. Buck	Siviero, T.S. 169	-
<i>Thamniopsis pendula</i> (Hook.) M. Fleisch.	-	Rodrigues, R.S. 121
<i>Thamniopsis stenodictyon</i> (Sehnem) Oliveira-e-Silva & O. Yano	Siviero, T.S. 132	-
<i>Trachyxiphium guadalupense</i> (Brid.) W.R. Buck	Siviero, T.S. 150	-
<i>Trachyxiphium saxicola</i> (R.S. Williams) Vaz-Imbassahy & Costa	-	Amorim, E. 143
Plagiochilaceae		
<i>Plagiochila bifaria</i> (Sw.) Lindenb.	Siviero, T.S. 160	Siviero, T.S. 452
<i>Plagiochila corrugata</i> (Nees) Nees & Mont.	Siviero, T.S. 115	Siviero, T.S. 446
<i>Plagiochila cristata</i> (Sw.) Lindenb.	Gomes, H.C.S. 40	Machado, P.S. 975
<i>Plagiochila disticha</i> (Lehm. & Lindenb.) Lindenb.	-	Rodrigues, R.S. 225
<i>Plagiochila exigua</i> (Taylor) Taylor	-	Siviero, T.S. 456
<i>Plagiochila macrostachya</i> Lindenb.	-	Rodrigues, R.S. 136
<i>Plagiochila micropteryx</i> Gottsche	Siviero, T.S. 41	Rodrigues, R.S. 114
<i>Plagiochila patentissima</i> Lindenb.	Siviero, T.S. 31	Machado, P.S. 849
<i>Plagiochila patula</i> (Sw.) Lindenb.	Luizi-Ponzo, A.P. 269	Machado, P.S. 969
<i>Plagiochila raddiana</i> Lindenb.	Siviero, T.S. 76	Rodrigues, R.S. 226
<i>Plagiochila simplex</i> (Sw.) Lindenb.	-	Machado, P.S. 819
<i>Plagiochila subplana</i> Lindenb.	-	Machado, P.S. 998
Pylaisiadelphaceae		
<i>Isopterygium subbrevisetum</i> (Hampe) Broth.	-	Machado, P.S. 777
<i>Isopterygium tenerifolium</i> Mitt.	-	Machado, P.S. 857
<i>Isopterygium tenerum</i> (Sw.) Mitt.	-	Rodrigues, R.S. 153
<i>Taxithelium planum</i> (Brid.) Mitt.	Siviero, T.S. 73	-
Radulaceae		
<i>Radula angulata</i> Steph.	-	Siviero, T.S. 268
<i>Radula fendleri</i> Gottsche ex Steph.	Gomes, H.C.S. 40	Siviero, T.S. 453
<i>Radula gottscheana</i> Taylor	Siviero, T.S. 142	-
<i>Radula kegelii</i> Gottsche ex Steph.	Siviero, T.S. 25	-
<i>Radula mammosa</i> Spruce	Gomes, H.C.S. 73	-
<i>Radula mexicana</i> Lindenb. & Gottsche	-	Rodrigues, R.S. 238

