

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS  
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA  
NÍVEL MESTRADO**

**ANA MARIA JULIANO**

**DIVERSIDADE FLORÍSTICA DE CAMPOS RUPESTRES  
EM *INSELBERGS* ARENÍTICOS NOS CAMPOS SULINOS**

**São Leopoldo**

**2019**

ANA MARIA JULIANO

**DIVERSIDADE FLORÍSTICA DE CAMPOS RUPESTRES  
EM INSELBERGS ARENÍTICOS NOS CAMPOS SULINOS**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Biologia, pelo Programa de Pós-Graduação em Biologia da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

Orientador: Prof. Dr. Juliano Morales de Oliveira

São Leopoldo

2019

J94d Juliano, Ana Maria.  
Diversidade florística de campos rupestres em inselbergs areníticos nos campos sulinos / por Ana Maria Juliano. – 2019.  
49 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) — Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Biologia, São Leopoldo, RS, 2019.  
“Orientador: Dr. Juliano Morales de Oliveira”.

1. Campo rupestre. 2. Morro arenítico. 3. Afloramentos rochosos. 4. Inselberg. 5. Composição florística. 6. Reservas particulares do patrimônio cultural (RPPN).  
I. Título.

CDU: 581.9

Banca Examinadora

Dr. Juliano Morales de Oliveira (UNISINOS)

Dr. Pedro Maria de Abreu Ferreira (PUCRS)

Dr. Tiago Closs De Marchi (UNISINOS)

Dr. Alexandro Marques Tozetti (UNISINOS)

São Leopoldo, 30 de abril de 2019.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu orientador Juliano Morales de Oliveira por sua dedicação na condução deste trabalho.

Ao colega Diober Lucas pelo seu empenho e colaboração nos levantamentos de campo.

Aos professores Tiago Closs de Marchi e Cristina Stenert Maltchik Garcia por suas colaborações a este estudo.

Às professoras Ilsi Iob Boldrini e Silvia Teresinha Sfoggia Miotto pelo conhecimento adquirido no PPG da Botânica/UFRGS e pelo auxílio na identificação de espécies da flora campestre.

Aos colegas do PPG de Biologia da UNISINOS pelo companheirismo nesta jornada de estudos.

Aos colegas e direção do PPG da Botânica Universidade Federal do Rio Grande do Sul pela oportunidade e compartilhamento de aulas e campos.

Ao meu esposo João Nei e filho Igor pelo apoio motivacional e participação nas expedições.

## RESUMO

Formações campestres ocorrem extensivamente na América do Sul em latitudes subtropicais e temperadas, respectivamente, nas províncias biogeográficas Patagônica e Pampeana. No Rio Grande do Sul, os campos consistem em uma fitofisionomia dominante, cobrindo 63% da superfície do Estado e no Brasil representam 2,07% do território nacional. O presente estudo reúne dados coletados em quatro *inselbergs* areníticos da região metropolitana de Porto Alegre, cercados por uma matriz urbana. No levantamento foram identificadas 210 espécies nativas da flora vascular. Foram encontradas diferenças na composição e abundância de espécies entre os *inselbergs*, sugerindo que diferenças ambientais e históricas afetam a distribuição espacial das espécies nas ilhas de vegetação. Dada a baixa similaridade florística entre os locais de estudo e a matriz urbana em expansão, grande atenção deve ser dada à conservação do conjunto desses locais para manutenção da biodiversidade da região.

**Palavras-chave:** Campo rupestre. Morro arenítico. Afloramentos rochosos. Morros. Composição florística. RPPN.

## ABSTRACT

Grasslands occur extensively in South America in subtropical and temperate latitudes, respectively, in the Patagonic and Pampean biogeographic provinces. In Rio Grande do Sul, grasslands consist of a dominant phyto-physiognomy, covering 63% of the State's surface and in Brazil representing 2.07% of the national territory. The present study gathers data collected in four sandstone inselbergs of the metropolitan region of Porto Alegre, within a dense urban matrix. The floristic survey resulted in 210 native species of vascular flora. Differences in the composition and abundance of species among the *inselbers* suggest the existence of environmental and historical factors in the spatial distribution of species in the vegetation islands. Given the low floristic similarity among the sites and the expanding urban matrix, attention must be paid to protect these inselbergs in order to conserve the regional biodiversity.

**Keywords:** Grasslands. Arenitic hill. Rock outcrops. Floristic composition. RPPN.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização da região e morros estudados.....	14
Figura 2 - Curvas de rarefação da riqueza de plantas vasculares (número de espécies) em função do esforço amostral (número de parcelas), para campos rupestres de quatro morros areníticos nos Campos Sulinos. Estimativas por morro (à direita) e na região (à esquerda) .....	17
Figura 3 - Influência da distância geográfica na incidência e abundância de espécies de plantas vasculares em campos rupestres de quatro morros areníticos nos Campos Sulinos .....	20
Figura 4 - Análise Coordenadas Principais da composição de espécies de plantas vasculares em campos rupestres de quatro morros areníticos nos Campos Sulinos. A análise é baseada na incidência de espécies em 80 parcelas de 1m <sup>2</sup> , distribuídas entre os morros. ....	21
Figura 5 - Diagrama de Venn com número de espécies total por morro e de espécies exclusivas entre as formações campestres dos Morros Areníticos nos Campos Sulinos .....	22
Figura 6 - A. Polígono de estudo e área de parcelas; B: Morro Das Cabras; C: Parcela .....	46
Figura 7 - A. Polígono de estudo e área de parcelas; B: Morro Itacolomi; C: Parcela .....	47
Figura 8 – A. Polígono de estudo e área de parcelas; B: Morro Sapucaia; C: Parcela .....	48
Figura 9 - A. Polígono de estudo e área de parcelas; B: Vieiras; C: Parcela .....	49



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Área total e de campos rupestres de quatro morros areníticos nos Campos Sulinos. ....	15
Tabela 2 - Riqueza de plantas vasculares (número de espécies) observada e estimada (Chao e Bootstrap) para campos rupestres de quatro morros areníticos nos Campos Sulinos. Estimativas por morro e na região.....	18
Tabela 3 - Lista das 20 espécies com maior ocorrência distribuídas em quatro unidades de vegetação campestre dos Morros das Cabras, Itacolomi, Sapucaia, e dos Vieiras, Região Metropolitana de Porto Alegre, RS. Parâmetros fitossociológicos calculados com base em 80 UAs identificadas a partir de delineamento da vegetação .....	19
Tabela 4 - Número de espécies total e porcentagem de espécies exclusivas calculados entre as formações campestres dos Morros Areníticos nos Campos Sulinos .....	22

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2 METODOLOGIA .....</b>	<b>12</b>
<b>2.1 Área de Estudo .....</b>	<b>12</b>
<b>2.2 Levantamento florístico .....</b>	<b>13</b>
<b>2.3 Análise de dados .....</b>	<b>15</b>
<b>3. RESULTADOS.....</b>	<b>17</b>
<b>3.1 Riqueza taxonômica.....</b>	<b>17</b>
<b>3.2 Espécies ameaçadas e exóticas .....</b>	<b>18</b>
<b>3.3 Padrões de composição de espécies .....</b>	<b>19</b>
<b>4 DISCUSSÃO .....</b>	<b>23</b>
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>29</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>30</b>
<b>ANEXO A – LISTA DE ESPÉCIES.....</b>	<b>40</b>
<b>ANEXO B – MAPA DA REGIÃO DE ESTUDO .....</b>	<b>45</b>
<b>ANEXO C – MORRO DAS CABRAS .....</b>	<b>46</b>
<b>ANEXO D – MORRO ITACOLOMI .....</b>	<b>47</b>
<b>ANEXO E – MORRO SAPUCAIA.....</b>	<b>48</b>
<b>ANEXO F – MORRO DOS VIEIRAS.....</b>	<b>49</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Fitofisionomias campestres, caracterizadas pelo predomínio de biomassa herbácea (e subarbustiva) em relação à biomassa de arbustos e árvores. (OLIVEIRA-FILHO, 2009). Ocorrem extensivamente na América do Sul em latitudes subtropicais e temperadas, respectivamente, nas províncias biogeográficas Patagônica e Pampeana. (CABRERA; WILLINK, 1973; MORRONE, 2001). Esse tipo de vegetação também ocorre, em menor escala, em latitudes tropicais onde predominam savanas ou florestas, como nas províncias biogeográficas do Cerrado e Atlântica. (CABRERA; WILLINK, 1973; MORRONE, 2001; WAECHTER, 2002). Na transição entre as províncias Pampeana e Atlântica, no sul do Brasil, as fitofisionomias campestres compõem os chamados Campos Sulinos, um ecossistema natural com elevado nível de biodiversidade e ameaçado de extinção, a despeito de seus valores ambientais, culturais e econômicos. (PILLAR *et al.*, 2009).

Estima-se que os Campos Sulinos tenham cerca de 3.000 a 4.000 espécies de fanerófitas. (ANDRADE *et al.*, 2018; OVERBECK *et al.*, 2007). As variadas fitofisionomias campestres que ocorrem nessa região, comumente apresentam dominância de gramíneas, compostas, leguminosas e ciperáceas, e co-ocorrência de gramíneas C3 e C4. (BOLDRINI, 2009). Gradientes ambientais relacionados a condições pedológicas (eg. KOZERA *et al.*, 2012), bem como o secular histórico de criação extensiva de gado (eg. BOLDRINI; EGGERS, 1996), são determinantes de variações na composição e estrutura da flora dos Campos Sulinos. Evidências paleopalinológicas do Quaternário tardio demonstram que mudanças climáticas e de regimes de fogo são fatores que influenciaram a atual distribuição e extensão dos campos do sul do Brasil. (BEHLING *et al.*, 2009). Sob condições climáticas subtropicais úmidas, como as atuais, e na ausência de distúrbios normalmente associados à pecuária extensiva (pastejo, queimada ou roçada), constata-se um processo de substituição de espécies campestres por espécies florestais (BEHLING, *et al.*, 2009). Tendo em vista a acelerada conversão de campos nativos em lavouras agrícolas e talhões de silvicultura (OLIVEIRA; FREITAS; GIANEZINI, 2017), bem como a parca representatividade e adequabilidade de manejo de fitofisionomias campestres em áreas protegidas, os Campos Sulinos estão sob ameaça. (OVERBECK *et al.*, 2007).

Embora importantes contribuições ao conhecimento florístico dos Campos Sulinos tenham sido realizadas ainda no século XX. (MARCHIORI, 2002). Ampliar pesquisas básicas sobre biodiversidade é tida como uma das medidas urgentes para a conservação desse ecossistema. (OVERBECK *et al.*, 2007). Neste sentido, destacam-se estudos recentes sobre padrões florísticos e determinantes ambientais em comunidades campestres, realizados em diferentes localidades no sul do Brasil e especialmente a primeira classificação da composição florística dos Campos Sulinos baseada num inventário regional padronizado. (ANDRADE *et al.*, 2018). Esse trabalho, contudo, não considerou formações campestres que ocorrem em condições de habitat mais extremos, em áreas permanentemente alagadas, em encostas íngremes ou em afloramentos rochosos. Poucos estudos sobre comunidades campestres no sul do Brasil abrangeram fitofisionomias rupestres, associadas a solos pouco desenvolvidos, rasos e com afloramentos rochosos. (FERREIRA, 2010; FERREIRA; MARCHI; LAROCCA, 2014; SETUBAL; BOLDRINI, 2010; ZANIN *et al.*, 2009).

Fitofisionomias rupestres têm sido investigadas em *inselbergs*, *ie.* colinas de vertentes íngremes que se elevam abruptamente em terrenos planos, de solos litólicos. (BIGARELLA *et al.*, 1994). Em regiões predominantemente florestais, os cumes de *inselbergs* formam ilhas de vegetação xérica, de fisionomia herbáceo-arbustiva, que comumente são centros de endemismo, e contribuem para uma elevada diversidade florística regional. (POREMBSKI; BARTHLOTT, 2000). Na América do Sul, estudos sobre a diversidade de floras rupestres tropicais têm sido realizados na serra da Mantiqueira. (*eg.* NERI *et al.*, 2017), no quadrilátero ferrífero (*eg.* MESSIAS *et al.*, 2012), no agreste da Paraíba (*eg.* COSTA; LOPES; MELO, 2015), na chapada Diamantina (*eg.* CONCEIÇÃO; GIULIETTI; MEIRELLES, 2007) e no planalto das Guianas (*eg.* SARTHOU *et al.*, 2017).

*Inselbergs* também ocorrem na região dos Campos Sulinos, especialmente no bioma Pampa em embasamentos de granito ou de arenito, mas sua flora tem sido pouco investigada. (CARLUCCI *et. al.*, 2014). Apesar dessas formações geológicas serem historicamente apontadas como relevantes sítios para conservação da flora e de recursos hídricos. (FUNDAÇÃO METROPOLITANA DE PLANEJAMENTO, 1988; RAMBO, 1938; RAMBO, 2005). O objetivo deste estudo é investigar sobre a diversidade florística de campos rupestres em *inselbergs* nos Campos Sulinos. De forma específica, pretende-se responder (i) qual é a diversidade florística (riqueza, composição e abundância de espécies vasculares) de campos rupestres dos *inselbergs* areníticos na região metropolitana de Porto Alegre e (ii) como esta diversidade varia entre *inselbergs* na região.

## 2 METODOLOGIA

### 2.1 Área de Estudo

A região metropolitana de Porto Alegre está localizada numa área de transição entre os biomas Pampa e Mata Atlântica. (IBGE, 2004). Situa-se na porção leste da Depressão Central, em forma de planícies aluviais, com declividades médias e moderadas associadas às rochas da Formação Sanga do Cabral (Grupo Rosário) e da Formação Botucatu mais friável, pela predominância de cimento ferruginoso. (LAROCCA; MARCHI, 2012). Compreende afloramentos contínuos de arenito Botucatu ao longo do contato com o Grupo Rosário do Sul, estendendo-se abaixo dos derrames da Formação Serra Geral. (RAMOS, 1975). Que podem ser divididos em três complexos de morros: entre Gravataí e o Rio dos Sinos; entre o Rio dos Sinos e o Caí e entre o Caí e o Taquari. (RAMBO, 2005). A área de abordagem da pesquisa se circunscreve ao primeiro complexo, ou seja, aos *inselbergs* areníticos que se situam na área metropolitana de Porto Alegre, nos municípios de Sapucaia do Sul, Novo Hamburgo e Gravataí. Esses *inselbergs* atingem a altura máxima de 325 metros.

