

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL

UNIDADE SANTANA DO LIVRAMENTO

BACHARELADO EM AGRONOMIA

PÂMELA TATIÉLE RIBEIRO RODRIGUES

PROGRAMA MONITORA: importância do conhecimento da biodiversidade para a
restauração do Bioma Pampa

SANTANA DO LIVRAMENTO

2022

PÂMELA TATIÉLE RIBEIRO RODRIGUES

PROGRAMA MONITORA: importância do conhecimento da biodiversidade para a restauração do Bioma Pampa

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial de obtenção do título de Bacharel em Agronomia na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul.

Orientadora: Prof.^a Dra. Adriana Carla Dias Trevisan

SANTANA DO LIVRAMENTO

2022

Catálogo de Publicação na Fonte

R696p Rodrigues, Pâmela Tatiéle Ribeiro.

Programa monitora: importância do conhecimento da biodiversidade para a restauração do Bioma Pampa. / Pâmela Tatiéle Ribeiro Rodrigues. – Santana do Livramento, 2022.

40 f., il.

Orientadora: Prof.^a Dra. Adriana Carla Dias Trevisan.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Curso de Bacharelado em Agronomia, Unidade de Santana do Livramento, 2022.

1. Campo Nativo. 2. Pastagem Natural. 3. APA do Ibirapuitã. 4. Conservação. I. Trevisan, Adriana Carla Dias. II. Título.

PÂMELA TATIÉLE RIBEIRO RODRIGUES

PROGRAMA MONITORA: importância do conhecimento da biodiversidade para a restauração do Bioma Pampa

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Agronomia na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul.

Orientadora: Prof.^a Dra. Adriana Carla Dias Trevisan

Aprovado em: 09/12/2022

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dra. Adriana Carla Dias Trevisan
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS

Dr. Cláudio Becker
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS

Dr. Rafael Narciso Meirelles
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS

RESUMO

O Bioma Pampa tem sofrido grande ameaça devido aos vetores de transformações da paisagem e diminuição da biodiversidade. As Unidades de Conservação são áreas estratégicas tanto para a proteção de ecossistemas nativos como fonte de propágulos de grupos ecológicos botânicos estratégicos. Os estudos de longa duração, com levantamentos sistemáticos em amostras permanentes são ferramentas essenciais para programas de restauração ecológica. Neste sentido, o presente estudo realizado na Área de Proteção Ambiental do Ibirapuitã (APA) no município de Santana do Livramento tem o objetivo de identificar a diversidade botânica e proceder a classificação em grupos funcionais a partir de metodologia estabelecida pelo Programa de Monitoramento da Biodiversidade do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. O método teve como grupo alvo as plantas herbáceas e lenhosas, tanto nativas quanto exóticas, utilizando como métrica a cobertura vegetal. A cobertura de vegetação foi avaliada em quatro transectos de 50 metros, instalados de forma permanente em duas propriedades de atividade pecuária no interior da APA. Após a instalação dos transectos, a cada 50 centímetros, ao longo de 50 metros, foram registradas as formas de vida e procedida a identificação taxonômica do material botânico. O trabalho registrou um total de 224 indivíduos e 22 espécies, sendo 99% nativas e 1% exótica, representada por uma única espécie *Eragrostis plana*. Apesar de *Andropogon lateralis*, *Hypoxis decumbens* e *Eryngium nudicaule* representar 55% dos indivíduos nas áreas amostradas, os 45% restantes são representados por 19 espécies. O grupo funcional predominante na região são as ervas graminóides, com 63% de representatividade nas quatro amostras, seguido de não graminóides com 32% e os arbustos com 5%. A partir deste estudo, que demonstra a diferença florística entre distintos pontos amostrais, com fortes indícios de ser resultante da diferença de estilos de manejo existentes entre as propriedades, destaca-se que é salutar o aprimoramento da metodologia para a realidade do Pampa. Assim, destaca-se que a restauração ecológica em larga escala no Pampa só será possível a partir de arranjos institucionais locais que permitam o acompanhamento sazonal e temporal das comunidades florísticas em unidades produtivas, especialmente as pecuárias.

Palavras-chave: campo nativo, pastagem natural, APA do Ibirapuitã, conservação

RESUMEN

El Bioma Pampeano ha sufrido una gran amenaza debido a los vectores de transformaciones del paisaje y reducción de la biodiversidad. Las áreas protegidas son áreas estratégicas tanto para la protección de los ecosistemas nativos como fuente de propágulos para grupos ecológicos y botánicos estratégicos. Los estudios a largo plazo con muestreos sistemáticos y permanentes son herramientas esenciales para los programas de restauración ecológica. En ese sentido, el presente estudio realizado en la Apa del Ibirapuitã (APA) en el municipio de Santana do Livramento tiene como objetivo identificar la diversidad botánica y proceder a la clasificación en grupos funcionales con base en la metodología establecida por el Programa de Monitoreo de la Biodiversidad del Instituto Chico Mendes para la Conservación de la Biodiversidad. El método utilizó la cobertura vegetal como métrica y evaluó las plantas herbáceas y leñosas, tanto nativas como exóticas. Fueron cuatro transectos de 50 metros, instalados de forma permanente en dos predios ganaderos al interior de la APA. Después de instalar los transectos, a cada 50 centímetros, a lo largo de 50 metros, se registraron las formas de vida y se realizó la identificación taxonómica del material. El trabajo registró un total de 224 individuos y 22 especies, 99% nativas y 1% exóticas, representadas por una sola especie *Eragrostis plana*. Aunque *Andropogon lateralis*, *Hypoxis decumbens* y *Eryngium nudicaule* representan el 55% de los individuos en las áreas muestreadas, el 45% restante está representado por 19 especies. El grupo funcional predominante en la región son las gramíneas, con un 63% de representación en los dos predios, seguido de las no gramíneas con un 32% y los arbustos con un 5%. De este estudio, que presenta la diferencia florística entre diferentes puntos de muestreo, con fuertes indicios de que es resultado de la diferencia de tipos de manejo existentes entre los predios, se destaca que es importante mejorar la metodología para la realidad pampeana. Así, se enfatiza que la restauración ecológica a gran escala en la Pampa solo será posible a partir de arreglos institucionales locales que permitan el monitoreo estacional y temporal de las comunidades florísticas en las unidades productivas, especialmente las ganaderas.

Palabras-clave: pastizales, pasto natural, APA del Ibirapuitã, conservación

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa do Rio Grande do Sul com destaque para a APA do Ibirapuitã	23
Figura 2 - Croqui da Propriedade 1 amostrada dentro da APA do Ibirapuitã, RS	25
Figura 3 - Croqui da Propriedade 2 amostrada dentro da APA do Ibirapuitã, RS	25

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Espécies vegetais mais abundantes amostradas presentes nos quatro transectos amostrados em duas áreas dentro da APA do Ibirapuitã, RS.	28
Gráfico 2 - Espécies vegetais menos abundantes amostradas presentes nos quatro transectos amostrados em duas áreas dentro da APA do Ibirapuitã, RS.	29
Gráfico 3 - Diagrama de Venn das espécies vegetais registradas presentes nas duas propriedades dentro da APA do Ibirapuitã, RS.	30
Gráfico 4- Análise de abundância de acordo com os tipos funcionais presentes nos quatro transectos amostrados em duas áreas dentro da APA do Ibirapuitã, RS.	31
Gráfico 5 - Análise de componentes principais entre os transectos e seus grupos funcionais presentes nas duas áreas dentro da APA do Ibirapuitã, RS.	32
Gráfico 6 - Ocorrência de solo nu, serrapilheira e esterco presentes nos quatro transectos amostrados em duas áreas dentro da APA do Ibirapuitã, RS.	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Relação de espécies vegetais, famílias, grupos funcionais e espécies nativas e exóticas presentes nos quatro transectos amostrados em duas áreas dentro da APA do Ibirapuitã, RS.	26
Tabela 2 - Espécies vegetais presentes nos quatro transectos amostrados em duas áreas dentro da APA do Ibirapuitã, RS. (T= transecto).	33
Tabela 3 - Análise da diversidade em campo nativo em quatro áreas amostradas dentro da APA do Ibirapuitã, RS.	35

SUMÁRIO

1	112	132.1
	132.2	133
	133.1	133.3
	183.4	204
	224.1	224.2
	264.3	275
276377		
37		
	REFERÊNCIAS	BIBLIOGRÁFICAS

1 INTRODUÇÃO

O Bioma Pampa tem seu território restrito ao estado do Rio Grande do Sul (RS) onde contempla 62,2% do mesmo, contudo está presente em parte da Argentina e todo o Uruguai (BOLIGON et al., 2017). Possui alta diversidade em sua composição vegetal garantindo assim a conservação do ambiente como, recursos hídricos, a manutenção de polinizadores e a continuidade dos recursos genéticos (BOLIGON et al., 2017). É um bioma que ainda é pouco estudado devido à desvalorização de ambientes campestres além das expressivas distâncias e precárias estradas. O Bioma Pampa abriga este estudo que foi realizado dentro da Área de Proteção Ambiental do Ibirapuitã (APA do Ibirapuitã) no município de Santana do Livramento a fim de garantir que a biodiversidade existente no local seja conservada assim como os recursos vegetais e animais que auxiliam na sobrevivência e continuidade do bioma. Dentro do Pampa encontra-se a APA do Ibirapuitã, única unidade de conservação (UC) federal do bioma, tornando-a muito importante e uma referência para manter a biodiversidade local. Está presente nos municípios de Alegrete, Quaraí, Rosário do Sul e Sant'Ana do Livramento com 318.767 hectares abrangendo o trecho superior da bacia do rio Ibirapuitã (SILVEIRA et al., 2005). Neste contexto geográfico, essa unidade tende a possuir maior diversidade florística, assim tornando-se um ótimo objeto de estudo para a pesquisa acadêmica.

A restauração ecológica é uma atividade que pode iniciar ou acelerar a recuperação de um ecossistema degradado em relação à sua integridade ou sustentabilidade, buscando principalmente o ideal de funcionalidade para que os serviços ecossistêmicos possam ser o maior fruto gerado através da restauração ecológica (GAZZOLA, 2021). Os ambientes biodiversos são de extrema importância para vislumbrar a recuperação de ambientes degradados. A diversidade biológica confere a estabilidade e sustentabilidade dos ecossistemas e agroecossistemas. A presença de inúmeras espécies garante a expressão de diferentes papéis ecológicos, os quais, ao explorar distintos nichos, oferecem a heterogeneidade da paisagem e conseqüente garantia da manutenção e funcionamento dos sistemas (ALVES, 2009). A recuperação convencional de áreas degradadas com base em monoculturas florestais gera baixa diversidade tornando o ambiente com um número reduzido de espécies, formas de vida e regeneração (BECHARA et al., 2007). A baixa biodiversidade interfere de maneira efetiva na interação entre as espécies que necessitam conviver em conjunto para que a estrutura e o funcionamento dos ecossistemas e agroecossistemas tenham

eficiência. A recuperação deve ser funcional e servir de habitat para diversos organismos, e promover o desenvolvimento da vegetação ao longo do tempo (PIAIA et al., 2021). Assim, as áreas com maior representatividade ecológica, como as unidades de conservação (UCs), devido a sua maior biodiversidade, são estratégicas como fontes de propágulos para a restauração em ambientes degradados bem como ferramenta para delimitar indicadores ecológicos para adaptação às mudanças climáticas (ONOFRI; NUNES, 2020).

Os ambientes naturais têm passado por fortes dinâmicas de transformação nos diversos biomas brasileiros devido a exploração do uso da terra e a degradação gerada por estas transformações são visíveis na região do Bioma Pampa (SILVA, 2019). As comunidades biológicas ao sofrerem perturbações, ao longo do tempo, sofrem adaptações e, a depender do grau de desestruturação do sistema, as espécies pioneiras tendem a ocupar os nichos vazios e há diminuição da diversidade alfa, conformando comunidades biológicas com dominância de poucas espécies. Muitas áreas acabam por perder a cobertura florestal, aumentando a degradação dos solos e gerando a diminuição da disponibilidade hídrica, com a restauração ecológica as áreas afetadas passam a oferecer novos serviços ecossistêmicos que levam o habitat a garantir a manutenção do funcionamento necessário para as dinâmicas dos ecossistemas (WWF, 2017).

