

Distribuição da brioflora em diferentes fisionomias de cerrado da Reserva Biológica e Estação Experimental de Mogi-Guaçu, SP, Brasil

Sandra Regina Visnadi¹

Recebido em 25/06/2003. Aceito em 16/06/2004

RESUMO – (Distribuição da brioflora em diferentes fisionomias de cerrado da Reserva Biológica e Estação Experimental de Mogi-Guaçu, SP, Brasil). O trabalho refere-se à distribuição da brioflora ocorrente no cerrado Reserva Biológica e Estação Experimental de Mogi-Guaçu. Este bioma apresenta fisionomias que variam de florestas a campos. As coletas foram realizadas entre 1993 e 1995, na casca de 15 espécies de forófitos arbustivo-arbóreos, ao longo de um transecto, passando por cinco fisionomias diferentes de cerrado. Estudaram-se 1.345 exsicatas de 49 gêneros e 92 espécies de briófitas. A brioflora está relacionada às fisionomias de cerrado e não aos forófitos arbustivo-arbóreos. As fisionomias são mais semelhantes quanto à flora de musgos do que em relação à flora de hepáticas. As briófitas distribuem-se em três grupos de fisionomias: cerrado sentido restrito, campo cerrado e transição / cerrado sentido restrito de *Myrsine* / campo cerrado queimado.

Palavras-chave: hepáticas, musgos, distribuição de briófitas, fisionomias de cerrado, Mogi-Guaçu

ABSTRACT – (Distribution of the brioflora in the different cerrado physiognomies of the Biological Reserve and of the Experimental Station of Mogi-Guaçu, SP, Brazil). This paper refers to the distribution of the brioflora in the cerrado vegetation of the Biological Reserve and of the Experimental Station of Mogi-Guaçu. This biome includes forests to grassland physiognomies. Collects of bryophytes was made between 1993 and 1995 on bark of 15 shrubby-arboreous phorophytes species along a transect, through five different physiognomies of the cerrado vegetation. The studied material totalized 1,345 numbers from 49 genera and 92 species of bryophytes. The brioflora is not related to the shrubby-arboreous phorophytes, but to the cerrado physiognomies. Similarity between physiognomies is higher due to mosses than hepatics distribution. Bryophytes are distributed in three physiognomic groups: cerrado 'stricto sensu', cerrado grassland and transition / cerrado 'stricto sensu' of *Myrsine* / burned cerrado grassland.

Key words: hepatics, mosses, distribution of the brioflora, cerrado physiognomies, Mogi-Guaçu

Introdução

A paisagem da região neotropical inclui áreas diversificadas e altamente contrastantes, como as ilhas luxuriantes do Caribe, os picos com mais de 6.000m e cobertos por neve da Cordilheira dos Andes, a Mata Amazônica situada numa planície com clima quente e úmido e o planalto brasileiro, onde o clima é mais seco, com vegetação de cerrado (Gradstein *et al.* 2001).

A vegetação do cerrado apresenta diversas fisionomias, embora seja diferenciada dos biomas adjacentes. As fisionomias podem ser florestais, onde o dossel é contínuo ou descontínuo, com predominância de espécies arbóreas; savânicas, cujo dossel é descontínuo, pois as árvores e os arbustos estão espalhados sobre um estrato gramíneo e campestres, com predomínio de espécies herbáceas e algumas arbustivas (Ribeiro & Walter 1998).

A região neotropical apresenta brioflora extremamente rica, incluindo quase um terço das espécies do grupo no planeta. Poucos estudos referem-se aos aspectos ecológicos das briófitas que desempenham papel importante em ecossistemas tropicais. Uma das áreas que merece prioridade na realização de inventário dessas plantas é o Sudeste do Brasil (Gradstein *et al.* 2001). Sobre a vegetação de cerrado, há poucos trabalhos que registraram a ocorrência de 71 gêneros e 138 espécies de briófitas e, especificamente, para Mogi-Guaçu, SP, a brioflora deste bioma está representada por 50 gêneros e 94 espécies (Vital 1983; 1984; Egunyomi & Vital 1984; Vilas Bôas-Bastos & Bastos 1998; Visnadi & Vital 2001a).

O presente trabalho tem o objetivo de verificar a distribuição da brioflora no cerrado da Reserva Biológica e Estação Experimental de Mogi-Guaçu, SP

¹ Seção de Briologia e Pteridologia, Instituto de Botânica, C. Postal 4005, CEP-01061-970, São Paulo, SP, Brasil

e se esta distribuição está relacionada aos forófitos ou às fisionomias do cerrado.

Material e métodos

O local de estudo é um remanescente de cerrado na Reserva Biológica e Estação Experimental de Mogi-Guaçu, SP, descrito com mais detalhes em Visnadi & Vital (2001a).

A área, coberta anteriormente por cerrado denso, sofreu freqüentes queimadas antes de 1960, foi ocupada por fazenda de gado bovino e pastejada até 1964 e, finalmente, sofreu a última queimada mais intensa, num trecho limitado, em julho/1975 (Mantovani & Martins 1993). A drenagem deficiente do solo, os cortes seletivos de espécimes, as queimadas localizadas e as exposições às geadas são os fatores responsáveis pela existência de diversas fisionomias de cerrado na Reserva, desde campo cerrado a cerrado sentido restrito, com predomínio das fisionomias abertas (Gibbs *et al.* 1983; Mantovani & Martins 1993).

A vegetação de cerrado da Reserva é composta principalmente pelas famílias mais numerosas da flora angiospérmica mundial. É relativamente rica em espécies, gêneros e famílias, quando comparada com a flora ocorrente em outras áreas de cerrado, fato relevante em função da pequena extensão da Reserva e da sua localização como mancha disjunta de cerrado (Mantovani & Martins 1993).

