

CAMPOS DE ALTITUDE NA SERRA DO MAR PARANAENSE: ASPECTOS FLORÍSTICOS

Alan Yukio Mocochinski¹, Maurício Bergamini Scheer²

¹Eng. Florestal, M.Sc., Curitiba, PR, Brasil - aymocochinski@gmail.com

²Eng. Florestal, M.Sc., Doutorando em Engenharia Florestal, UFPR, SANEPAR, Curitiba, PR, Brasil - mauriciobs@sanepar.com.br

Recebido para publicação: 15/08/2007 – Aceito para publicação: 01/04/2008

Resumo

O presente trabalho teve o objetivo de estudar a composição florística de seis áreas de ocorrência de campos de altitude na Serra do Mar no estado do Paraná. Foram detectadas 280 espécies vegetais vasculares, pertencentes a 73 famílias, sendo 63 angiospermas (260 espécies), 8 pteridófitas (18 espécies) e 2 gimnospermas (2 espécies). A família com maior riqueza específica foi Asteraceae, com 44 espécies (15,7% do total), seguida por Poaceae (31; 11%), Melastomataceae (17; 6%) e Cyperaceae (16; 5,7%). A Serra do Ibitiraquira, onde ocorre o maior trecho da formação estudada, apresentou a maior riqueza de espécies (224 espécies), e o menor trecho, na Serra da Pedra Branca do Araraquara, apresentou a menor riqueza (71). Apenas 17 espécies (6% do total) foram detectadas em todas as áreas e 137 espécies (49%) são exclusivas de uma das áreas. Observou-se uma associação negativa e moderada entre a similaridade florística e a distância entre as áreas de ocorrência. Também foram reportadas algumas ameaças aos Campos de Altitude no Paraná, com destaque para a invasão biológica por *Pinus* sp., a conduta inadequada em ambientes de montanha e as obras de infra-estrutura de telecomunicações.

Palavras-chave: Vegetação altomontana; florística; campos de altitude; Serra do Mar; similaridade florística.

Abstract

High-altitude grasslands (campos de altitude) on the Serra do Mar Mountain in Southern Brazil: floristic aspects. The floristic of high-altitude grasslands (campos de altitude) of the “Serra do Mar” in the state of Paraná was studied. In a total of six investigated areas, 280 vascular species were detected. They belong to 73 botanic families, in which 63 are angiosperms (260 species), 8 are pteridophytes (18 species) and 2 are gymnosperms. Asteraceae was the richest family, with 44 species (15.7% of the total), followed by Poaceae (31; 11%), Melastomataceae (17; 6%) and Cyperaceae (16; 5.7%). The Serra do Ibitiraquira presents the largest area of “campos de altitude” and the highest richness of species (224 species). Serra da Pedra Branca do Araraquara presents the lowest number of species (71 species) probably due to the smallest grassland area. Only 17 species (6%) were found on the six sites and 137 species (49%) were detected on just one site. A moderate negative correlation was observed between floristic similarity and the geographic distance among the high-altitude grassland areas. The biological contamination (mostly by *Pinus* sp.), the human inadequate behavior in mountain environments and telecommunication facilities are the most important threats to the high-altitude grassland in Paraná.

Keywords: High-altitude grasslands; Serra do Mar Mountain; high mountain environments; “Brazilian Páramos”.

INTRODUÇÃO

O sistema de montanhas da Serra do Mar constitui a mais destacada feição orográfica da borda atlântica do continente sul-americano (ALMEIDA; CARNEIRO, 1998). Em sua porção no estado do Paraná, é coberta predominantemente pela Floresta Ombrófila Densa Atlântica (IBGE, 1992; RODERJAN *et al.*, 2002). Acima do limite de ocorrência das florestas, e por vezes entremeando-as, ocorre uma formação vegetacional de fisionomia campestre e subarbustiva: os campos de altitude. Várias denominações já foram empregadas para descrever essa formação, podendo-se citar *campos alpinos*

(BARRETO, citado por CAIAFA; SILVA, 2005), *refúgios vegetacionais altomontanos* (VELOSO, 1991; IBGE, 1992), *refúgio ecológico* (LEITE, 1994) e *campos altimontanos* (RIZZINI, 1979), entre outras designações. Neste trabalho, adotou-se o termo *campo de altitude*, tal como proposto por Ferri (1980) e difundido entre diversos autores (MARTINELLI, 1996; SAFFORD, 1999a, 1999b; OLIVEIRA-FILHO, 1999; TRAMUJAS, 2000; CAIAFA; SILVA, 2005).

Os campos de altitude estão inseridos na complexidade do Bioma Mata Atlântica e ocorrem nas porções mais elevadas da Serra do Mar, nos estados de Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Rio de Janeiro, e da Serra da Mantiqueira, com área total de distribuição estimada em 350 km² (SAFFORD, 1999a). Sua ocorrência junto das formações florestais circundantes deve-se a razões em grande parte relacionadas ao clima e apenas secundariamente às condições pedológicas (RIZZINI, citado por RIBEIRO; MEDINA, 2002). As causas de sua formação são complexas e remetem a uma paisagem campestre antiga, do final do Pleistoceno, quando o clima frio e seco dominava a região sudeste do continente sul-americano (SAFFORD, 1999b). Conforme observou Safford (1999a), o elevado número de espécies endêmicas nessa formação indica que esses ambientes são relativamente antigos e não apenas produtos de distúrbios antrópicos recentes. Nesse mesmo sentido, evidências paleobotânicas sugerem que os campos de altitude têm coberto os cumes do Sudeste do Brasil ininterruptamente desde o final do Pleistoceno (BEHLING, citado por SAFFORD, 1999a). Sua estrutura e composição florística são semelhantes à da estepa gramíneo-lenhosa e à do componente herbáceo da savana (TRAMUJAS, 2000). Os campos de altitude também guardam semelhanças fisionômicas e ecológicas com os campos rupestres, mas diferem pela composição florística e quanto à litologia predominante (CAIAFA; SILVA, 2005). Os campos rupestres ocorrem predominantemente sobre rochas quartzíticas e areníticas, enquanto os campos de altitude ocorrem predominantemente sobre rochas graníticas e migmatíticas.

Os campos de altitude desenvolvem-se em condições ambientais peculiares, decorrentes dos efeitos da altitude e do relevo acidentado. A altitude elevada acarreta temperaturas mais baixas e ventos mais velozes. Paralelamente, o relevo acidentado origina solos rasos e forma um mosaico de micro-hábitats. Essas condições, distintas do contexto do entorno, podem ocasionar níveis elevados de endemismo. Martinelli (1996), estudando seis trechos de ocorrência dos campos de altitude nas Serras do Mar e da Mantiqueira no Sudeste do Brasil, detectou taxas de endemismos variando entre 12 e 22% em cada área. Em uma análise de endemismos restritos, ou seja, espécies ocorrentes apenas na área estudada, o mesmo autor encontrou taxas entre 2 e 11%, sendo este último valor medido na região do planalto do Itatiaia.

Pela dificuldade de acesso e adversidade das condições ambientais, os campos de altitude permaneceram, em grande parte, a salvo dos processos de conversão dos ambientes naturais para usos antrópicos. Dessa forma, consistem em uma das raras amostras da natureza bem conservada nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. Entretanto, sua integridade vem sendo ameaçada por processos como a contaminação biológica e a pressão do turismo. Ao considerar os elevados níveis de endemismo, a singularidade de seus processos ecológicos e sua ocorrência restrita, distribuindo-se no Paraná por algumas dezenas de quilômetros quadrados, fica clara a importância de ações para a conservação desse tipo vegetacional. Para tanto, conhecimentos básicos, que hoje são escassos, são fundamentais. Até o presente, os esforços de coleta foram mais intensos em áreas de fácil acesso e os levantamentos publicados referem-se a amostragens pontuais.

Reconhecendo essa lacuna no conhecimento da diversidade biológica paranaense e brasileira, o presente trabalho teve o objetivo de realizar o levantamento da composição florística de seis áreas de ocorrência dos campos de altitude na Serra do Mar paranaense. Com os resultados, espera-se contribuir para a ampliação dos conhecimentos sobre esse ecossistema e fortalecer as ações para sua conservação.

MATERIAL E MÉTODOS

Áreas de estudo

Serra do Mar no Paraná

A Serra do Mar no Paraná configura uma cadeia de montanhas com cimos elevados acima de 1800 m de altitude (ALMEIDA; CARNEIRO, 1998; AB'SÁBER, 2000). Maack (2002) a descreve como uma serra marginal típica que separa o planalto da planície litorânea. Ela se eleva de 500 a 1000 metros sobre o nível médio do planalto, que se encontra a cerca de 900 metros sobre o nível do mar (snm). No Paraná, ela é caracterizada por vários conjuntos de montanhas, que constituem subserras, denominadas

regionalmente de serras (por exemplo, Serra do Marumbi e Serra do Ibitiraquira). A litologia predominante nas formações montanhosas consiste em granitos, mas também ocorrem migmatitos e gnaisses (BIGARELLA, 1978). Geralmente, acima de 1200 m snm ocorrem solos pouco profundos, álicos ou distróficos, ricos em matéria orgânica e com baixa CTC e saturação de bases. São comumente encontrados Neossolos Litólicos e Organossolos, também havendo registros de Gleissolos. O acúmulo de matéria orgânica é freqüente, em consequência das baixas temperaturas, da alta umidade relativa e precipitação e da esclerofilia de algumas espécies vegetais, que retarda o processo de decomposição (WISNIEWSKI *et al.*, 2005).