Nessa região, o clima corresponde ao subtipo Cfa, segundo a classificação de Köppen. (MENEGAT, 1998). Em que a média das temperaturas nos meses mais frios ficam entre 0°C e -3°C, com pelo menos um mês com temperatura acima de 22°C, e no mínimo quatro meses com médias acima de 10°C; sem diferenças significativas na precipitação entre estações e sem meses com seca no verão. O deslocamento de massas de ar assume direções de predominância mais frequente no sentido leste (E), leste-sudeste (ESE) e sudeste (SE), na região da grande Porto Alegre ao longo do ano, sendo a direção leste a que possui maior frequência média anual de ventos. (MENEGAT, 1998). Rambo (2005) indicava a necessidade de proteção dos morros areníticos da região como repositórios dos mananciais hídricos e de mata atlântica.

Em levantamento de áreas prioritárias para conservação efetuado pela Fundação Metropolitana de Planejamento (1988) era indicado a necessidade de criação de uma Unidade de Conservação dos morros areníticos da região metropolitana, dentre eles os Morros Sapucaia, Cabras, Paula, Itacolomi, Leão, Leãozinho, Agudo, Quebra-Dente e dos Bois. Através de processo de Tombamento

da Mata Atlântica e seus ecossistemas associados, por Edital de Notificação de 21/07/1992, do Diário Oficial do Estado, o Governo do Estado do Rio Grande do Sul (1992) homologou a região como Reserva da Biosfera da Mata Atlântica proposta pelo Comitê Internacional do Programa MaB (O Homem e a Biosfera), da UNESCO. Neste Edital declarou como de interesse de preservação e de recuperação os morros areníticos da região metropolitana e mananciais hídricos formadores da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos, por constituírem remanescentes de Mata Atlântica, demonstrando a importância desta área ser de reconhecimento internacional.

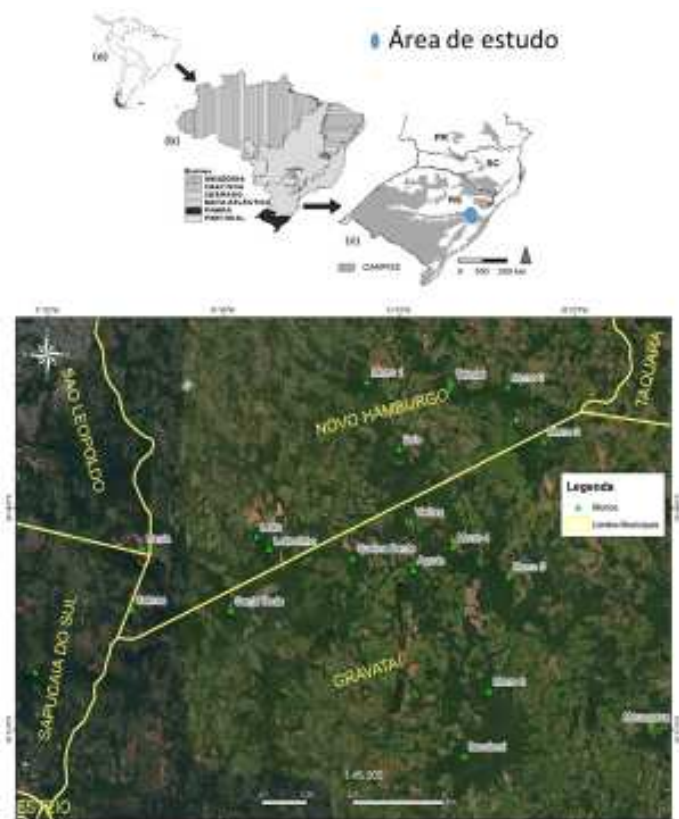
Dos 19 morros areníticos existentes na região metropolitana de Porto Alegre que compõem a Bacia Hidrográfica dos Rios dos Sinos e Gravataí, inseridos nos municípios de Novo Hamburgo, Gravataí, Sapucaia do Sul e São Leopoldo, cinco detêm cobertura arbórea em seu topo, oito possuem vegetação rupestre alterada por ocupação habitacional, pecuária ou agricultura e seis remanescem com vegetação rupestre íntegra. Destes seis morros, foram selecionados quatro com área de cobertura superior a um hectare e que constituíram: morros Sapucaia e das Cabras, em Sapucaia do Sul; Itacolomi em Gravataí; e Vieiras, em Novo Hamburgo (Figura 1). A área em que se situam esses quatro morros compreende 30 km<sup>2</sup> e suas distâncias lineares são: morro Sapucaia ao morro das Cabras: 3,5 km; morro das Cabras ao morro dos Vieiras: 8 km; morro dos Vieiras ao morro Itacolomi: 6 km e, morro Itacolomi ao morro Sapucaia: 12 km. O Morro Sapucaia está inserido na RPPN (Reserva Particular do Patrimônio Natural) Fazenda Morro Sapucaia, unidade de conservação integrante do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), criada através de Portaria de nº 94/2002 emitida pelo Ministério de Meio Ambiente/IBAMA. (LAROCCA; MARCHI, 2012).

## 2.2 Levantamento florístico

A área de campo rupestre remanescente em cada um dos morros foi estimada com base na visualização de imagens de satélite do aplicativo GoogleEarth (Tabela 1). Na área de campo rupestre de cada morro, foi projetada uma grade de coordenadas com 20 pontos amostrais, sistematicamente distribuídos numa superfície de 1ha. *In situ*, os pontos foram localizados com utilização de GPS (Etrex Visa), e neles inventariadas a incidência e cobertura de espécies vasculares

em parcelas de 1m x 1m, através da escala de Londo (1976). As expedições de campo para os levantamentos da flora foram efetuadas semestralmente, de outubro de 2017 à outubro de 2018. Após a coleta, o material passou por triagem para ser identificado e classificado segundo Stevens, (2001) e APG IV (2016), com consultas à coleção do Herbário ICN da UFRGS e a especialistas. A nomenclatura botânica foi revisada nos sites SpeciesLink (<http://www.splink.org.br>) e Re flora-Jardim Botânico do Rio de Janeiro (<http://reflora.jbrj.gov.br>).

Figura 1 - Localização da região e morros estudados



Fonte: adaptado de Overbeck et. al., 2007.

Posição geográfica da região de estudo em relação aos Campos Sulinos (a, b e c; adaptado de Overbeck et. al., (2007). Posição geográfica dos 19 morros areníticos, com destaque para os quatro morros inventariados quanto à flora de campos rupestres (Cabras, Itacolomi, Sapucaia e Vieiras).



Tabela 1 - Área total e de campos rupestres de quatro morros areníticos nos Campos Sulinos.

	<b>Área total</b>	<b>Área de campo rupestre</b>	
	<b>(ha)</b>	<b>(ha)</b>	<b>(%)</b>
Cabras	9,7	1,3	13,8
Itacolomi	26,5	3,5	13,4
Sapucaia	23,0	7,3	31,7
Vieiras	63,2	11,9	18,9

Fonte: elaborado pelo autor.

### 2.3 Análise de dados

Para avaliar a representatividade do inventário quanto à riqueza de espécies nos morros e na região (conjunto dos quatro morros) foram realizadas Análises de Rarefação e de estimativas de número de espécies segundo os métodos de Chao e Bootstrap. (COLWELL; CODDINGTON, 1994). Essas análises foram realizadas no aplicativo PAST Version 3.23. (HAMMER; HARPER, 2001).

Para avaliar se há diferença na composição de espécies entre os morros, foram realizadas análises de variância e de ordenação. Ambas foram aplicadas com base numa matriz de incidência de espécies (210 spp.) por unidades amostrais (80 parcelas), transformada dentro de unidades amostrais pelo método de Hellinger, para a qual se computou a distância Euclidiana entre unidades amostrais. (LEGENDRE; GALLAGHER, 2001). Essa matriz de dissimilaridade foi então empregada numa Análise de Variância Multivariada com Teste de Aleatorização, Pillar e Orlóci (1996), para testar a hipótese nula de que a variação da composição de espécies entre morros não é diferente da esperada ao acaso. Para ilustrar o resultado desta análise, empregou-se sob a mesma matriz de dissimilaridade uma análise de Coordenadas Principais.

Para avaliar a influência da distância geográfica na variação da composição de espécies entre morros foi usado o teste de Mantel, baseado numa matriz de 210 espécies por quatro morros, e de uma matriz de coordenadas geográficas dos morros. (LEGENDRE; GALLAGHER, 2001). Computou-se, a correlação entre matrizes de distância Euclidiana entre morros descritas pela composição de espécies (dados previamente transformados pelo método de Hellinger e pela matriz

de coordenadas geográficas. As análises de Variância, Ordenação e Mantel foram repetidas, segundo os mesmos critérios de transformação e medidas de semelhança, para uma matriz de abundância de espécies por unidades amostrais (parcelas ou morros). Todas essas análises foram realizadas com auxílio do aplicativo Multiv. (PILLAR, 2001).

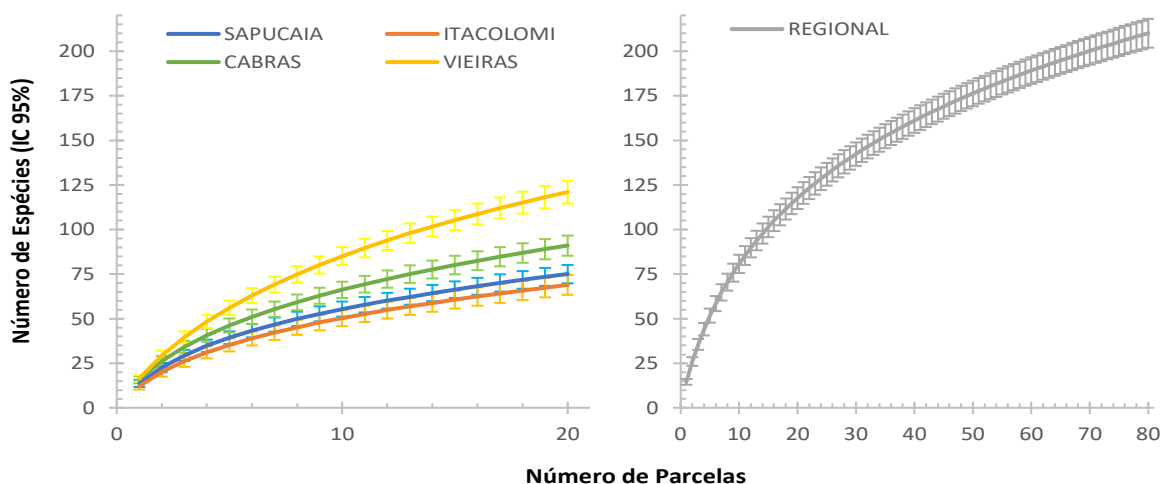
### 3. RESULTADOS

#### 3.1 Riqueza taxonômica

No levantamento de composição e abundância de espécies em campos rupestres em quatro *inselbergs* areníticos foi registrada a ocorrência de 210 espécies de plantas vasculares, distribuídas em 135 gêneros e 46 famílias (Anexo A). As famílias com maior riqueza foram Asteraceae (50 spp.), Poaceae (39 spp.), Cyperaceae (14 spp.), Rubiaceae (11 spp.), Fabaceae (10 spp.), Apiaceae (6 spp.), Solanaceae (5 spp.) e Iridaceae (5 spp.), que somadas representam 66% das espécies encontradas. Os gêneros com maior número de espécies foram *Baccharis* (8 spp.), *Eupatorium* (8 spp.), *Axonopus* (5 spp.), *Eryngium* (5 spp.), *Sisyrinchium* (5 spp.), *Andropogon* (5 spp.), *Rhynchospora* (4 spp.), que correspondem a 19% do total de espécies.

Segundo as análises de rarefação (figura 2) e de estimativas de número de espécies (tabela 2), a riqueza específica em cada morro e na região não atingiu estabilidade, denotando a existência de um conjunto de espécies não registradas no levantamento. Porém, a riqueza de espécies diferiu entre morros, sendo maior no morro Vieiras, intermediária no morro das Cabras e menor nos morros Sapucaia e Itacolomi.

Figura 2 - Curvas de rarefação da riqueza de plantas vasculares (número de espécies) em função do esforço amostral (número de parcelas), para campos rupestres de quatro morros areníticos nos Campos Sulinos. Estimativas por morro (à direita) e na região (à esquerda)



Fonte: elaborado pelo autor.

Tabela 2 - Riqueza de plantas vasculares (número de espécies) observada e estimada (Chao e Bootstrap) para campos rupestres de quatro morros areníticos nos Campos Sulinos. Estimativas por morro e na região.

	<b>Observada</b>	<b>Chao</b>	<b>Bootstrap</b>
Morro das Cabras	93	137	107
Morro Itacolomi	74	118	81
Morro Sapucaia	77	111	88
Morro Vieiras	128	120	113
Regional	210	327	254

Fonte: elaborado pelo autor.