A flora arbustivo-arbórea apresenta uma composição similar em quase toda a área e também é menos sensível às mudanças de solo, queimadas, clima e diversos outros fatores que atuam nas regiões de sua ocorrência que a flora herbáceo-subarbustiva (Mantovani & Martins 1993). Por essa razão, o material foi coletado na casca de 15 espécies de forófitos arbustivo-arbóreos mais importantes da comunidade, listadas na Tab. 1 e escolhidas segundo valores de importância - VI (E.A. Batista, dados não publicados), ao longo de um transecto, passando por cinco fisionomias de cerrado (Mantovani & Martins 1993), cuja terminologia foi atualizada segundo Ribeiro & Walter (1998), como relacionado na Tab. 2.

As coletas foram realizadas entre 1993 e 1995 e resultaram em 1.345 exsicatas de material herborizado, depositadas no acervo do Herbário de Briófitas, do Instituto de Botânica de São Paulo (SP). O material coletado corresponde aos números S.R. Visnadi & D.M. Vital 636 - 726A, 2.318 - 2.348, 2.732 - 2.815, 2.819 - 3.191 e 3.193 - 3.931, dentre os quais 27,5% são provenientes do cerrado sentido restrito, 21,2% de

transição, 19,2% do cerrado sentido restrito de *Myrsine*, 16,6% de campo-cerrado e 15,5% de campo-cerrado queimado.

Os procedimentos para o estudo do material foram relacionados em Visnadi & Vital (2001a). Acrescentam-se apenas os trabalhos de Müller (1851) e Yuzawa (1988) à lista de trabalhos utilizados para a identificação e para a consulta de dados referentes à distribuição geográfica das espécies.

Aplicaram-se técnicas de análise multivariada (Digby & Kempton 1987; Manly 1994), utilizando-se os programas Matriz, Coef e Cluster do pacote FITOPAC, desenvolvido por G.J. Shepherd, a um total de 31 matrizes de dados binários, a fim de comparar a brioflora ocorrente na área de estudo.

Verificou-se a semelhança entre as cinco fisionomias, por meio da análise das seguintes matrizes: 1) hepáticas coletadas nos diferentes forófitos arbustivo-arbóreos × fisionomias de cerrado, 2) hepáticas sem as espécies restritas, coletadas nos diferentes forófitos arbustivo-arbóreos × fisionomias de cerrado, 3) musgos coletados nos diferentes forófitos

Tabela 1. Forófitos arbustivo-arbóreos, ocorrentes nas cinco fisionomias de cerrado da Reserva Biológica e Estação Experimental de Mogi-Guaçu, SP.

Família/Espécie	Nome popular na região
APOCYNACEAE	
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	leiteiro
ARALIACEAE	
<i>Didymopanax vinosum</i> March.	mandioqueira
FABOIDAE	
<i>Acosmium subelegans</i> (Mohlenbr.) Yakovlev	perobinha
<i>Machaerium villosum</i> Vogel ex Benth.	jacarandá
GUTTIFERAE	
<i>Kielmyera variabilis</i> Mart.	pau-santo
MALPIGHIACEAE	
<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth	murici-mirim
<i>Byrsonima verbascifolia</i> Rich. ex Juss	murici
MIMOSOIDAE	
<i>Anadenanthera falcata</i> (Benth.) Speg.	angico
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	barbatimão
MYRSINACEAE	
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	pororoca
OCHNACEAE	
<i>Ouratea spectabilis</i> Engl.	murici-branco
SAPOTACEAE	
<i>Pouteria ramiflora</i> Radlk.	brasa-viva
STYRACACEAE	
<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	laranjeira do mato
VOCHYSIACEAE	
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	pau-terra
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	pau-tucano

Tabela 2. Briófitas coletadas em 15 forófitos arbustivo-arbóreos, ocorrentes ao longo de um transecto, passando por cinco fisionomias de cerrado da Reserva Biológica e Estação Experimental de Mogi-Guaçu, SP. CSR - cerrado sentido restrito; T - transição; CSRm - cerrado sentido restrito de *Myrsine*; CCQ - campo cerrado queimado; CC - campo cerrado.