Família / Espécie	Material selecionado (CESJ)	
	Caminhamento	Parcela
<i>Radula obovata</i> Castle	Siviero, T.S. 63	-
<i>Radula recubans</i> Taylor	Luizi-Ponzo, A.P. 270	Rodrigues, R.S. 242
<i>Radula tenera</i> Mitt. ex Steph.	-	Silva, J.C. 3
Rhizogoniaceae		
<i>Pyrrhobryum spiniforme</i> (Hedw.) Mitt.	Siviero, T.S. 27	Machado, P.S. 976
Sematophyllaceae		
<i>Aptychopsis estrellae</i> (Hornsch.) Ångström	Siviero, T.S. 82	Rodrigues, R.S. 229
<i>Brittonodoxa subpinnata</i> (Brid.) W.R. Buck, P.E.A.S.Câmara & Carv.-Silva	Siviero, T.S. 113	Rodrigues, R.S. 215
<i>Microcalpe subsimplex</i> (Hedw.) W.R. Buck	Siviero, T.S. 58	Machado, P.S. 932
<i>Sematophyllum adnatum</i> (Michx.) E. Britton	-	Siviero, T.S. 361
<i>Sematophyllum swartzii</i> (Schwägr.) W.H. Welch & H.A. Crum	Luizi-Ponzo, A.P. 276	Rodrigues, R.S. 229
<i>Trichosteleum brachydictyon</i> (Besch.) A. Jaeger	Siviero, T.S. 44	-
<i>Trichosteleum microstegium</i> (Schimp. ex Besch.) A. Jaeger	Siviero, T.S. 30	Rodrigues, R.S. 219
<i>Trichosteleum sentosum</i> (Sull.) A. Jaeger	Gomes, H.C.S. 92	Siviero, T.S. 397
<i>Vitalia galipensis</i> (Müll. Hal.) P.E.A.S.Câmara, Carv.-Silva & W.R. Buck	Siviero, T.S. 36	Siviero, T.S. 438
Trichocoleaceae		
<i>Trichocolea brevifissa</i> Steph.	Gomes, H.C.S. 48	Machado, P.S. 980
<i>Trichocolea flaccida</i> (Spruce) J.B. Jack & Steph.	-	Rodrigues, R.S. 13

Legenda. (-) ausência da espécie.

Tabela 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, MG, Brasil. 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
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

Tabela 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, MG, Brasil. IC. Intervalo de Confiança.

Amostra	Número de espécies estimado (Mao Tau)	IC médio
1	36,32	6,58
2	55,82	8,69
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
16	126,37	12,42
17	128,65	12,57
18	130,84	12,73
19	132,95	12,9
20	135	13,09

Tabela 4. Valor dos índices de eficiência de amostragem e índices de eficiência taxonômica para cada método de amostragem: caminhamento e parcelas, Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, MG, Brasil.

	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

DISCUSSÃO

As coletas de briófitas realizadas na Floresta Latifoliada Nebular Tropical Perenifólia Superomontana do Parque Estadual do Ibitipoca (Minas Gerais, Brasil), obtidas através do método do caminhamento e do método de parcelas, apresentaram resultados diferentes, confirmando estudos anteriores de comparações metodológicas de coleta, como 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.

As 78 espécies coletadas neste trabalho, comuns a 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 maior número de espécies e espécimes encontrados utilizando-se o método de parcelas pode ser explicado por este se caracterizar pela coleta de todos os indivíduos em cada parcela; enquanto no método do caminhamento, são coletados os indivíduos visualizados pelos coletores (Durigan, 2009; Felfili *et al.*, 2011b; Filgueiras *et al.* 1994).

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 total). 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 briófitas, a relação de espécies identificadas por número de espécimes coletados deve ser levada em consideração para avaliar o método de coletas mais eficiente, devido ao elevado tempo gasto para identificar um espécime (Costa *et al.*, 2010; Gradstein *et al.*, 2001).

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 foi 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 apresentado por Felfili *et al.* (2011a).