### 3.2 Espécies ameaçadas e exóticas

Segundo a Lista das Espécies da Flora Ameaçadas – RS, Decreto estadual nº 42.099, de 31 de dezembro de 2002, três espécies identificadas como em estado vulnerável: *Dyckia marítima* (encontrada em todos os morros objeto do presente estudo), *Eugenia dimorpha* (morros das Cabras e Sapucaia) e *Parodia ottonis* (morros Itacolomi e Vieiras) foram encontradas somente no habitat de afloramento rochoso na área de estudo, na face nordeste, local de maior luminosidade. Assim como *Mandevilla coccinea* com poucos indivíduos nos morros Sapucaia e das Cabras descrita como em estado vulnerável pela Lista Oficial. O morro Sapucaia, também conhecido por morro do Chapéu, integra a área de uma Unidade de Conservação do tipo Reserva Particular do Patrimônio Natural e abriga espécies endêmicas tal como a *Codonorchis canisioi* e ameaçada de extinção segundo estudos florísticos e Lista das Espécies da Flora Ameaçadas – RS. (FERNANDES; BAPTISTA, 1988; LAROCCA; MARCHI, 2012; RAMBO, 2005).

Foram encontradas no levantamento quatro espécies exóticas: *Anagallis arvensis* (morro das Cabras), *Lycopodiella* sp. (morro Itacolomi), *Melinis repens* (morro Sapucaia) e *Dioscorea bulbifera* (morro Vieiras). Outra espécie exótica constante em todos os morros da pesquisa, porém não registrada nas parcelas amostrais, foi *Pinus elliottii*.

### 3.3 Padrões de composição de espécies

As espécies mais comuns no levantamento efetuados nos quatro morros areníticos foram *Axonopus suffultus* no Morro das Cabras e Morro Itacolomi; *Sisyrinchium vaginatum* nos Morros Itacolomi e Sapucaia; *Baccharis tridentata* var. *subopposita* no Morro dos Vieiras e *Andropogon lateralis*, *Axonopus siccus* e *Dichanthelium sabulorum* presentes em todos os morros (Tabela 3).

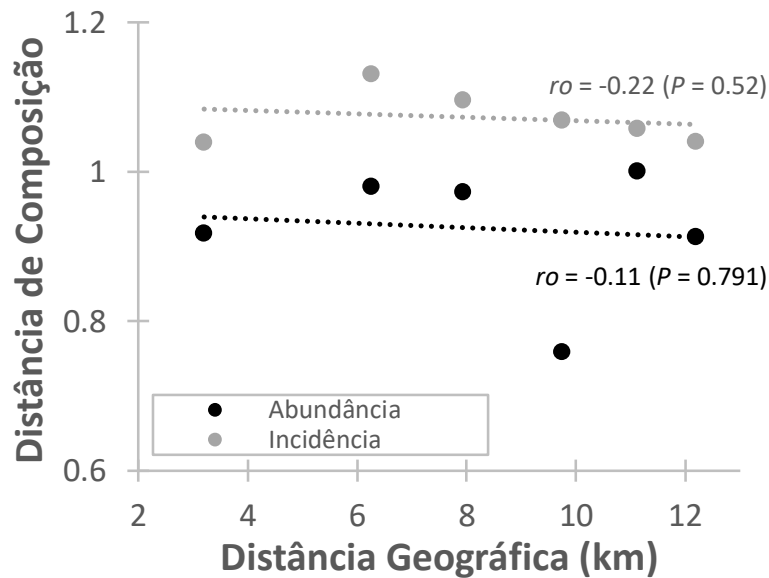
Tabela 3 - Lista das 20 espécies com maior ocorrência distribuídas em quatro unidades de vegetação campestre dos Morros das Cabras, Itacolomi, Sapucaia, e dos Vieiras, Região Metropolitana de Porto Alegre, RS. Parâmetros fitossociológicos calculados com base em 80 UAs identificadas a partir de delineamento da vegetação

Poaceae	<i>Axonopus siccus</i> (Nees) Kuhl.
Poaceae	<i>Andropogon lateralis</i> Nees
Iridaceae	<i>Sisyrinchium vaginatum</i> Spreng.
Asteraceae	<i>Baccharis tridentata</i> var. <i>subopposita</i> (DC.) Cabrera
Poaceae	<i>Dichanthelium sabulorum</i> (Lam.) Gould. & C.A. Clark
Poaceae	<i>Schizachyrium tenerum</i> Nees
Asteraceae	<i>Stevia</i> cf. <i>veronicae</i> DC.
Poaceae	<i>Axonopus suffultus</i> (Mikan ex Trin.) Parodi
Caryophyllaceae	<i>Paronychia chilensis</i> DC.
Asteraceae	<i>Baccharis retusa</i> DC
Melastomataceae	<i>Tibouchina gracilis</i> (Bonpl.) Cogn.
Linaceae	<i>Linum littorale</i> A. St.-Hil. var. <i>littorale</i>
Euphorbiaceae	<i>Croton ramboi</i> Allem
Lamiaceae	<i>Glechon marifolia</i> Benth.
Asteraceae	<i>Vernonia flexuosa</i> Sims
Orchidaceae	<i>Epidendrum fulgens</i> Brongn.
Iridaceae	<i>Sisyrinchium megapotamicum</i> Malme
Melastomataceae	<i>Tibouchina urbanii</i> Cogn.
Asteraceae	<i>Eupatorium ligulifolium</i> Hook. & Arn.
Ericaceae	<i>Gaylussacia brasiliensis</i> (Spreng.) M

Fonte: elaborado pelo autor.

Segundo o Teste de Mantel não houve influência da distância geográfica na incidência ( $r_o = -0,22$ ;  $P = 0,52$ ) ou abundância ( $r_o = -0,11$ ;  $P = 0,791$ ) de espécies (Figura 3). Ou seja, morros mais distantes não tiveram comunidades mais distintas (e vice-versa).

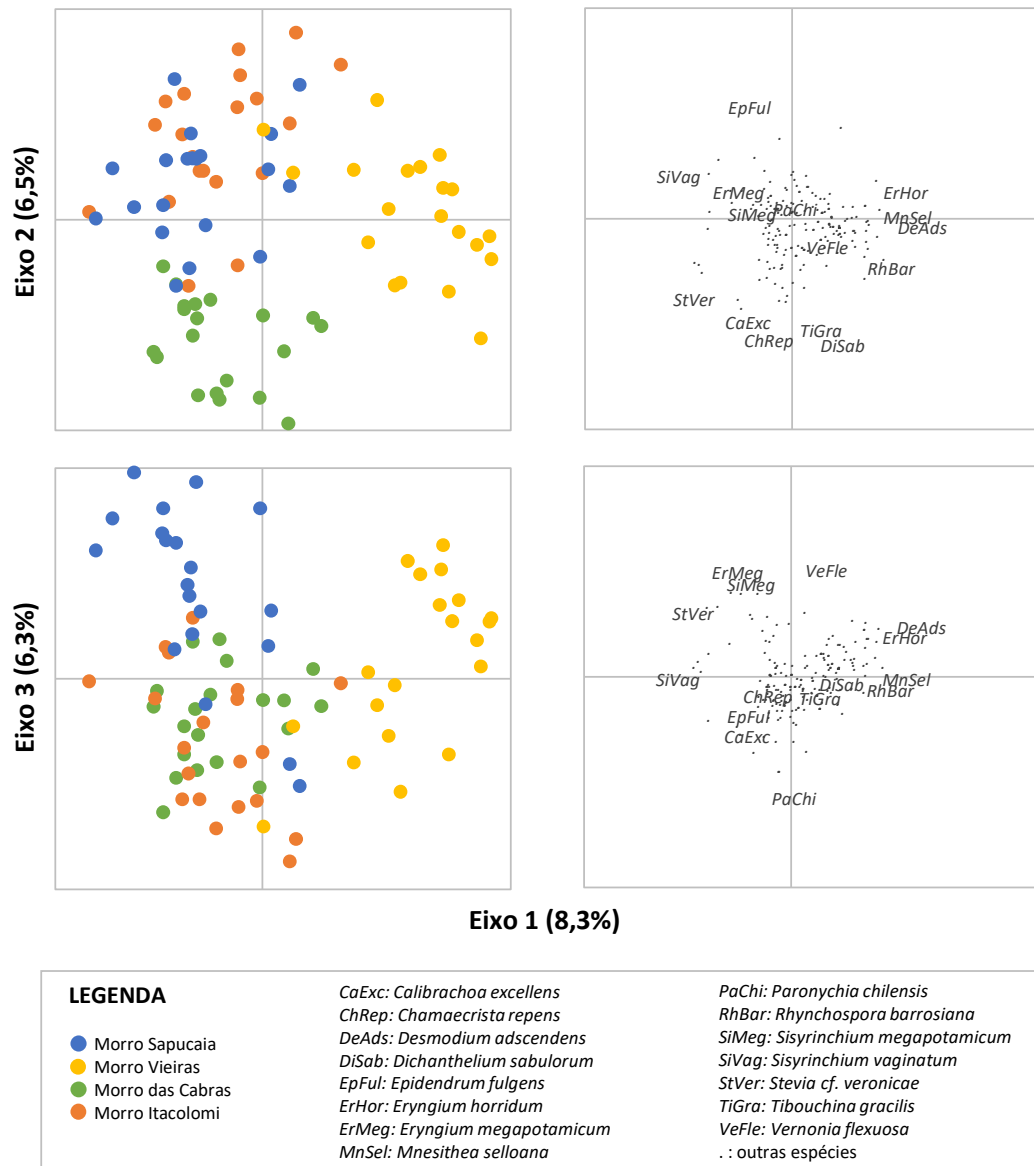
Figura 3 - Influência da distância geográfica na incidência e abundância de espécies de plantas vasculares em campos rupestres de quatro morros areníticos nos Campos Sulinos



Fonte: elaborado pelo autor.

Pela Análise de Coordenadas Principais (Figura 4), verifica-se padrões de distribuição da vegetação em eixos representativos de campos secos com espécies gramináceas, como *Andropogon lateralis*, *Axonopus siccus*, *Axonopus suffultus*, e de campos mésicos com espécies arbustivas, tais como *Baccharis crispa*, *Baccharis retusa*, *Croton ramboi* e *Eryngium horridum*. Além disso, análise do compartilhamento de espécies por diagramas de Venn (Figura 5), mostra que apenas 15 espécies foram comuns a todos os morros, e que a proporção de espécies exclusivas de cada morro foi elevada (Tabela 4).

Figura 4 - Análise Coordenadas Principais da composição de espécies de plantas vasculares em campos rupestres de quatro morros areníticos nos Campos Sulinos. A análise é baseada na incidência de espécies em 80 parcelas de 1m<sup>2</sup>, distribuídas entre os morros.



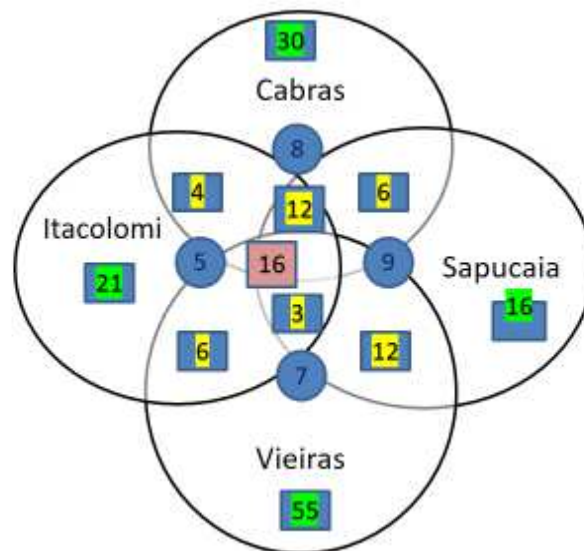
Fonte: elaborado pelo autor.

Tabela 4 - Número de espécies total e porcentagem de espécies exclusivas calculados entre as formações campestres dos Morros Areníticos nos Campos Sulinos

	Total de espécies	% do total	spp. exclusivas	Nºspp.excl
Morro das Cabras	93	44,28		28
Morro Itacolomi	72	34,28		20
Morro Sapucaia	77	36,66		16
Morro dos Vieiras	126	60		59

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 5 - Diagrama de Venn com número de espécies total por morro e de espécies exclusivas entre as formações campestres dos Morros Areníticos nos Campos Sulinos



Fonte: elaborado pelo autor.



## 4 DISCUSSÃO

As formações campestres objeto deste estudo estão predominantemente distribuídas nos topos dos morros e o elevado número de espécies em campos rupestres dos *inselbergs* areníticos na região metropolitana de Porto Alegre, já haviam sido abordados em outras análises fitossociológicas, realizados nos Morros Sapucaia e das Cabras, encontraram nos habitats de solo de topo 140 spp. e 131 spp., respectivamente. (FERREIRA; MARCHI; LAROCCA, 2014; LAROCCA; MARCHI, 2012). Os resultados obtidos nos quatro morros areníticos (Morro das Cabras, 93 spp; Morro Itacolomi, 74 spp.; Morro Sapucaia, 77 spp. e Morro dos Vieiras, 128 spp.) indicam a heterogeneidade destas formações a medida que partilham poucas espécies em comum: 18 spp. A composição por famílias (46) distribuídas em 135 gêneros, e que somaram maior riqueza foram Asteraceae (50 spp.), Poaceae (39 spp.), Cyperaceae. Entretanto, chama-se a atenção que famílias de contribuição intermediária, como Rubiaceae, Verbenaceae e Apiaceae, assim como, famílias consideradas de menor riqueza florística, como Iridaceae, Malvaceae e Orchidaceae, necessitam de melhor investigação.

As famílias de maior riqueza botânica encontradas nos Morros Areníticos em estudo, como Poaceae são espécies herbáceas de hábito cespitoso como *Axonopus siccus*, *Andropogon lateralis*, que juntamente com Asteraceae, representada por *Baccharis* e *Eupatorium*, são determinantes na composição fisionômica das formações campestres deste estudo. Cyperaceae se destaca nos campos úmidos, representada por várias espécies dos gêneros *Rhynchospora*, *Bulbostylis*, *Cyperus* e *Eleocharis*. Fabaceae contribui com espécies de menor abundância, como *Macroptilium prostratum* e *Desmodium adscendens*, característicos de campos secos. Destaca-se ainda a família Apiaceae, em função do gênero *Eryngium*, que contribui de maneira determinante na fisionomia de campos secos (*E. horridum*, *E. sanguisorba*), campos rupestres (*E. eriophorum*, *E. megapotamicum*) e campos úmidos (*E. elegans*).

