

Grupos funcionais da vegetação campestre de Alagados, Ponta Grossa, Paraná

Janaína Mioduski & Rosemeri Segecin Moro

Universidade Estadual de Ponta Grossa. Departamento de Biologia Geral. Avenida Carlos Cavalcanti, 4748, Uvaranas, CEP 84030-900, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. mioduski.jana@gmail.com; moro.uepg@gmail.com

Recebido em 04.V.2011. Aceito em 16.XII.2011

RESUMO - Os Campos Gerais constituem uma área de grande relevância ecológica sob forte pressão antrópica, sendo considerada prioritária para a conservação. Estudos mais recentes de restauração ambiental levam em conta grupos funcionais ao invés de espécies na elaboração de estratégias de restauração. Nesse estudo a vegetação campestre nativa de Alagados foi caracterizada através de grupos funcionais como subsídio à planos de recomposição da flora. Em coletas quinzenais no período 2009/2010 em 9,4 ha foram levantados 439 táxons pertencentes a 56 famílias botânicas, sendo as com maior riqueza: *Asteraceae* (123), *Fabaceae* (45), *Poaceae* (42), *Cyperaceae* (24), *Melastomataceae* (17), *Myrtaceae* (16), *Lamiaceae* (14), *Verbenaceae* (12), *Lythraceae* (11) e *Eriocaulaceae* (9). O grupo funcional mais representativo foi o de caméfitos (44,4%), seguido por geófitos (25,6%) e hemicriptófitos (15,6%), indicando que a estratégia utilizada por estes grupos é bastante vantajosa para plantas de campos de altitude selecionadas pelo inverno rigoroso do sul do Brasil.

Palavras-chave: espectro biológico, estepe gramíneo-lenhosa, campos sulinos

ABSTRACT – **Functional groups of grasslands vegetation at Alagados, Ponta Grossa, Paraná.** Campos Gerais are a high ecological relevance area considered as priority for conservation as includes grasslands under strong anthropogenic pressure. Recent environmental restoration studies pointed to the functional groups instead of species in developing strategies for restoration. In this study the Alagados's native grassland vegetation was characterized by functional groups as a subsidy for this restoration plans. Fortnightly samplings occurred from 2009 to 2010 in a 9,4 ha area. It were collected 439 species belonging to 56 botanic families; the most richness were: *Asteraceae* (123), *Fabaceae* (45), *Poaceae* (42), *Cyperaceae* (24), *Melastomataceae* (17), *Myrtaceae* (16), *Lamiaceae* (14), *Verbenaceae* (12), *Lythraceae* (11), and *Eriocaulaceae* (9). The higher functional groups were chamephytes (44,4%), cryptophytes (25,6%) and hemicryptophytes (15,6%) selected mainly by the rough winter conditions in southern Brazil.

Key Words: biological spectrum, grassy-woody steppe, southern grasslands

INTRODUÇÃO

Os campos são ecossistemas naturais do sul do Brasil, relictos de épocas mais secas do Quaternário, uma vez que no Holoceno iniciou-se a expansão florestal sobre áreas abertas devido ao aumento de temperatura e umidade (Behling *et al.*, 2009). Constituem áreas de grande relevância ecológica

que compreendem ecossistemas campestres e florestais, dentro do Bioma da Mata Atlântica (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2004), considerado um dos *hotspots* mundiais de biodiversidade (Ministério do Meio Ambiente - Secretaria de Biodiversidade e Florestas, 2002; Bilenka & Minarro, 2004). As atuais áreas campestres, controladas principalmente por fatores edáficos e

antrópicos, encontram-se em limiares críticos de conservação não só devido ao isolamento natural, quanto à forte pressão antrópica, especialmente a expansão da silvicultura (Pillar *et al.*, 2006).

Para Pillar (1999), o estudo das respostas vegetais às mudanças ambientais em uma escala global não pode se basear em espécies, uma vez que a maioria delas apresenta distribuição geográfica limitada. Para previsões ecológicas além da escala de regiões florísticas, os modelos deveriam se basear na descrição da vegetação usando tipos de plantas, como os grupos funcionais por exemplo. Estes apresentam características que otimizam a percepção entre vegetação e mudanças ambientais, pois um tipo funcional agrega um grupo de plantas que afetam de modo similar o ambiente ou que apresentam uma resposta similar às mesmas variações ambientais. Os critérios para sua definição variam desde características morfológicas até ecológicas como, por exemplo, formas de vida que representam adaptações às condições climáticas prevalentes. Pode-se propor a restauração de áreas degradadas através da reposição de espécies-chave ou de tipos funcionais representativos.

As formas biológicas de vida de Raunkiaer (Raunkiaer, 1934) analisam a posição e proteção dos órgãos de crescimento (gemas e brotos) durante a estação climática desfavorável. Terófitos são ervas anuais onde apenas as sementes sobrevivem à estação climática desfavorável - este grupo representa o máximo grau de proteção à gema vegetativa, presente no próprio eixo embrionário e protegido pelos envoltórios da semente, que pode apresentar processos de quiescência ou dormência (Martins & Batalha; 2001). Geófitos são ervas que abrigam órgãos de crescimento subterrâneos como xilopódios, rizomas ou bulbos que, além das suas funções básicas, são estruturas de armazenamento e brotamento para a planta cuja parte aérea perece na estação desfavorável. Hemicriptófitos são plantas herbáceas em geral cespitosas ou rosuladas, com gemas e brotos de crescimento protegidos ao nível do solo por escamas, folhas ou bainhas foliares vivas ou mortas, ou até mesmo pela serrapilheira. Caméfitos são plantas sublenhosas ou ervas com as gemas e brotos de crescimento situados acima do nível do solo, atingindo até 1 m de altura, protegidos durante o período desfavorável por catáfilos, folhas verticiladas ou mesmo restos mortos do sistema aéreo. Na estação adversa a planta se reduz a um sistema aéreo não maior que 25 cm (Raunkiaer, 1934) ou 50 cm (Dansereau, 1957). Fanerófitos são plantas lenhosas com sistemas aéreos totalmente expostos às variações climáticas da

atmosfera, onde gemas e brotos são protegidos por catáfilos, situados acima de 25 cm (Raunkiaer, 1934) ou 50 cm do solo (Dansereau, 1957). O espectro biológico de Raunkiaer para fitoclimas regionais é a representação proporcional do número de espécies da flora de uma determinada região pertencente a cada forma de vida (Martins & Batalha, 2001).

Diversos estudos baseados em grupos funcionais têm sido desenvolvidos no Bioma Pampa (Sosinski Junior & Pillar, 2004; Müller, 2005; Pillar, 1999; Pillar *et al.*, 2006), porém outros ambientes campestres, incluindo os de altitude, não tem sido contemplados. Este trabalho tem como objetivo caracterizar a vegetação campestre de Alagados com base nos grupos funcionais a fim de subsidiar a restauração ambiental através de estratégias de repovoamento de campos nativos a partir da análise de áreas pouco impactadas e ainda relativamente preservadas nos Campos Gerais do Paraná.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas de material em fase reprodutiva foram realizadas quinzenalmente em 2009/2010 em quatro áreas de estepe gramíneo-lenhosa *stricto sensu* (campo seco), num total de 9,4 ha. As estações amostradas estão numa cota superior a 900 metros de altitude, no vale do rio Pitangui, a jusante da represa de Alagados (J 594408 E 7232272), entre os municípios de Ponta Grossa e Carambeí, no Paraná (Fig. 1).

