




PARE DE ROÇAR! AUMENTO DA DIVERSIDADE DE ESPÉCIES COM MUDANÇAS DE MANEJO DE UM GRAMADO URBANO

Juliana van den Mosselaar Nunnenkamp¹,, Filipe Ferreira da Silveira¹ & Gerhard Ernst Overbeck¹*

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Biociências, Departamento de Botânica, Laboratório de Estudos em Vegetação Campestre, Av. Bento Gonçalves, 9500, prédio 43433, CEP 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil.

E-mails: juliananunnenkamp@gmail.com (*autor correspondente); filipeferreira@hotmail.com; gerhard.overbeck@ufrgs.br

MATERIAL SUPLEMENTAR

Tabela S1. Lista de espécies encontradas durante levantamento florístico em uma área experimental no Jardim Botânico de Porto Alegre, Porto Alegre, estado do Rio Grande do Sul, Brasil com valor de cobertura relativa (CR), frequência relativa (FR) e valor de importância (IVI) para cada classe de manejo: campo sem corte (CSC), campo invadido sem corte (CISC) e gramado roçado (GR).

Table S1. List of species found during a floristic survey in an experimental area at the Porto Alegre Botanical Garden, Porto Alegre, Rio Grande do Sul state, Brazil with relative coverage value (CR), relative frequency (FR) and importance value (IVI) for each class of management: unmowed grassland (CSC), unmowed invaded grassland (CISC) and mowed grassland (GR).

Informações botânicas / Três classes de manejo		CSC			CISC			GR		
Família	Espécie	CR (%)	FR (%)	IVI%	CR (%)	FR (%)	IVI%	CR (%)	FR (%)	IVI%
Amaranthaceae	<i>Pfaffia tuberosa</i> (Spreng.) Hicken	0,15	0,97	0,56	0,24	2,56	1,40	0,30	1,27	0,78
Apiaceae	<i>Cyclospermum leptophyllum</i> (Pers.) Sprague ex Britton & P.Wilson	0,15	0,97	0,56	-	-	-	0,30	1,27	0,78
Apiaceae	<i>Eryngium ciliatum</i> Cham. & Schltld.	3,16	2,91	3,04	0,24	2,56	1,40	0,59	3,8	2,2
Apiaceae	<i>Eryngium elegans</i> Cham. & Schltld.	3,79	2,91	3,35	4,77	2,56	3,67	-	-	-
Apiaceae	<i>Eryngium horridum</i> Malme	6,96	1,94	4,45	7,16	2,56	4,86	0,45	3,8	2,12
Apiaceae	<i>Eryngium sanguisorba</i> Cham. & Schltld. **									
Apocynaceae	<i>Prestonia coalita</i> (Vell.) Woodson	0,15	0,97	0,56	-	-	-	-	-	-
Araliaceae	<i>Hydrocotyle exigua</i> (Urb.) Malme	0,15	0,97	0,56	-	-	-	0,30	2,53	1,41
Asteraceae	<i>Aspilia montevidensis</i> (Spreng.) Kuntze **									
Asteraceae	Asteraceae sp.1	0,32	0,97	0,64	-	-	-	-	-	-

Asteraceae	<i>Asteraceae</i> sp.2	-	-	-	-	-	-	0,30	1,27	0,78
Asteraceae	<i>Austro eupatorium inulaefolium</i> (Kunth) R.M.King & H.Rob.	0,32	0,97	0,64	-	-	-	-	-	-
Asteraceae	<i>Baccharis spicata</i> (Lam.) Baill.	2,53	1,94	2,24	21,48	2,56	12,02	-	-	-
Asteraceae	<i>Campuloclinium macrocephalum</i> (Less.) DC. **									
Asteraceae	<i>Chaptalia exscapa</i> (Pers.) Baker	0,15	0,97	0,56	-	-	-	-	-	-
Asteraceae	<i>Chaptalia piloselloides</i> (Vahl) Baker	0,32	0,97	0,64	-	-	-	-	-	-
Asteraceae	<i>Chevreulia acuminata</i> Less.	-	-	-	-	-	-	1,48	1,27	1,37
Asteraceae	<i>Chevreulia sarmentosa</i> (Pers.) Blake	-	-	-	-	-	-	0,15	2,53	1,34
Asteraceae	<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	1,42	2,91	2,16	-	-	-	0,15	1,27	0,71
Asteraceae	<i>Elephantopus mollis</i> Kunth	-	-	-	-	-	-	0,59	3,8	2,2
Asteraceae	<i>Hypochaeris chillensis</i> (Kunth) Britton	0,63	1,94	1,29	-	-	-	0,15	1,27	0,71
Asteraceae	<i>Lucilia acutifolia</i> (Poir.) Cass.	-	-	-	0,24	2,56	1,40	-	-	-
Asteraceae	<i>Senecio madagascariensis</i> Poir. *	12,48	6,8	9,64	6,68	12,82	9,75	-	-	-
Asteraceae	<i>Solidago chilensis</i> Meyen **									
Asteraceae	<i>Soliva sessilis</i> Ruiz & Pav.	0,15	0,97	0,56	-	-	-	-	-	-
Asteraceae	<i>Vernonanthura nudiflora</i> (Less.) H.Rob. **									
Convolvulaceae	<i>Dichondra sericea</i> Sw.	1,73	1,94	1,84	4,77	2,56	3,67	1,19	7,59	4,39