O clima é classificado como Cfb, de acordo com Köppen, sendo subtropical, sempre úmido, com a temperatura média do mês mais frio abaixo de 18 °C e superior a -3 °C, e a média do mês mais quente inferior a 22 °C. Roderjan; Grodski (1998) observaram temperatura mínima absoluta de -5° C, média anual de 13,4 °C e máxima absoluta de 30 °C para patamares altomontanos, em ambiente florestal, no Morro do Anhangava, no município de Quatro Barras, Paraná. As precipitações na Serra do Mar são bem distribuídas ao longo do ano e apresentam grande variação em função da topografia. Medições na região litorânea ultrapassam 2000 mm anuais, e nas encostas da serra os valores chegam a 3500 mm. Já na região do planalto, ultrapassando a cadeia de montanhas, chega-se a 1500 mm anuais (MAACK, 2002).

A Floresta Ombrófila Densa Atlântica cobre a maior extensão das montanhas, atingindo, em sua formação altomontana, as porções mais elevadas das encostas, acima de 1800 m snm. Em alguns trechos, nas encostas a oeste, ocorre o ecótono entre esta e a Floresta Ombrófila Mista, com ocorrência de *Araucaria angustifolia*. Apenas nas porções mais elevadas das montanhas são observados os campos de altitude. Sua ocorrência parece depender de diversos fatores ambientais, como, dentre outros, a altitude, os solos e a exposição aos ventos. Em montanhas de menores altitudes, a formação campestre pode ocorrer pouco acima de 1000 m snm, nas imediações do cume. Já em montanhas mais altas, os campos de altitude são observados a partir de altitudes mais elevadas, evidenciando a importância de outros fatores ambientais.

Áreas estudadas

Foram amostradas seis subserras, denominadas regionalmente de Serra do Ibitiraquira, Serra da Igreja, Serra da Farinha Seca, Serra da Prata, Serra Gigante e Serra da Pedra Branca do Araraquara (Figura 1). A escolha das áreas de estudo levou em consideração as variações altitudinais, latitudinais, litológicas e geomorfológicas da área de ocorrência dos campos de altitude no Paraná (Tabela 1).

Tabela 1. Características das áreas amostradas na Serra do Mar no Paraná.

Table 1. Characteristics of sampled areas in the sea mountains of Paraná.

Serra	Ponto culminante (m snm)	Localização (municípios)	Litologia (Pró-Atlântica, 2002)	Características	Proteção por UC
Ibitiraquira	1887	Campina Grande do Sul e Antonina	Álcali-Granitos (Granito Graciosa)	Cobertura por campos em cerca de 790 ha (RODERJAN, 1999). Ocorrência dos campos a partir de 1350 m snm. Existem 13 montanhas com mais de 1500 m snm.	PE do Pico Paraná e Roberto Ribas Lange
Igreja	1376	Morretes	Álcali-Granitos	Campos de altitude ocorrem a partir de 1250 m snm. Possui elevações aplaíadas.	APA de Guaratuba
Prata	1502	Morretes, Paranaguá e Guaratuba	Complexo Gnáissico-Migmatítico (Suite Granítica Foliada)	Campos de altitude ocorrem a partir de 1300 m snm. Serra isolada na planície litorânea, sem contato com o planalto.	PN Saint Hilaire-Lange
Farinha Seca	1457	Quatro Barras e Morretes	Álcali-Granitos (Granito Graciosa)	Campos de altitude ocorrem a partir de 1300 m snm. Possui topos aplaíados.	PE da Graciosa
Gigante	1069	Guaraqueçaba (PR) e Cananéia (SP)	Complexo Gnáissico-Migmatítico (Suite Granítica Foliada)	Campos de altitude restritos às proximidades dos cumes, ocorrendo a partir de 1050 m snm. Serra isolada na planície litorânea.	APA de Guaraqueçaba e PE de Jacupiranga (SP)
Pedra Branca do Araraquara	1222	Guaratuba	Complexo Granito-Gnáissico	Menor trecho de ocorrência dos campos de altitude dentro as áreas estudadas. Campos de altitude ocorrem a partir de 1150 m snm.	APA de Guaratuba

APA: Área de Proteção Ambiental; PE: Parque Estadual; PN: Parque Nacional.

Levantamento florístico

O levantamento florístico foi realizado entre agosto de 2002 e agosto de 2004. O esforço amostral variou de acordo com a extensão da formação nas áreas de estudo. A Serra da Igreja foi amostrada entre agosto de 2002 e junho de 2003 em oito fases de campo, totalizando 14 dias de esforço

de coleta. Na Serra da Farinha Seca, foram realizadas duas fases de campo, uma em dezembro de 2002 e outra em junho de 2003, totalizando seis dias de esforço de coleta. A Serra Gigante foi amostrada em três fases de campo, uma em dezembro de 2002 e as outras em abril e julho de 2003, totalizando nove dias com coleta de dados. Na Serra do Ibitiraquira, foram realizadas oito fases de campo, entre setembro de 2003 e março de 2004, totalizando 17 dias de esforço amostral. A Serra da Prata foi amostrada em duas fases de campo, uma em outubro de 2003 e outra em agosto de 2004, totalizando sete dias de esforço amostral. A Serra da Pedra Branca do Araraquara foi amostrada em apenas uma ocasião, em outubro de 2003, numa fase de campo de dois dias.

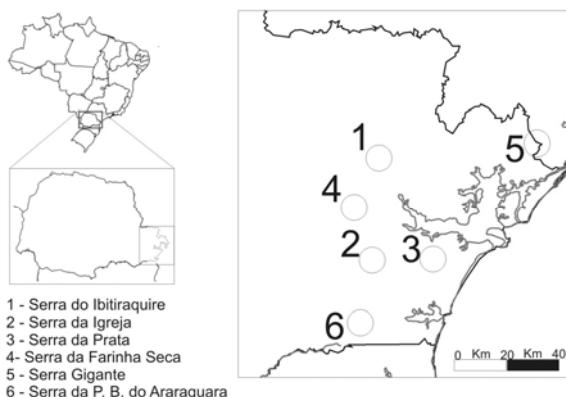


Figura 1. Localização das áreas de estudo no estado do Paraná.
Figure 1. Location of the surveyed areas.

Em cada fase de campo procedeu-se a coleta das espécies vegetais vasculares encontradas férteis na área de ocorrência dos campos de altitude, incluindo aquelas sobre os afloramentos rochosos. Também foram consideradas na amostragem as fisionomias sub-arbustivas e indivíduos arbóreos crescendo isolados, em meio à vegetação campestre ou sub-arbustiva. Em áreas como a Serra do Ibitiraquira e em algumas montanhas da Serra da Farinha Seca, onde, devido ao fluxo constante de montanhistas, existem trilhas consolidadas, fez-se uso destas para a realização das amostragens. Já em áreas mais primitivas, sem trilhas, buscou-se percorrer as áreas de ocorrência através de caminhos que permitissem o acesso à maior extensão possível dos campos. Cabe comentar que, devido à acentuada irregularidade do relevo onde ocorre a vegetação estudada, normalmente não era possível estabelecer e seguir um transecto regular para amostragem.

A determinação das espécies foi realizada com o uso de chaves de identificação, comparação com material de herbários e confirmações com especialistas. Utilizou-se a classificação taxonômica proposta por APG II (2003) para o reconhecimento das famílias de angiospermas, e a proposta por Tryon; Tryon (1982) para as pteridófitas. O material de referência foi incorporado ao acervo do Museu Botânico Municipal de Curitiba (MBM) e as duplicatas foram doadas ao Herbário do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Paraná (UPCB) e ao Herbário da Escola de Florestas de Curitiba (EFC).

A análise florística comparativa entre as áreas procedeu-se com o uso do índice de similaridade de Sorenson e com uma análise de agrupamento pelo método de Ward, em função da presença ou ausência de espécies em cada subserra (distância euclidiana ao quadrado foi utilizada como medida métrica). A associação entre a similaridade florística e a distância entre as áreas foi analisada com o uso do coeficiente de correlação de Pearson.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Composição florística dos campos de altitude na Serra do Mar paranaense

Foram encontradas 280 espécies vegetais vasculares nos seis trechos estudados na Serra do Mar paranaense (Tabela 2), pertencentes a 73 famílias botânicas, sendo 63 angiospermas (260 espécies), oito pteridófitas (18 espécies) e duas gimnospermas (2 espécies). Esse total de espécies é apenas uma primeira

aproximação da riqueza florística dos campos de altitude na Serra do Mar no Paraná. A lista apresentada não incorporou espécies previamente registradas em herbários e espécies encontradas em outros trabalhos que não tenham sido detectadas pelo presente estudo. Em outro estudo, sobre estrutura da vegetação, realizado nas mesmas áreas e pelos mesmos autores, foram encontrados outros 40 morfotipos (dados ainda não publicados), cuja identificação ainda não foi possível em função da ausência de amostras férteis.