Neste contexto, o Programa de Monitoramento da Biodiversidade (Programa Monitora) pertencente ao Instituto Chico Mendes da Biodiversidade (ICMBio), foi instituído pela Instrução Normativa (IN) ICMBio n/3/2017 e reformulada pela IN n° 2/2022 e engloba três subprogramas – Terrestre, Aquático e Continental além do Marinho e Costeiro - com a participação de mais de 100 UCs visando o acompanhamento temporal da diversidade a partir de parcelas permanentes. Dentre do subprograma terrestre, com a cooperação do Ministério do Meio Ambiente brasileiro e da Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, uma agência alemã de cooperação internacional, tem-se o monitoramento de áreas campestres e savânicas (UEHARA-PRADO, 2019).

A partir do contexto apresentado, o presente trabalho iniciou os trabalhos do Programa Monitora no Bioma Pampa, com a amostragem de 2 dos 11 pontos selecionados dentro APA do Ibirapuitã. Convém destacar que com a parceria da Uergs/Ecos do Pampa, foi possível qualificar o levantamento que, originalmente foi previsto somente a identificação dos grupos funcionais e, com a parceria, foi realizada a identificação botânica de todo material coletado. Os dados fazem parte de um esforço nacional de conhecimento da evolução das comunidades florísticas e servem de instrumentos para a delimitação de estratégias de restauração ecológica.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Realizar um levantamento de espécies e características físicas dentro da Área de Proteção Ambiental do Ibirapuitã no Bioma Pampa a partir da metodologia do Programa Monitora, utilizando a identificação da diversidade botânica em pontos previamente definidos pelos gestores da unidade, como instrumento de ações à restauração ecológica.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar a riqueza florística em amostras permanentes de duas propriedades;
- Identificar a dominância de espécies;
- Avaliar a presença de diferentes grupos funcionais;
- Identificar a presença de solo nu, serapilheira e esterco nas propriedades avaliadas.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 BIODIVERSIDADE BRASILEIRA E O PAMPA

A biodiversidade contempla uma enorme gama de diversidade biológica onde todos componentes estão interligados e resulta em um sistema complexo que beneficia todos os seres vivos, inclusive os seres humanos. A compreensão da biodiversidade parte do entendimento de que sistemas complexos são altamente dinâmicos devido a existência de forte interação e dependência entre os seres vivos e não vivos e que esta dinâmica é responsável pela regulação e ajustes na estrutura e funcionamento desses sistemas (ALHO, 2012). De acordo com a Convenção da Biodiversidade (CDB, 2000) o termo biodiversidade refere-se à diversidade biológica e este termo significa a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas.

No escopo da conservação da biodiversidade, os biomas brasileiros são unidades territoriais importantes. Os biomas podem ser definidos como uma área de ambiente que é uniforme e pertence a um zonobioma, ou seja, tem características abióticas similares (clima, topografia, solos) (COUTINHO, 2006). O Brasil apresenta seis biomas, a saber: Mata Atlântica, Amazônia, Cerrado, Pantanal, Caatinga e Pampa. Neste contexto, o Bioma Pampa representa um conjunto vegetacional biodiverso que envolve o território do Brasil, Uruguai e Argentina partilhando cerca de 700 mil km² e no Brasil, perfaz uma área de 193 mil km² (FILHO; WINCKLER, 2020). É um território que tem em sua gênese um processo fortemente ligado à dinâmica de perturbação, quer seja em épocas remotas, com grandes herbívoros, quer seja na época atual, com a dinâmica econômica das atividades agropecuárias centrada principalmente na bovino e ovinocultura (TREVISAN; BENAMU; SILVA, 2020; OVERBECK et al., 2022).

Como resultante dessa dinâmica de perturbação, na região da Argentina ocorreram vários processos de perda da cobertura vegetal de forma significativa quando comparado a outros ecossistemas da América do Sul, e, nos últimos vinte anos a perda foi superior a 4 milhões de hectares (BRAZEIRO; TORANZA; CARRASCO, 2022). Esta situação de degradação e falta de proteção ambiental também pode ser verificada no Uruguai, onde, segundo o Sistema Nacional de Áreas Naturais Protegidas do país, apenas 1,05% de sua superfície possui área protegida por UCs (SEVERO; MATTE, 2020). Contudo, no Uruguai as políticas públicas ambientais são participativas e integradas, devido à grande força que possui a sociedade uruguaia que visa o uso do campo natural como um patrimônio importante da sociedade e uma ótima oportunidade para o desenvolvimento de atividade pecuária visando a conservação dos campos (GABRIEL, 2020).

No Brasil, o Pampa, restrito ao RS, representa um mosaico de ecossistemas com altíssima diversidade de espécies vegetais e animais o qual garante uma gama de serviços ecossistêmicos estratégicos para a região, dentre eles, a conservação dos recursos hídricos e genéticos, além de ser a principal fonte de forragem para a pecuária oferecendo também um bom potencial turístico (BEHLING et al., 1999; PILLAR *et. al.*, 2009). É formado por quatro fitofisionomias campestres naturais o Planalto da Campanha, Depressão Central, Planalto Sul-Rio-Grandense e a Planície Costeira apresentando diferentes composições de solo e de cobertura vegetal, predominando assim a vegetação herbácea e arbustiva, relevo aplainado e suavemente ondulado (ZARTH; GERHARDT, 2009) com características únicas de clima com forte influência da continentalidade.

Um dos vetores da baixa representatividade de áreas designadas para conservação no Pampa é a forte presença da atividade pecuária, presente no bioma há mais de 300 anos. Segundo os dados do Censo Agropecuário 2017, o RS é detentor do sétimo maior rebanho de bovinos, do segundo maior rebanho de equinos e do segundo maior rebanho de ovinos do território nacional, a produção pecuária está entre as primeiras atividades produtivas do RS utilizando as vantagens naturais da bovinocultura de corte (IBGE, 2017; FEIX; JÚNIOR; BORGES, 2021). Nesse sentido, não se trata apenas de uma atividade produtiva, mas de um modo de vida de pecuaristas que tem sua dinâmica sociocultural e econômica diretamente relacionada à criação de animais assim a pecuária é a atividade mais tradicional no RS sendo desenvolvida desde a ocupação do território (MATTE et al., 2020). No entanto, apesar do perfil cultural e da potencialidade de ser uma atividade produtiva sustentável, nos últimos 30 anos têm-se uma redução de 21,4% dos ecossistemas associados ao bioma, 76% dessas áreas convertidas em soja (Projeto MapBiomias, 2021) o que salienta a importância de fortalecimento da política de áreas protegidas para o Pampa.

3.2 IMPORTÂNCIA DO SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

O ideal de conservar a natureza está presente em nosso mundo há muito tempo sendo observado por vários povos e nações que se dedicam a proteger os recursos do planeta, pois, possuem a consciência de que estes recursos disponíveis são limitados e finitos. Contudo, o desgaste e a escassez dos recursos naturais vêm aumentando há décadas e, mesmo com toda a luta para gerar uma conscientização da necessidade de conservação e os inúmeros esforços para frear os avanços da degradação ambiental, a sociedade tem vivenciado um cenário de alta degradação. Parece que a dedicação para manter e conservar os recursos naturais, que ocorrem há muitos anos, tem sido menos efetiva que as ações de destruição do ambiente natural pela ação antrópica (CARVALHO, 2010). Neste cenário, visando garantir a proteção de ambientes naturais e estruturas ecológicas próximas às originais, manter os serviços ambientais assim como proteger e garantir a vida de todas as espécies animais e vegetais, as áreas protegidas executam o papel legal estratégico no mundo. Assim, as nações buscam garantir a sobrevivência e manutenção de ecossistemas por meio de regulamentação e fiscalização.

Inspirada nessa convenção, em 1940, ocorreu em Washington, a Conferência para a Proteção da Flora, da Fauna e das Belezas Cênicas Naturais dos Países da América onde,

vários países do continente americano, assinam um documento que reforça a internacionalização das políticas de conservação da natureza (ROMEIRO; GONTIJO, 2021). Neste escopo, começa-se delimitar o conceito de áreas protegidas no mundo, no sentido de buscar a manutenção da biodiversidade, regulação do clima, proteção dos cursos d'água, garantia do bem estar social, proteção dos lugares de grande beleza cênica visando a manutenção dos recursos naturais e da biodiversidade a partir de espaços protegidos, implantados com limites de uso e ocupação (LOSEKANN, 2018).

Neste caminho histórico, em 1948 ocorreu a criação da União Mundial para a Conservação da Natureza (IUCN) no âmbito da UNESCO, possuindo como objetivo maior a promoção da preservação da vida selvagem e dos ambientes naturais, objetivando como responsabilidade das partes signatárias dos dois acordos citados anteriormente, fomentar a criação e a normalização de regimes de áreas protegidas em escala internacional (ROMEIRO; GONTIJO, 2021). A IUCN define uma área protegida como “uma área terrestre e/ou marinha especialmente dedicada à proteção e manutenção da diversidade biológica e dos recursos naturais e culturais associados, manejados por meio de instrumentos legais ou outros instrumentos efetivos” (MEDEIROS; GARAY, 2006).

Dentro deste debate histórico, a forte pressão dos recursos naturais fez emergir a necessidade de debates no âmbito mundial destacando assim em 1972 a realização da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente, a famosa Conferência de Estocolmo, um marco na delimitação de estratégias visando melhorar a relação sociedade e natureza no mundo. No escopo destes debates históricos, nasceu em 1968 o famoso Clube de Roma, um conjunto de ilustres pessoas que se reuniam para debater a dimensão do desenvolvimento sustentável às sociedades. No Brasil, sob o eco dos debates mundiais, um marco histórico foi a criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA) em 1973, que teve como foco a conservação do meio ambiente utilizando o uso racional dos recursos naturais (LOSEKANN, 2018).

Após esta iniciativa, apenas em 1989 foi apresentado ao Congresso Nacional e ao Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) a proposta de criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) o qual visa definir e regulamentar as categorias de UCs nas instâncias federal, estadual e municipal, reconhecido pela Lei 9.985, de 19 de julho de 2000 (BRASIL, 2000; ALLENDORF et al., 2022). Segundo BRASIL (2000), uma UC é “um espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de

conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, aos quais se aplicam garantias adequadas de proteção”.

O Brasil detém uma grande diversidade biológica e, por este motivo é reconhecido mundialmente como o país da megadiversidade, fortalecendo assim o papel das UCs para proteção de toda essa riqueza natural (FONSECA; LAMAS; KASECKER, 2010). Nesse sentido, a partir dos anos 80 a criação de UCs passou a ser método mais utilizado para a proteção ambiental, devido ao estabelecimento de um sistema de conservação da natureza estruturado e organizado, o qual demandou a necessidade regulamentações e estrutura institucional (FONSECA; LAMAS; KASECKER, 2010). Assim, os diversos órgãos que buscam proteger o meio ambiente, regulamentando ações de uso e fiscalizando as condições de conservação destes espaços são de extrema importância para a conservação de ambientes muitas vezes negligenciados. Neste sentido, no âmbito das UCs federais, o ICMBio é o órgão executor para implementação, gestão e fiscalização das UCs federais.