Convolvulaceae	<i>Evolvulus sericeus</i> Sw.	0,15	0,97	0,56	-	-	-	-	-	-
Convolvulaceae	<i>Ipomea cairica</i> (L.) Sweet	0,32	1,94	1,13	-	-	-	-	-	-
Cyperaceae	<i>Carex sororia</i> Kunth	5,06	2,91	0,58	-	-	-	-	-	-
Cyperaceae	<i>Cyperus reflexus</i> Vahl	0,15	1,94	1,05	0,24	2,56	1,40	-	-	-
Cyperaceae	<i>Cyperus sesquiflorus</i> (Torr.) Mattf. & Kük.	-	-	-	0,24	2,56	1,40	0,30	2,53	1,41
Fabaceae	<i>Chamaecrista flexuosa</i> (L.) Greene	0,15	0,97	0,56	-	-	-	-	-	-
Fabaceae	<i>Chamaecrista repens</i> (Vogel) H.S.Irwin & Barneby	-	-	-	-	-	-	0,15	1,27	0,71
Fabaceae	<i>Crotalaria tweediana</i> Benth. **									
Fabaceae	<i>Desmanthus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	0,15	1,27	0,71
Fabaceae	<i>Desmodium incanum</i> (Sw.) DC.	10,27	6,8	8,53	1,91	12,82	7,36	5,04	7,59	6,32
Fabaceae	<i>Stylosanthes montevidensis</i> Vogel	0,15	0,97	0,56	-	-	-	0,15	1,27	0,71
Fabaceae	<i>Trifolium repens</i> L.	0,15	0,97	0,56	-	-	-	6,08	2,53	4,31
Hypericaceae	<i>Hypericum caprifoliatum</i> Cham. & Schldl.	1,58	0,97	1,28	-	-	-	-	-	-
Hypericaceae	<i>Hypericum lorentzianum</i> Gilg ex R.Keller	1,58	0,97	1,28	-	-	-	-	-	-
Hypoxidaceae	<i>Hypoxis decumbens</i> L.	0,32	0,97	0,64	-	-	-	0,15	1,27	0,71
Iridaceae	<i>Herbertia lahue</i> (Molina) Goldblatt **									
Iridaceae	<i>Sisyrinchium micranthum</i> Cav.	0,95	2,91	1,93	0,48	2,56	1,52	0,45	3,8	2,12