Em formações de campos secos bem distribuídas em todos os morros recobrando, em geral, relevos planos, patamares, com ausência ou ocorrência esparsa de afloramentos rochosos foram registradas espécies sob a fisionomia de

gramíneas cespitosas como *Andropogon lateralis*, *Axonopus siccus*, *Dichantherium sabulorum*, ervas eretas como *Sisyrinchium vaginatum*, *Stevia* cf. *veronicae*, subarbustos como *Croton ramboi*, *Paronychia chilensis*, *Tibouchina herbacea* e *T. gracilis*, e espécies herbáceas *Richardia grandiflora* e *Vernonia flexuosa*. Em outras áreas de relevo plano e côncavo, que permitem o acúmulo de água da chuva, pode ocorrer presença abundante de espécies arbustivas dos gêneros *Baccharis* e *Eupatorium*, que juntamente com *Campomanesia aurea*, *Dodonaea viscosa* entre outras, formam os “vassourais”.

Em solos rasos a pouco profundos, bem drenados e com rápido escoamento de águas pluviais, foram registradas espécies herbáceas como *Axonopus suffultus*, *Dyckia marítima*, *Calibrachoa excellens*, *Epidendrum fulgens*, *Eryngium eriophorum*, *Linum brevifolium*, *Parodia ottonis*, *Pleopeltis lepidopteris*, *Sisyrinchium vaginatum*, e espécies arbustivas como *Mimosa sanguinolenta* e *Eugenia dimorpha*. Enquanto que em zonas de acúmulo de água e sedimentos entre as rochas e sobre os tapetes úmidos formados por *Sphagnum* sp. encontram-se espécies como *Drosera brevifolia* e *Prescotia oligantha*, tal como nos morros graníticos de Porto Alegre. (BOLDRINI, 2009; FERREIRA, 2010; SETUBAL, 2010).

Levantamentos florísticos realizados em ambientes semelhantes, na região dos morros graníticos de Porto Alegre, identificaram igual proporção de famílias ao aqui apresentado. No Morro São Pedro, Setubal (2010) registra 287 espécies em habitat de topo e encostas, destacando a presença de espécies herbáceas como *Eryngium eriophorum*, *Eupatorium tanacetifolium*, *Rhynchospora setigera*, *Mandevilla coccínea*, *Aristida filifolia*, *Axonopus suffultus*, *Schizachyrium imberbe* e *Stipa filiculmis* e espécies arbustivas como *Mimosa* sp. *Eugenia*. Em outros estudos florísticos, Boldrini *et al.* (1998) Morro da Polícia, Sestren-Bastos (2006) Morro do Osso, Overbeck *et al.* (2006) Morro Santana, Setubal (2010) Morro São Pedro, revelam que sete famílias principais detêm dois terços das espécies da vegetação campestre dos morros graníticos da região de Porto Alegre. (SETUBAL, 2010). A relevância florística de Asteraceae, Poaceae, Fabaceae e Cyperaceae na composição desta vegetação já foi confirmada em outros estudos específicos realizados na região em estudo. (MATZENBACHER, 1985; MIOTTO; LUDTKE; OLIVEIRA, 2008; SILVEIRA; LONGHI-WAGNER, 2008; TREVISAN; BOLDRINI, 2008; WELKER; LONGHI-WAGNER, 2007).

Estudos sobre campos rupestres têm sido efetivados também nos campos de altitude em Santa Catarina, que compõe mosaicos entremeados de florestas com araucária (*Araucaria angustifolia*) e caracterizam a região do “Campos de Cima da Serra”. (BOLDRINI, 2009). Na região do Campo dos Padres“, nos Morros Boa Vista e Morro dos Padres, em áreas de formação basáltica, em levantamento preliminar de táxons de plantas vasculares em campos secos indicam o predomínio de gramíneas cespitosas, destacando-se *Andropogon lateralis* Nees, que confere um aspecto paleáceo típico aos campos no período outono/inverno, acompanhada de *Paspalum maculosum* Trin., *Schizachyrium spicatum* (Spreng.) Herter e *S. tenerum* Nees. (ZANIN *et al.*, 2009). Tais espécies e gêneros são os mesmos ocorrentes nos morros areníticos em estudo. Estas áreas conservam um hábitat semelhante às condições originais de imigração e dominância da vegetação campestre em épocas de clima frio e seco e ocorrência de endemismos de táxons com origens nos Andes meridionais. (Rambo, 1958).

Nas demais regiões ao Leste do País, em que ocorrem os campos rupestres e de altitude ao Leste: Cadeia do espinhaço, Serra da Mantiqueira, as famílias mais abundantes também são similares àquelas encontradas nos campos rupestres ora em estudo. (NERI *et al.*, 2017). No Quadrilátero Ferrífero, em Minas Gerais (ANDRADE; GONTIJO; GRANDI, 1986; BRANDÃO, GAVILANES, 1990; BRANDÃO *et al.*, 1991; BRANDÃO, SILVA FILHO, 1993; FERREIRA, ASSUMPÇÃO, MAGALHÃES, 1977; JACOBI; CARMO, VINCENT, 2008; LEMES, 2009; MAGALHÃES *et al.*, 1986; MESSIAS *et al.*, 2012; MOURÃO; STEHMANN, 2007; PERON, 1989; ROSCHEL, 2000; VIANA, LOMBARDI, 2007; VINCENT, 2004); na região agreste da Paraíba (COSTA; LOPES; MELO, 2015), na Chapada Diamantina, na Bahia (CONCEIÇÃO; GIULIETTI; MEIRELLES, 2007), e Serra do Mar, são reconhecidos como importantes centros de endemismo da flora Neotropical (EITEN, 1983; GIULIETTI; PIRANI, 1988; RAPINI *et al.*, 2008; SAFFORD, 1999), assim como em outras áreas ao longo da Cadeia do Espinhaço (ALVES; KOLBEK, 2010; CONCEIÇÃO, GIULIETTI; MEIRELLES, 2007; CONCEIÇÃO, PIRANI, 2005), citando-se Asteraceae, Poaceae, Melastomataceae, Cyperaceae, Myrtaceae, Fabaceae, Orchidaceae, Verbenaceae e Malpighiaceae. Tais estudos também se estendem pela América Latina, como os realizados na Guiana Francesa em afloramentos rochosos. (SARTHOU, 2017).

A diversidade de espécies campestres presentes nos morros areníticos, abrigam inúmeros endemismos (FERREIRA, 2010), e tal nível de riqueza pode ser explicado pelo elevado número de habitats em seus topos. Fatores ambientais locais como relevo, profundidade e as características químicas do solo, drenagem e insolação influenciam as características e a distribuição de campos rupestres, assim como outros componentes, tais como variáveis abióticas: altitude e distância entre morros. Isto indica que a distância geográfica também seja uma determinante da similaridade florística, juntamente com a litologia. Enquanto que a baixa similaridade nos campos rupestres indica uma alta diversidade beta, justificada pela ocorrência de barreiras geográficas, heterogeneidade do ambiente, litologia e geomorfologia. Mesmo que os campos rupestres apresentem a mesma litologia, as rochas, e conseqüentemente os solos dela derivados, apresentam variações químicas e físicas. (BENITES *et al.*, 2007). Que também contribuem para a heterogeneidade ambiental. Da mesma forma, outro possível motivo adicional a ser considerado para a maior diversidade de espécies encontrada nos morros areníticos, é a presença de rochas que conferem maior heterogeneidade ao habitat e maiores variações de profundidade do solo. (MESSIAS *et al.*, 2012).

A estrutura da vegetação em ilhas de vegetação nos afloramentos rochosos é conferida por um número reduzido de espécies que pertencem a gêneros e famílias comuns a outros afloramentos. Uma das hipóteses associadas aos menores valores encontrados em determinadas espécies, pode estar relacionada à maior distância e situação de isolamento entre o morros.

Em relação a espécies raras e endemismos, Rambo (2005) indicou a espécie *Codonorchis canisioi* como endêmica do Morro Sapucaia, embora não encontrada no presente levantamento. Outras três espécies consideradas como em estado vulnerável segundo a Lista das Espécies da Flora Ameaçadas – RS, Decreto estadual nº 42.099, de 31 de dezembro de 2002, *Dyckia marítima*, *Parodia ottonis* e *Eugenia dimorpha* foram encontradas também nos morros em estudo. *Eugenia dimorpha* é indicada como espécie endêmica e com distribuição restrita ao RS, ocorrendo nos campos rupestres da Depressão Central e Serra do Sudeste. (SOBRAL, 2003). Assim como *Mandevilla coccínea* com poucos indivíduos nos Morros Sapucaia e das Cabras descrita como em estado vulnerável pela Lista Oficial. Da mesma forma com distribuição restrita *Eryngium megapotamicum*, presente nas regiões da Depressão Central e Planalto Riograndense (Irgang *op.*

*cit.*); *Baccharis ochracea* com distribuição geográfica restrita ao Uruguai e Brasil, onde foi encontrada somente no RS e Santa Catarina (SC). (BARROSO; BUENO, 2002). Neste estudo foram identificadas nos Morros das Cabras, Sapucaia e Vieiras. Igualmente *Eugenia dimorpha*.

Foram encontrada 5 espécies exóticas: *Anagallis arvensis* (M.Cabras), *Lycopodiella alopecuroides* (M.Itacolomi), *Melinis repens* (M.Sapucaia) e *Dioscorea bulbifera* e *Urochloa decumbens* (M.Vieiras), o que equivale a uma espécie para os três primeiros morros e duas para o último. Outra espécie exótica constante em todos os morros da pesquisa, embora não presente nas parcelas levantadas e com grande capacidade de dispersão sobre o campo é *Pinus elliottii*. Em outros levantamentos *Melinis repens* e *Urochloa decumbens* (capim braquiária) foram identificadas, derivada de pastagens artificiais no entorno e em áreas de distúrbio como beiras de trilhas. (SETUBAL, 2010). A proporção de espécies endêmicas/exóticas encontradas é proporcional a outros levantamentos. (FERREIRA, 2011; FERREIRA; MARCHI; LAROCCA, 2014; SETUBAL, 2010). No Rio Grande do Sul, das 2.148 espécies do Bioma Pampa, 341 ou 16% são endêmicas, proporção esta considerada elevada.

Os campos dos morros areníticos têm distribuição atual em forma insular, isolados em manchas nos topos destas elevações circundados por florestas nas encostas e planícies. Não é constatado processo de avanço da floresta sobre as áreas de campos rupestres e tampouco vinculado a eventos de queima periódica, já que esporádicos.

Distúrbios ocorridos no passado seja por pastoreio (morros das Cabras e Vieiras) ou por fogo, não figuram como fatores determinantes na composição e estrutura destes campos, uma vez que a riqueza de espécies apontada pela curva de rarefação/acumulação de espécies indica a existência de números superiores aos amostrados. Embora os incêndios possam ser propiciadores de um mosaico de vegetação em diferentes estágios de desenvolvimento, como observado no Morro das Cabras, a queima da parte aérea das plantas, que inclui a biomassa seca de touceiras de gramíneas cespitosas, como em *Andropogon* spp. e *Axonopus* spp., torna o solo exposto. A tendência da sucessão vegetal na ausência de distúrbios é a colonização dominante de espécies gramíneas de porte cespitoso e presença de espécies rizomatosas e estoloníferas.

Os campos rupestres ainda podem ser considerados como ambientes bem preservados, mas em estado de vulnerabilidade perante o avanço das áreas urbanas e conseqüente diminuição ou extermínio das áreas rurais, frente as alterações dos Planos Diretores das cidades, como o de Sapucaia do Sul. (GONÇALVES; MOURA, 2015).

## 5 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos pelas análises indicam haver baixa similaridade florística entre os morros areníticos da região metropolitana de Porto Alegre, a saber, Morro das Cabras, Morro Itacolomi, Morro Sapucaia e Morro dos Vieiras. Indicam sim, possuir uma singularidade de composição florística, abrigando espécies endêmicas, raras e ameaçadas de extinção. Das 210 espécies levantadas, somente cinco são exóticas.

Embora expressiva seja a diversidade e riqueza vegetal nestes morros, apenas um abriga uma unidade de conservação, a RPPN Morro Sapucaia, criada por Portaria nº 94/2002 do MMA/IBAMA. A necessidade de tombamento dos demais morros se faz necessária a fim de preservar o remanescente destes campos rupestres, considerando-se que os demais morros em seus topos ou se encontram antropizados, com áreas urbanizadas ou convertidas para agricultura ou são ocupados com florestas estacionais semidecíduais.

Além disso o avanço das áreas urbanas ocasionada pela modificação dos Planos Diretores das cidades e a ocupação habitacional dos morros areníticos quer por condomínios fechados (Morro dos Bois), quer por ocupações irregulares (Morro do Paula), modificam os habitats originais e extinguem importantes espaços vegetacionais, da mesma forma, que o exercício de atividades econômicas como extração de minérios, sivilcultura, pecuária e agricultura.

A preservação destes espaços remanescentes de campos rupestres pela peculiaridade de sua flora e ocorrência de endemismos, deve ser respeitada de modo a garantir a preservação da biodiversidade.

## REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A.N. Os domínios morfoclimáticos na América do Sul. **Geomorfologia**, São Paulo, n. 52, p. 1-22, 1977. Disponível em <http://documents.mx/documents/ab-saber-1977-dominios-morfoclimaticos-na-america-do-sul-geomorfologia-52-1.html>. Acesso em: 02 dez. 2019.
- AB'SABER, A.N. **Participação de Superfícies Aplainadas nas Paisagens do Rio Grande do Sul**. São Paulo: Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia, 1969. (Geomorfologia, 11).
- ALVES, R. J. V.; KOLBEK, J. Can campo rupestre vegetation be floristically delimited based on vascular plant genera? **Plant Ecology**, [s. l.], v. 207, p. 67–79, 2010.
- AMARAL, A. G.; PEREIRA, F. F.O.; MUNHOZ, C.B.R. Fitossociologia de uma área de cerrado rupestre na Fazenda Sucupira, Brasília, DF. **Cerne**, Lavras, v. 12, n. 4, p. 350-359, out./dez. 2006. Disponível em [http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/Fitossociologia\\_Cerrado\\_Rupestre\\_DFID-oRJ8SUQrWH.pdf](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/Fitossociologia_Cerrado_Rupestre_DFID-oRJ8SUQrWH.pdf). Acesso em: 02 dez. 2019.
- ANDRADE, B. O. *et al.* Classification of south brazilian grasslands: implications for conservation. **Applied Vegetation Science**, [s. l.], v. 22, p. 168–184, 2018. DOI: /10.1111/avsc. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/avsc.12413>. Acesso em: 02 dez. 2019.
- ANDRADE, P. M.; GONTIJO, T. A.; GRANDI, T.S.M. 1986. Composição florística e aspectos estruturais de uma área de Campo Rupestre do Morro do Chapéu, Nova Lima, Minas Gerais. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 9, p. 13-21, 1986.
- APG IV (Angiosperm Phylogeny Group). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v. 181, n. 1, p. 1–20, 2016.
- BARROSO, G. M.; BUENO, O. L. Compostas, subtribo: baccharidinae. **Flora Ilustrada Catarinense**. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí. p: 765-1065, 2002.
- BATALHA, M.A; ARAGAKI, S.; MANTOVANI W. **Chave de identificação baseada em caracteres vegetativos para as espécies do cerrado em Emas (Pirassununga, SP)**. [S. l.: s. n.], 1995. Disponível em: <https://docplayer.com.br/21358983-Chave-de-identificacao-baseada-em-caracteres-vegetativos-para-as-especies-do-cerrado-em-emas-pirassununga-sp.html>. Acesso em: 02 dez. 2019.
- BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. **Ecologia de indivíduos a ecossistemas**. Porto Alegre, Artmed, 2007.
- BEHLING, H. *et al.* Dinâmica dos campos no sul do Brasil durante o quaternário tardio. *In*: PILLAR, V.D.; MÜLLER, S.C.; CASTILHOS, Z.M.S.; JACQUES, A.V.A. (ed.). **Campos sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009. p. 13-25.



BENITES, V. M. *et al.* Soil associated with rock outcrops in the Brazilian mountain ranges Mantiqueira and Espinhaço. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 30, n. 4, p. 569-577, out./dez. 2007.

BIGARELLA, J. J. *et al.* **Estrutura e origem das paisagens Tropicais e subtropicais**. Florianópolis: Ed. UFSC, 1994. v. 3.

BOLDRINI, I. I. (org.). **Biodiversidade dos campos do planalto das araucárias**. Brasília, MMA, 2009.

BOLDRINI, I. I.; EGGERS, L. Vegetação campestre do sul do Brasil: Dinâmica de espécies à exclusão do gado. **Acta Botanica Brasilica**, Feira de Santana, v. 10, n. 1, p. 37–50, 1996. DOI: 10.1590/S0102-33061996000100004. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-33061996000100004&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-33061996000100004&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 05 dez. 2019.

BOLDRINI, I. I.; *et al.* Aspectos florísticos e ecológicos da vegetação campestre do Morro da Polícia, Porto Alegre, RS, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Feira de Santana, v. 12, n. 1, p. 89-100, 1998. Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-33061998000100007](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-33061998000100007). Acesso em: 05 dez. 2019.

BOLZON, R. T.; MARCHIORI, J.N.C. 2002. A Vegetação no Sul da América – Perspectiva Paleoflorística. **Ciência & Ambiente**, Santa Maria, v. 24, p. 5-24, 2002

BRANDÃO, M. *et al.* Contribuição para o conhecimento da Cadeia do Espinhaço em Minas Gerais (Serra de Itabirito) - III. **Daphne**, Belo Horizonte, v. 1, n. 2, p. 39-41, 1991.

BRANDÃO, M.; GAVILANES, M.L. Mais uma contribuição para o conhecimento da Cadeia do Espinhaço em Minas Gerais, Serra da Piedade - II. **Daphne**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 26-43, 1990.

BRANDÃO, M.; SILVA FILHO, P. V. Os campos rupestres no município de Barão de Cocais, MG. **Daphne**, Belo Horizonte, v. 3, n. 2. p. 11-20, 1993.

CABRERA, A. L. Y.; WILLINK, A. **Biogeografía de América Latina**. Washington, D.C: OEA, 1973. (Monografía 13, Serie de Biología).

CARLUCCI, M. *et al.* Taxonomic and functional diversity of woody plant communities on opposing slopes of inselbergs in southern Brazil, Plant Ecology & Diversity. **Plant Ecology & Diversity**, [s. l.], v. 8, n. 2, p. 187-197, 2014. Disponível em: [https://www.academia.edu/29194819/Taxonomic\\_and\\_functional\\_diversity\\_of\\_woody\\_plant\\_communities\\_on\\_opposing\\_slopes\\_of\\_inselbergs\\_in\\_southern\\_Brazil](https://www.academia.edu/29194819/Taxonomic_and_functional_diversity_of_woody_plant_communities_on_opposing_slopes_of_inselbergs_in_southern_Brazil). Acesso em: 05 dez. 2019.

CHASE M.W. *et al.* An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v. 181, n. 1, p. 1-20, 2016.

CIRILO, A.; CABRAL, J.; FERREIRA, J.; OLIVEIRA, M.; LEITÃO, T.; MONTENEGRO, S.; GOÉS, V. **O uso sustentável dos recursos hídricos em regiões semiáridas**. Recife: Ed. UFPE, 2007.

COLWELL, R. K.; CODDINGTON, J. A. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. **Philosophical Transaction of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences**, London, v. 345, n. 1311, p. 101-118, 1994.

CONCEIÇÃO, A. A.; GIULIETTI, A. M.; MEIRELLES, S. T. 2007. Ilhas de vegetação em afloramentos de quartzito-arenito no Morro do Pai Inácio, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 21, n. 2, p. 335-347, 2007. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-33062007000200008&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-33062007000200008&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 05 dez. 2019.

CONCEIÇÃO, A. A.; PIRANI, J. R. Delimitação de habitats em campos rupestres na Chapada Diamantina, Bahia: substratos, composição florística e aspectos estruturais. **Boletim de Botânica**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 85-111, 2005.

COSTA, E. C. S., LOPES, S. F.; MELO, J. I. M. M. Floristic similarity and dispersal syndromes in a rocky outcrop in semi-arid Northeastern Brazil. **Revista de Biologia Tropical**, San José, v. 63, n. 3, p. 827-843, 2015.

COUTINHO, L. M. O conceito de bioma. **Acta botanica brasílica**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 13-23, 2006. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-33062006000100002&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-33062006000100002&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 05 dez. 2019.

COX, C. B.; MOORE, P. D. **Biogeografia**. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

EITEN, G. Classificação da vegetação do Brasil. Brasília: CNPq/ Coordenação Editorial, 1983.

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL (Estado). Edital de Notificação de 21.07.1992. **Diário Oficial do Estado**, Porto Alegre, 8 out. 1992.

FERNANDES, A. C.; RITTER, M. R. 2009. A família Asteraceae no Morro Santana, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 7, n. 4, p. 395-439, out./dez. 2009. Disponível em <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/1220>. Acesso em: 05 dez. 2019.

FERNANDES, I.; BAPTISTA, L. R. Levantamento da Flora Vascular Rupestre do Morro Sapucaia e do Morro do Cabrito, Rio Grande do Sul. **Acta Botanica Brasilica**, Feira de Santana, v. 1, n. 2, p. 95-102, 1988.

FERREIRA, G. E.; MARCHI, T.; LAROCCA, J. Flora vascular e distribuição de espécies por micro-habitat em um Morro Testemunho no Sul do Brasil. **Pesquisas. Botânica**, São Leopoldo, n.65, p.129-147, 2014.

FERREIRA, M. B.; D'ASSUMPÇÃO, W. R. C.; MAGALHÃES, G. M. Nova contribuição para o conhecimento da vegetação da Cadeia do Espinhaço ou Serra Geral (Maciço do Caraça). **Oréades**, Belo Horizonte, v. 6, n. 10, p. 49-67, 1977.

FERREIRA, P. M. A. **Flora campestre rara, endêmica e ameaçada dos morros graníticos de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Brasil.** 2010. 124 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/26324>. Acesso em: 05 dez. 2019.

FERREIRA, P. M. A.; SETUBAL, R. Espécies Campestres, Endêmicas, Raras e Ameaçadas de Extinção. *In*: SETUBAL, R.; BOLDRINI, I. I.; FERREIRA, P. M. A. (org). **Campos dos morros de Porto Alegre.** Porto Alegre: Igré – Associação Sócio-Ambientalista, 2011. p. 51 -58.

FERREIRA, P. M.; SETUBAL, R. Florística e fitossociologia de um campo natural no município de Santo Antônio da Patrulha. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 7, n. 2, abr./jun.2009. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/download/1207/858>. Acesso em: 05 dez. 2019.

FRAHM, J. P. Diversity, life strategies, origins and distribution of tropical inserlberg bryophytes. **Anales del Instituto de Biología. Serie Botánica**, México, v. 67, n. 1, 1996.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO E REGIONAL (METROPLAN). **Caracterização espacial do crescimento socioeconômico da Região Metropolitana de Porto Alegre.** Porto Alegre: METROPLAN, 1988. Disponível em: [http://www.metroplan.rs.gov.br/conteudo/1917/?Caracteriza%C3%A7%C3%A3o\\_Espacial\\_do\\_Crescimento\\_Sociocon%C3%B4mico\\_da\\_Regi%C3%A3o\\_Metropolitana\\_de\\_Porto\\_Alegre](http://www.metroplan.rs.gov.br/conteudo/1917/?Caracteriza%C3%A7%C3%A3o_Espacial_do_Crescimento_Sociocon%C3%B4mico_da_Regi%C3%A3o_Metropolitana_de_Porto_Alegre). Acesso em: 05 dez. 2019.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Mapa dos Biomas.** Rio de Janeiro, IBGE, 2004. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm>. Acesso em: 05 dez. 2019.

FUNDAÇÃO METROPOLITANA; FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA. **Planejamento Região Metropolitana de Porto Alegre:** informações e análise. Porto Alegre: Fundação de Economia e Estatística: Fundação Metropolitana de Planejamento, 1988.

GIULIETTI, A. M.; PIRANI, J. R. Patterns of geographical distribution of some plant species from Espinhaço range, Minas Gerais and Bahia, Brazil. *In*: VANZOLINI, P. E.; HEYER, W. R. (ed.). **Proceedings of a workshop on Neotropical distribution patterns.** Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1988. p. 39-69.

GONÇALVES, F; MOURA, N. Análise do Crescimento Urbano no Município de Sapucaia do Sul/RS e as tendências atuais de expansão urbana. **Revista de Direito da Cidade**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 3, p. 1112-1143, 2015. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/rdc/article/view/18840>. Acesso em: 05 dez. 2019.

HAMMER, Ø; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. **Palaeontologia Electronica**, [s. l.], v. 4, n. 1, p. 9, 2001.

JACOBI, C. M.; CARMO, F. F.; VINCENT, R. C. Estudo fitossociológico de uma comunidade vegetal sobre canga como subsídio para a reabilitação de áreas mineradas no Quadrilátero Ferrífero, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 32, n. 2, p.345-353, 2008.

JULIANO, A. M. **RPPN um novo conceito de propriedade**. São Leopoldo: Oikus, 2011.

KOZERA, C. *et al.* Espécies vasculares de uma área de campos naturais do sul do Brasil em diferentes unidades pedológicas e regimes hídricos. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 10, n. 3, p. 267, 2012.

LAROCCA, J.; MARCHI, T. de. **Plano de Manejo da RPPN Fazenda Morro Sapucaia, Sapucaia do Sul**. [S. l.: s. n.], 2012. Disponível em [http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/plano-de-manejo/palno\\_de\\_manejo-rppn\\_fazenda\\_morro\\_sapucaia.pdf](http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/plano-de-manejo/palno_de_manejo-rppn_fazenda_morro_sapucaia.pdf). Acesso em: 05 dez. 2019.

LEGENDRE, P.; GALLAGHER, E. D. Ecologically meaningful transformations for ordination of species data. **Oecologia**, Berlin, v. 129, n. 2, p. 271-280, 2001.

LEITE, P. F. As diferentes unidades fitoecológicas da região sul do Brasil – Proposta de Classificação, **Cadernos de Geociências**, Rio de Janeiro, n.15, p.73-164, 1995.

LEITE, P. F. Contribuição ao conhecimento fitoecológico do sul do Brasil. **Ciência & Ambiente**, Santa Maria, v. 24, p. 51-73, 2002.

LEMES, F. O. A. **Relações florísticas, fitossociológicas e aspectos edáficos de comunidades de campos rupestres da Serra do Itacolomi e Serra de Ouro Branco, Minas Gerais**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2009.

LINDMANN, C. A. M. **A vegetação no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Livraria Universal, 1906.

LONDO, G. The decimal scale for relevés of permanent quadrats. **Vegetatio**, The Hague, v. 33, n. 1, p. 61-64, 1976.

LORENZINI, A. R. **Fitossociologia e aspectos dendrológicos da goiabeira-serrana na bacia superior do Rio Uruguai**. 2006. 51 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Pós-Graduação em Produção Vegetal, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2006. Disponível em: <http://www.tede.udesc.br/handle/tede/1423>. Acesso em: 05 dez. 2019.

LUNGUINHO, R.; SOUZA, J.; SOUZA, B. Inselbergs, Dinâmica Hidrológica e Influência na Caatinga. *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA (SINAGEO), 11., 2016, Maringá. **Anais eletrônicos** [...]. Maringá: SINAGEO, 2016. Disponível em <http://www.sinageo.org.br/2016/trabalhos/2/2-520-1750.html>. Acesso em: 05 dez. 2019.