Briófita	Fisionomias de Cerrado				
	CSR	T	CSRm	CCQ	CC
HEPÁTICAS					
<i>Acrolejeunea torulosa</i> (Lehm. & Lindenb.) Schiffn.	X	X	X	X	X
<i>Anoplolejeunea conferta</i> (Meissn. ex Spreng.) A. Evans	-	X	-	-	-
<i>Brachiolejeunea phyllorhiza</i> (Nees) Kruijt & Gradst.	-	-	-	-	X
<i>Cheilolejeunea acutangula</i> (Nees) Grolle	X	-	-	-	-
<i>C. adnata</i> (Kunze) Grolle	X	-	-	-	-
<i>C. discoidea</i> (Lehm. & Lindenb.) Kachroo & R.M. Schust.	X	X	X	X	X
<i>C. rigidula</i> (Nees ex Mont.) R.M. Schust.	-	X	X	-	-
<i>C. trifaria</i> (Reinw., Blume & Nees) Mizut.	X	-	-	-	-
<i>Chonecolea doellingeri</i> (Nees) Grolle	X	X	X	X	X
<i>Cololejeunea minutissima</i> (Smith) Schiffn.	-	-	X	X	X
<i>Cylindrocolea rhyzantha</i> (Mont.) R.M. Schust.	-	X	X	-	X
<i>Drepanolejeunea mosenii</i> (Steph.) Bischl.	-	-	X	-	-
<i>Frullania arecae</i> (Spreng.) Gottsche	X	-	-	-	X
<i>F. brasiliensis</i> Raddi	-	-	-	-	X
<i>F. breuteliana</i> Gottsche	-	-	X	-	-
<i>F. caulisequa</i> (Nees) Grolle	-	X	-	X	-
<i>F. ecklonii</i> (Spreng.) Gottsche, Lindenb. & Nees	-	-	X	-	X
<i>F. ecuadorensis</i> Steph.	X	-	-	-	-
<i>F. ericoides</i> (Nees) Mont.	X	X	X	X	X
<i>F. gibbosa</i> Nees in Mont.	X	X	-	X	-
<i>F. neesii</i> Lindenb.	X	X	X	X	X
<i>Lejeunea bermudiana</i> (A. Evans) R.M. Schust.	-	-	X	-	-
<i>L. caespitosa</i> Lindenb.	X	-	-	-	-
<i>L. confusa</i> E.W. Jones	X	-	-	-	-
<i>L. flava</i> (Sw.) Nees	X	X	X	X	X
<i>L. glaucescens</i> Gottsche	-	-	X	X	X
<i>L. laetevirens</i> Nees & Mont.	-	-	X	-	-
<i>L. minutiloba</i> A. Evans	-	X	X	-	-
<i>L. phyllobola</i> Nees & Mont. ex Mont.	X	-	-	-	X
<i>L. ulicina</i> (Taylor) Gottsche, Lindenb. & Nees	X	X	X	X	X
<i>Leucolejeunea conchifolia</i> (A. Evans) A. Evans	-	X	X	X	-
<i>L. uncioloba</i> (Lindenb.) A. Evans	-	-	X	-	X
<i>L. xanthocarpa</i> (Lehm. & Lindenb.) A. Evans	X	X	X	X	X
<i>Metzgeria dichotoma</i> (Sw.) Nees	X	-	X	-	-
<i>M. fruticulosa</i> (Dicks.) A. Evans	-	-	-	-	X
<i>M. myriopoda</i> Lindb.	X	-	-	-	-
<i>M. vivipara</i> A. Evans	X	-	X	-	X
<i>Microlejeunea globosa</i> (Spruce) Steph.	X	X	X	X	X
<i>Omphalanthus filiformis</i> (Sw.) Nees	-	-	X	X	-
<i>Plagiochila corrugata</i> (Nees) Nees & Mont.	X	-	-	-	X
<i>P. martiana</i> (Nees) Nees in Lindenb.	X	-	-	-	-
<i>Radula surinamensis</i> Steph.	-	X	-	-	X
<i>R. tectiloba</i> Steph.	X	-	X	-	X
<i>Rectolejeunea evansiana</i> R.M. Schust.	-	-	-	-	X
<i>Schiffneriolejeunea polycarpa</i> (Nees) Gradst.	X	X	X	-	X
Sub-total	25	18	26	15	25
MUSGOS					
<i>Aptychopsis pungifolia</i> (Hampe) Broth.	X	X	-	-	-
<i>A. pyrrhophylla</i> (Müll. Hal.) Wijk. & Margad.	X	-	-	-	-
<i>Bryohumbertia filifolia</i> (Hornsch.) J.-P. Frahm	X	-	-	-	-
<i>Bryum capillare</i> Hedw.	X	X	X	X	X

continua

Tabela 2 (continuação)

Briófita	Fisionomias de Cerrado				
	CSR	T	CSR	CCQ	CC
MUSGOS					
<i>Bryum densifolium</i> Brid.	–	–	–	X	–
<i>Campylopus cryptopodioides</i> Broth.	X	X	X	X	X
<i>C. lamellinervis</i> (Müll. Hal.) Mitt.	X	X	–	–	–
<i>C. occultus</i> Mitt.	–	X	X	–	–
<i>Chryso-hyllum diminutivum</i> (Hampe) W.R. Buck	X	–	–	X	X
<i>Donnellia commutata</i> (Müll. Hal.) W.R. Buck	X	X	X	X	X
<i>Erpodium glaziovii</i> Hampe	X	–	–	–	–
<i>Erythrodonium squarrosum</i> (Hampe) Paris	–	–	X	–	–
<i>Fabronia ciliaris</i> (Brid.) Brid. var. <i>polycarpa</i> (Hook.) W.R. Buck	X	–	X	X	X
<i>Fissidens brevipes</i> Besch.	X	–	–	–	X
<i>F. minutus</i> Thwaites & Mitt. var. <i>pusillissimus</i> (Steere) Pursell	X	–	–	–	–
<i>F. serratus</i> Müll. Hal.	X	–	–	–	–
<i>F. submarginatus</i> Bruch	X	X	–	–	–
<i>F. termitarum</i> (Herzog) Pursell	X	–	–	–	X
<i>Floribundaria usneoides</i> (Broth.) Broth.	X	–	–	–	–
<i>Groutiella tomentosa</i> (Hornsch.) Wijk & Margad.	–	–	X	–	–
<i>Helicodontium capillare</i> (Hedw.) A. Jaeger	X	–	–	–	X
<i>Henicodidium geniculatum</i> (Mitt.) W.R. Buck	–	–	X	–	–
<i>Isopterygium subbrevisetum</i> (Hampe) Broth.	–	–	–	X	–
<i>I. tenerum</i> (Sw.) Mitt.	X	X	X	X	X
<i>Jaegerina scariosa</i> (Lorentz) Arzeni	X	–	–	–	–
<i>Jonesiobryum cerradense</i> Vital ex B.H. Allen & Pursell	–	X	X	X	X
<i>J. termitarum</i> Vital ex B.H. Allen & Pursell	–	–	X	X	–
<i>Macrocoma orthotrichoides</i> (Raddi) Wijk & Margad.	X	–	X	–	–
<i>M. tenuis</i> (Hook. & Grev.) Vitt ssp. <i>sullivantii</i> (Müll. Hal.) Vitt	–	–	X	–	–
<i>Mesonodon regnellianus</i> (Müll. Hal.) W.R. Buck	–	X	–	–	–
<i>Ochrobryum gardneri</i> (Müll. Hal.) Mitt.	–	X	X	–	–
<i>Octoblepharum albidum</i> Hedw.	X	X	X	X	X
<i>Papillaria nigrescens</i> (Hedw.) A. Jaeger	X	–	–	–	X
<i>Philonotis uncinata</i> (Schwägr.) Brid.	X	–	–	–	–
<i>Racopilum tomentosum</i> (Hedw.) Brid.	X	–	–	–	–
<i>Rhachithecium perpusillum</i> (Thwaites & Mitt. ex Mitt.) Broth.	–	–	–	X	–
<i>Schlotheimia jamesonii</i> (W. Arnold) Brid.	X	–	X	X	–
<i>S. rugifolia</i> (Hook.) Schwägr.	X	X	X	X	X
<i>Schoenobryum concavifolium</i> (D.G. Griffin) Gangulee	X	X	X	–	X
<i>Sematophyllum galipense</i> (Müll. Hal.) Mitt.	X	–	–	–	–
<i>S. subpinnatum</i> (Brid.) E. Britton	X	X	X	X	X
<i>S. subsimplex</i> (Hedw.) Mitt.	–	–	X	–	–
<i>Syrhropodon africanus</i> (Mitt.) Paris ssp. <i>graminicola</i> (R.S. Williams) W.D. Reese	–	X	–	–	–
<i>S. ligulatus</i> Mont.	X	X	X	X	–
<i>S. parasiticus</i> (Brid.) Paris	X	X	X	X	X
<i>Tortella humilis</i> (Hedw.) Jenn.	–	–	–	X	–
<i>Wijkia flagellifera</i> (Broth.) H.A. Crum	X	–	–	–	–
Sub-total	32	18	22	18	16
Total	57	36	48	33	41