Iridaceae	<i>Sisyrinchium varginatum</i> Spreng.	-	-	-	-	-	-	0,15	1,27	0,71
Lythraceae	<i>Cuphea glutinosa</i> Cham. & Schldl.	1,9	1,94	1,92	-	-	-	0,15	1,27	0,71
Orobanchaceae	<i>Castilleja arvensis</i> var. <i>pastorei</i> (Hicken) J.M. Egger **									
Oxalidaceae	<i>Oxalis bipartita</i> A.St.-Hil.	-	-	-	-	-	-	0,15	1,27	0,71
Plantaginaceae	<i>Plantago myosuroides</i> Lam.	0,15	0,97	0,56	-	-	-	0,30	2,53	1,41
Plantaginaceae	<i>Plantago tomentosa</i> Lam.	-	-	-	-	-	-	0,15	1,27	0,71
Poaceae	<i>Axonopus affinis</i> Chase	1,73	1,94	1,84	-	-	-	-	-	-
Poaceae	<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P. Beauv.	5,06	3,88	4,47	11,93	2,56	7,25	49,55	10,13	29,84
Poaceae	<i>Briza minor</i> L.	0,15	2,91	1,53	-	-	-	-	-	-
Poaceae	<i>Bromus catharticus</i> Vahl	0,47	0,97	0,72	0,24	2,56	1,40	0,15	1,27	0,71
Poaceae	<i>Chascolytrum subaristatum</i> (Lam.) Desv.	0,47	1,94	1,2	0,24	2,56	1,40	0,15	1,27	0,71
Poaceae	<i>Cinnagrostis viridiflavescens</i> (Poir.) P.M. Peterson, Soreng, Romasch. & Barberá	0,15	0,97	0,56	0,24	2,56	1,40	-	-	-
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. *	7,11	2,91	5,01	0,24	2,56	1,40	1,19	2,53	1,86
Poaceae	<i>Dichantherium sabulorum</i> (Lam.) Gould & C.A. Clark	-	-	-	0,24	2,56	1,40	-	-	-
Poaceae	<i>Eragrostis neesii</i> Trin.	0,15	0,97	0,56	-	-	-	0,15	1,27	0,71
Poaceae	<i>Eragrostis plana</i> Nees *	8,85	1,94	5,40	-	-	-	0,59	1,27	0,93
Poaceae	<i>Paspalum notatum</i> Flügge	0,15	0,97	0,56	-	-	-	11,87	5,06	8,47
Poaceae	<i>Paspalum plicatulum</i> Michx.	0,38	2,91	1,65	0,24	2,56	1,40	1,19	5,06	3,13

Musgo	Musgo		0,15	0,97	0,56	-	-	-	-	-	-
TOTAL		81	100	100	100	100	100	100	100	100	100

* espécies exóticas invasoras

** espécies do levantamento florístico

Tabela S2. Lista de espécies encontradas na área do experimento localizada no Jardim Botânico de Porto Alegre, Porto Alegre, estado do Rio Grande do Sul, Brasil com suas respectivas formas de vida baseado em Ferreira *et al.* 2020 e origem (nativa, exótica naturalizada ou exótica invasora).

Table S2. List of species found in the experimental area located in the Porto Alegre Botanical Garden, Porto Alegre, Rio Grande do Sul state, Brazil with their respective life forms based on Ferreira *et al.* 2020 and origin (native, naturalized exotic or invasive exotic).

Família	Espécie	Formas de Vida	Origem
Amaranthaceae	<i>Pfaffia tuberosa</i> (Spreng.) Hicken	Erva lignificada	Nativa
Apiaceae	<i>Cyclospermum leptophyllum</i> (Pers.) Sprague ex Britton & P.Wilson	Anual	Nativa
Apiaceae	<i>Eryngium ciliatum</i> Cham. & Schltld.	Rosetada	Nativa
Apiaceae	<i>Eryngium elegans</i> Cham. & Schltld.	Rosetada	Nativa
Apiaceae	<i>Eryngium horridum</i> Malme	Rosetada	Nativa
Apiaceae	<i>Eryngium sanguisorba</i> Cham. & Schltld. **	Rosetada	Nativa
Apocynaceae	<i>Prestonia coalita</i> (Vell.) Woodson	Trepadeira	Nativa