Este sistema de conservação é composto por 12 categorias de UCs, divididas em dois tipos, que se diferem quanto aos objetivos, a forma de proteção, tamanho da área e usos permitidos. O primeiro tipo é de proteção integral, que possuem cinco categorias distintas – Parques Nacionais, Reservas Ecológicas, Reservas Biológicas, Estações Ecológicas e Refúgio de Vida Silvestre - e o segundo é o uso sustentável que possuem sete categorias, Áreas de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Desenvolvimento Sustentável, Reserva de Fauna e Reserva Particular do Patrimônio Natural (FONSECA; LAMAS; KASECKER, 2010). As UCs destinadas à proteção integral possuem como objetivo a preservação da natureza, enquanto as unidades de uso sustentável objetivam aliar a conservação ambiental com o uso de forma sustentável dos recursos naturais ali existentes. Dessa forma, as unidades de proteção integral permitem apenas o uso indireto dos recursos ambientais, na forma de pesquisas e atividade de educação e recreação, enquanto que as unidades de uso sustentável buscam conciliar a conservação ambiental juntamente com o uso sustentável de uma porcentagem dos recursos naturais (FONSECA; LAMAS; KASECKER, 2010). O bioma amazônico possui 28% de seu território protegido por UCs, a Mata Atlântica 9,5%, Caatinga 8,8% Cerrado 8,3%; Pantanal 4,6% e o Pampa apresenta apenas 3% de sua extensão de terra sob área protegida (WWF, 2019).

Como destacado, a APA é parte integrante do grupo de UCs de uso sustentável que visa aliar conservação e uso do território a partir da criação de regulamentações específicas, geradas a partir de um Conselho Gestor Consultivo, e de fiscalização do aparato legal

existente. Segundo CARVALHO (2010) as APAs têm como foco a aliança entre a conservação de ambientes naturais e consequentemente a melhoria das condições de vida dos seres humanos. Segundo Brasil (2000) a APA é uma área extensa, com alto grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. Um aspecto importante é, que dentre todas as categorias de UC, as APAs é a única categoria que possui grandes extensões e os proprietários não sofrem desapropriações, ou seja, continuam com o direito de propriedade da terra. Convém destacar que de acordo com a Lei nº 6.902 de 1981 que regulamenta as estações ecológicas e áreas de proteção ambiental, os proprietários de terras inseridas dentro de uma APA não tem autorização total ou parcial para a implantação e funcionamento de indústrias que possam vir a poluir ou afetar mananciais de água, realizar obras de terraplenagem e abertura de canais quando essas iniciativas importarem em sensível alteração das condições ecológicas do local, exercer atividades capazes de provocar uma acelerada erosão das terras e/ou um acentuado assoreamento das coleções hídricas e exercer atividades que ameacem extinguir espécies raras da biota regional (BRASIL, 1981). Neste contexto, é uma categoria de UC que visa diminuir a pressão de degradação dos ecossistemas naturais e a diminuição acelerada da biodiversidade local e regional.

3.3 GRAU DE PRESSÃO: DIMINUIÇÃO DA DIVERSIDADE

Ao longo da história humana, o modelo de desenvolvimento adotado tem levado a diminuição dos recursos naturais, tanto para o crescimento estrutural de edificações nas cidades quanto para o aumento as lavouras de grãos que, em sua totalidade, ocorre de forma a suprimir a biodiversidade existente. Apesar da destruição ambiental ser diretamente ligada as atividades humanas, a destruição do meio natural é vista como um preço a ser pago à alcançar o desenvolvimento almejado (CARVALHO, 2010). Nas últimas décadas, praticamente não houve um ecossistema que não tenha passado pela ação do homem de forma direta ou indireta, acarretando muitos problemas tais como, a contaminação de ambientes terrestres e aquáticos, desmatamento, redução da biodiversidade e introdução de espécies exóticas (GOULART; CALLISTO, 2003). Estas transformações realizadas pelo homem em prol de um modelo de desenvolvimento de alto consumo acarretam grandes mudanças físicas nos

ambientes naturais gerando impactos muitas vezes irreversíveis que, além dos impactos à biodiversidade, também geram consequências à toda sociedade.

É quase unânime entre as nações mundiais que as atividades antrópicas são as responsáveis pela atual crise da biodiversidade e também concordam que essa crise tem gerado sérias consequências ao planeta, especialmente às ligadas as mudanças climáticas (COSTA; MELLO, 2020). O desenvolvimento das cidades tem sido o grande vetor do avanço sobre os recursos naturais e, em todo o globo praticamente, não existe um ecossistema sem a influência direta e indireta do homem, resultando na diminuição da diversidade dos habitats naturais e na perda da biodiversidade local (PRESTES; VINCENCI, 2019). Dados mostram o crescimento de áreas destinadas a pecuária no país, pois, segundo o IBGE, entre 2018 a 2020, o território brasileiro teve um acréscimo de 0,8% em áreas de agropecuária, confirmando o avanço das áreas antrópicas, especialmente para cultivo de grãos e pastagens (IBGE, 2022).

Essa realidade tem levado à extinção de espécies animais e vegetais as quais desempenham um papel fundamental na manutenção da trama ecológica necessária para a conservação da biodiversidade. A lista de espécies ameaçadas de extinção registra 7.524 espécies da flora brasileira e 8.537 da fauna (MMA, 2022). Convém destacar que, somente quanto à análise da flora, em 2014 a lista continha 4.167 espécies ameaçadas (MMA, 2014), ou seja, tivemos um aumento de 44,6% no quantitativo de espécies botânicas em ameaça. Assim, a falta de princípios sustentáveis ao manejo antrópico do território para a ampliação das fronteiras agrícolas tem gerado a fragmentação de florestas e campos, principal causa da perda da diversidade biológica (ROOS, 2012).

Assim, ao extingirmos uma espécie, em cascata, muitos componentes do sistema extinguem-se o que, por sua vez, há modificação de toda a cadeia trófica existente, toda a interação planta, animal, homem é quebrada, restando apenas a adaptação ambiental para a continuação do ciclo. A perda da diversidade é uma questão extremamente preocupante, pois, acarreta um problema direto à existência da humanidade, uma espécie uma vez extinta torna-se um fator irreversível e apresenta uma perda irreparável de um genoma único (JOLY et al., 2011). A perda na diversidade ocorre principalmente devido a não adaptação às novas condições do meio em que vivem após as perturbações antrópicas gerando um empobrecimento na variedade de habitats singulares, reduzindo a diversidade genética e causando prejuízos em nossa biodiversidade que perde seres únicos de uma determinada região (ROOS, 2012). Neste contexto, as monoculturas possuem grande contribuição para a perda de diversidade e empobrecimento dos recursos naturais no Brasil. Segundo IBGE (2022) cerca de 30% do território brasileiro abriga monoculturas, pastagem, e silvicultura, o

que segundo Joly et. al. (2011) vem se estendendo sobre os biomas do país ocasionando perda de biodiversidade, erosão do solo, eutrofização, contaminação por agrotóxicos e introdução de espécies exóticas (JOLY et al., 2011).

Segundo o MapBiomas (2021), a agricultura já é o tipo de uso do solo predominante no Bioma Pampa, ocupando 39,9% do seu território, as formações campestres 32,6%, as florestas nativas cobrem 11,8% do bioma e a silvicultura 2,8%, enquanto que os corpos d'água representam 9,3%. Ainda, de acordo com o MapBiomas, as transformações das paisagens no Pampa nos últimos 35 anos (série histórica 1985 a 2020) superam 2 milhões de hectares da vegetação nativa, representando uma perda de 21,4% de dessa vegetação em relação a 1985. Esses mesmos números, relativos à área total do bioma mostram que os campos nativos ocupavam 44,4% do Pampa em 1985 e 32,6% em 2020 indicando, portanto, uma perda de 11,8 pontos percentuais em 35 anos.

O Pampa possui uma riqueza única onde encontram-se altos índices de diversidade e também de endemismo, porém, apenas uma pequena parte de sua diversidade biológica ainda é conhecida, encontrando-se ameaçada devido às intensas transformações (PRESTES; VINCENCI, 2019). Assim, o Pampa deve ser conservado devido a vasta riqueza de fauna e flora que ainda é pouco explorada cientificamente frente a outros biomas do país, e ainda, devido ao uso histórico pela pecuária, para a conservação do conjunto de espécies com grande valor forrageiro (ECHER et al., 2015). Deste modo a conservação deste bioma é de extrema necessidade, visto que as formas vegetais, animais e também os processos biológicos devem ser mantidos para o funcionamento dos processos ecossistêmicos regional tornando o conhecimento de sua biodiversidade fundamental (DA SILVA et al., 2012) com ênfase aos ambientes campestres e savânicos.

3.4 PROTEÇÃO DE AMBIENTES CAMPESTRES E SAVÂNICOS

Devido ao grande aumento das perturbações antrópicas nos ecossistemas naturais, aprofundar os conhecimentos sobre suas composições florísticas e métricas fitossociológicas são ferramentas fundamentais para compreender a dinâmica de funcionamento dessas comunidades biológicas e obter subsídios para a manutenção e restauração destes ambientes (SANTOS et al., 2013). Deste modo torna-se de extrema importância analisar e estudar os biomas recorrentemente negligenciados no Brasil, destacando assim os ecossistemas associados ao Pampa. Nesse sentido, os campos nativos do sul do Brasil, sob o domínio do Bioma Pampa, têm sido recorrentemente negligenciados em função da sua característica de

possuir predominância de ecossistemas do tipo herbáceo, os quais são menos conhecidos e valorizados do que as florestas tropicais úmidas, porém, estas extensas savanas e pastagens necessitam de um olhar mais minucioso e atento (OVERBECK et al., 2022).

As formações savânicas e campestres foram forjadas numa dinâmica entre clima, pela limitação sazonal de água no período mais seco, e ação antrópica, especialmente pelo uso do fogo, da megafauna extinta e das atividades produtivas além dos aspectos edáficos, geológico e dos processos ecológicos (RIBEIRO, J. F., & WALTER, 1998; LOPES, et al. 2020; PORTO; OVERBECK; SALATINO, 2021). As formações campestres são definidas em essência, por ambientes abertos com grande predomínio de gramíneas, apresentando várias espécies com seu limite de distribuição setentrional num mosaico de matas ciliares e estacionais, formações rupestres e banhados com grande importância à biodiversidade do Brasil (BARBIERI; DUTRA, 2007; OVERBECK et al., 2022).

A conservação dos ambientes campestres e savânicos deve ocorrer por meio da compreensão do arranjo das espécies presentes nas comunidades biológicas e suas relações com a pressão de uso antrópico. Nesse sentido, os estudos florísticos são uma poderosa aliada para este processo de determinação das espécies de maior importância dentro de uma comunidade vegetal, estabelecer graus de hierarquização entre os indivíduos a fim de avaliar a necessidade de medidas que visem a conservação (SANTOS et al., 2013). A proteção desses ambientes abertos deve começar pela utilização consciente a partir da observação da capacidade de se regenerar e assegurar a manutenção da biodiversidade e a conservação de diversas espécies vegetais e animais. Desse modo, para a conservação dos campos nativos há a necessidade de estratégias *in situ* e *ex situ*, ou seja, a promoção de ambientes produtivos biodiversos e controle de atividades antrópicas que não suportam a capacidade de resiliência do ambiente bem como a manutenção e criação de áreas protegidas para garantir a não extinção dos sistemas ecológicos principalmente no RS (PORTO; OVERBECK; SALATINO, 2022).

As pesquisas em ambientes abertos permitem avaliar de forma mais exata as condições de vida de determinada espécie e como ela se comporta na comunidade biológica e em seu ecossistema, estando sujeita a alterações climáticas e de estrutura. Assim as avaliações constantes permitem perceber de maneira mais fidedigna as reações da espécie ou da comunidade em determinado local de estudo a fim de identificar manejos mais adequados ao longo do tempo e com uma maior assertividade. Com isso, pode-se iniciar a elaboração de modelos que busquem a recuperação de áreas degradadas a partir de estudos quali-quantitativos aliados aos estudos fitogeográficos, ecológicos e fenológicos, (SANTOS; et al., 2013).