CONCLUSÕES

Os métodos de coleta: caminhamento e parcelas mostraram-se relevantes e diferentes para o estudo de briófitas da Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana do Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais (Brasil). As diferenças nas metodologias utilizadas podem explicar as espécies de briófitas encontradas exclusivamente quando utilizado cada um dos métodos. O método de parcelas necessitou de menor esforço de coleta para briófitas e apresentou maior valor do índice de eficiência de amostragem se comparado ao método do caminhamento. Por outro lado, 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, aqui proposto.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem a todos os que contribuíram no desenvolvimento deste trabalho, em especial ao Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais (IEF-MG) e ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia (agora, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação da Natureza) da Universidade Federal de Juiz de Fora. Este estudo é parte integrante da tese de Doutorado de TSS. Agradecemos à concessão das bolsas de Doutorado para TSS (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG) e para PSM (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMORIM, E.T.; CARVALHO, F.A.; SANTOS, N.D. & LUIZI-PONZO, A.P. 2017. Distribution of bryophytes in south-eastern Brazil: an approach on floristic similarity and environmental filtering. *Cryptogamie, Bryologie* 38(1): 3-17.
- BÔAS-BASTOS, S.B.V. & BASTOS, C.J.P. 2009. Musgos pleurocárpicos dos fragmentos de Mata Atlântica da Reserva Ecológica da Michelin, município de Igrapiúna, BA, Brasil. II – Hypnales (Bryophyta: Bryopsida). *Acta Botanica Brasilica* 23(3): 630-643.
- CÂMARA, P.E.A.S. 2008. Musgos acrocárpicos das Matas de Galeria da Reserva Ecológica do IBGE, RECOR, Distrito Federal, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 22(4): 1027-1035.
- CÂMARA, P.E.A.S. & COSTA, D.P. 2006. Hepáticas e Antóceros das matas de galeria da Reserva Ecológica do IBGE, RECOR, Distrito Federal, Brasil. *Hoehnea* 33: 79-87.
- CARMO, D.M.; LIMA, J.S.; SILVA, M.I.; AMÉLIO, L.A.; PERALTA, D.F. 2018. Briófitas da Reserva Particular do Patrimônio Natural da Serra do Caraça, Estado de Minas Gerais, Brasil. *Hoehnea* 45(3): 484-508.
- CARVALHO-SILVA, M.; STECH, M.; SOARES-SILVA, L.H.; BUCK, W.R.; WICKETT, N.J.; LIU, Y. & CÂMARA, P.E. 2017. A molecular phylogeny of the Sematophyllaceae s.l. (Hypnales) based on plastid, mitochondrial and nuclear markers, and its taxonomic implications. *Taxon* 66: 811-831. <https://doi.org/10.12705/664.2>
- COLWELL, R. *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. 2010. *Manual de briologia*. Editora Interciência.
- CRANDALL-STOTLER, B.; STOTLER, R.E. & LONG, D. 2009. Morphology and classification of the Marchantiophyta. In: Goffinet, B. & Shaw, A.J. *Bryophyte Biology*. 2nd ed. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 1-54.
- DURIGAN, G. Métodos para análise de vegetação arbórea. 2009. In: Cullen Júnior, L.; Rudran, R. & Valladares-Padua, C. *Métodos de estudos em biologia da conservação & manejo da vida silvestre*. 2ª. Edição. Editora UFPR, 455-480.
- FELFILI, J.M.; EISENLOHR, P.V.; MELO, M.M.R.F.; ANDRADE, L.A. & NETO, J.A.A.M. 2011a. *Fitossociologia no Brasil: Métodos e estudos de casos*. Volume 1. Editora UFV.
- FELFILI, J.M.; ROIMAN, I.; MEDEIROS, M.M. & SACHEZ, M. 2011b. 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.