arbustivo-arbóreos × fisionomias de cerrado, 4) musgos sem as espécies restritas, coletados nos diferentes forófitos arbustivo-arbóreos × fisionomias de cerrado, 5) briófitas coletadas nos diferentes forófitos arbustivo-arbóreos × fisionomias de cerrado e 6) briófitas sem

as espécies restritas, coletadas nos diferentes forófitos arbustivo-arbóreos × fisionomias de cerrado.

A elaboração dessas seis matrizes deve-se a duas razões. A primeira refere-se ao total de 46% dos táxons, que são restritos a um determinado forófito e/ou a uma

determinada fisionomia e que trabalhar apenas com as espécies amplamente distribuídas, excluindo-se as espécies restritas da análise dos dados, limitaria a compreensão do padrão de distribuição das briófitas. A segunda deve-se a particularidades observadas na distribuição de hepáticas e musgos entre diferentes ecossistemas costeiros (S.R. Visnadi, dados não publicados) e entre ilhas distintas (Visnadi & Vital 2001b). Verificou-se que a inclusão das espécies de hepáticas restritas, na análise dos dados, não altera o padrão de distribuição do grupo das hepáticas entre diferentes ecossistemas ou ilhas distintas, porque o número dessas espécies é geralmente menor que o número das espécies em comum ou igual em cada um desses ambientes. Por outro lado, a inclusão das espécies de musgos restritos altera o padrão de distribuição do grupo dos musgos, porque o número dessas espécies é geralmente maior que o número das espécies em comum. Portanto, considerando-se apenas hepáticas e musgos, concluiu-se que o padrão de distribuição das briófitas é alterado apenas pela presença das espécies de musgos restritos. E, essas informações podem também contribuir para o entendimento da distribuição da brioflora no cerrado de Mogi-Guaçu.

Observou-se a variação da brioflora num mesmo forófito entre as cinco fisionomias de cerrado, analisando-se dados referentes às briófitas \times fisionomia de cerrado para cada forófito arbustivo-arbóreo, num total de 15 matrizes. A separação das hepáticas e dos musgos e a exclusão das espécies restritas tornariam escassos os dados a serem analisados acerca da brioflora encontrada em cada forófito arbustivo-arbóreo nas cinco fisionomias de cerrado.

Finalmente, a fim de comparar os resultados obtidos com a análise das 21 matrizes acima relacionadas, verificou-se a semelhança da brioflora entre os diferentes forófitos arbustivo-arbóreos de uma mesma fisionomia. Portanto, trabalhou-se com 1^a) briófitas \times forófitos arbustivo-arbóreos e 2^a) briófitas sem as espécies restritas \times forófitos arbustivo-arbóreos, para cada uma das cinco fisionomias de cerrado, num total de 10 matrizes de dados.

Foram excluídas da análise multivariada, as seguintes espécies listadas em Visnadi & Vital (2001a), pois os dados referentes às coletas não incluem a fisionomia de cerrado, nem os forófitos arbustivo-arbóreos relacionados aqui: *Campylopus carolinae* Grout (Vital 1984, como *C. cerradensis* Vital), *Macromitrium punctatum* (Hook. & Grev.) Brid. (Egunyomi & Vital 1984, como *M. pentastichum* Müll.

Hal.), *Brachymenium klotzchii* (Schwägr.) Paris, *Fissidens bryoides* Hedw., *F. zollingeri* Mont., *Isopterygium pygmaeocarpum* (Müll. Hal.) Broth. e *Zelometeorium ambiguum* (Hornsch.) Manuel. Por outro lado, foram incluídas as hepáticas, *Cheilolejeunea adnata* (Kunze) Grolle, *Frullania caulisequa* (Nees) Nees e os musgos, *Aptychopsis pyrrophylla* (Müll. Hal.) Wijk & Margad., *Bryohumbertia filifolia* (Hornsch.) J.-P. Frahm e *Tortella humilis* (Hedw.) Jenn., não listadas no trabalho acima mencionado, porém encontradas posteriormente.