Todas as áreas se localizam sobre a formação geológica Furnas, em solos de uma forma geral medianamente superficiais, com pelo menos um metro até a matriz rochosa em sua maior parte, e situam-se no Segundo Planalto Paranaense, sob clima Cfb de Koeppen. As precipitações médias anuais nesta região estão em torno de 1.507 mm, e temperaturas médias do ar próximas a 17,8°C (Cruz, 2007). A estação "A" - Abrigo Pitangui - ao lado do afloramento rochoso catalogado pelo IPHAN como sítio arqueológico, possui área total de 2,1 ha. É uma área de relevo ondulado com a presença, no alto da rampa, de Cambissolos Háplicos, no intermédio da rampa, Neossolos Litólicos e no fim da rampa (próximo ao rio), Neossolos Flúvicos. Os tipos vegetacionais encontrados nesta área são estepe *stricto sensu* e estepe higrófila. Uma estrada que passa no alto da rampa ocasiona impactos de erosão laminar e incêndios ocorrem ocasionalmente. A estação "B" - Usina São Jorge - com área total de 0,2 ha, situa-se em re-

levo plano, ocorre apenas Cambissolo Háplico e um único tipo vegetacional, a estepe *stricto sensu* (campo seco). Esta área é cercada por estradas e sofre periodicamente incêndios, além de estar invadida por braquiária em cerca de 30% da cobertura vegetacional. A estação “C” - Fazenda Panora-

de acordo com a sua forma de vida em sete grupos funcionais: terófitos, geófitos, hemicriptófitos, caméfitos, fanerófitos, liana e parasita vascular. Estes dois últimos grupos não foram levados em consideração nas estatísticas realizadas neste trabalho, devido a sua pequena representatividade.

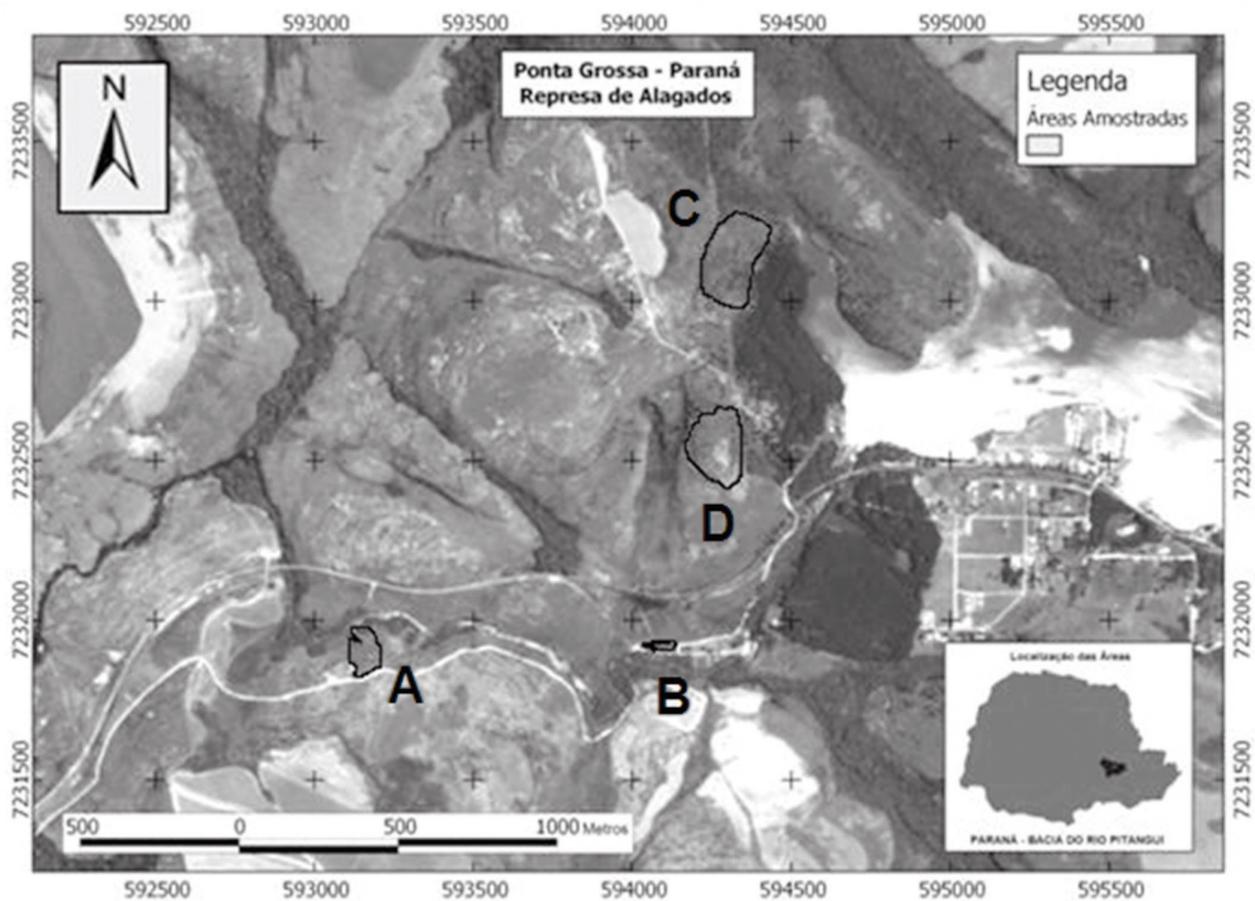


Fig. 1. Localização das áreas amostradas em Alagados, Ponta Grossa, PR: A- Abrigo Pitangui; B – Usina São Jorge; C – Fazenda Panorama; D – Mirante Pitangui;

ma - com área total de 4,0 ha, apresenta relevo suave ondulado, com Cambissolos Háplicos no alto da rampa e Organossolos ao seu final. Ocorrem estepe *stricto sensu* e estepe higrófila. Esta área está sendo convertida em silvicultura com Pinus. A estação “D” - Mirante Pitangui - com área total de 3,1 ha, localiza-se em relevo suave ondulado com Neossolos Litólicos no alto da rampa e Organossolos ao seu final. Nesta área ocorre um refugio vegetacional rupestre (campo rochoso) e pela relativa dificuldade de acesso não possui nenhum impacto antrópico evidente.