Há registros de muitos estudos de levantamentos de espécies nativas do Pampa contudo, estes não possuem uma aplicação sólida e efetiva devido a multiplicidade de métodos, a restrição dos locais de coleta, além de grande parte dos estudos serem a partir de dados secundários, não incluindo o levantamento de dados a campo (ALTESOR; LÓPEZ-MÁRSICO; PARUELO, 2019). Neste sentido, um grande aliado na conservação dos campos sulinos são os órgãos ambientais ligados à criação e manutenção de UCs, nas 3 esferas públicas. As áreas protegidas atuam como vetor de conservação e desenvolvimento visando interromper ou minimizar a atuação antrópica, permitir a manutenção e a recuperação dos ambientes degradados (GABRIEL, 2020). O Pampa é uma fonte muito preocupante de degradação ambiental e o fomento ao conhecimento sobre a diversidade e suas funções ecológicas ajudam a aumentar a conservação do local mantendo suas espécies e seu ambiente conservado (RODRIGUES et al., 2021). É neste cenário, que o presente trabalho tem o foco na análise e formação de pessoal para o fortalecimento e aprimoramento de uma metodologia de avaliação sistemática de parcelas permanentes na maior UC do bioma em ambiente típico campestre do Pampa.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

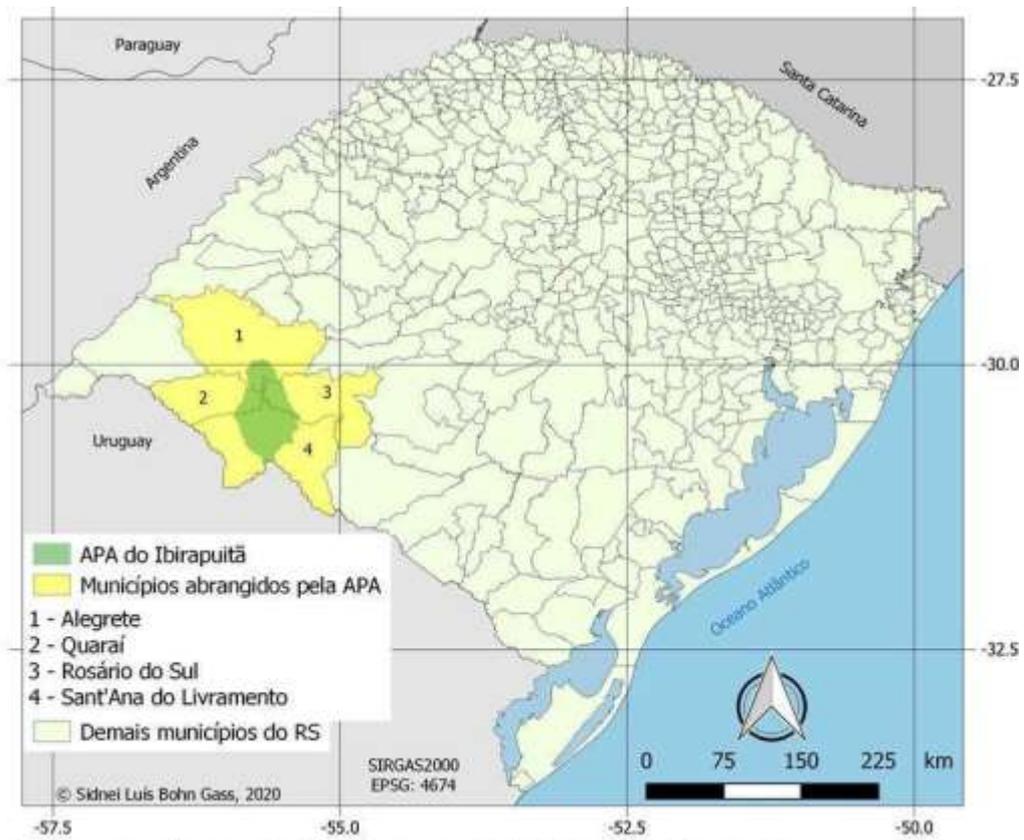
4.1 ESCOLHA DO LOCAL E MÉTODO UTILIZADO

O presente trabalho faz parte de uma parceria entre o ICMBio/APA do Ibirapuitã e a Uergs por meio do Grupo de Pesquisa Ecos do Pampa e foi realizado durante o mês de outubro de 2022 com apoio de bolsa Fapergs/Uergs. A APA do Ibirapuitã, possui 318.767 hectares e é localizada a sudoeste do Rio Grande do Sul (55°29'W a 55°53'W e 29°05'S a 30°51'S), envolvendo parte de quatro municípios (Figura 1) e ecossistemas de treze sistemas ecológicos (ICMBio, 2020). Dentre as 11 propriedades previstas para o Programa Monitora, o estudo foi realizado em duas propriedades, denominadas de P1 e P2, situadas no 5° Distrito de São Diogo, localidade dos Cerros Verdes, nas coordenadas 63°54'W a 65°91'W e 63°53'S a 65°96'S, respectivamente.

A região possui uma paisagem de cerros, florestas, coxilhas e pastagem de campo nativo, características do Bioma Pampa. Segundo a classificação de Koppen o clima predominante na região, designada como Campanha Gaúcha, é descrito temperado do tipo subtropical (Cfa na classificação de Köeppen) cujos registros marcam uma temperatura média anual de 17,8°C, variando entre 23,7°C em janeiro e 12,7°C em julho, uma precipitação média anual entre 1299

a 1500 mm e uma umidade relativa média do ar é cerca de 71,6% (CEMETRS, 2011; EMBRAPA, 2012). Segundo dados da secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural, a latitude da região determina grandes variações sazonais do clima, com verões quentes e invernos rigorosos (SPPG, 2021).

Figura 1 - Mapa do Rio Grande do Sul com destaque para a APA do Ibirapuitã



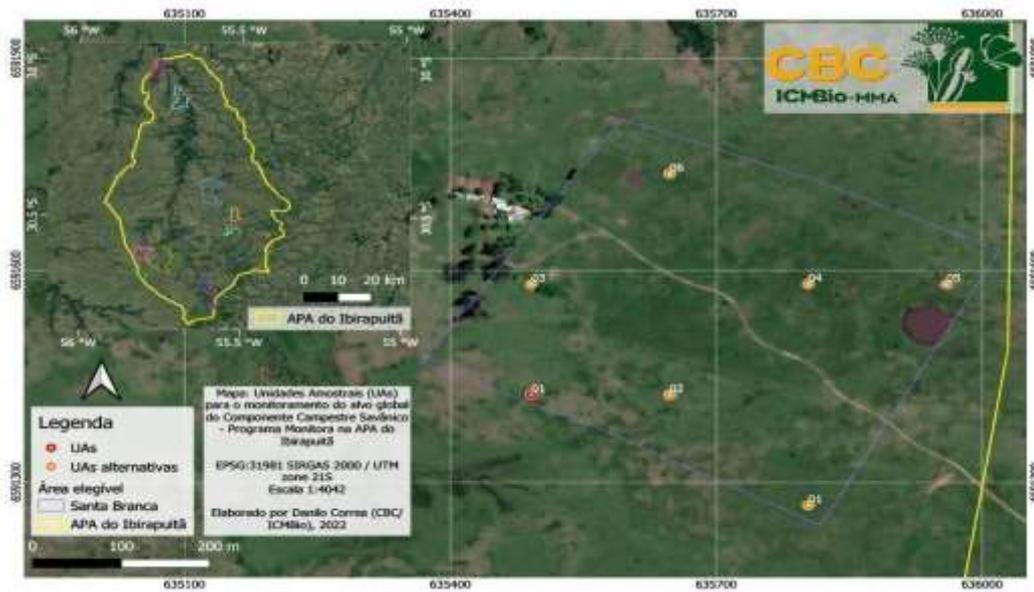
Fonte: Base Cartográfica Vetorial Contínua do Brasil, em escala 1:250.000, versão 2017, elaborada pelo IBGE (2017).

Os locais para a realização da amostragem foram previamente selecionados baseando-se no protocolo metodológico definido pelo Programa Monitora (UEHARA-PRADO, 2019). Para a escolha dos locais de amostragem os critérios foram: 1) áreas de fácil acesso e, 2) áreas com maior homogeneidade vegetal. A base para seleção dos pontos amostrais foi a grade de pontos do Serviço Florestal Brasileiro, conforme ICMBio (2022) e, por aleatorização, com o suporte do *Google Earth*, foram plotados os pontos prioritários e os pontos alternativos, caso algum dos pontos amostrais prioritários estivessem com impossibilidade de aplicação do trabalho de campo. Assim, nesta fase inicial do Programa Monitora, foram amostradas 2 propriedades, onde em P1 foram plotados 7 pontos, 1 prioritário e 6 alternativos e em P2

foram 13 pontos, sendo 3 prioritários e 10 alternativos. A diferença de número de pontos plotados se deu em função de uma maior heterogeneidade vegetal presente em P2.

Abaixo observa-se os croquis das duas propriedades selecionadas para o início da aplicação do método do Monitora. Destaca-se que o polígono em amarelo à esquerda refere-se aos limites da APA do Ibirapuitã, os polígonos pequenos dentro da APA referem-se a todas as 11 propriedades que serão amostradas futuramente e, a direita, uma aproximação das propriedades amostradas no presente estudo, Figura 1 refere-se a P1 e Figura 2 a P2.

Figura 2 - Croqui da Propriedade 1 amostrada dentro da APA do Ibirapuitã, RS



Fonte: CBC/ICMBio, 2022.

Figura 3 - Croqui da Propriedade 2 amostrada dentro da APA do Ibirapuitã, RS



Fonte: CBC/ICMBio, 2022.

4.2 LEVANTAMENTO DOS DADOS

Como destacado, o método de levantamento da biodiversidade para este trabalho é baseado nas definições do protocolo de monitoramento da biodiversidade (UEHARA-PRADO, 2019). O grupo alvo deste levantamento são plantas herbáceas e lenhosas tanto nativas quanto exóticas, utilizando como métrica a cobertura vegetal. A cobertura de vegetação foi avaliada em 4 transectos de 50 metros designados de T1, T2, T3 e T4. Os transectos foram demarcados a campo com estruturas em concreto, enterradas na área, uma no ponto inicial e outra no ponto final do transecto, as quais servem de demarcação permanente para que as futuras medições sejam realizadas, conforme prevê o programa. Cada uma das transecções foi instalada com uma distância mínima de 100 metros uma da outra.

Para a correta localização dos pontos aleatorizados foi utilizada uma bússola magnética fornecida pelo aplicativo Avenza, e, os transectos 1, 3 e 4 foram aplicados no sentido norte contudo, o transecto de número 2 foi aplicado no sentido leste em decorrência de uma cerca na propriedade que impedia o posicionamento do transecto no sentido original, passando assim ao próximo sentido indicado no protocolo. Após a delimitação de cada transecto, a cada 50 centímetros ao longo de 50 metros foram registradas todas as formas de vida, denominadas aqui de grupo funcional, existentes que tocassem a régua no exato local do ponto amostrado e procedida a identificação taxonômica do material botânico, totalizando o registro de 100 amostras por transecto num total de 400 amostras. A classificação das espécies em grupos funcionais está de acordo com Uehara-Prado (2019), onde as gramínoides compõem o grupo das gramíneas, ciperáceas e juncáceas; as ervas não gramínoides; o grupo de arbustos abaixo de 0,5m e os arbustos acima de 0,5 metros. Além disso, nos pontos que não havia vegetação, foram registradas as categorias de solo nu e serapilheira.

Após a realização das 11 propriedades, os dados obtidos serão enviados ao Sistema de Gestão de Dados de Biodiversidade do Programa Monitora (SISMonitora), que possui a função de receber, validar, armazenar e disponibilizar todos os dados e informações do levantamento, bem como posteriormente serão registrados no aplicativo ODK Collect, que permitem a criação, coleta e gerenciamento de dados em formulários digitais. O protocolo prevê, caso o aplicativo não possa ser usado no momento da coleta, como foi o caso do presente estudo, como alternativa foi utilizado um formulário impresso, prancheta e lápis para a anotação manual dos dados coletados a campo.

4.3 ANÁLISE DOS DADOS

Inicialmente fez-se a tabulação e organização dos dados em planilhas Excel com a geração de gráficos e tabelas. A análise estatística dos dados se deu por transecto a partir do programa PAST 3.5 (ØYVIND, 2019). Todos os dados de mensuração da diversidade biológica foram baseados em MAGURRAN (2004). Dessa forma, foram realizados os dados de riqueza taxonômica, abundância nos níveis de espécies e grupos funcionais. Foram identificados os índices Shannon e Weaver (SHANNON & WEAVER, 1949), Simpson (SIMPSON, 1949) e de equidade de Pielou (PIELOU, 1969).