Aplicou-se o índice de Sørensen às 31 matrizes de dados. Julgou-se mais apropriado utilizar um índice que enfatiza co-presenças, pois as co-ausências podem indicar tanto espécies de briófitas não amostradas, quanto ausência de briófitas nos forófitos ou de forófitos nas fisionomias de cerrado. Os valores de similaridade foram submetidos à análise de agrupamento pelos métodos de ligação mínima, completa, média de grupo (UPGMA) e média ponderada de grupo (WUPGMA). Utilizaram-se valores de correlação cofenética do agrupamento acima de 0,7, como indicativos de uma correspondência razoável entre o dendograma e a matriz original de dados (Sneath & Sokal 1973).

Resultados e discussão

A brioflora ocorrente no cerrado da Reserva Biológica e Estação Experimental de Mogi-Guaçu totaliza 52 gêneros e 99 espécies, dentre os quais 18 gêneros e 45 espécies são hepáticas, e 34 gêneros e 54 espécies são musgos, considerando dados de levantamentos anteriores em Visnadi & Vital (2001a), acrescidos das cinco espécies de briófitas relacionadas anteriormente. Entretanto, trabalhou-se com 18 gêneros e 45 espécies de hepáticas e 31 gêneros e 47 espécies de musgos, totalizando 49 gêneros e 92 espécies de briófitas (Tab. 2), devido à exclusão de sete espécies, listadas em Visnadi & Vital (2001a) e também citadas acima.

Quanto à distribuição geográfica das cinco espécies acrescentadas no presente trabalho, *Cheilolejeunea adnata* (Kunze) Grolle, *Frullania caulisequa* (Nees) Nees, *Aptychopsis pyrrophylla* (Müll. Hal.) Wijk & Margad. e *Bryohumbertia filifolia* (Hornsch.) J.-P. Frahm ocorrem em áreas circunscritas à região neotropical e América do Sul e apenas *Tortella humilis* (Hedw.) Jenn. distribui-se no continente americano, Caribe, na Europa e África. Todas as espécies já foram registradas para o Estado de São Paulo.

A riqueza da brioflora é muito maior em florestas úmidas que em caatinga e cerrado. Nestes últimos, a vegetação é frequentemente afetada pelo fogo, um fator que reduz as chances de desenvolvimento de uma brioflora diversificada (Gradstein *et al.* 2001). Até o momento, inventariaram-se 99 espécies para o cerrado de Mogi-Guaçu. Esse total é intermediário entre os valores registrados para caxetal (77) e restinga (109), ecossistemas costeiros situados em locais sob clima úmido, em Ubatuba, SP (S.R. Visnadi, dados não publicados).

Em florestas secas, a maior parte da brioflora está representada por musgos. Observam-se também antóceros e uma flora de hepáticas representada por Marchantiales e poucas epífitas tolerantes à seca (Gradstein *et al.* 2001). Em Mogi-Guaçu, registrou-se um número maior de espécies de musgos (54) que de hepáticas (45), porém os valores não refletem predominância marcante de um grupo sobre o outro. Neste local, não se encontraram antóceros, nem representantes de Marchantiales, mas várias espécies já registradas para ecossistemas costeiros no estado de São Paulo, onde o clima é mais úmido (S.R. Visnadi, dados não publicados).

As espécies que estão representadas pelos maiores números de amostras no cerrado de Mogi-Guaçu são as hepáticas *Acrolejeunea torulosa* (Lehm. & Lindenb.) Schiffn., *Cheilolejeunea discoidea* (Lehm. & Lindenb.) Kachroo & R.M. Schust., *Chonecolea doellingeri* (Nees) Grolle, *Lejeunea flava* (Sw.) Nees e os musgos *Campylopus cryptopodioides* Broth., *Donnellia commutata* (Müll. Hal.) W.R. Buck, *Octoblepharum albidum* Hedw. e *Sematophyllum subpinnatum* (Brid.) E. Britton.

Fisionomias de cerrado - a flora de hepáticas divide-se em três grupos de fisionomias: 1) transição, campo cerrado queimado, cerrado sentido restrito de *Myrsine*, 2) campo cerrado e 3) cerrado sentido restrito (Fig. 1). A exclusão das espécies restritas não altera o padrão de distribuição, o qual evidencia apenas maior semelhança entre os agrupamentos, pois o número dos táxons em comum supera o número dos táxons restritos em todas as fisionomias (Fig. 2).

Os musgos dividem-se nos seguintes agrupamentos: 1) transição, cerrado sentido restrito de *Myrsine*, 2) campo cerrado queimado, campo cerrado e 3) cerrado sentido restrito (Fig. 3). Excluindo-se as espécies restritas, observa-se maior semelhança entre os agrupamentos e a divisão dos musgos em 1) transição, cerrado sentido restrito de *Myrsine*, campo cerrado queimado e 2) cerrado sentido restrito,

campo cerrado (Fig. 4), porque o número dessas espécies é maior que o número das espécies em comum em cerrado sentido restrito de *Myrsine* e campo cerrado queimado, fisionomias que ficam em agrupamentos distintos (Fig. 3). Adicionado a isso, enquanto apenas seis táxons (13,3%) do total de 45 espécies de hepáticas estão representados por uma única excisada de material proveniente de Mogi-Guaçu, mais que o dobro dessa quantidade, isto é, 15 táxons