Adicionalmente aos procedimentos padrões de coleta e herborização (Fidalgo & Bononi, 1989), verificava-se em campo o tipo de sistema subterrâneo e a posição das gemas. As espécies foram classificadas

Os trabalhos de identificação taxonômica foram realizados no Herbário da Universidade Estadual de Ponta Grossa (HUPG). A grafia das espécies e seus autores estão atualizados pelo site The Plant List (www.theplantlist.org). Por meio do *software* Past v.2.0 (Hammer, 2001) as distribuições das espécies em cada um dos cinco grupos funcionais por área foram testadas não parametricamente (qui-quadrado). Por meio do *software* Past v.2.0 (Hammer, 2001) as distribuições das espécies em cada grupo funcional por área foram testadas não parametricamente (qui-quadrado) para se avaliar a similaridade entre as respectivas áreas (A, B, C, D), e foi aplicada uma Análise de Componentes Principais, para verificar possíveis influencias de fatores externos nas relações entre as proporções de cada um dos ti-

pos funcionais com cada uma das áreas amostradas. Estabeleceu-se como possíveis fatores externos a profundidade e tipo de solo, o estresse hídrico devido à seca fisiológica e as baixas temperaturas no inverno, a intensidade e frequência do impacto por fogo, o assoreamento pela descarga de sedimentos

e a contaminação biológica por *Pinus sp.*

RESULTADOS

Foram levantados 439 táxons pertencentes a 56 famílias botânicas, sendo as com maior riqueza: *Asteraceae* (123), *Fabaceae* (45), *Poaceae* (42), *Cype-*

Quadro 1. Espécies coletadas em Alagados, Ponta Grossa, PR. Formas de vida: FAN - fanerófita, CAM - caméfitas, HEM - hemicriptófitas, GEO - geófitas, TER - terófitas, LIA - liana, SPV - parasita vascular.

Família	Espécie	Forma de vida
<i>Acanthaceae</i>	<i>Dyschoriste hygrophiloides</i> (Nees) Kuntze	GEO
	<i>Ruellia multifolia</i> (Nees) Lindau	GEO
<i>Amaranthaceae</i>	<i>Alternanthera brasiliiana</i> (L.) Kuntze	GEO
	<i>Gomphrena macrocephala</i> St.Hil.	HEM
	<i>Pfaffia jubata</i> Mart.	GEO
	<i>Pfaffia helichrysoides</i> (Mart.) Kuntze	CAM
	<i>Pfaffia tuberosa</i> (Spr.) Hicken	GEO
<i>Apiaceae</i>	<i>Eryngium elegans</i> Cham. & Schtdl.	CAM
	<i>Eryngium ebracteatum</i> Lam.	CAM
	<i>Eryngium horridum</i> Malme	HEM
	<i>Eryngium junceum</i> Cham. & Schtdl.	HEM
	<i>Eryngium sanguisorba</i> Cham. & Schtdl.	HEM
<i>Apocynaceae</i>	<i>Mandevilla atrovioleacea</i> (Stad.) Woodson	GEO
	<i>Mandevilla coccinea</i> (Hook. et Arn.) Woodson	GEO
	<i>Mandevilla emarginata</i> (Vell.) C. Ezcurra	GEO
	<i>Mandevilla pohliana</i> (Stadelm.) A. H. Gentry	HEM
<i>Arecaceae</i>	<i>Allagoptera campestris</i> (Mart.) Kuntze	GEO
	<i>Butia microspadix</i> Burret	GEO
<i>Asclepiadaceae</i>	<i>Oxypetalum sublanatum</i> Malme	LIA
	<i>Widgrenia corymbosa</i> Malme	LIA
<i>Asteraceae</i>	<i>Achyrocline saturoides</i> (Lam.) DC.	CAM
	<i>Actinoseris radiata</i> (Vell.) Cabrera	GEO
	<i>Ageratum conyzoides</i> (L.) L.	TER
	<i>Angelphytum grisebachii</i> (Baker) H. Rob.	TER
	<i>Aspilia montevidensis</i> (Spr.) Kuntze	CAM
	<i>Aspilia montevidensis</i> var. <i>angustifolia</i> (DC.) Kuntze	CAM
	<i>Aspilia reflexa</i> (Sch. Bip. ex Baker) Baker	CAM
	<i>Aspilia setosa</i> Griseb.	CAM
	<i>Austro eupatorium inulifolium</i> (Kunth) R.M.King & H.Rob.	CAM
	<i>Baccharis articulata</i> (Lam.) Pers.	CAM
	<i>Baccharis axillaris</i> DC.	CAM
	<i>Baccharis coridifolia</i> DC.	GEO
	<i>Baccharis erioclada</i> DC.	CAM
	<i>Baccharis genistelloides</i> (Lam.) Pers.	CAM
	<i>Baccharis genistelloides</i> subsp. <i>crispa</i> (Spreng.) Joch. Müll.	GEO
	<i>Baccharis glutinosa</i> Pers.	CAM
	<i>Baccharis illinita</i> DC.	GEO

Continua

Quadro 1. Continuação

Família	Espécie	Forma de vida
<i>Asteraceae</i>	<i>Baccharis linearifolia</i> (Lam.) Pers.	CAM
	<i>Baccharis linearifolia</i> subsp. <i>linearifolia</i>	CAM
	<i>Baccharis myricifolia</i> DC.	CAM
	<i>Baccharis pentodonta</i> Malme	CAM
	<i>Baccharis spicata</i> (Lam.) Baill.	CAM
	<i>Baccharis uncinella</i> DC.	CAM
	<i>Barrosoa betoniciformis</i> (DC.) R.M.King & H.Rob.	CAM
	<i>Bidens alba</i> (L.) DC.	TER
	<i>Calea cymosa</i> Less.	CAM
	<i>Calea cuneifolia</i> DC.	CAM
	<i>Calea parvifolia</i> (DC.) Baker	CAM
	<i>Calea triantha</i> (Vell.) Pruski	CAM
	<i>Campuloclinium macrocephalum</i> (Less.) DC.	GEO
	<i>Chaptalia graminifolia</i> Cabrera	HEM
	<i>Chaptalia integerrima</i> (Vell.) Burk.	HEM
	<i>Chaptalia nutans</i> (L.) Polák	GEO
	<i>Chrysolaena nicolackii</i> H. Rob.	GEO
	<i>Chrysolaena flexuosa</i> (Sims) H.Rob.	GEO
	<i>Chrysolaena platensis</i> (Spreng.) H.Rob.	CAM
	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	GEO
	<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	TER
	<i>Coreopsis lanceolata</i> L.	TER
	<i>Diacranthera crenata</i> (Schltdl. ex Mart.) R.M.King & H.Rob.	CAM
	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. ex DC.	TER
	<i>Erechtites hieracifolia</i> (L.) Rafin	TER
	<i>Erechtites valerianaefolia</i> (Link ex Wolf) Less. ex DC.	TER
	<i>Eupatorium agrigaudium</i> Cabrera	TER
	<i>Eupatorium filifolium</i> Hassl.	GEO
	<i>Eupatorium hirsutum</i> Hook. & Arn.	TER
	<i>Eupatorium laetevirens</i> Hook. & Arn.	CAM
	<i>Eupatorium multifidum</i> DC.	GEO
	<i>Eupatorium orbiculatum</i> DC.	CAM
	<i>Eupatorium palmare</i> Sch. Bip. ex Baker	GEO
	<i>Eupatorium serratum</i> Spr.	CAM
	<i>Eupatorium squarrulosum</i> Hook. & Arn.	CAM
	<i>Eupatorium stachyophyllum</i> Spreng.	CAM
	<i>Eupatorium tanacetifolium</i> Gillies ex Hook. & Arn.	HEM
	<i>Gamochoeta purpurea</i> (L.) Cabrera	TER
	<i>Heterothalamus psiadioides</i> Less.	TER
	<i>Hieracium ignatianum</i> Baker	HEM
	<i>Hieracium urvillei</i> Sch. Bip.	HEM
	<i>Holocheilus</i> sp.	GEO
	<i>Hypochaeris glabra</i> L.	HEM