Tabela 2. Espécies vasculares dos campos de altitude na Serra do Mar paranaense. Legenda: Forma biológica: ARB: arbusto; ARV: árvore; EPI: epifita; HER: herbácea; TRE: trepadeira. Áreas de estudo: IBI: Serra do Ibitiraquira; IGR: Serra da Igreja; PRA: Serra da Prata; FAS: Serra da Farinha Seca; GIG: Serra Gigante; PBA: Serra da Pedra Branca do Araraquara. Coletor: AYM: Alan Yukio Mocochinski; MBS: Maurício Bergamini Scheer; RTP: Ruddy Thomas Proença.

Table 2. List of high-altitude grasslands species in Sea Mountain Range in Southern Brazil. Legend: Life-form: ARB: shrub; ARV: tree; EPI: epiphyte; HER: herbaceous; TRE: climbers. Investigated areas: IBI: Serra do Ibitiraquira; IGR: Serra da Igreja; PRA: Serra da Prata; FAS: Serra da Farinha Seca; GIG: Serra Gigante; PBA: Serra da Pedra Branca do Araraquara. Sample: AYM: Alan Yukio Mocochinski; MBS: Maurício Bergamini Scheer; RTP: Ruddy Thomas Proença.

Família	Espécie	Forma	IBI	IGR	PRA	FAS	GIG	PBA	Coletor / Amostra
DIVISÃO ANGIOSPERMAE									
Alstroemeriaceae	<i>Alstroemeria amabilis</i> M.C. Assis	HER	X	X	X	X			AYM 162
Amaryllidaceae	<i>Hippeastrum illustre</i> (Vell.) Dutilh	HER	X	X	X		X		MBS 532
Apiaceae	<i>Eryngium koehneanum</i> Urban	HER	X			X		X	MBS 1
	<i>Eryngium scirpinum</i> Cham. & Schleld.	HER	X						MBS 638
Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyricollum</i> Müll. Arg.	ARV					X		AYM 159
	<i>Mandevilla atroviridis</i> (Stadelm.) R.E. Woodson	TRE	X				X		MBS 226
	<i>Mandevilla immaculata</i> R.E. Woodson	TRE	X	X					AYM 35
	<i>Orthosia dusenii</i> (Malme) Fontella	TRE	X	X	X				MBS 511
	<i>Oxypetalum sublanatum</i> Malme	HER	X						MBS 120
	<i>Oxypetalum</i> sp.	TRE		X	X	X		X	AYM 28
	Apocynaceae indeterminada	TRE	X	X		X	X	X	MBS 761
Aquifoliaceae	<i>Ilex chamaedryfolia</i> Reissek	ARV	X	X					AYM 157
	<i>Ilex microdonta</i> Reissek	ARV	X	X	X	X		X	AYM 32
	<i>Ilex theazans</i> Martius	ARV	X				X		MBS 528
Araceae	<i>Philodendron glaziovii</i> Hook. f.	HER				X			MBS 616
Araliaceae	<i>Hydrocotyle quinqueloba</i> Ruiz & Pav.	HER	X	X					MBS 530
Asteraceae	<i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC.	HER	X						MBS 44
	<i>Austroeupatorium neglectum</i> (B.L. Rob.) R.M. King & H. Rob.	ARB	X			X	X		MBS 619
	<i>Baccharis angusticeps</i> Dusén	ARB	X	X	X	X		X	MBS 290
	<i>Baccharis aracatubensis</i> Teodoro & Hatschbach	ARB		X					MBS 625
	<i>Baccharis brachylaenoides</i> DC. var. <i>brachylaenoides</i>	ARB	X			X			MBS 408
	<i>Baccharis brachylaenoides</i> DC. var. <i>polycephala</i> (Malag.) G.M.	ARB	X				X		AYM 3
	<i>Barroso</i>								
	<i>Baccharis cassiniifolia</i> DC.	ARB	X	X	X	X		X	MBS 57
	<i>Baccharis curitybensis</i> Heering & Dusén	HER	X		X	X		X	AYM 129
	<i>Baccharis erioclada</i> DC.	HER	X						MBS 45
	<i>Baccharis illinita</i> DC.	HER	X						AYM 378
	<i>Baccharis intermixta</i> Gardn.	ARB	X						AYM s/nº
	<i>Baccharis leucocephala</i> Dusén	HER	X						MBS 632
	<i>Baccharis oreophila</i> Malme	ARB	X						AYM s/nº
	<i>Baccharis organensis</i> Baker	ARB	X			X		X	MBS 423
	<i>Baccharis platypoda</i> DC.	HER	X						MBS 6
	<i>Baccharis retusa</i> DC.	ARB	X						MBS 70

Família	Espécie	Forma	IBI	IGR	PRA	FAS	GIG	PBA	Coletor / Amostra
	<i>Baccharis tarchonanthoides</i> DC.	ARB	X						AYM 257
	<i>Baccharis</i> cf. <i>trimera</i> (Less.) DC.	ARB	X	X	X	X	X	X	MBS 415
	<i>Baccharis uncinella</i> DC.	ARB	X						MBS 626
	<i>Baccharis</i> sp.	ARB	X	X				X	MBS 414
	<i>Campovassouria cruciata</i> (Vell.) R.M. King & H. Rob.	ARB	X						MBS 47
	<i>Critoniopsis quinqueflora</i> (Less.) H. Rob.	HER		X	X	X			AYM 255
	<i>Dasyphyllum spinescens</i> (Less.) Cabrera	ARB	X		X	X			AYM 259
	<i>Dendrophorium limosum</i> C. Jeffrey	HER	X	X	X	X	X	X	MBS 13
	<i>Erigeron catarinensis</i> Cabrera	HER	X						MBS 628
	<i>Graphistylis serrana</i> (Zardini) B. Nord.	HER	X	X	X	X			MBS 59
	<i>Grazielia</i> cf. <i>serrata</i> (Spreng.) R.M. King & H. Rob.	HER	X	X			X		AYM 256
	<i>Heterocondylus alatus</i> (Vell.) R.M. King & H. Rob.	ARB	X	X	X	X			MBS 407
	<i>Hypochaeris catharinensis</i> Cabrera	HER	X						AYM s/nº
	<i>Mikania campanulata</i> Gardn.	TRE	X		X			X	MBS 14
	<i>Mikania clematidifolia</i> Dusén	TRE	X	X			X		MBS 622
	<i>Mikania involucrata</i> Hook. & Arn.	TRE						X	AYM 258
	<i>Mikania lanuginosa</i> DC.	TRE	X	X	X			X	MBS 621
	<i>Mikania lindbergii</i> Baker	TRE						X	AYM 20
	<i>Mikania paranensis</i> Dusén	TRE	X			X			MBS 636
	<i>Pentacalia desiderabilis</i> (Vell.) Cuatrec.	TRE	X	X	X	X			AYM 254
	<i>Piptocarpha densifolia</i> Dusén ex G.L. Smith	ARV	X	X	X			X	M²□□□27
	<i>Stevia clausenii</i> Sch. Bip. ex Baker	HER	X	X					MBS 248
	<i>Symphypappus cuneatus</i> Sch. Bip.	ARB	X	X	X			X	MBS 123
	<i>Symphypappus lymansmithii</i> B.L. Rob.	ARB		X	X			X	MBS 624
	<i>Trichocline catharinensis</i> Cabrera var. <i>discolor</i> Cabrera	HER	X						AYM 94
	<i>Trixis brasiliensis</i> (L.) DC.	HER	X	X	X	X		X	AYM 252
	<i>Trixis lessingii</i> DC.	HER	X						MBS 124
	<i>Verbesina glabrata</i> Hook. & Arn.	HER		X	X	X			MBS 203
	<i>Vernonanthura montevidensis</i> (Spreng.) H. Rob.	ARB	X	X	X	X		X	MBS 87
Berberidaceae	<i>Berberis laurina</i> Billb.	ARB	X						MBS 121
Bignoniaceae	<i>Anemopaegma chamberlaynii</i> (Sims) Bureau & K. Schum.	TRE	X	X	X			X	AYM 163
	<i>Anemopaegma prostratum</i> DC.	TRE					X		MBS 535
	<i>Anemopaegma</i> sp.	TRE						X	AYM 373
	<i>Tabebuia catarinensis</i> A. Gentry	ARV	X	X	X	X	X		AYM 6
Bromeliaceae	<i>Dyckia reitzii</i> L.B. Smith	HER	X						
	<i>Pitcairnia flammea</i> Lindl. var. <i>floccosa</i> L.B. Sm.	HER	X		X			X	MBS 536
	<i>Quesnelia imbricata</i> L.B. Sm.	HER	X				X		AYM 168
	<i>Vriesea altodaserrae</i> L.B. Sm.	HER					X		AYM 167
	<i>Vriesea</i> cf. <i>hoegneana</i> L.B. Sm.	HER	X	X	X			X	AYM s/nº
	<i>Vriesea platynema</i> var. <i>variegata</i> Gaudich.	HER	X	X	X	X	X	X	AYM 166
	<i>Vriesea</i> sp.	HER					X		AYM 44
Cactaceae	Cactaceae indeterminada	HER	X						MBS 757
Campanulaceae	<i>Lobelia camporum</i> Pohl	HER	X						MBS 131
	<i>Siphocampylus eichleri</i> Kanitz	HER	X						MBS 540
Cardiopteridaceae	<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) Howard	ARV				X			AYM 182
Celastraceae	<i>Maytenus urbaniana</i> Loes.	ARV	X						AYM 170
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum brasiliense</i> Miq.	ARV					X		MBS 544
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i> Pers.	ARV				X			AYM 172
	<i>Clethra uleana</i> Sleumer	ARV	X	X	X	X	X	X	MBS 353
Clusiaceae	<i>Clusia criuva</i> Cambess.	ARB					X		MBS 224
Cornaceae	<i>Griselinia ruscifolia</i> (Clos) Taub.	TRE	X	X	X		X		AYM 46
Cunoniaceae	<i>Weinmannia humilis</i> Engl.	ARV	X	X	X	X			MBS 16