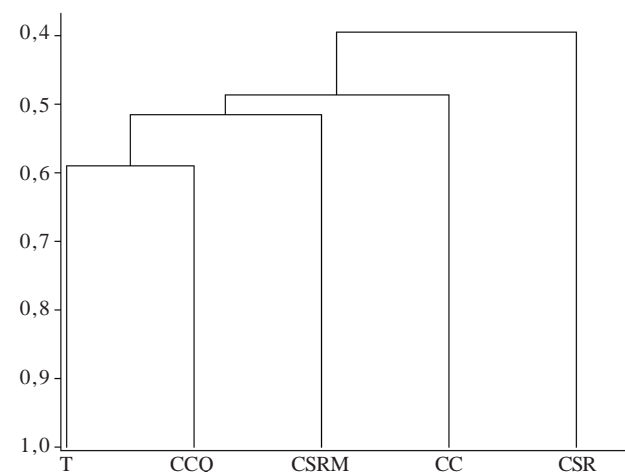


Figura 1. Agrupamento das fisionomias em relação à presença das espécies de hepáticas. Utilizou-se o coeficiente de Sørensen e o método de ligação pela média de grupo. Correlação cofenética do agrupamento = 0,8897. CC - campo cerrado; CCQ - campo cerrado queimado; CSR - cerrado sentido restrito; CSR - cerrado sentido restrito de *Myrsine*; T - transição.

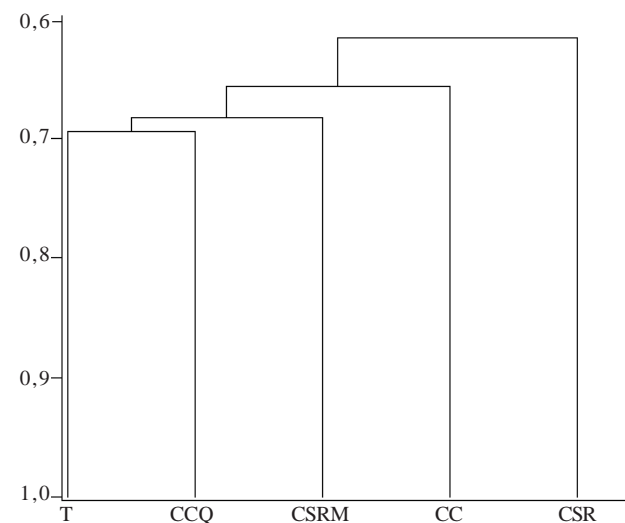


Figura 2. Agrupamento das fisionomias em relação à presença das espécies de hepáticas, excluindo as restritas. Utilizou-se o coeficiente de Sørensen e o método de ligação mínima. Correlação cofenética do agrupamento = 0,7360. CC - campo cerrado; CCQ - campo cerrado queimado; CSR - cerrado sentido restrito; CSR - cerrado sentido restrito de *Myrsine*; T - transição.

(31,9%) do total de 47 espécies de musgos foram também coletados uma única vez nesse local.

A brioflora divide-se em três grupos de fisionomias, 1) transição, cerrado sentido restrito de *Myrsine*, campo cerrado queimado, 2) campo cerrado e 3) cerrado sentido restrito (Fig. 5), os quais são mais semelhantes entre si, excluindo-se as briófitas restritas na análise dos dados (Fig. 6). Entretanto, comparando o padrão

de distribuição das hepáticas e dos musgos, verifica-se que o padrão de distribuição das briófitas depende mais dos musgos que das hepáticas em comum.

A exclusão das briófitas restritas na análise dos dados altera parcialmente o padrão de distribuição das briófitas (Fig. 5, 6). Transição, cerrado sentido restrito de *Myrsine* e campo cerrado queimado (Fig. 6) são mais semelhantes pelos musgos, que pelas hepáticas

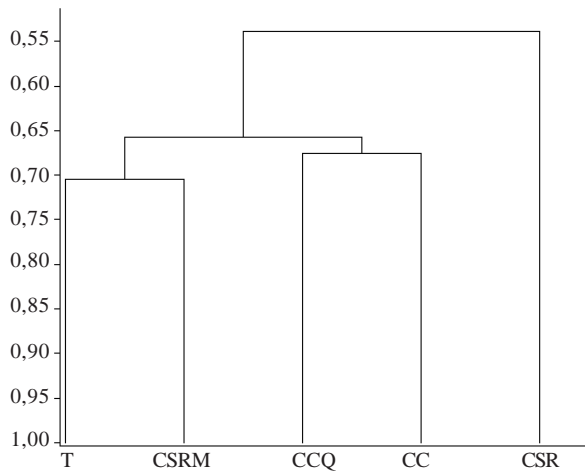


Figura 3. Agrupamento das fisionomias em relação à presença das espécies de musgos. Utilizou-se o coeficiente de Sørensen e o método de ligação pela média de grupo. Correlação cofenética do agrupamento = 0,9296. CC - campo cerrado; CCQ - campo cerrado queimado; CSR - cerrado sentido restrito; CSR - cerrado sentido restrito de *Myrsine*; T - transição.

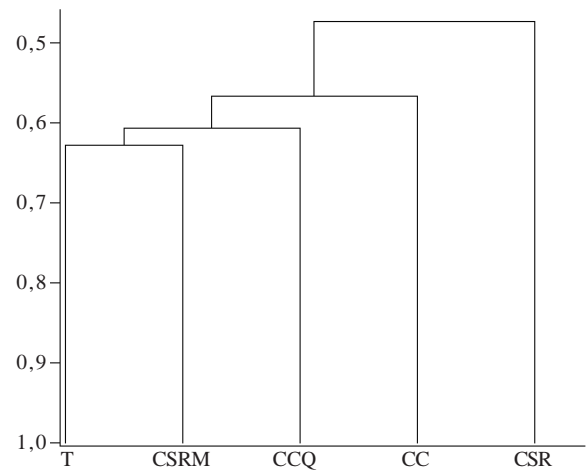


Figura 5. Agrupamento das fisionomias em relação à presença das espécies de briófitas. Utilizou-se o coeficiente de Sørensen e o método de ligação pela média de grupo. Correlação cofenética do agrupamento = 0,9152. CC - campo cerrado; CCQ - campo cerrado queimado; CSR - cerrado sentido restrito; CSR - cerrado sentido restrito de *Myrsine*; T - transição.