Continua

Quadro 1. Continuação

Família	Espécie	Forma de vida
Asteraceae	<i>Hypochoeris lutea</i> (Vell.) Britton	HEM
	<i>Hypochoeris radicata</i> L.	GEO
	<i>Inulopsis scaposa</i> O. Hoffm.	GEO
	<i>Isostigma crithmifolium</i> Less.	GEO
	<i>Lepidaploa psilostachya</i> (DC.) Hob.	GEO
	<i>Lessingianthus arachniolepis</i> (Ekman ex Ekman & Dusén) H. Rob.	CAM
	<i>Lessingianthus asteriflorus</i> (Mart. ex DC) H. Rob.	CAM
	<i>Lessingianthus bardanoides</i> (Less.) H. Rob.	CAM
	<i>Lessingianthus elegans</i> (Gardner) H. Rob.	CAM
	<i>Lessingianthus glabratus</i> (Less.) H. Rob.	CAM
	<i>Lessingianthus grandiflorus</i> (Less.) H. Rob.	GEO
	<i>Lessingianthus plantaginodes</i> (Kuntze) H. Rob.	GEO
	<i>Lessingianthus polyphyllus</i> (Sch. Bip. ex Baker) H. Rob.	CAM
	<i>Lessingianthus rubricaulis</i> (Bonpl.) H. Rob.	CAM
	<i>Lessingianthus simplex</i> (Less.) H. Rob.	GEO
	<i>Lucilia acutifolia</i> (Poir.) Cassini	CAM
	<i>Lucilia lycopodioides</i> (Less) S. E. Freire	CAM
	<i>Mikania micrantha</i> Kunth	LIA
	<i>Mikania oblongifolia</i> DC.	CAM
	<i>Mikania sessilifolia</i> DC.	LIA
	<i>Noticastrum sericeum</i> (Less.) Less. ex Phil.	TER
	<i>Orthopappus angustifolius</i> (Sw.) Gleason	TER
	<i>Praxelis diffusa</i> (Rich.) Pruski	CAM
	<i>Praxelis sanctopaulensis</i> (B. L. Rob) R. M. King et H. Rob.	TER
	<i>Pterocaulon alopecuroides</i> (Lam.) DC.	CAM
	<i>Pterocaulon angustifolium</i> DC.	GEO
	<i>Senecio brasiliensis</i> (Spr.) Less	TER
	<i>Senecio oleosus</i> Vell.	CAM
	<i>Solidago chilensis</i> Meyen	GEO
	<i>Sonchus oleraceus</i> (L.) L.	TER
	<i>Symphytotrichum squamatum</i> (Spreng.) G.L. Nesom	TER
	<i>Stevia cinerascens</i> Sch. Bip. Ex Baker	CAM
	<i>Stevia clausenii</i> Sch. -Bip. ex Baker	CAM
	<i>Stevia linearifolia</i> Walp.	CAM
	<i>Stevia lundiana</i> DC.	TER
	<i>Stevia myriadenia</i> Sch. Bip. ex Baker	CAM
	<i>Verbesina sordescens</i> DC.	TER
	<i>Vernonanthura cuneifolia</i> (Gardn.) H. Rob.	GEO
	<i>Vernonanthura crassa</i> (Vell.) H. Rob.	CAM
	<i>Vernonanthura nudiflora</i> (Less.) H. Rob.	GEO
	<i>Vernonanthura westiniana</i> (Less.) Rob.	CAM
	<i>Vernonia megapotamica</i> Spr.	GEO
	<i>Viguiera macrorrhiza</i> Baker	TER

Continua

Quadro 1. Continuação

Família	Espécie	Forma de vida
<i>Asteraceae</i>	<i>Viguiera paranensis</i> (Malme) J. U. Santos	CAM
	<i>Viguiera trichophylla</i> Dus.	CAM
<i>Bignoniaceae</i>	<i>Jacaranda caroba</i> (Vell.) DC.	CAM
<i>Boraginaceae</i>	<i>Moritzia dusenii</i> I. M. Johnston	HEM
<i>Bromeliaceae</i>	<i>Platyachmea distichanta</i> (Lem.) L. B. Sm. & W. J. Kress	HEM
<i>Campanulaceae</i>	<i>Lobelia camporum</i> Pohl	CAM
	<i>Lobelia paranaensis</i> R. Braga	CAM
	<i>Wahlenbergia brasiliensis</i> Cham.	CAM
<i>Caryophyllaceae</i>	<i>Cerastium dicotrichum</i> Fenzl ex Rohrbach	CAM
	<i>Silene gallica</i> L.	TER
	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill	TER
<i>Caryocaraceae</i>	<i>Caryocar brasiliense</i> A.St.-Hil.	FAN
<i>Celastraceae</i>	<i>Plenckia populnea</i> Reiss.	FAN
<i>Cistaceae</i>	<i>Halimium brasiliense</i> (Lam.) Grosser	CAM
<i>Clusiaceae</i>	<i>Hypericum cordatum</i> (Vell.) Robson subsp <i>cordatum</i>	CAM
	<i>Hypericum teretiusculum</i> St. Hill.	CAM
	<i>Hypericum ternum</i> St. Hill.	CAM
<i>Commelinaceae</i>	<i>Commelina villosa</i> C.B.Clarke ex Chodat & Hassl.	HEM
	<i>Commelina virginica</i> L.	HEM
	<i>Tradescantia cerinthoides</i> Kunth	HEM
<i>Convolvulaceae</i>	<i>Evolvulus sericeus</i> Sw.	LIA
	<i>Merremia</i> sp.	LIA
<i>Cyperaceae</i>	<i>Bulbostylis capillaris</i> (L.) Kunth ex C.B.Clarke	HEM
	<i>Bulbostylis scabra</i> (J.Presl. et C. Presl.) C.B. Clarke	TER
	<i>Bulbostylis vestita</i> (Kunth) C.B.Clark	GEO
	<i>Cyperus aggregatus</i> (Willd.) Endl	GEO
	<i>Cyperus aggregatus</i> var. <i>aggregatus</i>	GEO
	<i>Cyperus haspan</i> L.	GEO
	<i>Cyperus hermafroditus</i> (Jacq.) Standl.	GEO
	<i>Cyperus rigens</i> J. Presl. & C. Presl var. <i>rigens</i>	GEO
	<i>Fimbristylis autumnalis</i> (L.) Roem. & Schult.	HEM
	<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl	GEO
	<i>Fimbristylis squarosa</i> Vahl	HEM
	<i>Kyllinga brevifolia</i> Rottb.	GEO
	<i>Kyllinga odorata</i> subsp. <i>odorata</i>	GEO
	<i>Kyllinga pumila</i> Michx.	HEM
	<i>Rhynchospora emaciata</i> (Nees) Boeck.	HEM
	<i>Rhynchospora globosa</i> (Kunth) Roen & Schult.	HEM
	<i>Rhynchospora hieronymi</i> Boeck.	HEM
	<i>Rhynchospora junciformis</i> (Kunth) Boeck.	HEM
	<i>Rhynchospora marisculus</i> Lindl. & Nees	HEM
<i>Rhynchospora riparia</i> (Nees) Boeck.	HEM	
<i>Rhynchospora rugosa</i> (Vahl) Gale	HEM	