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O trabalho registrou um total de 224 indivíduos e 22 espécies, sendo 82,4% de espécies nativas, 9,1% naturalizada e 8,5% de exótica, representada por uma única espécie, a *Eragrostis plana* (capim-annoni), mostrando que, apesar do visível sobre pastejo das áreas estudadas ainda a presença de uma comunidade de espécies autóctones. Destaca-se ainda, que o capim-annoni foi registrado apenas nas amostras da P2, representando assim 13,4% da amostragem dessa propriedade. No entanto, os resultados reforçam a assertiva de D'Angelis (2014) sobre a importância da valorização das espécies nativas, identificando-as como uma alternativa de grande potencial de resistência a espécies invasoras, juntamente com outros serviços ecossistêmicos, garantindo que as pastagens sejam um vetor possível de manejo sustentável do campo nativo. Nesse sentido, na tabela 1 a seguir, é possível a visualização das espécies vegetais encontradas sua origem e classificação funcional.

Tabela 1 - Relação de espécies vegetais, famílias, grupos funcionais e espécies nativas e exóticas presentes nos quatro transectos amostrados em duas áreas dentro da APA do Ibirapuitã, RS.

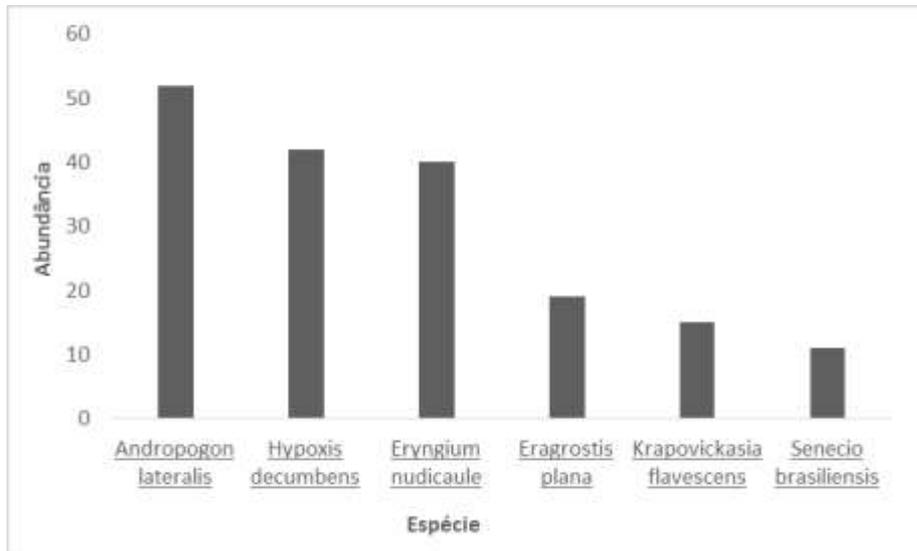
Espécie	Família	Grupo Funcional	Origem
<i>Agenium villosum</i> (Nees) Pilg.	Poaceae	Graminoide	Nativa
<i>Andropogon lateralis</i> Nees	Poaceae	Graminoide	Nativa
<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P. Beauv.	Poaceae	Graminoide	Nativa
<i>Baccharis crispa</i> Spreng.	Asteraceae	Subarbusto	Nativa
<i>Baccharis punctulata</i> DC.	Asteraceae	Arbusto	Nativa
<i>Briza subaristata</i> Lam.	Poaceae	Graminoide	Nativa
<i>Chevreulia sarmentosa</i> (Pers.) Blake	Asteraceae	Não-graminoide	Nativa
<i>Desmodium incanum</i> (Sw.) DC.	Fabaceae	Subarbusto	Naturalizada

<i>Eragrostis plana</i> Nees	Poaceae	Graminóide	Exótica
<i>Eryngium horridum</i> Malme	Apiaceae	Não-graminoide	Nativa
<i>Eryngium nudicaule</i> Lam.	Apiaceae	Não-graminoide	Nativa
<i>Euphorbia</i> sp. L.	Euphorbiaceae	Não-graminoide	Nativa
<i>Hipochaeris variegata</i> (Lam.) Baker	Asteraceae	Não-graminoide	Nativa
<i>Hypoxis decumbens</i> L.	Hypoxidaceae	Não-graminoide	Nativa
<i>Indigofera asperifolia</i> Bong. ex Benth.	Fabaceae	Não-graminoide	Nativa
<i>Krapovickasia flavescens</i> (Cav.) Fryxell	Malvaceae	Não-graminoide	Nativa
<i>Lippia coarctata</i> Tronc.	Verbenaceae	Subarbusto	Nativa
<i>Mimosa</i> sp. L.	Fabaceae	Não-graminoide	Nativa
<i>Oxalis conorhiza</i> Jacq.	Oxalidaceae	Não-graminoide	Nativa
<i>Oxalis</i> sp. L.	Oxalidaceae	Não-graminoide	Nativa
<i>Poa annua</i> L.	Poaceae	Graminóide	Naturalizada
<i>Senecio brasiliensis</i> (Spreng.) Less.	Asteraceae	Arbusto	Nativa

Fonte: Autores, 2022.

Conforme destaca Sperb (2018), os campos sulinos possuem como paisagem predominante as gramíneas, com um grande número de espécies e com grande variedade, conforme é corroborado neste estudo na tabela 1. Dentre as espécies registradas, 27,3% são gramíneas, 50% não gramíneas, totalizando 77,7% de espécies herbáceas, além de 13,6% subarborescentes e 9,1% arbustivas. Em comunidades ecológicas, diferentes espécies possuem níveis de abundância diferentes, onde poucas espécies possuem grande abundância outras possuem abundância moderada e muitas possuem pouquíssima abundância com pouca dominância numérica (FÁVERO et al., 2015). O gráfico 1 e 2 apresentam as espécies mais e menos abundantes em todas as amostras, respectivamente. Dentre as espécies mais abundantes estão *A. lateralis*, *H. decumbens*, *E. nudicaule*, *E. plana*, *K. flavescens* e *S. brasiliensis* com respectivamente 52, 42, 40, 19, 15 e 11 indivíduos. Dentre as espécies encontradas ocorreu o registro de apenas 1 espécie exótica a *E. plana*. Registrou-se duas espécies naturalizadas, a *D. incanum* e *P. annua*, espécies que se adaptaram ao Bioma Pampa, porém não se comportam como exóticas invasoras (HILGERT et al., 2014).

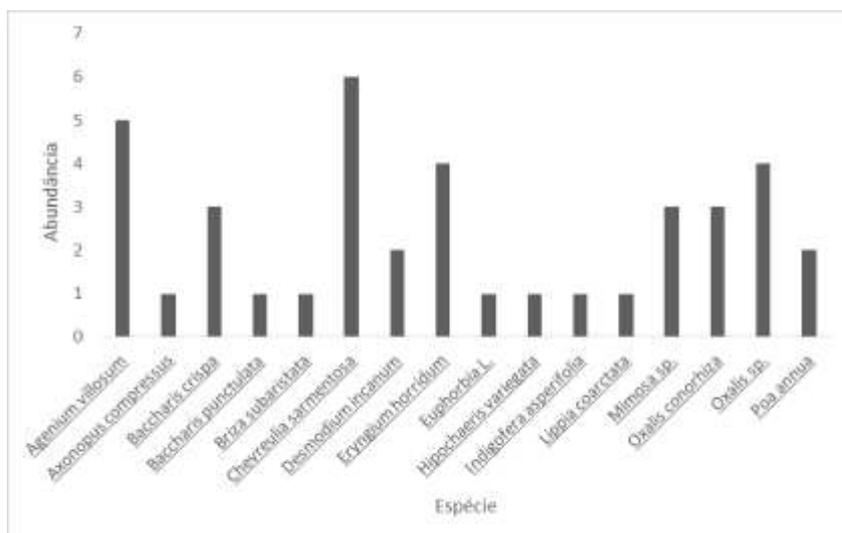
Gráfico 1 - Espécies vegetais mais abundantes amostradas presentes nos quatro transectos amostrados em duas áreas dentro da APA do Ibirapuitã, RS.



Fonte: Autores (2022).

Dentro do universo amostrado, 74% dos indivíduos representam 6 espécies e o restante das espécies menos abundantes (Gráfico 2), ou seja, 16 espécies, representam 26% da abundância, com destaque as espécies arbustivas e *L. coarctata*, que conforme Rio Grande do Sul (2014) Decreto estadual no. 52.109, de 1.º de dezembro de 2014 declara as espécies da flora nativa ameaçadas de extinção no Estado do Rio Grande do Sul.

Gráfico 2 - Espécies vegetais menos abundantes amostradas presentes nos quatro transectos amostrados em duas áreas dentro da APA do Ibirapuitã, RS.

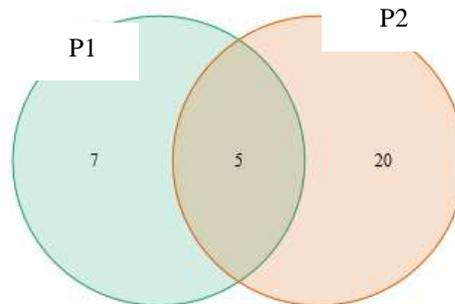


Fonte: Autores (2022).

A espécie *A. lateralis* aparece como a espécie mais representativa nos 4 transectos na companhia da *E. plana*. O *A. lateralis* conhecido popularmente como capim-caninha é pertencente à família Poacea, uma planta de touceira de coloração verde-acinzentada e apresenta-se como espécie dominante em várias regiões do estado (HEISSLER, 2020). A *H. decumbens*, segunda espécie mais comum possui forma de vida perene e gosta de desenvolver-se em habitats onde ocorre perturbação contínua, sendo assim, as áreas analisadas possuem um ecossistema perfeito para o seu desenvolvimento (RAIMÚNDEZ; RAMIREZ, 1998). A *H. decumbens* é uma espécie muito característica de ser encontrada em áreas pastejadas (CASTILHOS; PILLAR, 2014). Em sequência o *E. nudicaule* aparece como a terceira espécie mais encontrada nas amostras, a espécie é presente no Bioma Pampa de forma intensa possuindo porte baixo e folhas pecioladas (MARTÍNEZ; GALOTTI, 2021).

Analisando as duas propriedades estudadas, P1 e P2, de acordo com o diagrama de Venn (Figura 5), podemos observar que 5 espécies são comuns entre estas áreas, a saber: As cinco espécies em comum encontradas nas duas propriedades avaliadas são *E. nudicaule*, *H. decumbens*, *Oxalis sp.*, *S. brasiliensis* e a *K. flavescens*. A *H. decumbens* é a espécie mais representativa deste diagrama com 42 indivíduos. A família Hypoxidaceae possui cerca de 90 espécies que estão distribuídas nas Américas, África, Ásia e Austrália, com presença em diferentes habitats indo de áreas encharcadas a áreas de solo rochoso (SANTANA; OLIVEIRA; GIULIETTI, 2016). Segundo Moura e Caires (2022) a família Hypoxidaceae consiste em um grupo de plantas que são encontradas sob a forma de ervas perenes com a presença de rizomas tuberosos. Possui de pequeno a médio porte, folhas sésseis, eretas ou ascendentes, lineares a lanceoladas, de maneira geral possuem folhas pilosas com inflorescências cimosas ou racemosas (SANTANA; OLIVEIRA; GIULIETTI, 2016). De acordo com MACULAN, (2007) o *E. nudicaule* é uma erva anual, bianual ou perene com folhas em filotaxia rosetada, e frequentemente espinhosas, já suas flores possuem tamanho pequeno e possuem a característica de ser hermafroditas, seus frutos são cilíndricos ou globosos cobertos por escamas. O *E. nudicaule* possui uma representação de 40 indivíduos, juntando as duas propriedades analisadas.