- FLORA DO BRASIL 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil>. Acesso em: 24 nov. 2020.
- FILGUEIRAS, T.; NOGUEIRA, P.E.; BROCHADO, A.L. & GUALA II, G. 1994. Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. *Caderno de Geociências* 12: 39-43.
- GHORBANI, J.; TAYA, A.; SHOKRI, M. & NASERI, H.R. 2011. Comparison of Whittaker and Modified-Whittaker plots to estimate species richness in semi-arid grassland and shrubland. *Desert* 16: 17-22.
- GIEHL, E.L.H. & BUDKE, J.C. 2011. Aplicação do método científico em estudos fitossociológicos no Brasil: em busca de um paradigma. Pp. 23-43. 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.
- GOFFINET, B.; BUCK, W.R. & SHAW, A.J. 2009. Morphology, anatomy, and classification of the Bryophyta. In: Goffinet, B. & Shaw, A.J. *Bryophyte Biology*, 2nd ed. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 55-138.
- GRADSTEIN, S.R.; CHURCHILL, S.P. & SALAZAR-ALLEN, N. 2001. Guide to the Bryophytes of Tropical America. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 86: 1-577.
- IEF-MG (*Instituto Estadual de Florestas do estado de Minas Gerais*). Disponível em <http://www.ief.mg.gov.br/>. Acesso realizado em outubro de 2020.
- LEIS, S.A.; ENGLE, D.M.; LESLIE JR., D.M.; FEHMI, J.S. & KRETZER, J. 2003. Comparison of vegetation sampling procedures in a disturbed mixed-grass prairie. *Proceedings of the Oklahoma Academy of Science* 83: 7-15.
- LOPES, M.O; PIETROBOM, M.R.; CARMO, D.M. & PERALTA, D.F. 2016. Estudo comparativo de comunidades de briófitas sujeitas a diferentes graus de inundação no município de São Domingos do Capim, PA, Brasil. *Hoehnea* 43 (2): 265-287.
- MACHADO, P.S. & LUIZI-PONZO, A.P. 2011. Urban bryophytes from a Southeastern Brazilian area (Juiz de Fora, Minas Gerais, Brazil). *Boletim do Instituto de Botânica* 21: 223-261.
- MORAES, E.N.R. & LISBOA, R.C.L. 2006. Musgos (Bryophyta) da Serra dos Carajás, estado do Pará, Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais* 1(1): 39-68.
- NEWMASER, S.G.; BELLAND, R.J.; ARSENAULT, A.; VITT, D.H. & STEPHENS, T.R. 2005. The ones we left behind: Comparing plot sampling and floristic habitat sampling for estimating bryophyte diversity. *Diversity and Distributions* 11: 57-72.
- OLIVEIRA, R.R.; MEDEIROS, D.L.; OLIVEIRA, H.C. & CONCEIÇÃO, G.M. 2018. Briófitas de área sob o domínio fitogeográfico do Cerrado e novas ocorrências para o Maranhão e região Nordeste do Brasil. *Iheringia - Serie Botanica* 73(2): 191-195.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T.; FONTES, M.A.L.; VIANA, P.L.; VALENTE, A.S.M.; SALIMENA, F.R.G & FERREIRA, F.M. 2013. O Mosaico de fitofisionomias do Parque Estadual do Ibitipoca. Pp. 53-94. In Forzza, R.C. et al. (ed.), *Parque Estadual do Ibitipoca: caracterização, florística e conservação*. Editora da UFJF.
- PAIVA, L.A.; MACHADO, P.S.; SIVIERO, T.S. & LUIZI-PONZO, A.P. 2011. Bryaceae from forest remnants of southeastern area of Brazil (Minas Gerais). *Boletim do Instituto de Botânica* 21: 203-216.
- PAIVA, L.A.; SILVA, J.C.; PASSARELLA, M.A. & LUIZI-PONZO, A.P. 2015. Briófitas de um fragmento florestal urbano de Minas Gerais (Brasil). *Pesquisas, Botânica* 67: 181-200.

- 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.
- SANTOS, N.D.; COSTA, D.P.; KINOSHITA, L.S. & SHEPHERD, G.J. 2011. Aspectos brioflorísticos e fitogeográficos de duas formações costeiras de Floresta Atlântica da Serra do Mar, Ubatuba/SP, Brasil. *Biota Neotropica* 11(2): 425-438.
- SILVA, M.P.P. & PÔRTO, K.C. 2007. Composição e riqueza de briófitas epíxilas em fragmentos florestais da Estação Ecológica de Murici, Alagoas. *Revista Brasileira de Biociências* 5(2): 243-245.
- SILVA, M.P.P. & PÔRTO, K.C. 2009. Effect of fragmentation on the community structure of epixylic bryophytes in Atlantic Forest remnants in the Northeast of Brazil. *Biodiversity and Conservation* 18: 317–337.
- SIM-SIM, M.; BERGAMINI, A.; LUÍS, L.; FONTINHA, S.; MARTINS, S.; LOBO, C.; & STECH, M. 2011. Epiphytic bryophyte diversity on Madeira Island: Effects of tree species on bryophyte species richness and composition. *The Bryologist* 114(1): 142-154.
- SIVIERO, T.S. & LUIZI-PONZO, A.P. 2015. Briófitas de diferentes fitofisionomias florestais e campestres: estudo em uma área de conservação no sudeste do Brasil – Parque Estadual do Ibitipoca. *Pesquisas, Botânica* 67: 101-118.
- VALENTE, E.B.; PÔRTO, K.C.; BASTOS, C.J.P. & BALLEJOS-LOYOLA, J. 2013. Diversity and distribution of the bryophyte flora in montane forests in the Chapada Diamantina region of Brazil. *Acta Botanica Brasilica* 27(3): 506-518.
- THIERS, B. 2020. Index Herbariorum: A Global Directory of Public Herbaria and Associated Staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. <http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>.
- YANO, O. 1989. Briófitas. Pp. 28-30. *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.
- ZARTMAN, C.E. 2003. Habitat fragmentation impacts on epiphyllous bryophyte communities in Central Amazonia. *Ecology* 84(4): 948-954.
- ZARTMAN, C.E. & NASCIMENTO, H.E.M. 2006. Are habitat-tracking metacommunities dispersal limited? Inferences from abundance-occupancy patterns of epiphylls in Amazonian forest fragments. *Biological Conservation* 127: 46-54.