Continua

Quadro 1. Continuação

Família	Espécie	Forma de vida
<i>Cyperaceae</i>	<i>Rhynchospora setigera</i> (Kunth) Griseb.	HEM
	<i>Scleria hirtella</i> Swartz	HEM
<i>Cucurbitaceae</i>	<i>Cayaponia espelina</i> (Silva Manso) Cogn.	LIA
<i>Cuscutaceae</i>	<i>Cuscuta racemosa</i> Mart.	SPV
<i>Dennstaedtiaceae</i>	<i>Pteridium arachnoideum</i> (Kaufl) Maxon	GEO
<i>Droseraceae</i>	<i>Drosera rotundifolia</i> L.	HEM
<i>Ericaceae</i>	<i>Gaylussacia brasiliensis</i> (Spr.) Meisn.	CAM
	<i>Gaylussacia pseudogaultheria</i> Cham. & Schtdl.	CAM
	<i>Leucothoe pulchella</i> (Cham ex. G. Don) DC.	CAM
<i>Eriocaulaceae</i>	<i>Actinocephalus polyanthus</i> (Bong.) Sano	TER
	<i>Eriocaulon ligulatum</i> (Vell.) L.B.Sm.	HEM
	<i>Eriocaulon sellowianum</i> var. <i>longifolium</i> Mold.	HEM
	<i>Eriocaulon ulaei</i> Ruhl	HEM
	<i>Leiostrix flavescens</i> (Bong.) Ruhl.	HEM
	<i>Paepalanthus albovaginatus</i> Silveira	TER
	<i>Paepalanthus planifolius</i> (Bong) Körn.	TER
<i>Syngonanthus caulescens</i> (Poir.) Ruhl	TER	
<i>Erythroxylaceae</i>	<i>Erythroxylum microphyllum</i> A. St. Hill.	CAM
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Croton antisiphiliticus</i> Mart.	CAM
	<i>Croton heterodoxus</i> Baill.	CAM
	<i>Croton lundianus</i> Müll. Arg.	CAM
	<i>Croton migrans</i> Casar.	CAM
	<i>Croton myrianthus</i> Müll. Arg.	CAM
	<i>Croton migrans</i> Casar.	CAM
	<i>Microstachys hispida</i> (Mart.) Govaerts	CAM
<i>Fabaceae</i>	<i>Aeschynomene falcata</i> (Poir.) DC.	CAM
	<i>Chamaecrista punctata</i> (Vogel) H. S. Irwin & Barneby	CAM
	<i>Chamaecrista ramosa</i> (Vog.) var. <i>tenuicaulis</i> (Irwin) Irwin et Barn.	CAM
	<i>Chamaecrista rotundifolia</i> var. <i>rotundifolia</i> (Pers.) Greene	LIA
	<i>Clitoria densiflora</i> (Benth.) Benth.	CAM
	<i>Collaea speciosa</i> (Loesel) DC.	FAN
	<i>Crotalaria balansae</i> Mich.	CAM
	<i>Crotalaria hilariana</i> Benth.	CAM
	<i>Crotalaria micans</i> Link	CAM
	<i>Crotalaria martiana</i> Benth.	CAM
	<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC.	CAM
	<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.	CAM
	<i>Desmodium incanum</i> DC.	CAM
	<i>Desmodium</i> sp.	CAM
	<i>Eriosema campestre</i> Benth.	CAM
<i>Eriosema crinitum</i> (Kunth) G. Don	LIA	
<i>Eriosema heterophyllum</i> Benth.	GEO	
<i>Eriosema longifolium</i> Benth.	GEO	

Continua

Quadro 1. Continuação

Família	Espécie	Forma de vida
<i>Fabaceae</i>	<i>Galactia boavista</i> (Vell.) Burkart	CAM
	<i>Mimosa acerba</i> Benth. var. <i>acerba</i>	CAM
	<i>Mimosa acerba</i> Benth. subsp. <i>acerba</i> var. <i>arrudes</i>	CAM
	<i>Mimosa acerba</i> Benth. subsp. <i>acerba</i> var. <i>foliolosa</i>	CAM
	<i>Mimosa brevipes</i> Benth.	CAM
	<i>Mimosa daleoides</i> Benth.	CAM
	<i>Mimosa debilis</i> Willd.	CAM
	<i>Mimosa dolens</i> Vell.	CAM
	<i>Mimosa dolens</i> (Benth.) Barn. subsp. <i>acerba</i> var. <i>acerba</i>	CAM
	<i>Mimosa dolens</i> (Benth.) Barn. subsp. <i>rigida</i> var. <i>rigescens</i>	CAM
	<i>Mimosa micropteris</i> Benth.	CAM
	<i>Mimosa orthocantha</i> Benth.	CAM
	<i>Mimosa paranapiacabae</i> Barn.	CAM
	<i>Mimosa ramosissima</i> Benth.	CAM
	<i>Periandra mediterranea</i> (Vell.) Taub.	CAM
	<i>Rhynchosia corylifolia</i> Benth.	LIA
	<i>Rhynchosia</i> sp.	LIA
	<i>Stylosanthes guianensis</i> (Aubl.) Sw.	HEM
	<i>Stylosanthes hippocampoides</i> Mohl.	HEM
	<i>Vigna peduncularis</i> var. <i>peduncularis</i> (Kunth) Fawc. & Rendle	LIA
<i>Zornia latifolia</i> Smith	LIA	
Indeterminada 1	LIA	
<i>Gesneriaceae</i>	<i>Sinningia allagophylla</i> (Mart.) Wiehler	GEO
<i>Gleicheniaceae</i>	<i>Dicranopteris pectinata</i> (Willd.) Underwood	GEO
<i>Hypoxidaceae</i>	<i>Hypoxis decumbens</i> L.	GEO
<i>Iridaceae</i>	<i>Sisyrinchium graminifolium</i> Lindl.	GEO
	<i>Sisyrinchium laxum</i> Otto ex Sims	GEO
	<i>Sisyrinchium micranthum</i> Cav.	GEO
	<i>Sisyrinchium restioides</i> Spreng.	GEO
	<i>Sisyrinchium vaginatum</i> Spreng.	HEM
	<i>Sisyrinchium wettsteinii</i> Hand. Mazz.	GEO
<i>Lamiaceae</i>	<i>Aegiphila paraguariensis</i> Briq.	FAN
	<i>Hyptis plectranthoides</i> Benth.	CAM
	<i>Hyptis sinuata</i> Pohl ex Benth.	CAM
	<i>Hyptis villosa</i> Pohl ex Benth.	CAM
	<i>Hyptis</i> sp.	CAM
	<i>Peltodon longipes</i> A. St. Hill. ex Benth.	GEO
	<i>Peltodon rugosus</i> Tolmachev	GEO
	<i>Rhabdocalon gracile</i> (Benth.) Epling	CAM
	<i>Salvia aliciae</i> E. P. Santos	CAM
	<i>Salvia borjensis</i> E.P.Santos	CAM
	<i>Salvia lachnostachys</i> Benth.	CAM
<i>Salvia nervosa</i> Benth.	CAM	