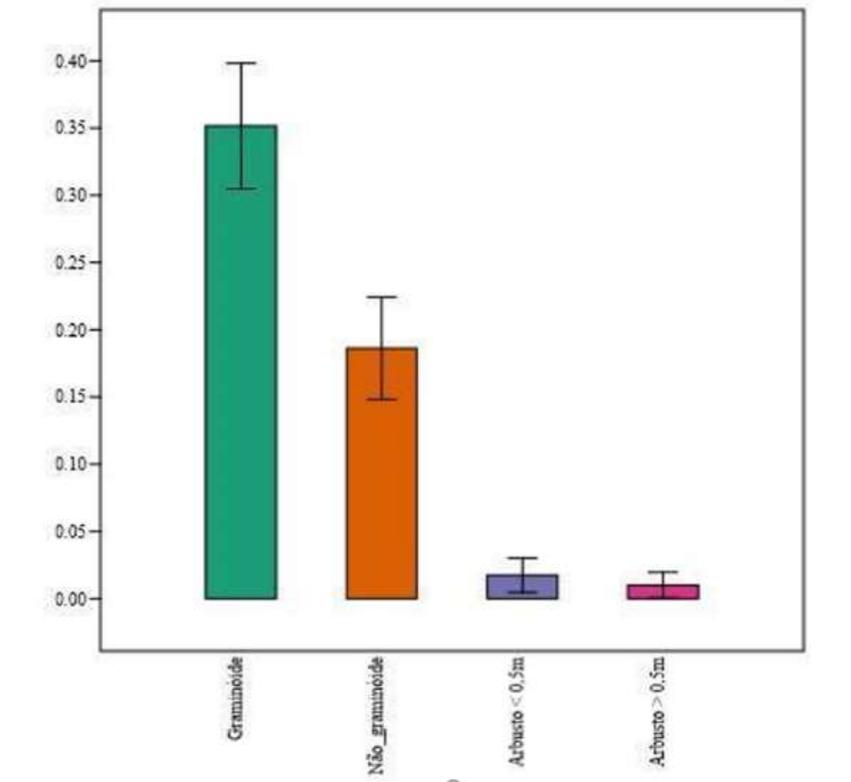
Gráfico 3 - Diagrama de Venn das espécies vegetais registradas presentes nas duas propriedades da APA do Ibirapuitã, RS.



Fonte: Autores (2022). P1=propriedade 1; P2=propriedade 2.

O RS apresenta ambientes diversos, proporcionando diferentes tipos de vegetação em florística e fisionomia percorrendo desde formações campestres a arbóreas (MÜLLER; WAECHTER, 2001). Os ecossistemas são influenciados de maneira muito forte pela heterogeneidade, o que torna mais complexa a compreensão da dinâmica dos sistemas das plantas herbáceas em interação com o ambiente em que vivem (HEISSLER, 2020), ou seja, quanto maior a diversidade de espécies presente em um ambiente mais complexo e mais estável. Neste sentido, é necessária uma abordagem que seja além da riqueza de espécies, uma abordagem de grupos funcionais. Os grupos funcionais agrupam indivíduos que apresentam um conjunto de atributos semelhantes e que mostram ser similares em suas respostas às alterações que ocorram no ambiente em que estão presentes (CASTILHOS; PILLAR, 2014). O grupo funcional é de grande importância para analisar as espécies de plantas baseadas no agrupamento por características comuns, utilizando as similaridades entre os indivíduos, observando a resposta ao ecossistema e as mudanças ambientais (HEISSLER, 2020). Nesse sentido, abaixo é possível visualizar uma análise de abundância de acordo com os quatro grupos funcionais utilizados.

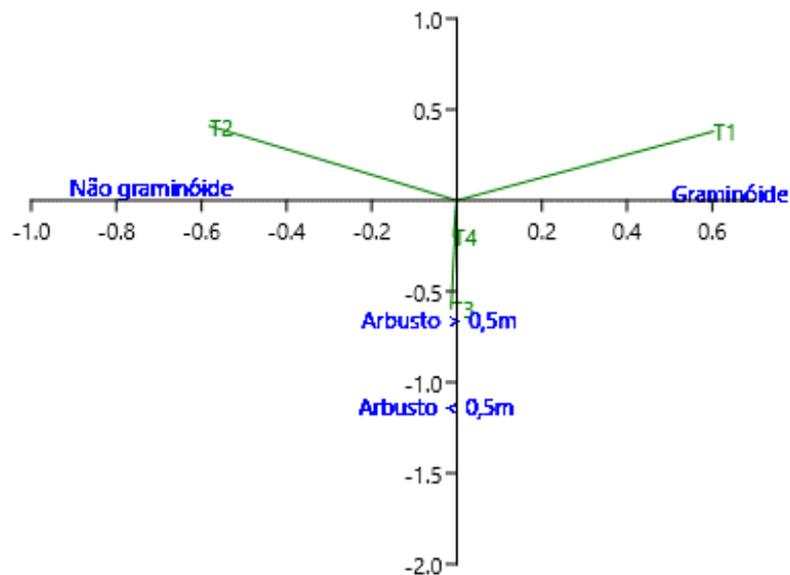
Gráfico 4- Análise de abundância de acordo com os tipos funcionais presentes nos quatro transectos amostrados em duas áreas dentro da APA do Ibirapuitã, RS.



Fonte: Autores (2022).

Quanto a abundância, o grupo funcional predominante na região estudada são as ervas gramíneas, apresentando pouco mais de 63% do total de número de indivíduos, em segundo plano, os dados coletados apresentam as ervas não gramíneas com uma parcela muito significativa de pouco menos de 32% das amostras, totalizando 95% do total de indivíduos de espécies do estrato herbáceo. As espécies gramíneas possuem grande potencial e valor no RS devido a seu alto valor forrageiro, as gramíneas e espécies herbáceas auxiliam a principal atividade econômica do estado, a pecuária (DA SILVA et al., 2012). Ao analisar a distribuição dos grupos funcionais por transecto, a análise de componentes principais apresentada no gráfico 3 demonstra a dominância de gramíneas em T1, não gramíneas em T2 e arbustos em T3 e T4.

Gráfico 5 - Análise de componentes principais entre os transectos e seus grupos funcionais presentes nas duas áreas dentro da APA do Ibirapuitã, RS.



Fonte: Autores (2022).

Na avaliação individual da presença das espécies botânicas por transecto e sua respectiva dominância (Tabela 2), o transecto 1 foi o menos biodiverso apresentando 7 espécies *E. nudicaule*, *H. variegata*, *H. decumbens*, *K. flavescens*, *Oxalis sp.*, *P. annua* e *S. brasiliensis* com respectivamente 30, 1, 41, 1, 1, 2 e 4 indivíduos. O segundo transecto apresentou as espécies *A. lateralis* 23 indivíduos, *B. crispa* 1 indivíduo, *B. subaristata* 1 indivíduo, *D. incanum* com 2 indivíduos, *E. plana* apresentando 155 indivíduos, *E. horridum* 4 indivíduos, *E. nudicaule* 6 indivíduos e *Oxalis sp.* com 3 representações. Este transecto apresenta a única espécie exótica encontrada nas amostras *E. plana* o popular capim-annoni e conferindo um destaque a presença de *A. lateralis* conhecido como capim-caninha que está presente em 3 dos 4 transectos analisados com grande número de indivíduos.

Tabela 2 - Espécies vegetais presentes nos quatro transectos amostrados em duas áreas dentro da APA do Ibirapuitã, RS. (T= transecto).

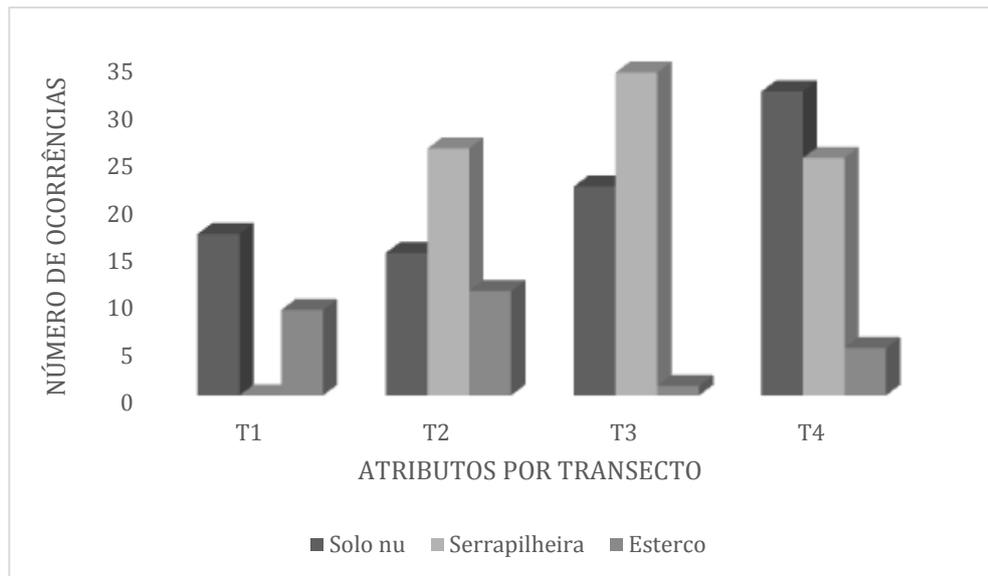
Espécie	T1	T2	T3	T4
<i>Agenium villosum</i> (Nees) Pilg.				X
<i>Andropogon lateralis</i> Nees		X	X	X
<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P. Beauv.		X	X	
<i>Baccharis crispa</i> Spreng.		X	X	
<i>Baccharis punctulata</i> DC.			X	
<i>Briza subaristata</i> Lam.		X		
<i>Chevreulia sarmentosa</i> (Pers.) Blake			X	X
<i>Desmodium incanum</i> (Sw.) DC.		X		
<i>Eragrostis plana</i> Nees		X	X	
<i>Eryngium horridum</i> Malme		X		
<i>Eryngium nudicaule</i> Lam.	X	X	X	X
<i>Euphorbia</i> sp. L.	X			X
<i>Hipochaeris variegata</i> (Lam.) Baker	X			
<i>Hypoxis decumbens</i> L.	X		X	
<i>Indigofera asperifolia</i> Bong. ex Benth.			X	
<i>Krapovickasia flavescens</i> (Cav.) Fryxell	X		X	X
<i>Lippia coarctata</i> Tronc.				X
<i>Mimosa</i> sp. L.				X
<i>Oxalis conorrhiza</i> Jacq.			X	X
<i>Oxalis</i> sp. L.	X	X		X
<i>Poa annua</i> L.	X			
<i>Senecio brasiliensis</i> (Spreng.) Less.	X		X	X

Fonte: Autores (2022).

O transecto 3 apresenta a maior diversidade analisada com a presença de 13 espécies dentre elas o *A. lateralis*, *A. compressus*, *B. crispa*, *B. punctulata*, *C. sarmentosa*, *E. plana*, *E. nudicaule*, *Euphorbia* sp., *H. decumbens*, *I. asperifolia*, *K. flavescens*, *O. conorrhiza* e *S. brasiliensis* mostrando respectivamente 18, 1, 1, 1, 3, 2, 3, 1, 1, 1, 6, 2 e 4 indivíduos. O transecto 4 apresenta boa diversidade, porém, constata o transecto com menor número de indivíduos onde a espécie mais representativa o *A. lateralis* possui apenas 11 amostras coletadas. As espécies amostradas no transecto 4 foram respectivamente *A. villosum*, *A. lateralis*, *C. sarmentosa*, *E. nudicaule*, *K. flavescens*, *L. coarctata*, *Mimosa* L., *O. conorrhiza*, *Oxalis* L. e *S. brasiliensis* apresentando 5, 11, 3, 3, 8, 1, 3, 3, 2, e 3 indivíduos. Possuindo a distribuição de espécies mais homogênea de todos os transectos avaliados, nesta amostra a *K. flavescens* aparece com mais destaque por possuir uma quantidade maior de indivíduos, a espécie *L. coarctata* é registrada apenas neste transecto.

Os resultados da avaliação das características físicas, realizadas a partir dos registros de presença ou ausência das categorias de solo nu, serrapilheira e esterco nas amostras, o gráfico 5 demonstra o número de ocorrências por transectos estudados.