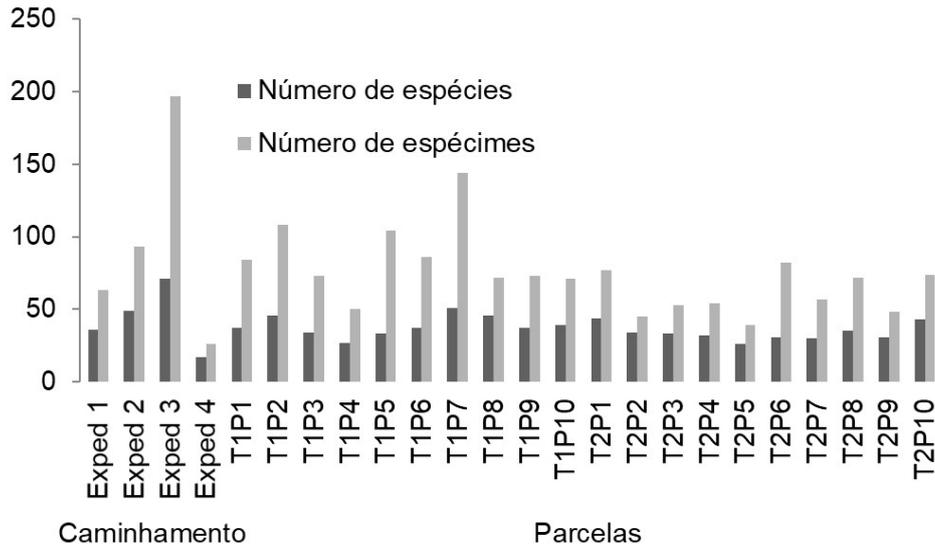


Figura 1. Número de espécies e espécimes amostrados em cada coleta, nos dois métodos utilizados: caminhada e parcelas, Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca, MG, Brasil.

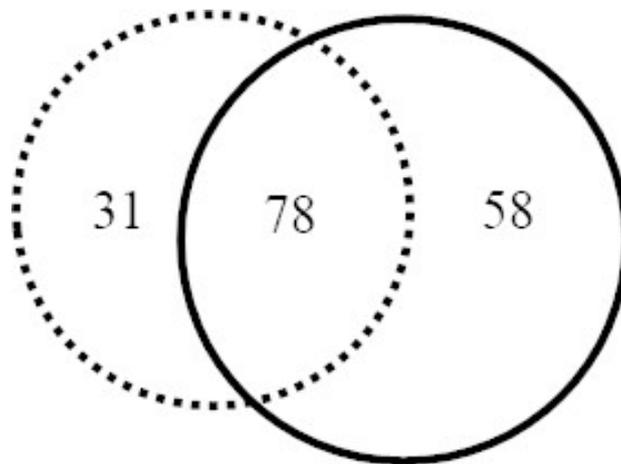


Figura 2. Diagrama de Venn, demonstrando número de espécies de briófitas comuns coletadas através do método do caminhada e o método de parcelas, e o número de espécies exclusivas de cada método, Floresta Nebular, Parque Estadual do Ibitipoca. Círculo com linha pontilhada – método do caminhada. Círculo com linha inteira – método de parcelas.