Continua

Quadro 1. Continuação

Família	Espécie	Forma de vida
<i>Lamiaceae</i>	<i>Salvia</i> sp1	CAM
	<i>Salvia</i> sp 2	CAM
	<i>Scutellaria</i> sp.	CAM
<i>Liliaceae</i>	<i>Nothoscordon fragrans</i> Kunth.	GEO
	<i>Nothoscordon luteomajus</i> Ravenna	GEO
	<i>Noticastrum</i> sp.	GEO
<i>Lythraceae</i>	<i>Cuphea calophylla</i> subsp. <i>mesostemon</i> (Koehne) Lourteig	CAM
	<i>Cuphea carthagenensis</i> (Jacq.) J. F. Macbr.	HEM
	<i>Cuphea confertiflora</i> A. St.-Hill.	CAM
	<i>Cuphea fruticosa</i> Spr.	CAM
	<i>Cuphea glutinosa</i> Cham. & Schltld.	CAM
	<i>Cuphea lindmaniana</i> Koehne ex Bacig.	CAM
	<i>Cuphea linifolia</i> Koehne	CAM
	<i>Cuphea longiflora</i> Koehne	GEO
	<i>Cuphea racemosa</i> (L.f.) Spr.	CAM
	<i>Cuphea thymoides</i> var. <i>saturoioides</i> A.St.-Hil.	CAM
<i>Malvaceae</i>	<i>Byttneria hatschbachii</i> Cristóbal	CAM
	<i>Krapovickasia macrodon</i> (DC.) Fryxell	CAM
	<i>Melochia tomentosa</i> L.	CAM
	<i>Pavonia schrankii</i> Spr.	CAM
	<i>Pavonia sepium</i> A. St. -Hill.	CAM
	<i>Peltaea speciosa</i> (Kunth) Standl.	GEO
	<i>Sida viarum</i> A. St. -Hill.	CAM
<i>Malpighiaceae</i>	<i>Aspicarpa pulchella</i> (Griseb) O'Donnell & Lourteig	GEO
	<i>Byrsonima brachybotrya</i> Nied.	FAN
	<i>Byrsonima guillemianiana</i> A. Juss.	CAM
	<i>Byrsonima intermedia</i> A. Juss.	FAN
<i>Melastomataceae</i>	<i>Acisanthera alsinaefolia</i> (DC.) Triana	GEO
	<i>Acisanthera variabilis</i> (DC.) Triana	CAM
	<i>Leandra australis</i> (Cham.) Cogn.	CAM
	<i>Leandra erostrata</i> (DC.) Cogn.	CAM
	<i>Leandra lacunosa</i> Cogn.	CAM
	<i>Leandra purpurascens</i> (DC.) Cogn.	CAM
	<i>Leandra simplicaulis</i> (Naud.) Cogn.	CAM
	<i>Miconia ligustroides</i> (DC.) Naud.	CAM
	<i>Miconia sellowiana</i> Naud.	FAN
	<i>Miconia theizans</i> (Bonpl.) Cogn.	FAN
	<i>Rhynchanthera</i> sp	CAM
	<i>Tibouchina cerastifolia</i> Cogn.	CAM
	<i>Tibouchina debilis</i> (Cham.) Cogn.	CAM
	<i>Tibouchina dubia</i> Cogn.	CAM
	<i>Tibouchina gracilis</i> (Bonpl.) Cogn.	CAM
<i>Tibouchina martialis</i> (Cham.) Cogn.	CAM	

Continua

Quadro 1. Continuação

Família	Espécie	Forma de vida	
<i>Moraceae</i>	<i>Dorstenia cayapia</i> Vell.	GEO	
<i>Myrtaceae</i>	<i>Campomanesia adamantium</i> (Camb.) O. Berg	FAN	
	<i>Campomanesia pubescens</i> (Mart. ex DC.) O. Berg	GEO	
	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O. Berg.	FAN	
	<i>Eugenia pitanga</i> (O. Berg) Nied.	FAN	
	<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	FAN	
	<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	FAN	
	<i>Myrcia pulchra</i> (O. Berg) Kiaersk.	FAN	
	<i>Myrciaria cuspidata</i> O. Berg	FAN	
	<i>Myrciaria delicatula</i> (DC.) O. Berg	HEM	
	<i>Psidium cf guyanense</i> Pers.	FAN	
	<i>Psidium grandifolium</i> Mart. ex DC.	FAN	
<i>Orchidaceae</i>	<i>Epidendrum secundum</i> Jacq.	CAM	
	<i>Oncidium pontagrossense</i> Campacci	CAM	
	<i>Sacoila lanceolata</i> (Aubl.) Garay	GEO	
	<i>Stenorrhynchus australis</i> Lindl.	GEO	
<i>Orobanchaceae</i>	<i>Buchnera longifolia</i> Kunth	CAM	
	<i>Buchnera ternifolia</i> Kunth	CAM	
	<i>Esterhazyia splendid</i> J. C. Mikan	FAN	
<i>Oxalidaceae</i>	<i>Oxalis rupestris</i> A. St. -Hill.	GEO	
<i>Passifloraceae</i>	<i>Passiflora lepidota</i> Mast.	LIA	
<i>Plantaginaceae</i>	<i>Angelonia integerrima</i> Spr.	CAM	
	<i>Mecardonia procumbens</i> (Miller) Small	CAM	
	<i>Plantago australis</i> Lam.	GEO	
	<i>Plantago guillemianiana</i> Decne.	GEO	
		<i>Plantago lanceolata</i> L.	GEO
		<i>Plantago tomentosa</i> Lam.	GEO
		<i>Scoparia dulcis</i> L.	CAM
	<i>Poaceae</i>	<i>Andropogon bicornis</i> L.	GEO
		<i>Andropogon leucostachyus</i> Kunth	GEO
		<i>Andropogon microstachyus</i> Desv.	HEM
<i>Andropogon selloanus</i> (Hack.) Hack.		HEM	
<i>Andropogon ternatus</i> (Spreng.) Nees		TER	
<i>Andropogon virgatus</i> Desv.		HEM	
<i>Aristida jubata</i> (Arechav.) Herter		HEM	
<i>Axonopus siccus</i> (Nees) Kuhlm.		HEM	
<i>Axonopus ullei</i> Hack.		HEM	
<i>Axonopus</i> sp.		HEM	
<i>Brachiaria decumbens</i> Stapf		GEO	
<i>Calamagrostis viridiflavescens</i> (Poirot) Steudel		GEO	
<i>Chloris</i> sp.		HEM	
<i>Eleusine tristachya</i> (Lam.) Lam.		HEM	
<i>Elionurus muticus</i> (Spreng.) Kuntze		HEM	
<i>Eragrostis airoides</i> Nees		HEM	