Gráfico 6 - Ocorrência de solo nu, serrapilheira e esterco presentes nos quatro transectos amostrados em duas áreas dentro da APA do Ibirapuitã, RS.



Fonte: Autor (2022).

No gráfico 5 podemos observar a presença mais intensa de serapilheira nos três últimos transectos, creditando a estas amostras uma variedade maior de espécies ao longo da linha amostral devido a maior quantidade de nutrientes presente no solo em decorrência do índice elevado de serapilheira. A serapilheira é de extrema importância para o ecossistema, pois, ela é a origem de um grande reservatório de matéria orgânica e nutrientes oriundos das próprias espécies decompostas no solo, regulando uma parte dos processos funcionais e acionando a ciclagem de nutrientes (CAMPOS et al., 2008). A serapilheira presente também possui significância devido a sua interação com a infiltração da água no solo e por consequência o escoamento superficial devido a própria infiltração e retenção de água auxiliado pela serapilheira (VOGEL et al., 2013). A quantidade de serapilheira presente no solo pode sofrer variação em razão da pressão ou grau de perturbação do local mesmo estando dentro do mesmo tipo de vegetação (CAMPOS et al., 2008).

A presença de solo nu manteve-se de maneira constante nos três primeiros transectos, no entanto, em T4 ocorre um aumento de área descoberta devido a maior presença de afloramento rochoso na ocorrência de solos mais rasos. Os afloramentos rochosos estão presentes no ambiente de forma isolada ou por meio de agrupamento, ofertando micro-habitat,

como pequenas fendas e depressões com uma variação de microclima perfeito para que as espécies que ali habitam e recebam os nutrientes necessários para o seu desenvolvimento (VOGEL et al., 2013).

A adubação com esterco bovino é utilizada a milênios perdendo força com o tempo, mas atualmente está retomando sua importância devido às mudanças de consciência ambiental (SAMPAIO; OLIVEIRA; NASCIMENTO, 2007). A maior presença de esterco aparece em T2 com 11 presenças, seguido do T1 com 9, T4 com 5 e T3 com apenas 1 presença. O fato de T3 ter apresentado o menor nível de esterco e o maior nível de diversidade, pode ser em função do grau de decomposição da matéria orgânica proveniente do esterco. Infere-se que as amostras com menor diversidade e maior presença de esterco pode estar ocorrendo o fenômeno de imobilização de nutrientes, conforme destacam os estudos de Sampaio; Oliveira; Nascimento (2007) que registraram que, no primeiro mês de adição do esterco ao solo, o mesmo imobiliza os nutrientes, e, após esse período, a liberação dos nutrientes ocorre de forma progressiva, promovendo o aumento da diversidade. Assim, com relação a diversidade, na Tabela 3 se expressam os dados sobre diversidade, riqueza e equitabilidade entre as áreas estudadas.

Tabela 3 - Análise da diversidade em campo nativo em quatro áreas amostradas dentro da APA do Ibirapuitã, RS.

	N	S	Simpson (D)	Shannon (H')	Equitabilidade (J')
T1	80	7	0,6006	1,154	0,5932
T2	55	8	0,7421	1,64	0,7886
T3	45	13	0,8141	2,171	0,8465
T4	42	10	0,8734	2,204	0,9571

Fonte: Autores (2022)

(S=riqueza; N=número de indivíduos; D=índice de Simpson; H'=índice Shannon; J'=índice de Pielou).

Como se pode observar, a área que tem maior número de indivíduos é o transecto 1. Com relação à riqueza, os dados de T1 e T2 tiveram o menor número de espécies. Ao avaliar os índices de diversidade, o índice de Simpson, demonstra que a comunidade florística de T1 tem maior dominância e menor diversidade e a T4 obteve a maior diversidade comparando com as outras avaliadas, de outro lado, o índice de Shannon, o qual dá maior peso à riqueza de espécies do que para a abundância, reforça a comunidade T4 como a mais biodiversa. Quanto ao índice de Equitabilidade, que informa a maior homogeneidade de distribuição das abundâncias destaca o T4.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho realizou o levantamento de espécies botânicas nativas e exóticas mostrando suas características dentro da Área de Proteção Ambiental do Ibirapuitã. Para este fim a utilização da metodologia do Programa Monitora foi eficiente visto que proporcionou a identificação da diversidade botânica das espécies encontradas no local, visando a futura proposta de ações para a restauração ecológica. Este programa é de extrema relevância para a conservação das espécies nativas existentes dentro do Bioma Pampa, pois, abrange espécies da fauna e flora local.

Dentre as 22 espécies identificadas, 6 espécies se destacaram com 74% dos indivíduos amostrados e dentro desse quantitativo, *A. lateralis*, *H. decumbens* e *E. nudicaule*, ocupam 55% da área amostrada, demonstrando grande adaptabilidade às características ambientais. Ainda, com relação a comunidade biológica, apesar da dominância apresentada de 6 espécies, os resultados demonstram que o restante dos 26% indivíduos amostrados, envolvem 16 diferentes espécies. Na perspectiva da análise dos grupos funcionais presentes, destaca-se que 63% são de gramínoides com especial ênfase a família Poaceae, com espécies com a maior adaptabilidade e que naturalmente dominam as paisagens campestres da região.

A riqueza florística desenhada apresenta bom potencial de diversidade, podendo vir a garantir uma pastagem variada para a alimentação bovina e ovina. Desse modo, a relação entre espécies botânicas e grupos funcionais pode oferecer um arcabouço técnico para direcionar ações de restauração dos ambientes campestres, bem como poderá servir de instrumento de debate junto aos pecuaristas de ajustes no manejo realizado. Deste modo, destaca-se que para o estabelecimento de estratégias efetivas de restauração ecológica é essencial trabalhos cooperativos, tal como o existente entre ICMBio e Ecos do Pampa/UERGS que visem levantamentos contínuos em parcelas permanentes.

A partir deste estudo, que demonstra a diferença florística entre distintos pontos amostrais, com fortes indícios de ser resultante da diferença de estilos de manejo existentes entre as propriedades, destaca-se que é salutar o aprimoramento da metodologia para a realidade do Pampa. Este aprimoramento necessário é devido a percepção de que existe uma evidente correlação entre pressão de pastejo e a diversidade botânica presente. Assim, destaca-se a importância de levantamento de dados relacionados ao manejo da unidade produtiva com vistas a identificação da existência desta correlação apontada, entre o arranjo florístico e carga animal.

Por fim, destaca-se que a restauração ecológica em larga escala no Pampa só será possível a partir de arranjos institucionais locais que permitam o acompanhamento sazonal e temporal das comunidades florísticas.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALHO, C. J. R. 2012. Importância da biodiversidade para a saúde humana: Uma perspectiva ecológica. *Estudos Avançados*, v. 26, n. 74, p. 151–166.

ALLENDORF, F. W.; FUNK, W. C.; AITKEN, S. N.; BYRNE, M. et al. 2022. Conservation Units. In: *Conservation and the Genomics of Populations*. Oxford University Press, v. 1p. 451–486.

ALTESOR, A.; LÓPEZ-MÁRSICO, L.; PARUELO, J. M. 2019. **Bases ecológicas y tecnológicas para el manejo de pastizales II**. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, serie FPTA, v. 26.

ALVES, L. M. 2009. Sistemas Agroflorestais (SAFs) na recuperação de ambientes degradados. **Manejo e recuperação florestal**, p. 180.

BARBIERI, G.; DUTRA, M. 2007. Estudo e Definição de Critérios para o Eucalipto no Extremo Sul do Rio Grande do Sul. *Ecologia*, p. 1–2.

BECHARA, F. C.; FILHO, E. M. C.; BARRETO, K. D.; GABRIEL, V. A.; et al. 2007. Unidades demonstrativas de restauração ecológica através de técnicas nucleadoras de biodiversidade. *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre, v. 5, p. 9–11.

BEHLING, H.; JAKE-PIERUSCHKA, V.; SHULER, L.; PILLAR, P. V. 1999. Campos Sulinos- Conservação e uso sustentável da biodiversidade, *American Journal of Public Health*. v. 89.

BOLIGON, A. A.; CABRAL, E. N.; DOS SANTOS, D.V.; KUHN, L. S. et al. 2017. Caracterização fitossociológica e estrutural de um fragmento florestal no bioma pampa. *Revista de Ciências Agroambientais*, v. 15, n. 2, p. 150–157.

BRASIL. **Lei n. 6.902**, de 27 de abril de 1981. Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6902.htm. Acesso em: janeiro de 2023.

BRASIL. **Lei n. o 9.985**, DE 18 DE JULHO DE 2000. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, estabelecendo critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação. Disponível em: Acesso em: janeiro de 2023.

BRAZEIRO, A. TORANZA, C. CARRASCO, L. Tercer seminário internacional. Restauración en el Bioma Pampa Argentina, Brasil y Uruguay. **Libro de Actas**, 2022.

CAMPOS, E. H.; ALVES, R. R.; SERATO, D. S.; RODRIGUES, G. S. DE S. C.; et al. 2008. Acúmulo de serrapilheira em fragmentos de mata mesofítica e cerrado stricto sensu em Uberlândia-MG. *Sociedade & Natureza*, v. 20, n. 1, p. 189–203.

CARVALHO, I. M. 2010. Área de Proteção Ambiental como instrumento de gestão ambiental: Estudo de caso da APA Joanes/Ipitanga. Mestrado Profissional. Universidade Católica do Salvador de Gestão Ambiental, p. 209.

CASTILHOS, Z. M. DE S.; PILLAR, V. D. P. 2014. Respostas ao pastejo ou exclusão podem ser caracterizados por tipos funcionais? *Ciência Rural*, v. 44, n. 1, p. 117–122,

CAUMO, M.; DE FREITAS, E. M.; DA SILVA, V. L.; TOLDI, M.; et al. 2021. Grassland community structure in Permanent Preservation Areas associated with forestry and livestock in the Pampa biome, Southern Brazil, *South African Journal of Botany*, v. 139, p. 442–448, ISSN 0254-6299, <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2021.03.001>.

CBC/ICMBio. 2022. **Instituto Chico Mendes da Biodiversidade**. Projeto de Amostragem para implementação do Protocolo de Monitoramento de Plantas Herbáceas e Lenhosas, Nativas e Exóticas do Componente Campestre Savânico no Área de Proteção Ambiental do Ibirapuitã.

CDB, 2000. **A Convenção da Diversidade Biológica**. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidades e Florestas. Programa Nacional de Conservação da Biodiversidade.

CEMETRS. **Centro Estadual de Meteorologia**. FEPAGRO - Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária. Atlas Climático Rio Grande do Sul. 2011.

COSTA, R. N.; MELLO, R. 2020. Um panorama sobre a biologia da conservação e as ameaças à biodiversidade brasileira. **Sapiens**, v.2, n.2, p-50-69.

COUTINHO, L. M. 2006. O conceito de bioma: Biomas brasileiros. **Acta Botânica Brasileira**, v. 20, n. 1, p. 13–23.

D'ANGELIS, R. D. B.; 2014. **Resistencia Biótica a la Invasión de Exóticas en las Comunidades de Pastizales en Uruguay**. Tesis, Universidad de la República del Uruguay, p. 139,

DA SILVA, P. G. et al. 2012. Escarabeíneos (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) de uma área de campo nativo no bioma Pampa, Rio Grande do Sul, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 12, n. 3, p. 246–253.

ECHER, R.; DA CRUZ, J. A. W.; ESTRELA, C. C.; MOREIRA, M., et al. 2015. Usos da terra e ameaças para a conservação da biodiversidade no bioma Pampa, Rio Grande do Sul. **Revista Thema**, v. 12, n. 2, p. 4–13.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Atlas climático da região Sul do Brasil: Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul**. Edição: 2. Ediores: WREGE, M. S.; STEINMETZ, S.; JÚNIOR, C. R.; DE ALMEIDA, I. R. Brasília, DF. P. 334. 2012.