- MAGALHÃES, G. M. *et al.* Contribuição para conhecimento da vegetação da Cadeia do Espinhaço (Serra Geral) - Maciço do Caraça e adjacências. *In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA*, 37., Ouro Preto. **Anais [...]** Ouro Preto: SBB/UFOP, 1986. p. 395-425.
- MARCHIORI, J. C. Considerações terminológicas sobre os campos sulinos. **Ciência e Ambiente**, Santa Maria, Santa Maria, v. 24, p. 139-150, jan./jun. 2002.
- MARCHIORI, J. N. C. **Fitogeografia do Rio Grande do Sul**: enfoque histórico e sistemas de classificação. Porto Alegre: EST Edições, 2002. 118 p.
- MARTINS, F. R.; SANTOS F. A. M. Técnicas usuais de estimativa da biodiversidade. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CONSERVAÇÃO E MANEJO DA BIODIVERSIDADE*, 1., Ribeirão Preto. **Anais [...]**. Ribeirão Preto: Universidade Estadual Paulista, 1999. p. 236-267.
- MATZENBACHER, N. I. Levantamento florístico preliminar das Compostas da Fazenda São Maximiano-Guaíba-RS-Brasil. **Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS**, Porto Alegre, v. 37, p. 115-127, 1985.
- MENEGAT, R. **Atlas ambiental de Porto Alegre**. Porto Alegre. Ed.UFRGS, 1998.
- MENEGAT, R.; PHILIPP, R. P. A memória geológica dos morros de Porto Alegre: um patrimônio da paisagem a ser preservado. *In: SETUBAL, R.; BOLDRINI, I. I.; FERREIRA, P. M. A. (org). Campos dos morros de Porto Alegre*. Porto Alegre: Igré – Associação Sócio-Ambientalista, 2011. p. 25-31.
- MENEZES, L. S., MULLER, S. C. OVERBECK, G. E. Floristic and structural patterns in South Brazilian coastal grasslands. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 87, n. 4, p. 2081-2090, 2015.
- MESSIAS, M. C. T. B. *et al.* Fitossociologia de campos rupestres quartzíticos e ferruginosos no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. **Acta Botanica Brasilica**, Porto Alegre, v. 26, n. 1, p. 230-242, 2012. DOI: 10.1590/S0102-33062012000100022.
- MIOTTO, S. T. S.; LUDTKE, R.; OLIVEIRA, M. de L. A. A. de. 2008. A família Leguminosae no Parque Estadual de Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 6, n. 3, p. 269-290, 2008.
- MORRONE, J. J. **Biogeografía de América latina y el Caribe**. Zaragoza: Sociedad Entomológica Aragonesa, 2001. 148 p. (Manuales & tesis SEA, v. 3.).
- MOURÃO, A.; STEHMANN, J. R. Levantamento da flora do campo rupestre sobre canga hematítica couraçada remanescente na mina do Brucutu, Barão de Cocais, Minas Gerais, Brasil. **Rodriguesia** Rio de Janeiro, v. 58, p. 775-786, 2007.
- MULLER, S. C.; OVERBECK, G. E; SETUBAL, R. B. A Coexistência entre Campos e Florestas Qual a Vegetação Natural de Porto Alegre. *In SETUBAL, R.; BOLDRINI, I. I.; FERREIRA, P. M. A. (org). Campos dos morros de Porto Alegre*. Porto Alegre: Igré – Associação Sócio-Ambientalista, 2011. p.51-58.

NERI, A.V. *et al.* Soil and altitude drive diversity and functioning of Brazilian Páramos (campo de altitude). **Journal of Plant Ecology**, Oxford, v. 10, n. 5, p. 771–779, Oct. 2017.

OLIVEIRA, T. E.; FREITAS, D. S.; GIANEZINI, J. Agricultural land use change in the Brazilian pampa biome: the reduction of natural grasslands. **Land Use Policy**, Guildford, v. 63, p. 394-400, 2017. DOI: 10.1016/j.landusepol.2017.02.010.

OLIVEIRA-FILHO, A. T. Classificação das fitofisionomias da América do Sul cisandina tropical e subtropical: proposta de um novo sistema - prático e flexível - ou uma injeção a mais de caos? **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 60, n. 2, p. 237-258, 2009. DOI: 10.1590/2175-7860200960201.

OVERBECK, G. E. A riqueza dos campos de Altitude. **Pesquisa FAPESP**, São Paulo, edição 239, jan. 2016. Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/2016/01/12/a-riqueza-dos-campos-de-altitude>. Acesso em: 05 dez. 2019.

OVERBECK, G. E. *et al.* Floristic composition, environmental variation and species distribution patterns in burned grassland in Southern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 66, n. 4, p. 1073-1090, 2006.

OVERBECK, G. E.; *et al.* Brazil's neglected biome: the south Brazilian campos. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics**, Jena, v. 9, n. 2, p. 101-116, 2007.

OVERBECK, G. E.; MULLER, S. C.; FIDELIS, A.; PFADENHAURE, J.; PILLAR, V. D.; BLANCO, C. C.; BOLDRINI, I. I.; BOTH, R.; FORNECK E. D. Os campos sulinos: um bioma negligenciado. *In*: PILLAR, V. P.; MÜLLER, S. C.; CASTILHOS, Z. M. S.; JACQUES, A. V. A. (ed.). **Campos Sulinos, conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: MMA, 2009. p.26-41.

PEREIRA, D. **Estratégias ecológicas de plantas de campo rupestre**. 2013. 132 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUOS-98YFFJ>. Acesso em: 05 dez. 2019.

PERON, M. V. Listagem preliminar da flora fanerogâmica dos Campos Rupestres do Parque Estadual do Itacolomi, Ouro Preto/Mariana, MG. **Rodriguesia**, Rio de Janeiro, v. 67, p. 63-69, 1989.

PILLAR, V. D. **MULTIV, software para análise multivariada e testes de hipóteses, versão 2.3.22**. Porto Alegre: Departamento de Ecologia da UFRGS, 2001.

PILLAR, V. D.; ORLÓCI, L. On randomization testing in vegetation science: multifactor comparisons of relevé groups. **Journal of Vegetation Science**, Knivsta, v. 7, n. 4, p. 585-592, 1996.

PILLAR, V. P. *et al.* **Campos sulinos: caracterização e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009.

POREMBSKI, S., BARTHLOTT, W. **Inselbergs**: biotic diversity of isolated rock outcrops in tropical and temperate regions. Berlin: Springer, 2000.

PORTO, M. L. 2002. Os campos sulinos sustentabilidade e manejo. **Ciência & Ambiente**, Santa Maria, v.24, n. 4, p.119-138, 2002.

PORTO, M. L. **Comunidades vegetais e fitossociologia**: fundamentos para avaliação e manejo de ecossistemas. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2008.

RAMBO, B. A fisionomia do Rio Grande do Sul. São Leopoldo: Unisinos, 2005.

RAMBO, B. A Flora Austral Antártica e Andina no RGS. *In: Acervo do Fundo Pe. Balduino Rambo*. São Leopoldo: Unisinos, 1948. (Série: Atuação Profissional e Produção Científica. Sub-série: Cientista Natural. Publicações, Pasta 1234PUB6, Correio do Povo, 24.09.1948, p.11/13).

RAMBO, B. A Flora Indígena de Porto Alegre. *In: Acervo do Fundo Pe. Balduino Rambo*. São Leopoldo: Unisinos, 1938. (Série: Atuação Profissional e Produção Científica. Sub-série: Cientista Natural. Dossiê Botânico, Pasta1232 BOT25).

RAMBO, B. Die alte Sudflora in Brasilien. **Pesquisas**: anuário do Instituto Anchietao de Pesquisas, n. 2, p. 177-198, 1958.

RAMBO, B. Distribuição da Flora do RS. *In: Acervo do Fundo Pe. Balduino Rambo*. São Leopoldo: Unisinos, 1938. (Série: Atuação Profissional e Produção Científica. Sub-série: Cientista Natural. Dossiê Botânico, Pasta 1232BOT28).

RAMBO, B. Florae Riograndensis. *In: Acervo do Fundo Pe. Balduino Rambo*. São Leopoldo: Unisinos, 1945. (Série: Atuação Profissional e Produção Científica. Sub-série: Cientista Natural. Dossiê Botânico, Pasta 1232 BOT4).

RAMBO, B. O Arenito. *In: Acervo do Fundo Pe. Balduino Rambo*. São Leopoldo: Unisinos, 1937. (Série: Atuação Profissional e Produção Científica. Sub-série: Cientista Natural. Dossiê Botânico, Pasta 1232 BOT 28).

RAMOS, E. M. **Aspectos geográficos e geológicos da região metropolitana de Porto Alegre (Norte)**. 1975. 106 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1975.

RAPINI, A. *et al.* A flora dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, v. 4, n. 1-2, p. 15-23, 2008.

ROSCHER, M. B. Levantamento florístico fanerogâmico do campo rupestre da Estrada da Torre, Antônio Pereira, Ouro Preto, MG. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2000.

SAFFORD, H. D. Brazilian Páramos I: an introduction to the physical environment and vegetation of the campos de altitude. **Journal of Biogeography**, Oxford, v. 26, p. 693–712, 1999.

SARTHOU, C. *et al.* From inselberg to inselberg: Floristic patterns across scales in French Guiana (South America). **Flora**, Jena, v. 229, p. 147-158, 2017. Disponível

em: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01494703/document>. Acesso em: 05 dez. 2019.

SCHILLING, A. C., BATISTA, J. L. F. Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral em florestas tropicais. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 179-187, 2008.

SESTREN-BASTOS, M. C. (coord.). **Plano de manejo participativo do Morro do Osso**. Porto Alegre: Secretaria Municipal do Meio Ambiente, 2006. 149 p.

SETUBAL, R. **Vegetação campestre subtropical de um morro granítico no sul do Brasil, morro São Pedro**. 2010. 148 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/26287/000745679.pdf?sequence=1>. Acesso em: 05 dez. 2019.

SETUBAL, R.; BOLDRINI, I. I. A Flora Campestre dos Morros. *In*: SETUBAL, R.; BOLDRINI, I. I.; FERREIRA, P. M. A. (org). **Campos dos morros de Porto Alegre**. Porto Alegre: Igré – Associação Sócio-Ambientalista, 2011. p.59-75.

SETUBAL, R.; BOLDRINI, I. I. Floristic and characterization of grassland vegetation at a granitic hill in Southern Brazil. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 8, n. 1, 2010. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/1209>. Acesso em: 05 dez. 2019.

SILVEIRA, G. H.; LONGHI-WAGNER H. M. Cyperaceae Juss. no Morro Santana – Porto Alegre e Viamão, Brasil. **Iheringia. Série Botânica**, Uberlândia, v. 63, n. 2, p. 295-320, 2008.

SOBRAL, M. **A família das Myrtaceae no Rio Grande do Sul**. São Leopoldo: Ed.Unisinos, 2003. 215p.

STEVENS, P. F. Angiosperm Phylogeny Website. Version 9, June 2008. *In*: ANGIOSPERM phylogeny website. [S. l.], 2001. Disponível em: <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APWeb/>. Acesso em: 05 dez. 2019.

TREVISAN, R.; BOLDRINI, I. I. 2008. O gênero *Eleocharis* R. Br. (Cyperaceae) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 6, n. 1, p. 7-67, 2008.

VASCONCELOS, M. 2011. O que são campos rupestres e campos de altitude nos topos de montanha do Leste do Brasil? **Brazilian Journal of Botany**, São Paulo, v. 34, n. 2, p. 241-246, 2011. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-84042011000200012](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-84042011000200012). Acesso em: 05 dez. 2019.

VELDMAN, J. 2015. Toward and old-growth concept for grasslands, savanas and woodlands. **Frontiers in Ecology and the Environment**, local, v. 13, n. 3, p. 154-162, 2015. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1890/140270/full>. Acesso em: 05 dez. 2019.



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.

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.

VIANA, P. L.; LOMBARDI, J. A. Florística e caracterização dos campos rupestres sobre canga na Serra da Calçada, Minas Gerais, Brasil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 58, p. 159-177, 2007.

VINCENT, R. C. **Florística, fitossociologia e relações entre a vegetação e o solo em áreas de campos ferruginosos no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais**. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

WAECHTER, J. L. Padrões geográficos na flora atual do Rio Grande do Sul. **Ciência e Ambiente**, Santa Maria, v. 24, n. 1, p. 93-108, jan./jun. 2002.

WELKER C. A. D.; LONGHI-WAGNER, H. M. 2007. A família Poaceae no Morro Santana, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre**, v. 5, n. 4, p. 53-92, 2007.

ZANIN, A. *et al.* Fitofisionomia das formações campestres do Campo dos Padres, Santa Catarina, Brasil, Revista de Botânica. **INSULA Revista de Botânica**, Florianópolis, n. 38, p. 42-57, 2009.