Continua

Quadro 1. Continuação

Família	Espécie	Forma de vida
<i>Poaceae</i>	<i>Eragrostis bahiensis</i> Roem. & Schult.	HEM
	<i>Eragrostis ciliaris</i> (L.) R. Br.	HEM
	<i>Eragrostis neesii</i> Trin.	HEM
	<i>Eragrostis pilosa</i> (L.) P. Beauv.	TER
	<i>Eragrostis polytricha</i> Nees	HEM
	<i>Eustachys distichophylla</i> (Lag.) Nees	HEM
	<i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv.	HEM
	<i>Melinis repens</i> (Willd.) Ziska	HEM
	<i>Panicum glabripes</i> Döll	HEM
	<i>Panicum millegrana</i> Poir.	GEO
	<i>Panicum sabulorum</i> Lam.	HEM
	<i>Paspalum compressifolium</i> Swallen	HEM
	<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.	HEM
	<i>Paspalum distichum</i> L.	HEM
	<i>Paspalum eucomum</i> Nees ex Trin.	HEM
	<i>Paspalum guenoarum</i> Arechav.	GEO
	<i>Pennisetum purpureum</i> Schum.	HEM
	<i>Schizachyrium condensatum</i> (Kunth) Nees	HEM
	<i>Schizachyrium spicatum</i> (Spr.) Herter	HEM
	<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) M. Kerguelen	HEM
<i>Sorghastrum minarum</i> (Nees) Hitch.	HEM	
<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R. Br.	GEO	
<i>Polygalaceae</i>	<i>Monnina cardiocarpa</i> A. St. -Hill.	CAM
	<i>Polygala cyparissias</i> A. St. -Hill. & Moq.	CAM
	<i>Polygala longicaulis</i> Kunth	CAM
<i>Rubiaceae</i>	<i>Galianthe verbenoides</i> (Cham. & Schltld.) Griseb.	GEO
	<i>Galium megapotamicum</i> Spreng.	CAM
	<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes	CAM
	<i>Spermacoce paranaensis</i> (E.L.Cabral & Bacigalupo) Delprete	CAM
	<i>Spermacoce poaya</i> A.St.-Hil.	CAM
	<i>Spermacoce verticillata</i> L.	CAM
	<i>Palicourea australis</i> C.M. Taylor	CAM
<i>Schizaceae</i>	<i>Anemia tomentosa</i> (Savigny) Sw.	GEO
<i>Solanaceae</i>	<i>Calibrachoa ericifolia</i> (R. E. Fr.) Wijsman	CAM
	<i>Calibrachoa linoides</i> (Sendtn.) Wijsman	CAM
	<i>Calibrachoa rupestris</i> (Dusén) Wijsman	CAM
	<i>Solanum americanum</i> Mill.	CAM
<i>Verbenaceae</i>	<i>Lantana camara</i> L.	FAN
	<i>Lippia hirta</i> (Cham.) Meisn. ex Walp.	CAM
	<i>Lippia lupulina</i> Cham.	CAM
	<i>Lippia turnerifolia</i> Cham.	CAM
	<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl	CAM
	<i>Stachytarpheta cf polyura</i> Schau.	CAM

Continua

Quadro 1. Continuação

Família	Espécie	Forma de vida
<i>Verbenaceae</i>	<i>Verbena hirta</i> Spr.	CAM
	<i>Verbena rigida</i> Spr.	CAM
<i>Violaceae</i>	<i>Hybanthus parviflorus</i> (L. f.) Baillon	CAM
<i>Xyridaceae</i>	<i>Xyris neglecta</i> L. A. Nielson	GEO
	<i>Xyris tortula</i> Mart.	HEM

raceae (24), *Melastomataceae* (17), *Myrtaceae* (16), *Lamiaceae* (14), *Verbenaceae* (12), *Lythraceae* (11) e *Eriocaulaceae* (9). Destes, 397 táxons puderam ter suas formas de vida verificadas (Quadro 1).

A análise da distribuição de grupos funcionais por espécies revelou que quase metade dos táxons é representada por caméfitos (44,4%), seguidos por geófitos (25,6%), hemicriptófitos (15,6%), terófitos (9,8%) e fanerófitos (4,6%). Portanto 51% dos táxons estão adaptados a sobreviver à estação climática desfavorável no subsolo, na serrapilheira ou no banco de sementes.

Todos os tipos funcionais são proporcionalmente mais abundantes em número de espécies no Abrigo Pitangui (A), área de maior riqueza de espécies (Fig. 2), porém o teste qui-quadrado não apontou diferenças significativas entre as distribuições do número de espécies por grupos funcionais nas quatro áreas ($p = 0,20$). Ocorrem diferenças nas proporções de grupos funcionais entre as áreas, mas a proporção do número de espécies por grupo não varia significativamente.

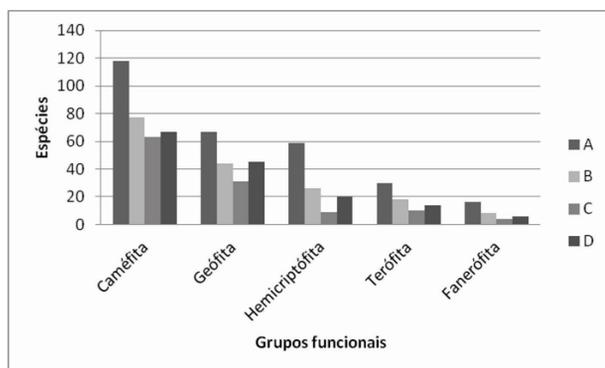


Fig. 2. Número de espécies e respectivas formas de vida da vegetação campestre das áreas A, B, C e D em Alagados, Ponta Grossa, PR.

A Análise de Componentes Principais (PCA) utilizada para elencar possíveis fatores responsáveis pela preponderância de alguns dos grupos funcionais em detrimento de outros, apontou que apenas um componente foi responsável por 97,78%

da distribuição dos cinco distintos grupos funcionais nas áreas amostradas ($\alpha = 0,05$) (Fig. 3). Como não é possível determinar quais são estes fatores, estima-se que devido às condições climáticas da região e a ausência de diferenças significativas entre as áreas quanto ao número de táxons pertencentes à cada grupo funcional, o *stress* hídrico resultante dos solos rasos e da seca fisiológica devido a baixas temperaturas, deve ser o fator responsável pela proporção dos táxons dentro dos grupos funcionais, já que este fator atinge toda a região, não limitando-se à determinadas áreas. A análise de agrupamento parece corroborar também a segregação da área A, com solos méxicos e hidromórficos da área B, essencialmente méxica, das áreas C e D, relativamente xéricas.

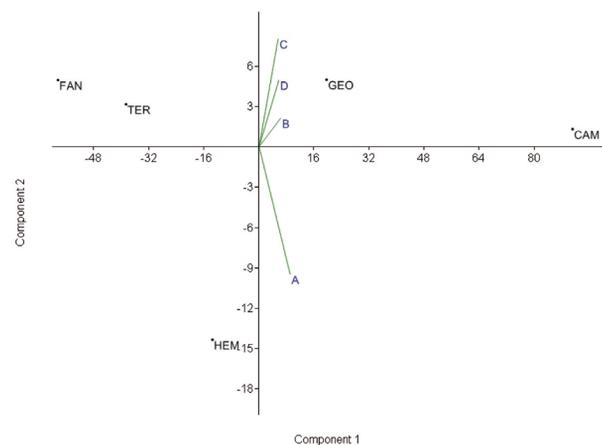


Fig. 3. Diagrama PCA do número de espécies e respectivas formas de vida (grupos funcionais) da vegetação campestre das áreas A, B, C e D em Alagados, Ponta Grossa, PR. FAN - fanerófito, CAM - caméfito, HEM - hemicriptófito, GEO - geófito, TER - terófito.