Araliaceae	<i>Hydrocotyle exigua</i> (Urb.) Malme	Estolonífera	Nativa
Asteraceae	<i>Aspilia montevidensis</i> (Spreng.) Kuntze **	Decumbente	Nativa
Asteraceae	Asteraceae sp.1	Dados insuficientes	Dados insuficientes
Asteraceae	Asteraceae sp.2	Dados insuficientes	Dados insuficientes
Asteraceae	<i>Austroeupatorium inulaefolium</i> (Kunth) R.M.King & H.Rob.	Subarbusto	Nativa
Asteraceae	<i>Baccharis spicata</i> (Lam.) Baill.	Subarbusto	Nativa
Asteraceae	<i>Campuloclinium macrocephalum</i> (Less.) DC. **	Erva lignificada	Nativa
Asteraceae	<i>Chaptalia exscapa</i> (Pers.) Baker	Rosetada	Nativa
Asteraceae	<i>Chaptalia piloselloides</i> (Vahl) Baker	Rosetada	Nativa
Asteraceae	<i>Chevreulia acuminata</i> Less.	Erva não lignificada	Nativa
Asteraceae	<i>Chevreulia sarmentosa</i> (Pers.) Blake	Estolonífera	Nativa
Asteraceae	<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	Anual	Nativa
Asteraceae	<i>Elephantopus mollis</i> Kunth	Erva lignificada	Nativa
Asteraceae	<i>Hypochaeris chillensis</i> (Kunth) Britton	Rosetada	Nativa
Asteraceae	<i>Lucilia acutifolia</i> (Poir.) Cass.	Erva não lignificada	Nativa
Asteraceae	<i>Senecio madagascariensis</i> Poir. *	Anual	Naturalizada
Asteraceae	<i>Solidago chilensis</i> Meyen **	Erva lignificada	Nativa
Asteraceae	<i>Soliva sessilis</i> Ruiz & Pav.	Anual	Nativa
Asteraceae	<i>Vernonanthura nudiflora</i> (Less.) H.Rob. **	Erva lignificada	Nativa
Convolvulaceae	<i>Dichondra sericea</i> Sw.	Estolonífera	Nativa
Convolvulaceae	<i>Evolvulus sericeus</i> Sw.	Decumbente	Nativa

Convolvulaceae	<i>Ipomea cairica</i> (L.) Sweet	Trepadeira	Nativa
Cyperaceae	<i>Carex sororia</i> Kunth	Touceira solitária	Nativa
Cyperaceae	<i>Cyperus reflexus</i> Vahl	Touceira solitária	Nativa
Cyperaceae	<i>Cyperus sesquiflorus</i> (Torr.) Mattf. & Kük.	Touceira solitária	Nativa
Fabaceae	<i>Chamaecrista flexuosa</i> (L.) Greene	Subarbusto	Nativa
Fabaceae	<i>Chamaecrista repens</i> (Vogel) H.S.Irwin & Barneby	Subarbusto	Nativa
Fabaceae	<i>Crotalaria tweediana</i> Benth. **	Erva lignificada	Nativa
Fabaceae	<i>Desmanthus</i> sp.	Dados insuficientes	Dados insuficientes
Fabaceae	<i>Desmodium incanum</i> (Sw.) DC.	Erva lignificada	Naturalizada
Fabaceae	<i>Stylosanthes montevidensis</i> Vogel	Erva lignificada	Nativa
Fabaceae	<i>Trifolium repens</i> L.	Estolonífera	Naturalizada
Hypericaceae	<i>Hypericum caprifoliatum</i> Cham. & Schltld.	Arbusto	Nativa
Hypericaceae	<i>Hypericum lorentzianum</i> Gilg ex R.Keller	Arbusto	Nativa
Hypoxidaceae	<i>Hypoxis decumbens</i> L.	Geófita bulbosa	Nativa
Iridaceae	<i>Herbertia lahue</i> (Molina) Goldblatt **	Geófita bulbosa	Nativa
Iridaceae	<i>Sisyrinchium micranthum</i> Cav.	Anual	Nativa
Iridaceae	<i>Sisyrinchium varginatum</i> Spreng.	Erva não lignificada	Nativa
Lythraceae	<i>Cuphea glutinosa</i> Cham. & Schltld.	Erva não lignificada	Nativa
Orobanchaceae	<i>Castilleja arvensis</i> var. <i>pastorei</i> (Hicken) J.M. Egger **	Erva lignificada	Nativa
Oxalidaceae	<i>Oxalis bipartita</i> A.St.-Hil.	Geófita bulbosa	Nativa
Plantaginaceae	<i>Plantago myosuroides</i> Lam.	Anual	Nativa