## ANEXO A – LISTA DE ESPÉCIES

Lista das espécies encontradas nos Morros das Cabras (MC), Itacolomi (MI), Sapucaia (MS) e Vieiras (MV), Rio Grande do Sul, Brasil:

Família	Espécie	MC	MI	MS	MV
Acanthaceae	<i>Ruellia brevicaulis</i> (Nees) Lindau.			x	
Anacardiaceae	<i>Lithrea brasiliensis</i> Marchand		x		
Angeloniaceae	<i>Angelonia integerrima</i> Spreng.				x
Apiaceae	<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.				x
Apiaceae	<i>Eryngium elegans</i> Cham. & Schltld.		x		
Apiaceae	<i>Eryngium eriophorum</i> Cham. & Schltld.			x	x
Apiaceae	<i>Eryngium horridum</i> Malme	x			
Apiaceae	<i>Eryngium megapotamicum</i> Malme				x
Apiaceae	<i>Eryngium sanguisorba</i> Cham. et Schltld			x	
Apocynaceae	<i>Araujia cf. hortorum</i> E.Fourn.				x
Apocynaceae	<i>Mandevilla coccinea</i> (Hook. & Arn.) Woodson			x	
Apocynaceae	<i>Oxypetalum stipatum</i> Malme.		x		
Araliaceae	<i>Hydrocotyle exigua</i> (Urb.) Malme	x		x	x
Asteraceae	<i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC.		x		x
Asteraceae	<i>Acmella bellidioides</i> (Sm.) R.K.Jansen		x		x
Asteraceae	<i>Aspilia montevidensis</i> (Spreng.) Kuntze	x			
Asteraceae	<i>Austroeupatorium inulaefolium</i> (Kunth)RM.King & HRob	x	x	x	
Asteraceae	<i>Austroeupatorium laetevirens</i> (Hook & Arn.)RMK&HRob			x	
Asteraceae	<i>Baccharis coridifolia</i> DC				x
Asteraceae	<i>Baccharis crispa</i> Spreng	x		x	x
Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC				x
Asteraceae	<i>Baccharis ochracea</i> Spreng.	x		x	x
Asteraceae	<i>Baccharis patens</i> Baker	x		x	
Asteraceae	<i>Baccharis retusa</i> DC		x	x	x
Asteraceae	<i>Baccharis tridentata var. subopposita</i> (DC.) Cabrera	x	x	x	x
Asteraceae	<i>Baccharis trimera</i> (Less.) DC.	x			
Asteraceae	<i>Barrosoa candolleana</i> (Hook. & Arn.) R.M.King & H.Rob.				x
Asteraceae	<i>Calea pinnatifida</i> (R. Br.) Less.	x			
Asteraceae	<i>Chaptalia excapa</i> (Pers.) Baker	x			x
Asteraceae	<i>Chaptalia integerrima</i> (Vell.) Burkart	x			
Asteraceae	<i>Chaptalia piloselloides</i> (Vahl) Baker			x	
Asteraceae	<i>Chaptalia runcinata</i> Kunth		x	x	
Asteraceae	<i>Chevreulia acuminata</i> Less.				x
Asteraceae	<i>Chromolaena elliptica</i> (Hook. & Arn.) R.M. King & H. Rob.				x
Asteraceae	<i>Eupatorium hirsutum</i> Hook. & Arn.	x		x	

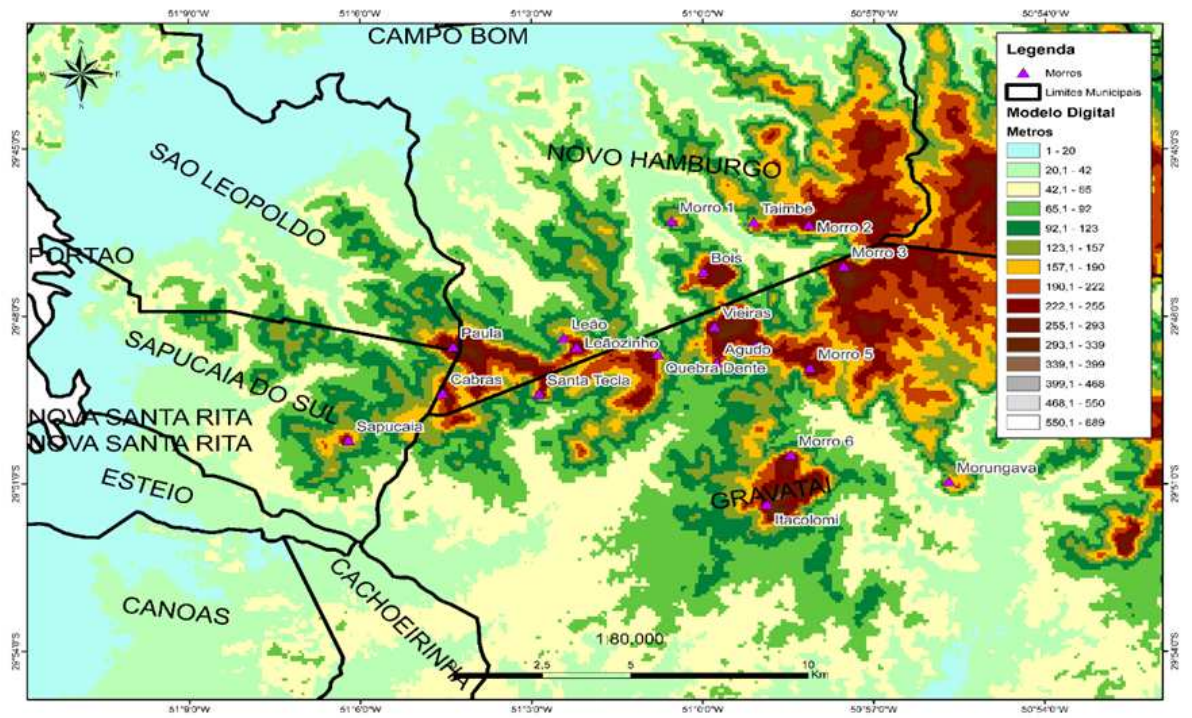
Asteraceae	<i>Eupatorium ligulifolium</i> Hook. & Arn.				X
Asteraceae	<i>Eupatorium subhastatum</i> Hook. & Arn.		X		
Asteraceae	<i>Eupatorium pumilum</i> (Gardner) B.L.Rob.		X	X	X
Asteraceae	<i>Eupatorium serratum</i> Spreng..		X	X	X
Asteraceae	<i>Eupatorium subhastatum</i> Hook. & Arn.	X		X	X
Asteraceae	<i>Eupatorium tanacetifolium</i> Hook. & Arn..				X
Asteraceae	<i>Gamochaeta americana</i> (Mill.) Wedd.	X			
Asteraceae	<i>Gamochaeta simplicicaulis</i> (Willd. ex Spreng.) Cabrera	X			
Asteraceae	<i>Grazielia intermedia</i> (DC.) R.M. King & H. Rob..	X			
Asteraceae	<i>Grazielia serrata</i> (Spreng.) R.M.King & H.Rob.	X			
Asteraceae	<i>Grindelia gaucha</i> Deble & A.S.Oliveira	X	X		
Asteraceae	<i>Hypochaeris chillensis</i> (Kunth) Hieron.	X			
Asteraceae	<i>Hypochaeris megapotamica</i> Cabrera				X
Asteraceae	<i>Lessingianthus macrocephalus</i> (Less.) H.Rob.				X
Asteraceae	<i>Lucilia acutifolia</i> (Poir.) Cass.				X
Asteraceae	<i>Lucilia nitens</i> Less.				X
Asteraceae	<i>Orthopappus angustifolius</i> (Sw.) Gleason			X	X
Asteraceae	<i>Pterocaulon alopecuroides</i> (Lam,) DC	X		X	X
Asteraceae	<i>Pterocaulon balansae</i> Chodat MC				X
Asteraceae	<i>Senecio heterotrichius</i> DC.		X		
Asteraceae	<i>Senecio leptolobus</i> DC.	X			X
Asteraceae	<i>Sommerfeltia spinulosa</i> (Spreng.) Less				X
Asteraceae	<i>Stevia cf. veronicae</i> DC.	X	X	X	
Asteraceae	<i>Symphyopappus reticulatus</i> Baker			X	
Asteraceae	<i>Verbesina sordescens</i> DC.		X		
Asteraceae	<i>Vernonia flexuosa</i> Sims	X		X	X
Asteraceae	<i>Vernonia macrocephala</i> Less.	X	X		X
Asteraceae	<i>Vernonia nudiflora</i> Less.	X		X	
Bignoniaceae	<i>Ceiba speciosa</i> (A. St.-Hil.) Ravenna				X
Bignoniaceae	<i>Hieracium commersonii</i> Monnier	X			
Bromeliaceae	<i>Dyckia maritima</i> Baker	X			
Cactaceae	<i>Parodia ottonis</i> (Lehm.) N. P. Taylor		X		X
Cactaceae	<i>Paronychia chilensis</i> DC.	X	X	X	X
Campanulaceae	<i>Lobelia camporum</i> Pohl.			X	
Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i> L.		X		
Commelinaceae	<i>Tradescantia cerinthoides</i> Kunth.		X		
Convolvulaceae	<i>Dichondra sericea</i> Sw.				X
Convolvulaceae	<i>Evolvulus sericeus</i> Sw.	X		X	
Cunoniaceae	<i>Weinmannia paullinifolia</i> Pohl ex Sr.			X	
Cyperaceae	<i>Carex phalaroides</i> Kunth	X			
Cyperaceae	<i>Cyperus aggregatus</i> (Willd.) Endl.	X		X	
Cyperaceae	<i>Cyperus haspan ssp juncooides</i> (Lam.) Kuk..	X			
Cyperaceae	<i>Eleocharis montana</i> (Kunth) Roem. & Schult.	X	X	X	X
Cyperaceae	<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl	X			
Cyperaceae	<i>Fimbristylis spadicea</i> (L.) Vahl.		X		X
Cyperaceae	<i>Pycreus megapotamicus var. jaeggii</i> (Boeck.)Guagl.	X			

Cyperaceae	<i>Rhynchospora barrosiana</i> Guagl.	x			x
Cyperaceae	<i>Rhynchospora rugosa</i> (Vahl) Gale				x
Cyperaceae	<i>Rhynchospora setigera</i> (Kunth) Griseb.	x			
Cyperaceae	<i>Rhynchospora spicata</i> Spreng.				x
Cyperaceae	<i>Rhynchospora corymbosa</i> (L.)		x		
Cyperaceae	<i>Scleria distans</i> Poir.	x			x
Cyperaceae	<i>Scleria nutans</i> Willd. ex Kunth				x
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn in Kersten	x			x
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium arachnoideum</i> (Kaulf.) Maxon		x	x	x
Droseraceae	<i>Drosera brevifolia</i> Pursh	x	x	x	x
Dryopteridaceae	<i>Rumohra adiantiformis</i> (G. Forst.) Ching				x
Ericaceae	<i>Gaylussacia brasiliensis</i> (Spreng.) Meisn.	x	x	x	
Euphorbiaceae	<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll.Arg.		x		
Euphorbiaceae	<i>Croton montevidensis</i> Spreng.	x			
Euphorbiaceae	<i>Croton ramboi</i> Allem	x	x	x	x
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B. Sm. & Downs			x	
Fabaceae	<i>Chamaecrista repens</i> (Vogel) H.S. Irwin & Barneby	x			
Fabaceae	<i>Collaea stenophylla</i> (Hook. & Arn.) Benth.	x	x		x
Fabaceae	<i>Desmanthus tatuhyensis</i> Hoehne	x			
Fabaceae	<i>Desmanthus virgatus</i> (L.) Willd.				x
Fabaceae	<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC.				x
Fabaceae	<i>Desmodium incanum</i> DC.		x		x
Fabaceae	<i>Galactia pretiosa</i> Burkart var. <i>pretiosa</i>		x		
Fabaceae	<i>Macroptilium prostratum</i> (Benth.) Urb.	x			
Fabaceae	<i>Mimosa cruenta</i> Benth. Var. <i>cruenta</i>		x		
Fabaceae	<i>Rhynchosia corylifolia</i> Mart. Ex. Benth	x			
Gleicheniaceae	<i>Dicranopteris flexuosa</i> (Schrad.) Underw.			x	x
Gratiolaceae	<i>Scoparia ericacea</i> Cham. & Schltldl.	x			
Hypericaceae	<i>Hypericum caprifoliatum</i> Cham. & Schltldl.				x
Hypoxidaceae	<i>Hypoxis decumbens</i> L.	x			x
Iridaceae	<i>Sisyrinchium megapotamicum</i> Malme	x	x	x	x
Iridaceae	<i>Sisyrinchium micranthum</i> Cav.	x	x		
Iridaceae	<i>Sisyrinchium palmifolium</i> L.			x	x
Iridaceae	<i>Sisyrinchium sellowianum</i> Klatt	x			x
Iridaceae	<i>Sisyrinchium vaginatum</i> Spreng.	x	x	x	x
Lamiaceae	<i>Glechon marifolia</i> Benth.	x	x	x	
Lamiaceae	<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke			x	
Linaceae	<i>Cliococca selaginoides</i> (Lam.) C.M.Rogers & Mildner				x
Linaceae	<i>Linum littorale</i> A. St.-Hil. var. <i>littorale</i>	x	x	x	
Lycopodiaceae	<i>Lycopodiella alopecuroides</i> (L.) Cranfill		x		
Lythraceae	<i>Cuphea glutinosa</i> Cham. & Schltldl.				x
Malpighiaceae	<i>Janusia guaranitica</i> (A. St.-Hil.) A. Juss.		x		
Malvaceae	<i>Abutilon umbelliflorum</i> A. St.-Hil.				x
Malvaceae	<i>Krapovickasia urticifolia</i> (A. St.-Hil.) Fryxell				x
Malvaceae	<i>Pavonia sepium</i> A.St.-Hil..				x
Malvaceae	<i>Sida confusa</i> Hassl.	x			x