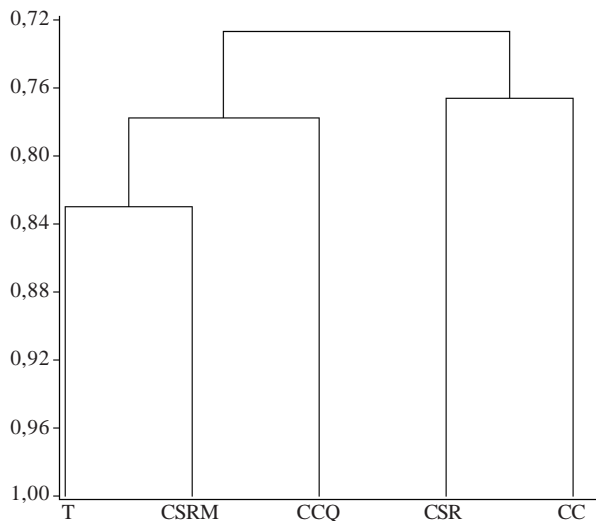


Figura 4. Agrupamento das fisionomias em relação à presença das espécies de musgos, excluindo as restritas. Utilizou-se o coeficiente de Sørensen e o método de ligação pela média de grupo. Correlação cofenética do agrupamento = 0,7907. CC - campo cerrado; CCQ - campo cerrado queimado; CSR - cerrado sentido restrito; CSR - cerrado sentido restrito de *Myrsine*; T - transição.

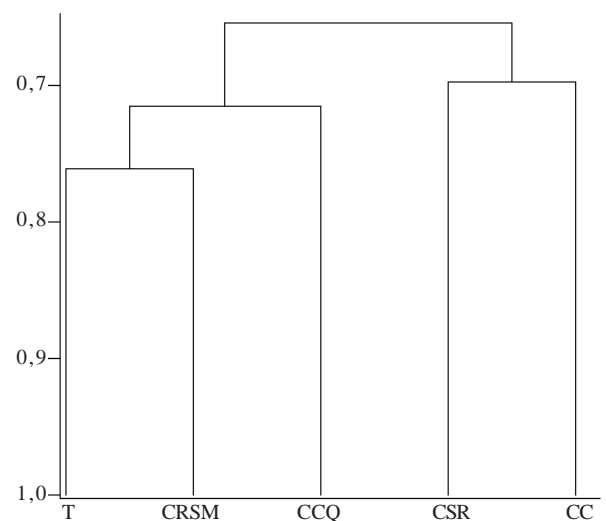


Figura 6. Agrupamento das fisionomias em relação à presença das espécies de briófitas, excluindo as restritas. Utilizou-se o coeficiente de Sørensen e o método de ligação pela média de grupo. Correlação cofenética do agrupamento = 0,7741. CC - campo cerrado; CCQ - campo cerrado queimado; CSR - cerrado sentido restrito; CSR - cerrado sentido restrito de *Myrsine*; T - transição.

em comum (Fig. 2, 4). Cerrado sentido restrito e campo cerrado evidenciam uma brioflora distinta da ocorrente nas outras três fisionomias de cerrado (Fig. 6). A semelhança entre as duas fisionomias também se deve aos musgos em comum. Este agrupamento liga-se às outras três fisionomias pelo mesmo motivo (Fig. 4).

A inclusão das briófitas restritas na análise dos dados não altera o padrão de distribuição das briófitas em transição, cerrado sentido restrito de *Myrsine* e campo cerrado queimado (Fig. 5, 6) e ainda assemelha-se ao padrão de distribuição dos musgos em comum (Fig. 4). Esse resultado justifica-se pelo tipo de índice utilizado na elaboração dos dendogramas, que evidencia a maior semelhança de musgos entre as três fisionomias. Por outro lado, as espécies restritas tornam campo cerrado e cerrado sentido restrito mais distintos entre si quanto à brioflora (Fig. 5, 6). Todavia, considerando os níveis de ligação entre essas duas fisionomias e o primeiro agrupamento (transição, cerrado sentido restrito de *Myrsine* e campo cerrado queimado), verifica-se que são mais semelhantes pelos musgos, que pelas hepáticas (Fig. 1, 3).

A divisão da brioflora em três grupos coincide com diferenças nas fisionomias do cerrado. Em cerrado sentido restrito, a vegetação é a mais alta e fechada; campo cerrado apresenta vegetação mais baixa e esparsa, com muitos arbustos e evidente estrato herbáceo-subarbustivo e, em transição, no cerrado sentido restrito de *Myrsine* e em campo cerrado queimado, verifica-se gradações entre esses dois extremos.

Forófitos arbustivo-arbóreos - O número total de espécies de briófitas difere entre os 15 forófitos. Os maiores valores foram registrados para *Myrsine guianensis* (Aubl.) Kuntze (48) e *Vochysia tucanorum* Mart. (41). A brioflora está representada por um número menor de espécies em *Machaerium villosum* Vog. (13), *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (17) e *Styrax ferrugineus* Nees & Mart. (18). Os dez forófitos restantes apresentam brioflora formada por um número intermediário de táxons, que varia entre 20 e 30 espécies por forófito. Quanto à distribuição, 34 táxons (37%) ocorrem num único forófito, 21 (22,8%) em dois e 37 (40,2%) em 3 a 15 forófitos arbustivo-arbóreos. Esses dados, que poderiam indicar uma certa especificidade briófita-angiosperma, não são confirmados pela variação da brioflora que foi observada num mesmo forófito entre as diferentes fisionomias de cerrado.

A brioflora ocorrente em *Anadenanthera falcata* (Benth.) Speng., *Byrsonima coccolobifolia* Kunth e

Didymopanax vinosum March. agrupa-se como as hepáticas (Fig. 1, 2), pois o número das espécies de hepáticas supera o número das espécies de musgos nesses forófitos.