Plantaginaceae	<i>Plantago tomentosa</i> Lam.	Rosetada	Nativa
Poaceae	<i>Axonopus affinis</i> Chase	Estolonífera	Nativa
Poaceae	<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P. Beauv.	Estolonífera	Nativa
Poaceae	<i>Briza minor</i> L.	Anual	Naturalizada
Poaceae	<i>Bromus catharticus</i> Vahl	Touceira solitária	Nativa
Poaceae	<i>Chascolytrum subaristatum</i> (Lam.) Desv.	Touceira solitária	Nativa
Poaceae	<i>Cinnagrostis viridiflavescens</i> (Poir.) P.M. Peterson, Soreng, Romasch. & Barberá	Touceira solitária	Nativa
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. *	Rizomatosa	Naturalizada
Poaceae	<i>Dichanthelium sabulorum</i> (Lam.) Gould & C.A. Clark	Decumbente	Nativa
Poaceae	<i>Eragrostis neesii</i> Trin.	Touceira solitária	Nativa
Poaceae	<i>Eragrostis plana</i> Nees *	Touceira solitária	Naturalizada
Poaceae	<i>Paspalum notatum</i> Flügge	Rizomatosa	Nativa
Poaceae	<i>Paspalum plicatulum</i> Michx.	Touceira solitária	Nativa
Poaceae	<i>Paspalum urvillei</i> Steud.	Touceira solitária	Nativa
Poaceae	<i>Piptochaetium montevidense</i> (Spreng.) Parodi	Touceira solitária	Nativa
Poaceae	<i>Schizachyrium microstachyum</i> (Desv. ex Ham.) Roseng., B.R.Arrill. & Izag.	Touceira solitária	Nativa
Poaceae	<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguelen	Touceira solitária	Nativa
Poaceae	<i>Stenotaphrum secundatum</i> (Walter) Kuntze	Estolonífera	Nativa
Poaceae	<i>Urochloa decumbens</i> (Stapf) R.D.Webster *	Touceira conectada	Naturalizada
Poaceae	<i>Urochloa mutica</i> (Forssk.) T.Q.Nguyen *	Touceira conectada	Naturalizada
Polygonaceae	<i>Polygonum</i> sp.	Dados insuficientes	Dados insuficientes

Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Suculenta	Naturalizada
Primulaceae	<i>Lysimachia arvensis</i> (L.) U. Manns & Anderb.	Anual	Naturalizada
Rubiaceae	<i>Borreria brachystemonoides</i> Cham. & Schltldl.	Erva lignificada	Nativa
Rubiaceae	<i>Borreria verticillata</i> (L.) G.Mey.	Erva lignificada	Nativa
Rubiaceae	<i>Galium richardianum</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Endl. ex Walp.	Decumbente	Nativa
Rubiaceae	<i>Richardia humistrata</i> (Cham. & Schltldl.) Steud.	Decumbente	Nativa
Turneraceae	<i>Piriqueta suborbicularis</i> (A.St.-Hil. & Naudin) Arbo **	Erva lignificada	Nativa
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L. **	Arbusto	Nativa
Verbenaceae	<i>Verbena litoralis</i> var. <i>subglabrata</i> (Moldenke) N.O'Leary	Erva lignificada	Nativa
Verbenaceae	<i>Verbena rigida</i> Spreng. **	Erva lignificada	Nativa
Musgo	Musgo	Musgo	Dados insuficientes

* espécies exóticas invasoras

** espécies do levantamento florístico

Tabela S3. Resultados das análises de dados a partir do experimento localizado no Jardim Botânico de Porto Alegre, Porto Alegre, estado do Rio Grande do Sul, Brasil: Adonis2, Pairwise Adonis2 e análise de redundância (RDA). Legenda: classes de manejo - campo sem corte (CSC), campo invadido sem corte (CISC) e gramado roçado (GR); Trat_manejo - dados de cobertura das espécies; variáveis estruturais - altura média da vegetação (ALT), solo descoberto (SOLODES) e serrapilheira (SERR). Códigos significantes: 0 '****' 0,001 '**' 0,01 '*' 0,05 '.' 0,1 '' 1.

Table S3. Data analysis results from the experiment located at the Porto Alegre Botanical Garden, Porto Alegre, Rio Grande do Sul state, Brazil: Adonis2, Pairwise Adonis2 and redundancy analysis (RDA). Legend: management classes - unmowed grassland (CSC), unmowed invaded grassland (CISC) and mowed grassland (GR); Trat_manejo - plant species cover data; structural variables - average height of vegetation (ALT), dry biomass on the ground (SERR) and exposed soil (SOLODES). Significant codes: 0 '****' 0,001 '**' 0,01 '*' 0,05 '.' 0,1 '' 1.