DISCUSSÃO

As famílias *Asteraceae*, *Poaceae* e *Cyperaceae* estão entre as mais representativas, corroborando os resultados de Dalazoana (2010) no Parque Nacional

dos Campos Gerais e Carmo (2006) no Parque Estadual do Guartelá, as maiores unidades de conservação na região.

Os grupos funcionais representados pelos geófitos e pelos caméfitos, que apresentam, respectivamente, as gemas protegidas em sistemas subterrâneos ou pouco acima do nível do solo, foram os mais amplamente distribuídos entre todos os táxons a nível de família, ao contrário de terófitos, que são mais concentrados em *Asteraceae*, e hemicriptófitos, mais frequentes em *Poaceae* e *Cyperaceae*. Meira Neto *et al.* (2007) também se surpreenderam com a relativa pouca expressão dos hemicriptófitos em áreas campestres similares.

Todas as áreas apresentaram distribuição similar de espécies por grupos funcionais ($p = 0,20$) e, como na escala de análise as condições climáticas são as mesmas, não é possível afirmar que as diferenças edáficas e de relevo entre as tipologias de estepe em Alagados (*stricto sensu*, higrófila e refúgio vegetacional rupestre), sejam significativas na distribuição de espécies em cada grupo funcional. Porém, como o PCA apontou que apenas um fator é considerado relevante (97,78%) na distribuição dos grupos funcionais pelas áreas, é mais provável que o *stress* hídrico resultante dos solos rasos e da seca fisiológica devido a baixas temperaturas seja responsável pela predominância de alguns grupos funcionais em detrimento de outros, devido às vantagens fisiológicas que alguns grupos possuem, como os geófitos.

CONCLUSÕES

Os grupos funcionais baseados nas formas de vida de Raunkiaer caracterizam melhor os microambientes dos campos de altitude em Alagados do que a distribuição de espécies, uma vez que estas se distribuem de maneira uniforme pelas áreas, enquanto os grupos funcionais parecem responder as condições edáficas e hídricas.

A preponderância de caméfitos como o grupo mais representativo, amplamente distribuído entre diversas famílias, seguida por geófitos e hemicriptófitos, é bastante vantajosa para plantas de campos de altitude selecionadas pelo inverno rigoroso do sul do Brasil. O grupo dos terófitos, apesar de ser considerado o que apresenta o máximo grau de proteção à gema vegetativa, não se apresentou como uma estratégia muito adotada pelas espécies campestres na região. O grupo dos fanerófitos foi pouco frequente

devido à própria fisionomia da vegetação, caracterizada principalmente por ervas e arbustos. Com base nestes resultados sugere-se que as ações de restauração ambiental de campos que venham a ser desenvolvidas na região levem em conta, portanto, não apenas a coleta de sementes, mas também a transposição de solo, para que todos os tipos funcionais sejam bem representados na nova paisagem.

AGRADECIMENTOS

À Divisão de Meio Ambiente da Copel, proprietária das áreas e financiadora do projeto, e a Fundação Araucária pela concessão de Bolsa PIBIC ao primeiro autor.

REFERÊNCIAS

- Behling, H., Jeske-Pieruschka, V., Schüler, L. & Pillar, V.P. 2009. Dinâmica dos campos no sul do Brasil durante o Quaternário Tardio. *In* Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade (V.P. Pillar, S. Muller, eds). Ministério do Meio Ambiente, Brasília, p. 13-25.
- Bilenca, D.N. & Minarro, F. 2004. Identificación de áreas valiosas de pastizal (AVPs) en las Pampas y campos de Argentina, Uruguay y sur de Brasil. *Fundación Vida Silvestre Argentina*, Buenos Aires. 352 p.
- Carmo, M.R.B. 2006. Caracterização fitofisionômica do Parque Estadual do Guartelá, município de Tibagi, estado do Paraná. 152 f. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- Cruz, G.C.F. 2007. Alguns aspectos do clima dos Campos Gerais. *In* Patrimônio natural dos Campos Gerais do Paraná (M. S. Melo, R. S. Moro & G. B. Guimarães, eds.). Ponta Grossa: Ed. Universidade Estadual de Ponta Grossa. p. 59-72.
- Dalazoana, K. 2010. Espacialização dos remanescentes de campos nativos na Escarpa Devoniana do Parque Nacional dos Campos Gerais. 144 f. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Ponta Grossa. Ponta Grossa.
- Danserau, P. 1957. Biogeography: an ecological perspective., Ronald Press, New York. 394 p.
- Fidalgo, O. & Bononi, V.L.R. (Coord.) 1989. Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. São Paulo: Instituto de Botânica. (Série Documentos). 62 p.

- Hammer, Ø., Harper, D.A.T. & Ryan, P. D., 2001. PAST: Paleontological Statistics *Software* Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 9pp. http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm (acesso em 16.11.2010)
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2004. Mapa de biomas do Brasil. Brasília. www.ibge.gov.br/mapas (acesso em 20.04.2010)
- Martins, C.R.; Leite, L.L. & Haridasan, M. 2004. Capim - gordura (*Melinis minutiflora* P. Beauv.), uma gramínea exótica que compromete a recuperação de áreas degradadas em unidades de conservação. *Revista Árvore*, 28(5):739-747.
- Martins, F.R. & Batalha, M.A. 2001. Formas de vida, espectro biológico de Raunkiaer e fisionomia da vegetação. Apostila. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Meira Neto, J.A.A., Martins, F.R. & Valente, G.E. 2007. Composição florística e espectro biológico na Estação Ecológica de Santa Bárbara, estado de São Paulo, Brasil. *Revista Árvore*, 31(5):907-922.
- Ministério do Meio Ambiente - Secretaria de Biodiversidade e Florestas. 2002. Biodiversidade brasileira: avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros. Brasília. 404 p.
- Müller, S. C. 2005. Padrões de espécies e tipos funcionais de plantas lenhosas em bordas de floresta e campo sob influência do fogo. 135f. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.
- Müller, S.C., Overbeck, G.E.; Pfadenhauer, J. & Pillar, V. D. 2007. Plant functional types of woody species related to fire disturbance *in* forest-grassland ecotones. *Plant Ecology*, 189:1-14.
- Pillar, V.D. 1999. On the identification of optimal plant functional types. *Journal of Vegetation Science*, 10:631-640.
- Pillar, V.D. (coord. geral). 2006. Estado atual e desafios para a conservação dos campos. Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 24 p.
- Raunkiaer, C. 1934. The life forms of plants and statistical plant geography. Clarendon Press, Oxford. 104 p.
- Sosinski Junior, E. E. & Pillar, V. D. 2004. Respostas de tipos funcionais de plantas à intensidade de pastejo em vegetação campestre. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 39(1):1-9.