Melastomataceae	<i>Miconia hyemalis</i> A. St.-Hil. & Naudin					X
Melastomataceae	<i>Tibouchina gracilis</i> (Bonpl.) Cogn	X	X	X	X	X
Melastomataceae	<i>Tibouchina herbacea</i> (DC.) Cogn					X
Melastomataceae	<i>Tibouchina urbanii</i> Cogn.		X			X
Myrtaceae	<i>Campomanesia aurea</i> Berg					X
Myrtaceae	<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.					X X
Myrtaceae	<i>Myrcia selloi</i> (Spreng.) N. Silveira	X	X			X
Myrtaceae	<i>Myrcia sphaerocarpa</i> DC..				X	
Myrtaceae	<i>Eugenia dimorpha</i> O. Berg	X	X	X		
Orchidaceae	<i>Epidendrum fulgens</i> Brongn.				X	
Orchidaceae	<i>Prescotia densiflora</i> Lindl.MSP	X	X	X		
Orchidaceae	<i>Sacoila lanceolata</i> (Aubl.) Garay					X
Orobanchaceae	<i>Buchnera longifolia</i> Kunth					X X
Orobanchaceae	<i>Esterhazyia splendida</i> Mik	X				
Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i> L.					X
Plantaginaceae	<i>Pfaffia tuberosa</i> (Sprengel) Hicken	X			X	
Plantaginaceae	<i>Plantago australis</i> Lam.					X
Poaceae	<i>Andropogon glaucophyllus</i> Roseng., B.R. Arrill. & Izag.					X
Poaceae	<i>Andropogon lateralis</i> Nees			X		
Poaceae	<i>Andropogon selloanus</i> (Hack.) Hack.			X		
Poaceae	<i>Andropogon bicornis</i> L.	X	X	X	X	X
Poaceae	<i>Andropogon glaziovii</i> Hack.			X		
Poaceae	<i>Anthenantia lanata</i> (Kunth) Benth.	X			X	
Poaceae	<i>Aristida filifolia</i> (Arechav.) Herter					X
Poaceae	<i>Aristida jubata</i> (Arechav.) Herter					X
Poaceae	<i>Axonopus affinis</i> Chase					X
Poaceae	<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P. Beauv.	X				X
Poaceae	<i>Axonopus obtusifolius</i> var. <i>obtusifolius</i> (Raddi) Chase					X
Poaceae	<i>Axonopus siccus</i> (Nees) Kuhlm.	X	X	X	X	X
Poaceae	<i>Axonopus suffultus</i> (Mikan ex Trin.) Parodi	X	X			X
Poaceae	<i>Briza rufa</i> (J. Presl) Steud.					X
Poaceae	<i>Bulbostylis juncooides</i> lorentzii (Boeckeler) K.	X				
Poaceae	<i>Bulbostylis scabra</i> (J.Presl & C.Presl) C.B.Clarke					X
Poaceae	<i>Bulbostylis sphaerocephala</i> (Boeck.)C.B.Clarke	X			X	X
Poaceae	<i>Chascolytrum uniolae</i> (Nees) Essi					X
Poaceae	<i>Chascolytrum subaristatum</i> (Lam.) Desv.				X	X
Poaceae	<i>Chloris gayana</i> Kunth.	X	X	X	X	X
Poaceae	<i>Dichantherium sabulorum</i> (Lam.) Gould. & C.A. Clark	X	X	X	X	X
Poaceae	<i>Eragrostis airoides</i> Nees			X	X	X
Poaceae	<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka				X	X
Poaceae	<i>Mnesithea selloana</i> (Hack.) de Koning & Sosef.					X
Poaceae	<i>Panicum miliaceum</i> L.			X		
Poaceae	<i>Panicum millegrana</i> Poir					X
Poaceae	<i>Paspalum plicatulum</i> Michx.	X	X			X
Poaceae	<i>Paspalum polyphyllum</i> Nees ex Trin.					X
Poaceae	<i>Paspalum notatum</i> var. <i>maculatum</i> Nees	X	X			

Poaceae	<i>Paspalum pumilum</i> Nees					X
Poaceae	<i>Piptochaetium montevidense</i> (Spreng.) Parodi	X				
Poaceae	<i>Schizachyrium microstachyum</i> (Desv.) Roseng.		X	X	X	
Poaceae	<i>Schizachyrium tenerum</i> Nees	X	X	X	X	
Poaceae	<i>Setaria fiebrigii</i> R.A.W.Herrm.	X				X
Poaceae	<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguelen	X				X
Poaceae	<i>Sorghastrum nutans</i> (L.) Nees	X	X			
Poaceae	<i>Steinchisma hians</i> (Elliott) Nash					X
Poaceae	<i>Trachypogon spicatus</i> (L. f.) Kuntze		X			
Poaceae	<i>Urochloa decumbens</i> (Stapf) R.D.Webster					X
Polypodiaceae	<i>Microgramma vacciniifolia</i> (Langsd.)				X	X
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis lepidopteris</i> (Langsd. & Fisch.) de la Sota	X	X	X	X	X
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i> L.	X				
Primulaceae	<i>Anagallis minima</i> (L.) E.H.L. Krause	X				
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.				X	X
Primulaceae	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze		X	X	X	
Rubiaceae	<i>Borreria tenella</i> (Kunth) Cham. & Schltdl.				X	2
Rubiaceae	<i>Borreria verticillata</i> (L.) G.Mey		X	X	X	1
Rubiaceae	<i>Borreria fastigiata</i> (Griseb.) K. Schum.	X				X
Rubiaceae	<i>Coccocypselum lanceolatum</i> (Ruiz & Pav.) Pers.					X
Rubiaceae	<i>Galianthe fastigiata</i> Griseb.				X	
Rubiaceae	<i>Galium ericoides</i> Lam.	X	X	X	X	X
Rubiaceae	<i>Galium humile</i> Cham. & Schltdl.					X
Rubiaceae	<i>Galium noxium</i> (A.St.-Hil.) Dempster					X
Rubiaceae	<i>Galium richardianum</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Hicken	X	X	X		
Rubiaceae	<i>Guettarda uruguensis</i> Cham. & Schltdl.					X
Rubiaceae	<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes					X
Sapindaceae	<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq.					X
Sapindaceae	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.				X	
Smilacaceae	<i>Smilax campestris</i> Griseb.	X	X	X		
Solanaceae	<i>Calibrachoa excellens</i> (R.E.Fr.) Wijsman	X				
Solanaceae	<i>Calibrachoa heterophylla</i> Wijsman		X			X
Solanaceae	<i>Petunia integrifolia</i> (Hook.) Schinz & Thellung				X	X
Solanaceae	<i>Solanum pseudoquina</i> A. St.-Hil.		X			
Solanaceae	<i>Solanum sisymbriifolium</i> Lam.	X				
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L.					X
Verbenaceae	<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl.					X

### ANEXO B – MAPA DA REGIÃO DE ESTUDO



## ANEXO C – MORRO DAS CABRAS

Figura 6 - A. Polígono de estudo e área de parcelas; B: Morro Das Cabras; C: Parcela

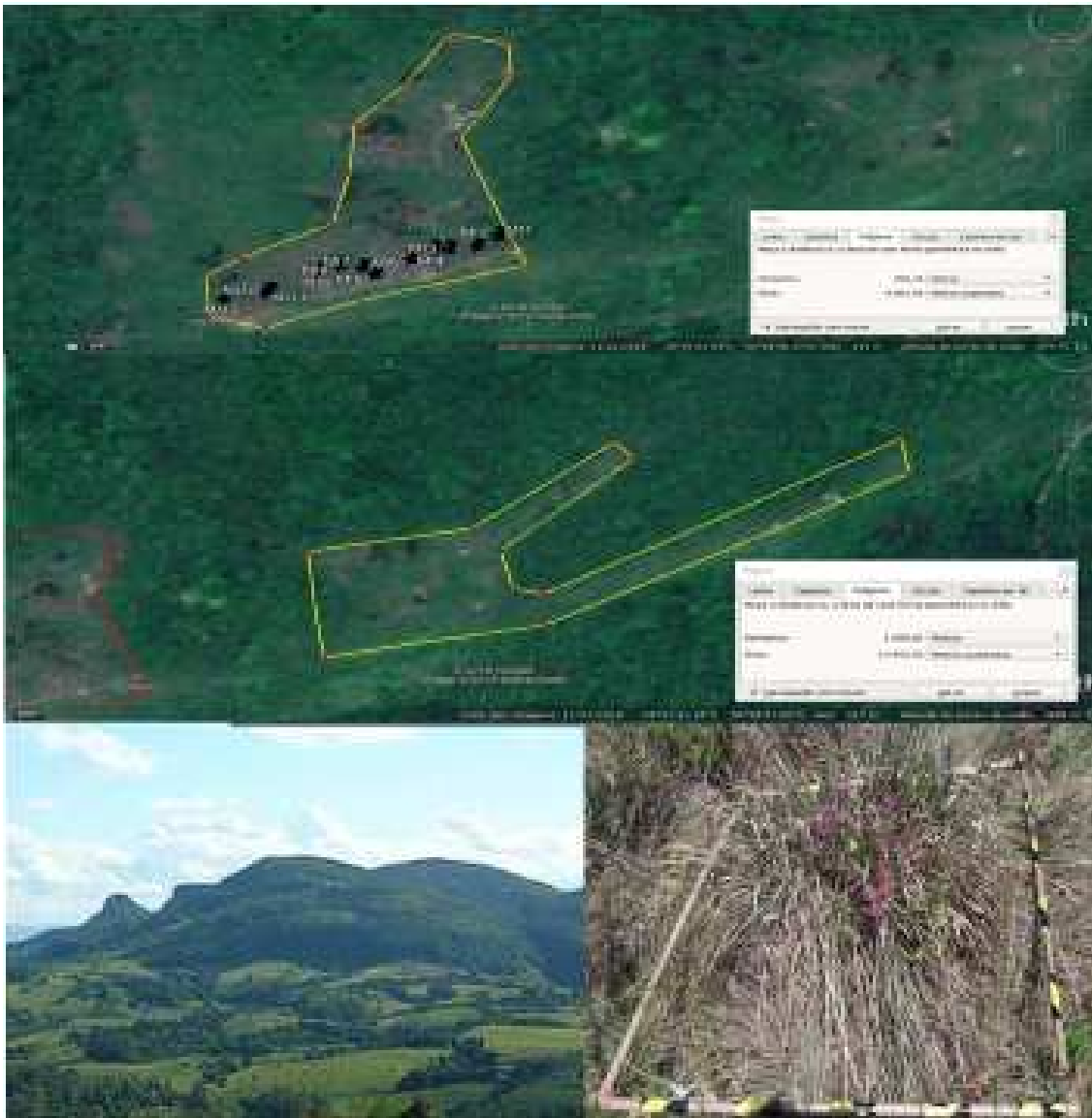


Fonte: elaborado pelo autor.



**ANEXO D – MORRO ITACOLOMI**

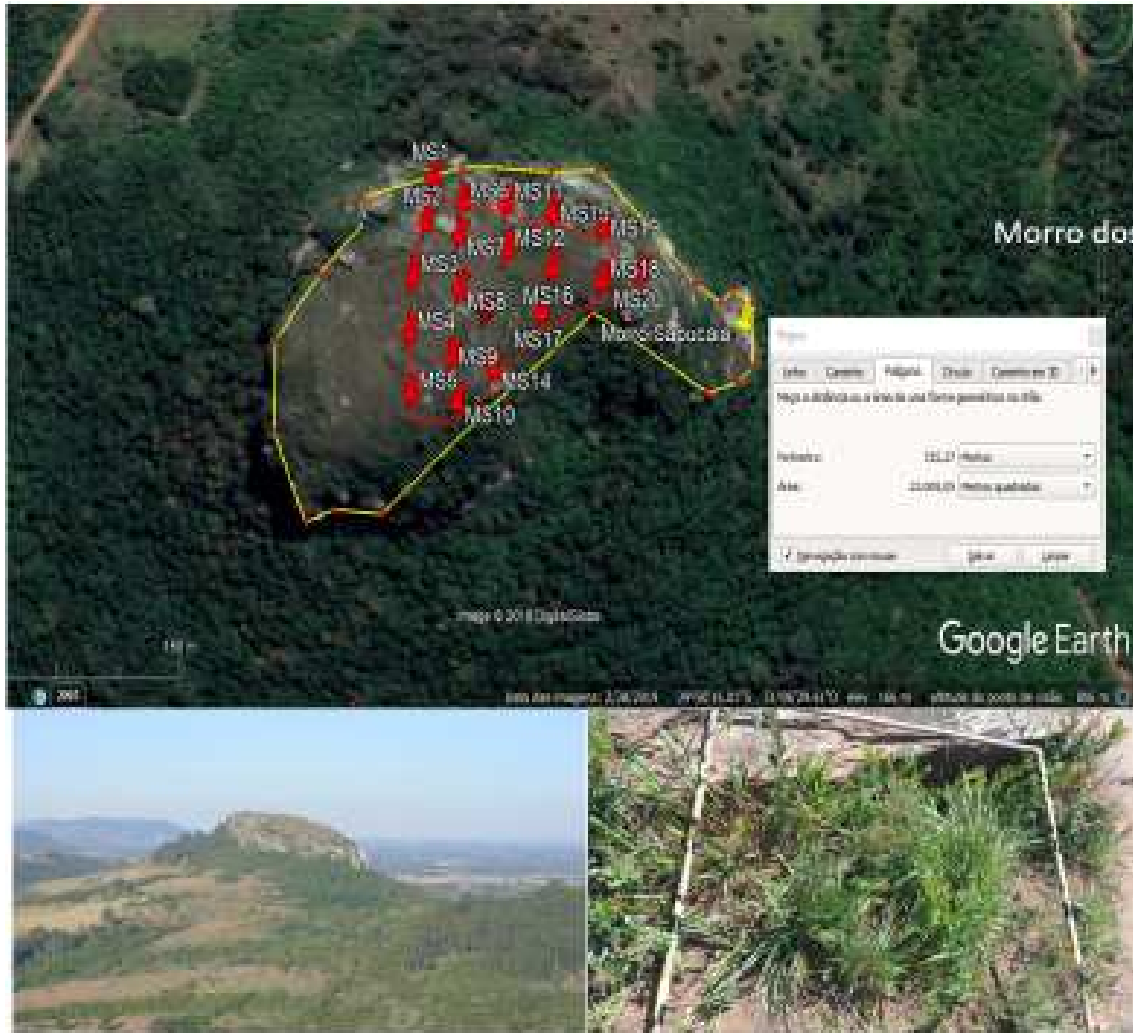
Figura 7 - A. Polígono de estudo e área de parcelas; B: Morro Itacolomi; C: Parcela



Fonte: elaborado pelo autor.

## ANEXO E – MORRO SAPUCAIA

Figura 8 – A. Polígono de estudo e área de parcelas; B: Morro Sapucaia; C: Parcela



Fonte: elaborado pelo autor.

**ANEXO F – MORRO DOS VIEIRAS**

Figura 9 - A. Polígono de estudo e área de parcelas; B: Vieiras; C: Parcela



Fonte: elaborado pelo autor.