Família	Espécie	Forma	IBI	IGR	PRA	FAS	GIG	PBA	Coletor / Amostra
Cyperaceae	<i>Bulbostylis consanguinea</i> Nees	HER	X				X		
	<i>Cyperus</i> sp.	HER	X						AYM 295
	<i>Lagenocarpus triquetrus</i> (Boeck.) Kuntze	HER	X	X	X	X	X	X	MBS 555
	<i>Machaerina austrobrasiliensis</i> M.T. Strong	HER	X	X	X	X	X	X	AYM 128
	<i>Rhynchospora exaltata</i> Kunth	HER	X	X	X	X	X		AYM 122
	<i>Rhynchospora polyantha</i> Steud.	HER	X						AYM s/nº
	<i>Rhynchospora</i> sp. 1	HER	X	X					MBS 673
	<i>Rhynchospora</i> sp. 2	HER						X	MBS 674
	<i>Rhynchospora</i> sp. 3	HER				X			MBS 490
	<i>Rhynchospora</i> sp. 4	HER	X						AYM 297
	<i>Rhynchospora</i> sp. 5	HER	X				X	X	AYM 156
	<i>Scleria</i> cf. <i>balansae</i> Maury	HER	X						AYM s/nº
	Cyperaceae indeterminada 1	HER	X						RTP 103
	Cyperaceae indeterminada 2	HER		X		X			AYM 296
	Cyperaceae indeterminada 3	HER		X					AYM 103
	Cyperaceae indeterminada 4	HER						X	MBS 110
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea sanpaulensis</i> R. Kunth	TRE	X	X			X		AYM 174
Droseraceae	<i>Drosera montana</i> A.St.-Hil.	HER	X	X	X				AYM 175
Ericaceae	<i>Agarista niederleinii</i> (Sleumer) Judd var. <i>acutifolia</i> W.S. Judd	ARB	X		X				AYM 177
	<i>Agarista niederleinii</i> (Sleumer) Judd var. <i>niederleinii</i>	ARB		X				X	MBS 547
	<i>Agarista pulchella</i> Cham. ex G. Don	ARB	X						MBS 548
	<i>Gaultheria itatiaiae</i> Wawra	ARB	X		X				AYM 176
	<i>Gaultheria serrata</i> K-Gouv. var. <i>organensis</i> (Meisn.) Luteyn	ARB	X	X	X	X			AYM 48
	<i>Gaultheria</i> sp. 1	ARB	X						MBS 754
	<i>Gaultheria</i> sp. 2	ARB	X						AYM 372
	<i>Gaylussacia arassatubensis</i> R.R. Silva & Cervi	ARB	X						MBS 378
	<i>Gaylussacia brasiliensis</i> (Spr.) Meissn. var. <i>brasiliensis</i>	ARB	X	X	X	X	X	X	MBS 77
	<i>Gaylussacia caratubensis</i> R.R. Silva & Cervi	ARB	X						MBS 753
	<i>Gaylussacia</i> sp.	ARB	X	X	X				X MBS 394
	Ericaceae indeterminada 1	ARB		X	X				X MBS 752
	Ericaceae indeterminada 2	ARB							X AYM 371
	Ericaceae indeterminada 3	ARV	X						MBS 755
Eriocaulaceae	<i>Eriocaulon ligulatum</i> (Vell.) L.B. Smith	HER	X	X	X				AYM 51
	<i>Eriocaulon</i> sp.	HER	X						AYM 370
Escalloniaceae	<i>Escallonia laevis</i> (Vell.) Sleum.	ARB	X						MBS 247
Euphorbiaceae	<i>Croton splendidus</i> Mart. ex Baill.	ARB	X	X	X	X			MBS 79
	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.	ARB	X				X		AYM 179
Fabaceae - Caesalpinoideae	<i>Senna organensis</i> (Glaz. ex Harms) Irwin & Barneby var. <i>extratropica</i> Irwin & Barneby	ARV	X		X	X		X	AYM 222
Fabaceae - Faboideae	<i>Dalbergia frutescens</i> (Vellozo) Britton	ARB	X						AYM 58
Fabaceae -	<i>Inga barbata</i> Bentham	ARB	X						MBS 592
Mimosoideae	<i>Mimosa atlantica</i> Barneby	ARB						X	MBS 590
	<i>Mimosa congestifolia</i> Burkart	ARB	X				X		MBS 355
	<i>Mimosa eurystegia</i> Barneby	TRE	X						AYM s/nº
	<i>Mimosa prionopus</i> Barneby	TRE	X						MBS 428
	<i>Mimosa pseudocalosa</i> Burkart	TRE	X						AYM 221
	<i>Mimosa tucumensis</i> Barneby ex Ribas	TRE	X						MBS 591
Gentianaceae	<i>Macrocarpaea rubra</i> Malme	HER		X			X		MBS 115
Gesneriaceae	<i>Nematanthus</i> sp.	HER	X	X			X		
	<i>Sinningia</i> aff. <i>magnifica</i> (Otto & A. Dietr.) Wiehle	HER	X				X		AYM 369
Iridaceae	<i>Alophia geniculata</i> Klatt	HER	X	X	X	X			AYM 183
	<i>Neomarica</i> sp.	HER					X		MBS 759

Família	Espécie	Forma	IBI	IGR	PRA	FAS	GIG	PBA	Coletor / Amostra
	<i>Sisyrinchium vaginatum</i> Spreng.	HER	X		X		X		MBS 553
Juncaceae	<i>Juncus</i> sp.	HER	X						
Lamiaceae	<i>Hesperozygis nitida</i> (Bentham) Epling	ARB	X						MBS 130
	<i>Hesperozygis rhododon</i> Epling	ARB	X	X	X	X		X	MBS 291
	<i>Hesperozygis</i> sp.	HER	X						AYM 367
	<i>Vitex</i> sp.	ARV	X						
Lauraceae	<i>Ocotea bicolor</i> Vattimo-Gil	ARB	X						MBS 427
	<i>Ocotea porosa</i> (Nees & C. Mart.) Barroso	ARV		X	X		X		AYM 56
	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees) Mez	ARV		X			X		MBS 284
	<i>Ocotea tristis</i> (Nees & Martius) Mez	ARV	X	X	X	x	X	X	MBS 584
	<i>Persea alba</i> Nees	ARV	X				X		AYM 213
	<i>Persea pyrifolia</i> Nees	ARV	X						AYM 57
Lentibulariaceae	<i>Utricularia reniformis</i> A. St.-Hil.	HER	X	X	X	X	X	X	MBS 491
	<i>Utricularia</i> sp. 1	HER	X						
	<i>Utricularia</i> sp. 2	HER	X						MBS 587
Liliaceae	<i>Lilium regale</i> E.H. Wilson	HER	X						AYM 218
Loranthaceae	<i>Struthanthus complexus</i> Eichler	TRE	X					X	MBS 588
Melastomataceae	<i>Leandra calvescens</i> (Triana) Cogn.	HER	X						AYM 277
	<i>Leandra cordigera</i> Cogn.	HER	X	X	X	X			AYM 282
	<i>Leandra</i> cf. <i>quinquedentata</i> (DC.) Cogn.	ARB	X	X	X	X	X	X	AYM 281
	<i>Leandra</i> cf. <i>sublanata</i> Cogn.	ARB	X				X		AYM 275
	<i>Leandra</i> cf. <i>sulfurea</i> (Naudin) Cogn.	ARB	X						MBS 658
	<i>Leandra</i> sp.	HER	X						AYM 274
	<i>Miconia lymanii</i> Wurdack	ARB	X	X	X	X	X	X	AYM 62
	<i>Miconia ramboii</i> Brade	ARB	X						MBS 431
	<i>Miconia sellowiana</i> Naudin	ARV	X						MBS 654
	<i>Miconia</i> sp.	ARB	X						MBS 656
	<i>Tibouchina dubia</i> (Cham.) Cogn.	ARB	X	X	X	X		X	AYM 284
	<i>Tibouchina hospita</i> (DC.) Cogn.	ARB	X	X	X	X			MBS 661
	<i>Tibouchina marumbiensis</i> Wurdack	ARV						X	MBS 325
	<i>Tibouchina reitzii</i> Brade	ARV	X				X		MBS 286
	<i>Tibouchina</i> sp. 1	ARB	X						AYM s/nº
	<i>Tibouchina</i> sp. 2	ARB	X						AYM 271
	Melastomataceae indeterminada	ARB	X						AYM 273
Myrsinaceae	<i>Myrsine altomontana</i> M.F. Freitas & L.S. Kinoshita	ARV	X	X	X	X		X	AYM 226
Myrtaceae	<i>Eugenia neomyrtifolia</i> Sobral	ARB			X	X			AYM 126
	<i>Gomidesia sellowiana</i> O. Berg	ARV	X	X	X	X	X	X	AYM 320
	<i>Myrciaria alpigena</i> (DC.) Landrum	ARB	X						AYM 264
	<i>Myrciaria franciscensis</i> (O. Berg) Landrum	ARB	X		X	X			AYM 130
	<i>Myrciaria pilotantha</i> (Kiaersk.) Landrum	ARV			X			X	AYM 303
	<i>Myrcia breviramis</i> (O. Berg) C.D. Legrand	ARV	X	X	X			X	MBS 65
	<i>Myrcia obtecta</i> Kiaersk.	ARV	X		X	X	X	X	AYM 263
	<i>Myrcia richardiana</i> (O. Berg) Kiaersk.	ARV				X	X		MBS 496
	<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) O. Berg	ARV	X	X	X	X		X	AYM 269
	<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i> (Gomes) Landrum	ARV					X	X	AYM 270
	<i>Psidium spathulatum</i> Mattos	ARV					X		AYM 261
	<i>Siphoneugena reitzii</i> C.D. Legrand	ARV	X	X	X	X	X	X	AYM 123
	Myrtaceae indeterminada	ARV						X	AYM 286
Ochnaceae	<i>Ouratea vaccinioides</i> Engl.	ARV	X					X	AYM 186
Onagraceae	<i>Fuchsia regia</i> (Vell) Munz ssp. <i>serrae</i> P.E. Berry	ARB	X	X	X				AYM 144
Orchidaceae	<i>Cleistes brasiliensis</i> (Barbosa Rodr.) Schlechter	HER	X	X		X			AYM 187
	<i>Epidendrum ellipticum</i> Grah.	HER	X	X			X		MBS 113