A brioflora em *Acosmium subelegans* (Mohlenbr.) Yakovlev, *Aspidosperma tomentosum* Mart., *Byrsonima verbascifolia* Rich. ex Juss., *Myrsine guianensis* (Aubl.) Kuntze e *Ouratea spectabilis* Engl. agrupa-se como os musgos (Fig. 3, 4), pois o número das espécies de musgos é geralmente semelhante ao número das espécies de hepáticas ou maior.

O agrupamento da brioflora ocorrente nos forófitos restantes difere dos padrões observados para hepáticas e musgos, provavelmente devido às seguintes razões: valores de correlação cofenética do agrupamento estão abaixo de 0,7 para *Kielmyera variabilis* Mart.; amostragem baixa de briófitas, árvore não encontrada ou brioflora não amostrada nesse forófito em cerrado sentido restrito para *Machaerium villosum* Vogel ex Benth.; brioflora formada em sua maioria por espécies restritas para *Pouteria ramiflora* Radlk., *Qualea grandiflora* Mart. e *Vochysia tucanorum* Mart.; amostragem baixa de briófitas e brioflora formada em sua maioria por espécies restritas para *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville e amostragem baixa de briófitas para *Styrax ferrugineus* Nees & Mart.

A brioflora difere entre os forófitos de uma mesma fisionomia, o que poderia indicar especificidade briófita-angiosperma no cerrado de Mogi-Guaçu. Todavia, a brioflora de um mesmo forófito também varia entre as cinco fisionomias de cerrado. As fisionomias assemelham-se quanto à ocorrência dos 15 forófitos, exceto em relação a *Machaerium villosum* Vogel ex Benth. não visto em cerrado sentido restrito. E, no entanto, a brioflora difere, entre essas cinco fisionomias, quanto às espécies, ao número total desses táxons e de espécies restritas. A maioria das espécies restringe-se a uma ou duas (66%) e, o restante (34%) distribui-se em três a cinco fisionomias (Tab. 2).

Esses resultados confirmam que não existe uma brioflora específica para cada forófito arbustivo-arbóreo, pois a composição de espécies de um mesmo forófito varia entre as diferentes fisionomias de cerrado.

Consideradas as 15 espécies de forófitos estudadas, a brioflora está relacionada às fisionomias de cerrado e não aos forófitos arbustivo-arbóreos. As fisionomias são mais semelhantes quanto à flora de musgos, que em relação à flora de hepáticas. As briófitas distribuem-se

em três grupos de fisionomias: 1) cerrado sentido restrito, 2) transição / cerrado sentido restrito de *Myrsine* / campo-cerrado queimado e 3) campo-cerrado.

Agradecimentos

Aos pesquisadores do Instituto de Botânica de São Paulo, Lúcia Rossi da Seção de Curadoria do Herbário e Marcos Mecca Pinto, da Reserva Biológica e Estação Experimental de Mogi-Guaçu, pelo fornecimento de dados sobre o cerrado da região.

Referências bibliográficas

- Digby, P.G.N. & Kempton, R.A. 1987. **Multivariate analysis of ecological communities**. Chapman & Hall, London, 206p.
- Egunyomi, A. & Vital, D.M. 1984. Comparative studies on the bryofloras of the nigerian savanna and the brazilian cerrado. **Revista Brasileira de Botânica** **7**: 129-136.
- Gibbs, P.E.; Leitão Filho, H.F. & Shepherd, G. 1983. Floristic composition and community structure in an area of cerrado in SE Brazil. **Flora** **173**: 433-449.
- 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.
- Manly, B.F.J. 1994. **Multivariate statistical methods - a primer**. London, Chapman & Hall.
- Mantovani, W. & Martins, F.R. 1993. Florística do cerrado da Reserva Biológica de Mogi-Guaçu, SP. **Acta Botanica Brasilica** **7**: 33-60.
- Müller, C. 1851. **Synopsis muscorum frondosorum omnium hucusque cognitorum, 2: musci vegetationis pleurocapicae**. Berlin, Sumptibus Alb. Foerstner.
- Ribeiro, J.F. & Walter, B.M.T. 1998. Fitofisionomias do bioma cerrado. Pp. 89-166. In: S.M. Sano & S.P. Almeida (eds.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina, EMBRAPA-CPAC.
- Sneath, P.H.A. & Sokal, R.R. 1973. **Numerical taxonomy. The principles and practice of numerical classification**. San Francisco, W.H. Freeman & Co.
- Vilas Bôas-Bastos, S.B. & Bastos, C.J.P. 1998. Briófitas de uma área de cerrado no município de Alagoinhas, Bahia, Brasil. **Tropical Bryology** **15**: 101-110.
- Visnadi, S.R. & Vital, D.M. 2001a. Lista das briófitas de uma área de cerrado da Reserva Biológica e Estação Experimental de Mogi-Guaçu, SP, Brasil. **Vegetalia** **35**: 1-15.
- Visnadi, S.R. & Vital, D.M. 2001b. Briófitas das ilhas de Alcatrazes, do Bom Abrigo, da Casca e do Castilho, Estado de São Paulo, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** **15**: 255-270.
- Vital, D.M. 1983. Two new species of *Jonesiobryum* (Musci) from the Brazilian cerrado regions. **Journal of Bryology** **12**: 383-391.
- Vital, D.M. 1984. Notes on *Campylopus* and *Microcampylopus* (Musci). **Cryptogamie Bryologie-Lichénologie** **5**: 15-26.
- Yuzawa, Y. 1988. Some little-known species of *Frullania* subgen. *Diastaloba* described from Latin America. **The Journal of the Hattori Botanical Laboratory** **64**: 437-449.