Adonis2:

	Df	Sum of Squares	R ²	F	Pr(>F)
Model	4	3.2286	0.32435	2.2803	0.0001 ***
Residual	19	6.7254	0.67565		
Total	23	9.9540	1.00000		

Pairwise Adonis2:

	Df	Sum of Squares	R ²	F	Pr(>F)
CSC vs. CISC					
Composition	1	1.0399	0.23379	5.1352	0.001 ***
ALT	1	0.5007	0.11258	2.4728	0.180 *
SOLODES	1	0.3236	0.07274	1.5978	0.106
SERR	1	0.3563	0.08010	1.7593	0.068 .
Residuals	11	2.2275	0.50079		
Total	15	4.4479	1.00000		
CSC vs. GR					
Composition	1	0.6717	0.15903	3.3464	0.001 ***
ALT	1	0.5482	0.12978	2.7310	0.001 ***
SOLODES	1	0.3258	0.07712	1.6229	0.052 .
SERR	1	0.4703	0.11133	2.3427	0.001 ***

Residuals	11	2.2080	0.52274		
Total	15	4.2240	1.00000		
CISC. vs. GR					
Composition	1	1.2024	0.28947	6.9883	0.001 ***
ALT	1	0.3705	0.08920	2.1533	0.044 *
SOLODES	1	0.4505	0.10844	2.6179	0.026 *
SERR	1	0.2378	0.05725	1.3821	0.206
Residuals	11	1.8927	0.45565		
Total	15	4.1539	1.00000		

RDA com base na cobertura das espécies - based on species data:

	Df	Variance	F	Pr(>F)
Model	3	18.035	2.2692	0.001 ***
Residual	20	52.986		

R.squared	0.2539437
Adj.R.squared	0.1420352

RDA com base na cobertura de formas de vida - based on life forms data:

	Df	Variance	F	Pr(>F)
Model	3	22.491	2.1819	0.003 **
Residual	20	68.719		

R.squared	0.2465851
Adj.R.squared	0.1335728

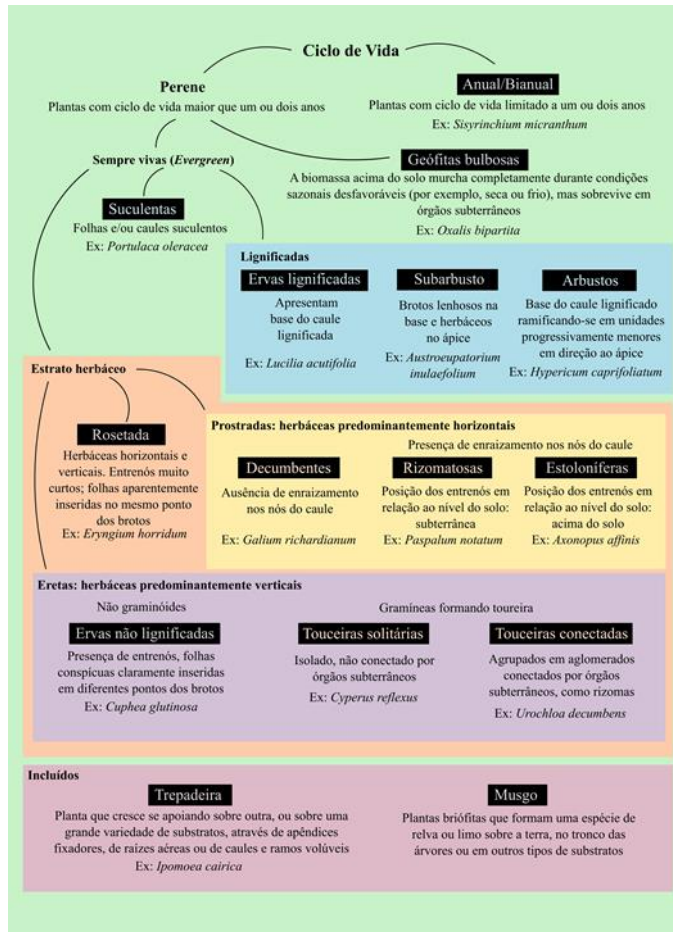


Figura S4. Classificação das formas de vida da vegetação campestre. Baseado em Ferreira *et al.* 2020. Autora: Juliana Nunnenkamp.

Figure S4. Classification of grassland plant life forms. Based on Ferreira *et al.* 2020. Author: Juliana Nunnenkamp