Família	Espécie	Forma	IBI	IGR	PRA	FAS	GIG	PBA	Coletor / Amostra
	<i>Habenaria</i> cf. <i>janeirensis</i> Kranzl.	HER	X						MBS 562
	<i>Habenaria paranaensis</i> Barb.Rodr.	HER	X						AYM 191
	<i>Habenaria parviflora</i> Lindl.	HER	X			X			AYM 190
	<i>Oncidium donianum</i> Batem. ex Baxter	HER	X						MBS 125
	<i>Oncidium</i> sp. 1	HER				X			AYM s/nº
	<i>Oncidium</i> sp. 2	HER				X			AYM s/nº
	<i>Prescottia stachyodes</i> (Sw.) Lindl.	HER		X					MBS 579
	<i>Rodriguesia</i> sp.	HER					X		AYM 207
	<i>Sophronitis coccinea</i> (Lindl.) Reichb.	EPI	X	X	X			X	MBS 114
	<i>Zygopetalum mackayi</i> Hook.	HER	X				X		MBS 559
Orobanchaceae	<i>Esterhazyia splendida</i> J.C. Mikan	HER	X	X		X		X	MBS 126
	<i>Velloziella westermannii</i> Dusén	ARB	X			X			MBS 637
	Orobanchaceae indeterminada	HER	X						MBS 749
Oxalidaceae	<i>Oxalis</i> cf. <i>rupestris</i> A.St.-Hil.	HER	X						AYM 192
Pentaphyllacaceae	<i>Ternstroemia brasiliensis</i> Camb.	ARV	X	X	X		X		AYM s/nº
Plantaginaceae	<i>Plantago australis</i> Lam.	HER	X						MBS 567
Poaceae	<i>Andropogon macrothrix</i> Trinius	HER	X						AYM 155
	<i>Aulonemia fimbriatifolia</i> L.G. Clark	HER	X						MBS 456
	<i>Calamagrostis longearistata</i> (Wedd.) Hack. ex Sodiro	HER	X						AYM s/nº
	<i>Chusquea anelytroides</i> Rupr. ex Doell	HER	X	X					AYM 198
	<i>Chusquea mimosae</i> McClure & L.B. Sm.	HER	X	X	X	X		X	AYM 118
	<i>Chusquea pinifolia</i> (Nees) Nees	HER	X	X	X	X			MBS 77
	<i>Chusquea</i> sp.	HER						X	AYM s/nº
	<i>Cortaderia selliana</i> (Schult. & Schult. f.) Asch. & Graebn.	HER	X						AYM s/nº
	<i>Danthonia secundiflora</i> Presl	HER	X					X	AYM 115
	<i>Danthonia</i> sp. 1	HER			X				MBS 672
	<i>Danthonia</i> sp. 2	HER						X	MBS 480
	<i>Danthonia</i> sp. 3	HER	X						MBS 676
	<i>Deschampsia</i> sp.	HER	X						AYM 153
	<i>Eriochrysis holcoidea</i> (Nees) Kuhlmann	HER	X						MBS 525
	<i>Panicum sabulorum</i> L. var. <i>sabulorum</i>	HER	X	X		X			MBS 524
	<i>Panicum</i> sp. 1	HER				X			MBS 487
	<i>Panicum</i> sp. 2	HER	X						MBS 481
	<i>Paspalum polypodium</i> Nees	HER	X				X		MBS 472
	<i>Poidium calotheca</i> (Trinius) Matthei	HER	X						AYM 152
	<i>Polypogon elongatus</i> Kunth	HER	X						AYM 154
	<i>Stipa sellowiana</i> Nees	HER	X						MBS 522
Poaceae indeterminada 1		HER					X		MBS 675
Poaceae indeterminada 2		HER					X		MBS 478
Poaceae indeterminada 3		HER	X						RTP 102
Poaceae indeterminada 4		HER	X						RTP 105
Poaceae indeterminada 5		HER						X	MBS 477
Poaceae indeterminada 6		HER	X						MBS 483
Poaceae indeterminada 7		HER	X						AYM 19
Poaceae indeterminada 8		HER	X						MBS 485
Poaceae indeterminada 9		HER	X						AYM 299
Poaceae indeterminada 10		HER			X				MBS 488
Polygalaceae	<i>Polygala linoides</i> Poir.	HER	X						AYM 199
	<i>Polygala subverticillata</i> Chodat	HER	X						MBS 569
	<i>Polygala</i> sp. 1	HER	X						MBS 610
	<i>Polygala</i> sp. 2	HER	X		X				MBS 521
Polygonaceae	<i>Coccoloba persicaria</i> L.	ARB	X	X	X				AYM 200