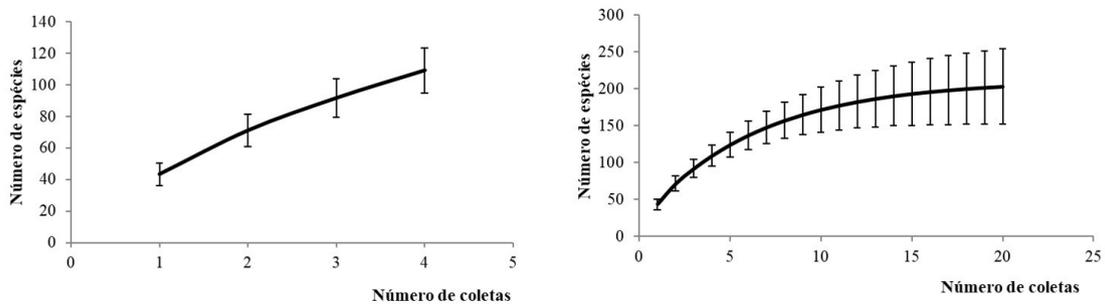


Figura 3. Curvas de rarefação para a amostragem seguindo metodologia do caminhada, utilizando estimador Mao Tau. A. Curva de rarefação sem extrapolação. B. Curva de rarefação com extrapolação para 20 amostras. As barras perpendiculares às curvas representam o intervalo de confiança. As barras perpendiculares à curva representam o intervalo de confiança.

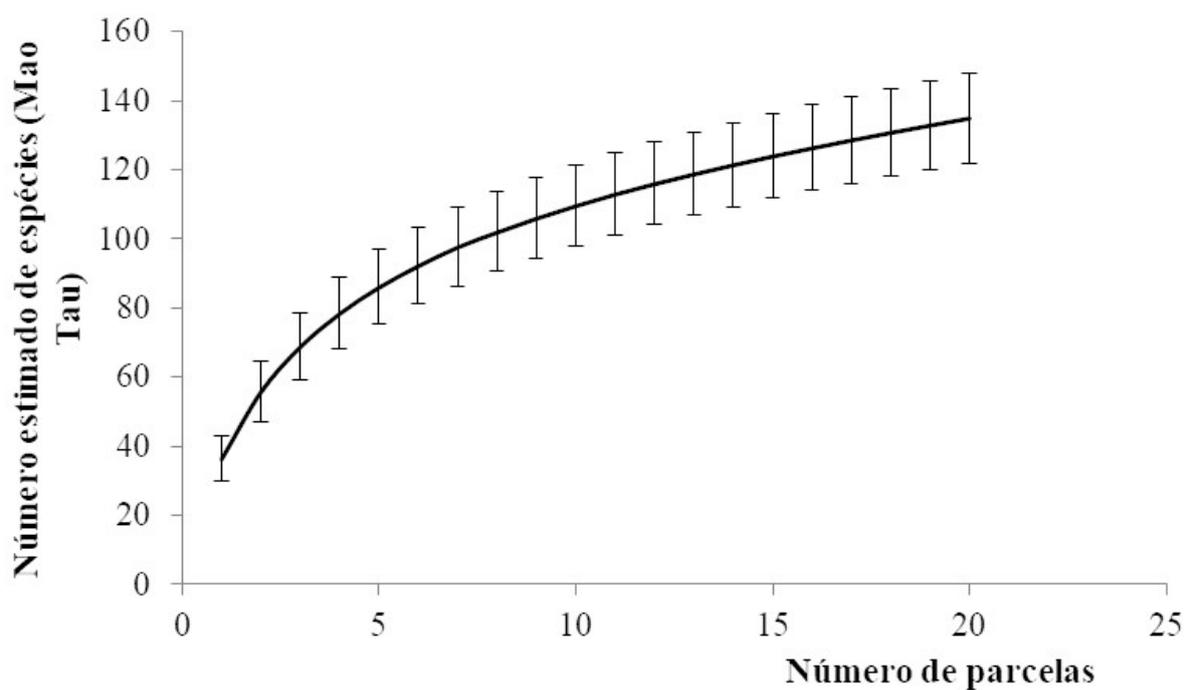


Figura 4. Curva de rarefação para a amostragem seguindo metodologia das parcelas, utilizando estimador Mao Tau. As barras perpendiculares à curva representam o intervalo de confiança.