Família	Espécie	Forma	IBI	IGR	PRA	FAS	GIG	PBA	Coletor / Amostra
Proteaceae	<i>Euplassa aff. nebularis</i> Rambo & Sleumer	ARV	X						MBS 571
	<i>Roupala rhombifolia</i> Mart. ex Meissn.	ARB	X		X				AYM 202
Rosaceae	<i>Rubus rosifolius</i> Stokes	HER	X						AYM s/nº
Rubiaceae	<i>Coccocypselum condalia</i> Pers.	HER	X	X		X	X	X	AYM 127
	<i>Coccocypselum</i> sp.	HER	X	X	X	X		X	MBS 294
	<i>Galianthe gertii</i> E.L. Cabral	HER	X			X		X	AYM 260
	<i>Galium hypocarpium</i> (L.) Endl. ex Griseb. ssp. <i>indecorum</i> (Cham. & Scl.) Dempster	HER	X	X	X	X			MBS 67
	<i>Galium sellowianum</i> (Cham.) Walp.	HER	X						MBS 576
	<i>Galium</i> sp.	HER	X						MBS 506
Salicaceae	<i>Xylosma pseudosalzmannii</i> Sleumer	ARV	X						AYM 180
Sapindaceae	<i>Matayba</i> cf. <i>juglandifolia</i> (Cambess.) Radlk.	ARV					X		AYM 229
Smilacaceae	<i>Smilax campestris</i> Griseb.	TRE	X	X	X	X	X	X	AYM 128
Solanaceae	<i>Brunfelsia</i> cf. <i>pilosa</i> Plowman	ARB	X						MBS 599
Symplocaceae	<i>Symplocos</i> sp. 1	ARV	X	X	X	X	X		AYM 86
	<i>Symplocos</i> sp. 2	ARV		X		X	X		AYM 231
Theaceae	<i>Gordonia fruticosa</i> (Schrad.) Her. Keng	ARV	X	X	X		X		AYM s/nº
Valerianaceae	<i>Valeriana ulei</i> Graebn.	HER	X	X	X	X		X	MBS 73
Violaceae	<i>Viola cerasifolia</i> St.-Hil.	HER	X		X				AYM 237
Winteraceae	<i>Drimys angustifolia</i> Miers	ARV	X	X	X				AYM 236
	<i>Drimys brasiliensis</i> Miers	ARV					X		MBS 606
Xyridaceae	<i>Xyris caroliniana</i> Walt.	HER	X		X			X	MBS 602
	<i>Xyris dissitifolia</i> Kral & Wand.	HER	X	X	X	X		X	AYM 120
	<i>Xyris stenophylla</i> L.A. Nilsson	HER	X	X	X	X			AYM 121
DIVISÃO GIMNOSPERMAE									
Pinaceae	<i>Pinus</i> sp.	ARV	X			X			AYM s/nº
Podocarpaceae	<i>Podocarpus sellowii</i> Klotzsch ex Endl.	ARV	X	X			X	X	MBS 231
DIVISÃO PTERIDOPHYTA									
Blechnaceae	<i>Blechnum imperiale</i> H. Chr.	HER	X	X	X	X	X	X	AYM 331
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium arachnoideum</i> (Kaulf.) Maxon	HER	X						MBS 732
Dryopteridaceae	<i>Rumohra adiantiformis</i> (G. Forst.) Ching	HER	X	X			X		MBS 706
Gleicheniaceae	<i>Dicranopteris nervosa</i> (Kaulf.) Maxon	HER	X	X			X		AYM 12
	<i>Gleichenella pectinata</i> (Willd.) Ching.	HER	X	X	X	X	X	X	AYM 364
	<i>Sticherus longipes</i> (Fée) Copel.	HER	X	X	X	X	X	X	MBS 388
Lycopodiaceae	<i>Huperzia quadrifariata</i> (Bory) Rothm.	HER			X				AYM 348
	<i>Lycopodiella camporum</i> B. Øllg. & P.G. Windisch	HER					X		MBS 730
	<i>Lycopodiella caroliniana</i> (L.) Pichi-Sermolli	HER	X				X	X	AYM 350
	<i>Lycopodium clavatum</i> L.	HER	X				X		MBS 747
	<i>Lycopodium thyoides</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	HER	X					X	AYM 347
	<i>Lycopodium</i> sp.	HER			X				MBS 518
Polypodiaceae	<i>Cochlidium punctatum</i> (Raddi) L.E. Bishop	EPI	X	X	X				AYM 332
	<i>Polypodium hirsutissimum</i> Raddi	HER	X						MBS 736
Pteridaceae	<i>Doryopteris crenulans</i> (Fée) H. Christ	HER	X		X		X		AYM 362
	Pteridaceae indeterminada	HER					X		AYM 17
Selaginellaceae	<i>Selaginella</i> sp.	HER					X		MBS 735
Indeterminada	Pteridophyta indeterminada	HER					X		AYM 11

A tabela 3 apresenta os resultados de trabalhos sobre a composição florística em campos de altitude no Brasil. Observa-se que os valores de riqueza específica encontrados no presente trabalho são consoantes com os demais estudos sobre os campos de altitude no Brasil.

A família que apresentou maior riqueza específica foi Asteraceae, com 44 espécies (15,7% do total), seguida por Poaceae (31; 11%), Melastomataceae (17; 6%), Cyperaceae (16; 5,7%), Ericaceae (14;

5%), Myrtaceae (13; 4,6%) e Orchidaceae (12; 4%). As outras famílias apresentaram até 10 espécies. A grande riqueza específica de Asteraceae já havia sido reportada em estudos de outras áreas de campos de altitude na região Sudeste do Brasil (RIZZINI, 1954; MARTINELLI, 1996; SAFFORD, 1999a). Esses estudos também observaram uma alta riqueza de Poaceae, Cyperaceae, Melastomataceae, Ericaceae, Orchidaceae, Lamiaceae, Lycopodiaceae e Rubiaceae em montanhas da Serra da Mantiqueira e da Serra do Mar. No campo de altitude estudado por Caiafa; Silva (2005), na Serra do Brigadeiro, as famílias mais importantes foram Orchidaceae (14 espécies), Asteraceae (12), Melastomataceae (8) e Cyperaceae (7). Chama a atenção neste estudo a baixa riqueza de Poaceae, com apenas duas espécies, ainda que estas tenham apresentado grande importância na estrutura da comunidade.

Tabela 3. Riqueza florística em campos de altitude em diferentes estudos no Brasil.

Table 3. Floristic richness in high altitude gross lands from different studies in Brazil.

Área de estudo	Localização	Estado	Número de espécies	Fonte
Planalto do Itatiaia	Serra da Mantiqueira	RJ/MG	415	Martinelli, 1996
Campo das Antas (na Serra dos Órgãos)	Serra do Mar	RJ	347	Martinelli, 1996
Pedra do Desengano	Serra do Mar	RJ	275	Martinelli, 1996
Morro da Cuca	Serra do Mar	RJ	227	Martinelli, 1996
Serra da Bocaina	Serra do Mar	SP/RJ	215	Martinelli, 1996
Pico do Frade	Serra do Mar	RJ	124	Martinelli, 1996
Serra Totem Deitado (na Serra do Brigadeiro)	Serra da Mantiqueira	MG	81	Caiafa e Silva, 2005
Serra do Ibitiraquira	Serra do Mar	PR	224	Presente trabalho
Serra da Igreja	Serra do Mar	PR	99	Presente trabalho
Serra da Prata	Serra do Mar	PR	93	Presente trabalho
Serra da Farinha Seca	Serra do Mar	PR	85	Presente trabalho
Serra da Pedra Branca	Serra do Mar	PR	71	Presente trabalho
Serra Gigante	Serra do Mar	PR	80	Presente trabalho
Serra do Mar – total das 6 áreas acima	Serra do Mar	PR	280	Presente trabalho

Semelhanças quanto às famílias mais ricas também foram observadas em estudos com os campos rupestres. Falkenberg (2003), na região dos Aparados da Serra Geral, divisa dos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, observou Asteraceae com maior riqueza, abrangendo 18,5% das espécies. Asteraceae, Poaceae, Cyperaceae e Melastomataceae também foram descrita como as mais ricas para os campos rupestres em Minas Gerais, na Serra da Bocaina (CARVALHO, 1992), na Serra do Brigadeiro (CAIAFA, 2002) e no Morro do Chapéu (ANDRADE *et al.*, 1986).

Os gêneros que apresentaram maior riqueza foram *Baccharis* (18 espécies), *Rhynchospora* (7), *Mikania* (6), *Mimosa* (6), *Leandra* (6) e *Tibouchina* (5).

Apenas 17 espécies (6% do total) foram encontradas em todas as áreas estudadas. São elas: *Baccharis* cf. *trimera* e *Dendrophorbium limosum* (Asteraceae), *Vriesea platynema* var. *variegata* (Bromeliaceae), *Clethra uleana* (Clethraceae), *Lagenocarpus triquetrus* e *Machaerina austrobrasiliensis* (Cyperaceae), *Gaylussacia brasiliensis* var. *brasiliensis* (Ericaceae), *Ocotea tristis* (Lauraceae), *Utricularia reniformis* (Lentibulariaceae), *Leandra* cf. *quinquedentata* e *Miconia lymanii* (Melastomataceae), *Gomidesia sellowiana* e *Siphoneugena reitzii* (Myrtaceae), *Smilax campestris* (Smilacaceae), *Blechnum imperiale* (Blechnaceae), *Gleichenella pectinata* e *Sticherus longipes* (Gleicheniaceae).

Também foram encontradas espécies descritas recentemente, como *Alstroemeria amabilis* (ASSIS, 2003), *Aulonemia fimbriatifolia* (CLARK, 2004) e *Myrsine altomontana* (FREITAS; KINOSHITA, 2005), além de espécies com sua descrição ainda não publicada, como *Symplocos* sp. 1 e *Symplocos* sp. 2, e uma nova espécie de Lamiaceae (*Herperozygis* sp.; Élide dos Santos, comunicação pessoal). Essa situação reflete o pouco esforço de pesquisa realizado nos campos de altitude no Paraná e reforça a importância de ações para sua conservação.

Riqueza florística e análise comparativa das áreas de estudo

A maior riqueza de espécies foi encontrada na Serra do Ibitiraquire (224 espécies), seguida pelas serras da Igreja (99), da Prata (93), da Farinha Seca (85), Gigante (80) e da Pedra Branca do Araraquara (71).

A maior extensão dos campos de altitude está na Serra do Ibitiraquire, onde ocorre também o maior gradiente altitudinal (Tabela 1). Já a Serra da Pedra Branca do Araraquara, onde observou-se a menor riqueza de espécies, é, dentre as áreas estudadas, a que apresenta a menor cobertura pela formação. Na Serra Gigante, onde se encontrou baixa riqueza específica, os campos de altitude também ocorrem em pequenas áreas, próximas aos cumes. Nessas duas últimas áreas, o gradiente altitudinal de ocorrência da formação também é bastante restrito. A inexistência de dados oficiais e precisos a respeito da área ocupada pelos campos de altitude nos locais estudados impede inferências seguras sobre a relação entre a riqueza de espécies e a área ocupada pela formação que, a partir dos presentes resultados, parece existir.

Outro fator a ser considerado é a variação do esforço amostral. Ainda que ele tenha sido proporcional à extensão dos campos de altitude, algumas áreas, como a Serra da Igreja e a do Ibitiraquire, por serem maiores, foram amostradas em diversas ocasiões, abrangendo diferentes estações do ano, enquanto a Serra da Pedra Branca do Araraquara foi visitada apenas uma vez, numa fase de campo de dois dias. Ainda que o pequeno campo de altitude desta área tenha sido completamente percorrido nos dois dias de amostragem, uma nova fase de campo em outra estação do ano poderia revelar novas espécies.

A Serra do Ibitiraquire apresentou o maior número de espécies exclusivas (95), seguida pelas serras Gigante (20), da Pedra Branca do Araraquara (8), da Prata e da Farinha Seca (5) e da Igreja (4). No total, 137 espécies (49%) foram observadas em apenas uma das áreas de amostragem.

A similaridade florística entre as áreas é alta (Tabela 4), sendo sempre superior a 0,25. Os maiores valores foram observados entre as serras da Prata, da Igreja e da Farinha Seca. Essas áreas estão relativamente próximas e apresentam pequena diferença latitudinal (Figura 1). Além disso, os campos de altitude dessas serras ocorrem em altitudes semelhantes, o que pode, em parte, explicar a grande similaridade florística. Poder-se-ia esperar uma composição florística diferente na Serra da Prata, em função de seu isolamento na planície litorânea, sem contato com o primeiro planalto paranaense, e da maior proximidade do oceano Atlântico. No entanto, isso não foi observado, e análises mais aprofundadas serão realizadas para um melhor entendimento dos padrões de distribuição das espécies.

Tabela 4. Índice da similaridade de Sorenson, em diferentes áreas amostradas.

Table 4. Sorenson's index of similarity at different sampled areas.

Locais	Serra da Igreja	Serra da Prata	Serra da Farinha Seca	Serra Gigante	Serra da PB Araraquara
S. do Ibitiraquire (224)	0,5201	0,5047	0,4660	0,3553	0,3797
S. da Igreja (99)	-	0,7292	0,6413	0,4246	0,5412
S. da Prata (93)		-	0,6292	0,3815	0,5610
S. da Farinha Seca (85)			-	0,3152	0,5256
S. Gigante (80)				-	0,3733
S. da PB Araraquara (71)					-

A Serra Gigante apresentou a composição florística mais diferenciada. Um dos motivos pode estar na maior distância que a separa das demais áreas estudadas. A área estudada mais próxima, a Serra do Ibitiraquire, está a 65 km, e o trecho de campo de altitude mais próximo está na Serra da Virgem Maria, a 40 km de distância. A ocorrência dos campos em altitudes relativamente menores também pode ter contribuído para a ocorrência de espécies exclusivas, tais como *Aspidosperma pyricollum*, *Matayba cf. juglandifolia* e *Hedyosmum brasiliense*, típicas das florestas montanas, entre 600 e 1000 m de altitude.

Os baixos valores de similaridade da Serra do Ibitiraquire estão relacionados com a grande riqueza de espécies e o grande número de espécies exclusivas.

A similaridade florística apresentou uma associação negativa e moderada com a distância entre as áreas ($r = -0,78$; Figura 3). A análise de agrupamento, apresentada na figura 2, ilustra os resultados da análise de similaridade entre as áreas.

Ameaças à conservação dos campos de altitude no Paraná

Durante os trabalhos de campo, diversas ameaças aos campos de altitude foram observadas, e considerou-se fundamental seu registro e divulgação.

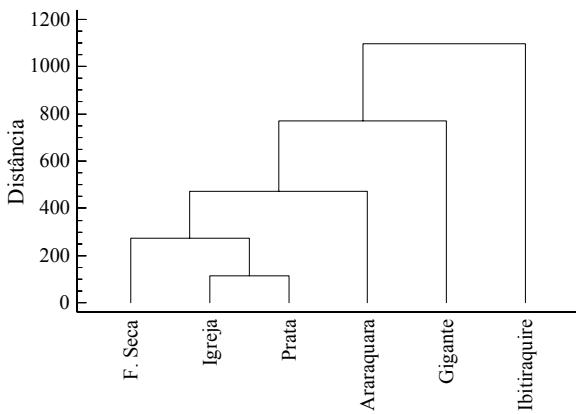


Figura 2. Dendrograma de agrupamento (Cluster) em função da presença ou ausência de espécies em cada área.

Figure 2. Cluster dendrogram in function of species presence and absence in each area.

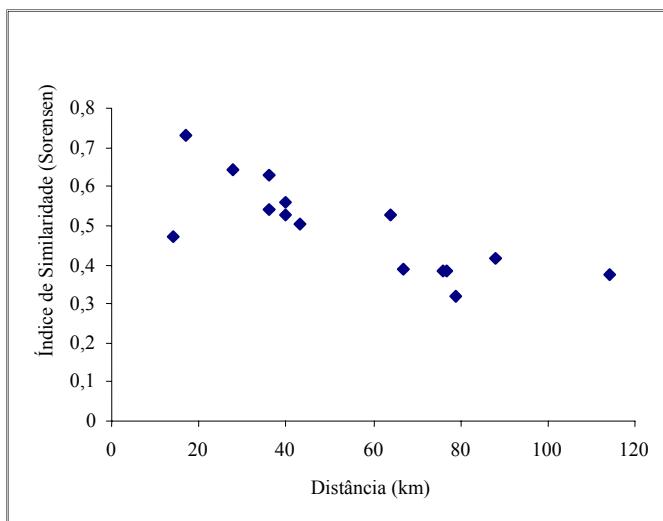


Figura 3. Relação entre similaridade florística e a distância entre as áreas amostradas através do coeficiente de correlação de Pearson ($r = -0,78$).

Figure 3. Floristic similarity and distance association (Pearson; $r = -0,78$).

A contaminação biológica existe nos campos de altitude e a ocorrência de *Pinus* sp. é a mais preocupante. A contaminação na Serra do Ibitiraqueire, que há poucos anos atingia apenas montanhas de menores altitudes, já atinge trechos mais elevados e em setores mais distantes das áreas antropizadas. Na Serra da Farinha Seca, um indivíduo foi detectado em uma montanha bastante isolada, pouquíssimo visitada por montanhistas, o que ilustra o potencial invasor da espécie. Foram encontradas outras espécies exóticas invasoras, como *Lilium regale*, *Cortaderia selloana* e *Plantago australis*, geralmente associadas a acampamentos. Também causa preocupação o registro da presença de animais domésticos junto a montanhistas, o que acarreta diversos impactos aos ecossistemas.

A conduta inadequada de pessoas em atividades recreativas também vem causando impactos significativos aos campos de altitude. Os mais comuns são o estabelecimento descontrolado de áreas de acampamento, abertura de trilhas e atalhos, uso inadequado do fogo e coleta de espécies vegetais para uso ornamental. Os impactos resultantes podem ser agravados com o estabelecimento de espécies exóticas invasoras nas áreas impactadas, que tendem a se propagar com maior vigor que a vegetação nativa em regeneração.

As obras de infra-estrutura de telecomunicações ameaçam constantemente os ecossistemas em regiões montanhosas. Os problemas normalmente são agravados pelo fato de os executores das obras terem pouca ou nenhuma orientação quanto a técnicas de minimização de impactos. A instalação de uma antena de transmissão de ondas de rádio no Pico Caratuva, na Serra do Ibitiraquira, teve consequências desastrosas para os campos de altitude. Além da supressão da vegetação para a instalação dos equipamentos, foram abertas diversas clareiras desnecessárias. O transporte do material, feito inadequadamente por terra, gerou grandes impactos ao longo da trilha de acesso ao cume. Na mesma serra, em outra montanha, décadas após a construção de uma estrutura de telecomunicação, as consequências da falta de compromisso com a conservação do local ainda estão presentes. No local permanece grande quantidade de resíduos, como latões, vigas de aço e chapas metálicas, que foram literalmente descartadas em meio à vegetação. A preocupação com esse tipo de ameaça aumenta quando empresas de telefonia, visando atender metas de abrangência dos seus sinais, buscam as porções elevadas das serras para alocar suas antenas. Dessa forma, os restritos campos de altitude estarão permanentemente sob pressão.

A preocupação com a caça é uma constante em qualquer região da Serra do Mar. Na Serra da Igreja, onde foram registrados diversos vestígios de anta (*Tapirus terrestris* L.), também foram encontrados vários vestígios de caçadores (munições, cevas, etc.), inclusive nos campos de altitude. Além dos impactos diretos da caça, podem ocorrer impactos indiretos, como uso de fogueiras e presença de cachorros.

CONCLUSÕES

O presente trabalho apresenta a maior lista florística dos campos de altitude na Serra do Mar no Paraná, até o momento. Dessa forma, considera-se que o objetivo foi alcançado. No entanto, conforme comentado, não foram incorporados resultados de outros estudos e espécies registradas nos herbários que não foram detectadas neste trabalho. A inclusão dessas espécies elevaria, provavelmente de forma significativa, os valores de riqueza florística para a formação.

Asteraceae foi a família mais rica em todas as áreas estudadas. Também foram bastante expressivas Poaceae, Melastomataceae, Cyperaceae, Ericaceae, Myrtaceae e Orchidaceae. Os gêneros mais ricos foram *Baccharis*, *Rhynchospora*, *Mikania*, *Mimosa*, *Leandra* e *Tibouchina*. Esses resultados concordam com outros estudos em regiões campestres de altitude no Brasil. No entanto, notaram-se diferenças importantes quanto à ausência de espécies-chave reportadas em campos de altitude na região Sudeste do Brasil, havendo a necessidade de estudos comparativos mais aprofundados para um entendimento unificado da formação em toda sua área de ocorrência.

A Serra do Ibitiraquira apresentou a maior riqueza específica dos campos de altitude na Serra do Mar paranaense, devido provavelmente à maior área de ocorrência e ao maior gradiente altitudinal. Os campos de altitude nas serras da Prata, da Igreja e da Farinha Seca apresentaram composição florística bastante similar, provavelmente como consequência da proximidade geográfica e de semelhanças quanto à altitude de ocorrência. Os campos na Serra Gigante apresentaram a florística mais diferenciada, provavelmente pelo seu isolamento e baixa altitude.

Foram detectadas diversas ameaças à conservação dos campos de altitude no Paraná, que podem agir sinergicamente, ampliando os impactos sobre sua biodiversidade. Esses problemas são de difícil resolução, mas considerando que todas as áreas onde tais ameaças foram observadas são protegidas por unidades de conservação, ampliam-se as possibilidades de ações de proteção. Mesmo no caso das unidades de conservação ainda não implementadas, pode-se buscar o cumprimento da legislação ambiental básica, o que já evitaria grande parte dos impactos observados. No entanto, apenas a efetiva implementação das unidades de conservação, com recursos humanos bem dimensionados e capacitados, colocando em prática seus planos de manejo, asseguraria a proteção eficiente tanto para os campos de altitude quanto para os demais ecossistemas abrigados.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, pelo patrocínio do “Projeto Altomontana – A Floresta Ombrófila Densa Altomontana e os Refúgios Vegetacionais Altomontanos no Paraná”, à Sociedade Fritz Muller de Ciências Naturais, pelo apoio ao projeto, e ao PIBIC/CNPq, pela concessão de uma bolsa de iniciação científica. Agradecemos também às contribuições de Ruddy

Proença, Samuel Arruda, Sandro M. Silva, Gustavo Gatti, Gilberto Tiepolo, Carlos V. Roderjan, Daniel Falkenberg, Gustavo Martinelli, Osmar S. Ribas, Gert G. Hatschbach, Juarez Cordeiro, Edimilson Costa, Marcos Sobral, Renato Goldenberg, Paulo Labiak, Armando C. Cervi, Élide dos Santos, Olavo A. Guimarães, Marília Borgo, Carina Kozera, Rodrigo A. Kersten e Marcelo Brotto.

REFERÊNCIAS

- AB'SÁBER, A. N. Summit surfaces in Brazil. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 515-516, 2000.
- ALMEIDA, F. F. M. de; CARNEIRO, C. D. Origem e evolução da Serra do Mar. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v. 28, n. 2, p. 135-150, 1997.
- ANDRADE, P. M.; GONTIJO, T. A.; GRANDI, T. S. M. Composição florística e aspectos estruturais de uma área de campo rupestre do Morro do Chapéu, Nova Lima, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 13-21, 1986.
- APG II 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v. 141, p. 399–436, 2003.
- ASSIS, M. C. Duas novas espécies de Alstroemeria L. (Alstroemeriaceae) para o Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, Porto Alegre, v. 17, n. 2, p. 179-182, 2003.
- BIGARELLA, J. J. **A Serra do Mar e a porção oriental do estado do Paraná, um problema de segurança ambiental e nacional (contribuição à geografia, geologia e ecologia regional)**. Curitiba: SEP; ADEA, 1978.
- CAIAFA, A. N.; SILVA, A. F. da. Composição florística de um campo de altitude no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais – Brasil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 56, n. 87, p. 163-173, 2005.
- CAIAFA, A. N. **Composição florística e estrutura da vegetação sobre um afloramento rochoso no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, MG**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2002.
- CARVALHO, D. A. Flora fanerogâmica de campos rupestres da Serra da Bocaina, Minas Gerais: caracterização e lista de espécies. **Ciência e Prática**, Lavras, v. 16, n. 1, p. 97-122, 1992.
- CLARK, L. G. New species of *Aulonemia* and *Chusquea* (Poaceae: Bambusoideae: Bambuseae) from southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 27, n. 1, p. 31-36, 2004.
- FALKENBERG, D. B. **Matinhas nebulares e vegetação rupícola dos Aparados da Serra Geral (SC/RS), sul do Brasil**. Tese (Doutorado) - Instituto de Biociências, Universidade de Campinas, Campinas, 2003.
- FERRI, M. G. **Vegetação Brasileira**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 1980. 157 p.
- FREITAS, M. F.; KINOSHITA, L. S. Novas espécies de *Myrsine* L. (Myrsinaceae) para o Brasil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 56, n. 87, p. 67-72, 2005.
- IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro, 1992. (Manuais Técnicos de Geociências, n.1).
- LEITE, P. F. **As diferentes unidades fitoecológicas da Região Sul do Brasil: proposta de classificação**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1994.
- MAACK, R. 2002. **Geografia física do Estado do Paraná**. Curitiba. Imprensa Oficial. 440 p.
- MARTINELLI, G. **Campos de altitude**. Rio de Janeiro: Index, 1996.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T.; FLUMINHAN-FILHO, M. Ecologia da vegetação do Parque Florestal Quedas do Rio Bonito. **Revista Cerne**, Lavras, v. 5, n. 2, p. 51-64, 1999.

PARANÁ. Secretaria de Estado do Meio Ambiente; Instituto Ambiental do Paraná. **PRÓ-ATLÂNTICA** – Programa de Proteção da Floresta Atlântica: Projeto Carta Geológica: Cartas: MI-2844-2 Ariri, MI-2843-1 Represa do Capivari, MI-2843-3 Morretes, MI-2858-1 Mundo Novo e MI-2858-3 Pedra Branca do Araraquara. Escala 1:50000. Curitiba, 2002.

POREMBSKI, S.; MARTINELLI, G.; OHELMÜLLER, R.; BARTHLOTT, W. Diversity and ecology of saxicolous vegetation mats on inselbergs in the Brazilian Atlantic rainforest. **Diversity and Distributions**, Oxford, v. 4, p. 107-119, 1998.

RIBEIRO, K. T.; MEDINA, B. M. O. 2002. Estrutura, dinâmica e biogeografia das ilhas de vegetação sobre rocha do planalto do Itatiaia – RJ. **Boletim do Parque Nacional do Itatiaia – RJ**, Rio de Janeiro, n. 10. 83 p.

RIZZINI, C. T. 1979. **Tratado de fitogeografia do Brasil**. São Paulo: Hucitec, 1979. 374 p.

RIZZINI, C. T. Flora Organensis. **Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, v. 13, p. 118-243, 1954..

RODERJAN, C. V. **Caracterização da vegetação dos Refúgios Vegetacionais Altomontanos (campos de altitude) nas serras dos órgãos e do Capivari no Estado do Paraná**. Curitiba: [s.n.], 1999. Relatório Técnico do CNPq

RODERJAN, C. V.; GRODSKI, L. Acompanhamento meteorológico em um ambiente de Floresta Ombrófila Densa Altomontana no morro Anhangava, Mun. De Quatro Barras – PR, no ano de 1993. **Cadernos da Biodiversidade**, Maringá, v. 2, n. 1, p. 27-34, 1999.

RODERJAN, C. V., GALVÃO, F., KUNIYOSHI, Y. S.; HATSCHBACH, G. G. As unidades fitogeográficas do estado do Paraná. **Ciência e Ambiente**, Santa Maria, RS, v. 24, p. 75-92, 2002.

SAFFORD, H. D. Brazilian Paramos I. An introduction to the physical environment and vegetation of the campos de altitude. **Journal of Biogeography**, Oxford, v. 26, p. 693-712, 1999a.

SAFFORD, H. D. Brazilian Páramos II. Macro and mesoclimate of the campos de altitude and affinities with high mountain climates of tropical Andes and Costa Rica. **Journal of Biogeography**, Oxford, v. 26, p. 713-737, 1999b.

SAFFORD, H. D.; MARTINELLI, G. Southeast Brazil. In.: POREMBSKI, S.; BARTHLOTT, E. W. (Eds.). **Inselbergs**. Berlin: Springer-Verlag, 2000. (Ecological Studies, v. 146).

TRAMUJAS, A. P. **A vegetação dos campos de altitude na região do Ibitiraquire – Serra do Mar – Municípios de Antonina, Morretes e Campina Grande do Sul, Paraná**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2000.

TRYON, R. M.; TRYON, A. F. **Ferns and allied plants**. New York: Springer Verlag, 1982. 896 p.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991.

WISNIEWSKI, C.; TEMPESTA, P. B.; RODRIGUES, V. M. R. Solos e vegetação em uma toposequência do morro Mãe Catira, alto da Serra da Graciosa, Morretes PR.. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 30., 2005, Recife. **Anais...** Viçosa, MG: SBCS. 2005.