FÁVERO, A. A.; COSTA, M. DO P.; FIGUEIRA, M.; ADRIOLLO, D. D.; et al. 2015. Distribuição de abundância de espécies da comunidade arbórea do topo de um morro na floresta estacional subtropical. **Ciência Rural**, v. 45, n. 5, p. 806–813.

FEIX, R. D.; LEUSIN JÚNIOR, S.; BORGES, B. K. **Painel do agronegócio do Rio Grande do Sul — 2021**. Porto Alegre: SPGG, 2021.

FILHO, A. T.; WINCKLER, L. T. **Anais do I Congresso sobre o Bioma Pampa: Reunindo saberes**. Pelotas, RS: Editora UFPEL. p. 227. 2020.

FONSECA, P. O. R. M.; LAMAS, I.; KASECKER, T. O Papel das Unidades de Conservação. **Scientific American**, v. 39, p. 18–23, 2010.

GABRIEL, A. P. **Análise das Áreas de Proteção Integral do Pampa - Argentina, Brasil e Uruguai**. Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal de Santa Maria. p. 1–132, 2020.

GAZZOLA, M. D. **Semeando a Restauração Ecológica: Semeadura Direta de Espécies Florestais na Transição Pampa - Mata Atlântica**. 2021.

GOULART, M. D. C.; CALLISTO. 2003. M. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. **Revista da FAPAM**, v. 1, p. 2–10.

HEISSLER, G. H. 2020. **Arquitetura de touceiras de *Andropogon lateralis* sob ofertas de forragem contrastante**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, p. 01–75,

HILGERT, N. I.; LAMBARÉ, D. A.; VIGNALE, N. D.; ZGAMPELLA, P. C. 2014. ¿Especies naturalizadas o antropizadas? Apropiación local y la construcción de saberes sobre los frutales introducidos en época histórica en el norte de Argentina. **Revista Biodiversidad Neotropical**, v. 4, n. 2, p. 69.

IBGE, 2022. **Monitoramento da cobertura e uso da terra no Brasil: 2018/2020**. Coordenação de Meio Ambiente, Rio de Janeiro: IBGE, 39 p.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. 2017. Disponível em: <https://censoagro2017.ibge.gov.br>. Acesso em: Janeiro de 2023.

ICMBio. 2022. **Instituto Chico Mendes da Biodiversidade**. Disponível em: <https://ava.icmbio.gov.br/course/view.php?id=445>. Acesso em: janeiro de 2023.

ICMBio. **Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do Instituto Chico Mendes – PIBIC / ICMBio**. 2020.

JOLY, C. A. et al. 2011. Diagnóstico da pesquisa em biodiversidade no Brasil. **Revista USP**, v. 0, n. 89, p. 114.

LOPES, R.P.et. al. (2020) The extinction of Pleistocene megafauna in the Pampa of Southern Brazil. **Quaternary Science Reviews**. v. 242.

LOSEKANN, M. B. 2018. **Os territórios da agricultura familiar e patronal na Área de Proteção Ambiental (APA) do Ibirapuitã/RS: divergências e convergências na lógica de reprodução social**. Tese de doutorado. Universidade Federal de Santa Maria. p. 232.

MACULAN, K. 2007. **Estudos Taxonômicos e Fisiológicos das Espécies do Gênero Eryngium L. (Apiaceae – Saniculoideae) ocorrentes na área compreendida pelo Campus da Universidade Federal de Pelotas, Capão do Leão, Rio Grande do Sul**. Monografia de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Pelotas, p. 71.

MAGURRAN, A. E. 2004. **Measuring Biological Diversity**. Disponível em: https://www2.ib.unicamp.br/profs/thomas/NE002_2011/maio10/Magurran%202004%20c2-4.pdf. Acesso em: 28 de dezembro de 2022.

MARTÍNEZ, S.; GALOTTI, L.D. 2021. “Las especies de *Eryngium* sect. Foetida (Apiaceae) de Argentina.” **Darwiniana**, v. 39, 1/2, p. 155–69,

MATTE, A.; Waquil, P. D.; Schneider, S.; Tourrand., J. F. Mercados da pecuária familiar no sul do Brasil: convenções e canais de comercialização da bovinocultura de corte. **Agricultura Familiar: Pesquisa, Formação e Desenvolvimento**, v. 14, n. 1, p. 41, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.18542/raf.v14i1.7730>.

MEDEIROS, R.; GARAY, I. 2006. Singularidades do Sistema de Áreas Protegidas para a Conservação e Uso da biodiversidade brasileira. **Dimensões humanas da Biodiversidade - o desafio de novas relações sociedade-natureza no século XXI**, Editora Vozes, p. 159–184.

MMA 2014. Portaria MMA n° 444, de 17 de dezembro de 2014.

MMA 2017. Portaria MMA n° 3, de 04 de setembro de 2017.

MMA 2022. Portaria MMA n° 148, de 7 de junho de 2022.

MMA 2022. Portaria MMA n° 2, de 28 de Janeiro de 2022.

MOURA, J. N.; CAIRES, C. S. 2022.. Haloragaceae, Hypoxidaceae e Typhaceae no município de Vitória da Conquista, Bahia, Brasil. **Paubrasilia**, v. 5, p. e86.

MÜLLER, S. C.; WAECHTER, J. L. 2001. Estrutura sinusal dos componentes herbáceo e arbustivo de uma floresta costeira subtropical. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 24, n. 4, p. 395–406.

ONOFRI, L.; NUNES, P. A. L. D. **Economic valuation for policy support in the context of ecosystem-based adaptation to climate change: An indicator, integrated based approach**. *Heliyon*, v. 6, n. 8, p. e04650, 2020.

OVERBECK, G. E.; MARTIN. V. E.; ANAND. M. M. S.; BAEZA. S.; et al.2022. Placing Brazil’s grasslands and savannas on the map of science and conservation. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics**, v. 56, n. 3.

- ØYVIND, H. **Natural History Museum, University of Oslo**. 2019.
- PEREIRA, V. C. **Elementos para pensar a contribuição do Desenvolvimento Rural para conservação do bioma Pampa. Mundo Agrario**, v. 15, n. 28, p. 1–26, 2014.
- PIAIA, B. B.; ROVEDDER, A. P. M.; PROCKNOW, D.; CAMARGO, B. Avaliação de indicadores ecológicos na restauração por plantio em núcleo com diferentes idades. **Ciencia Florestal**, v. 31, n. 3, p. 1512–1534, 2021.
- PIELOU, EC (1969) **Uma Introdução à Ecologia Matemática**. Wiley, Nova York.
- PILLAR, V. P.; MULLER, S. C.; CASTILHOS, Z. M. S.; JACQUES, A. V. A. **Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Edição: 1. Ministério do Meio Ambiente, Brasil. p. 403. 2009.
- PORTO, A.; OVERBECK, G. E.; SALATINO, A. 2022. Revisão e síntese: Consciência Campestre: um chamado para o (re) conhecimento aos campos. **Bio Diverso**, v. 1, n. 1, p. 164–188, 2021.
- PRESTES, R. M.; VINCENCI, K. L. 2019. Bioindicadores Como Avaliação De Impacto Ambiental. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 2, n. 4, p. 1473–1493.
- PROJETO MapBIOMAS, 2021. **Mapeamento Anual de Cobertura e Uso da Terra no Pampa** - Coleção 6. Disponível em: <https://mapbiomas.org/>. Acesso em: 28 de Outubro de 2022.
- RAIMÚNDEZ, Elena; RAMIREZ, 1998. Nelson. Estrategia reproductiva de una hierba perenne: *Hypoxis decumbens* (Hypoxidaceae). **Revista de Biología Tropical**, v. 46, n. 3, p. 555-565.
- RIBEIRO, J. F., & WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma Cerrado. **Cerrado: ambiente e flora**, p. 556, 1998.
- RIO GRANDE DO SUL. Leis, decretos. **Decreto estadual no. 52.109**, de 1.º de dezembro de 2014. Declara as espécies da flora nativa ameaçadas de extinção no Estado do Rio Grande do Sul.
- ROBERTO, P.; ORTIZ, T. 2013. **Políticas Públicas para a Restauração Ecológica e Conservação da Biodiversidade**. Anais do V Simpósio de Restauração Ecológica.
- RODRIGUES, A. K. M.; REIS., R. P; MIRANDA, H. L. C.; CAPELLARI, L. H. **Anais da 17º Mostra de Iniciação Científica** - Congrega. 2021.
- ROMEIRO, C. M.; GONTIJO, B. M. 2021. Novos olhares sobre o processo histórico de criação de áreas protegidas no mundo: os discursos dissonantes e as categorias da IUCN. **Geoambiente online**. p. 51–71
- ROOS, A. 2012. A Biodiversidade e a Extinção das Espécies. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 7, n. 7, p. 1494–1499.
- SAMPAIO, E. V. DE S. B.; OLIVEIRA, N. M. B. DE; NASCIMENTO, P. R. F. DO. Eficiência da adubação orgânica com esterco bovino e com Egeria densa. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 31, n. 5, p. 995–1002, 2007.
- SANTANA, K. C.; OLIVEIRA, R. P. DE; GIULIETTI, A. M. 2016. Flora da Bahia: Hypoxidaceae. **SITIETIBUS série Ciências Biológicas**, v. 16, p. 1–4.
- SANTOS, A. D. C. G. R. M. DE S. et al. 2013. A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas. **ACSA: AGROPECUÁRIA CIENTÍFICA NO SEMIÁRIDO**, v. 9, n. 2, p. 42–48.
- SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL. **Radiografia Agropecuária Gaúcha** 2021. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/informacoes-agropecuarias>. Acesso em: janeiro de 2023.
- SEMA, Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura. **Unidades de Conservação Estaduais**. Disponível em:

<https://sema.rs.gov.br/unidades-de-conservacao-estaduais>, acesso em: 05 de janeiro de 2023.

SEMA, Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura. **Unidades de Conservação Sistema Estadual de Unidades de Conservação (SEUC)**. <https://www.sema.rs.gov.br/unidades-de-conservacao-2016-10>, acesso em: 05 de janeiro de 2023.

SEVERO, C. M.; MATTE, A. Políticas públicas para a pecuária no bioma Pampa: análises para Brasil e Uruguai. **Agricultura Familiar: Pesquisa, Formação e Desenvolvimento**, v. 14, n. 1, p. 14, 2020.

SHANNON, C. E.; WEAVER, W. The Mathematical Theory of Communication. **Urbana: University of Illinois Press**, 1949.

SILVA, T. W. DA. 2019. **Comunidade de Aves em Áreas Campestres Degradadas por Cultivos, em Processo de Restauração no Bioma Pampa, Sul do Brasil**. Tese de Doutorado. Universidade Católica do Rio Grande do Sul p. 1–88.

SILVEIRA, V. C. P. et al. 2005. Qualidade da pastagem nativa obtida por diferentes métodos de amostragem e em diferentes solos na Apa do Ibirapuitã, Brasil. **Ciência Rural**, v. 35, n. 3, p. 582–588.

SIMPSON, E. **Medição da Diversidade**. **Nature** 163, 688 (1949). <https://doi.org/10.1038/163688a0>

SPERB, P. R. 2018. **Estudo Fenológico de Algumas Espécies Campestres do Bioma Pampa no Município de São Gabriel**. Monografia de Conclusão de Curso. Universidade federal do Pampa, p. 1–26.

TREVISAN, A. C. D.; BENAMU, M. A.; SILVA, V. L. DA. Desenho e manejo de sistemas de produção agroecológicos Paisagens rurais biodiversas: **Sistemas Agroflorestais no Pampa**. In: **VIII Congresso Latino Americano de Agroecologia**, Uruguai, 2020.

UEHARA-PRADO, M. U. 2019. **Projeto Para Conservação da Biodiversidade e Promoção do Desenvolvimento Sócio Ambiental**. Projeto PNUD BRA/08/023. ICMBio.

VOGEL, H. L. M. et al. 2013. Efeito de borda no estoque de serapilheira e nutrientes em um fragmento de floresta nativa no Bioma Pampa-RS Hamilton. **Ecologia e Nutrição Florestal**, v. v.1, p. p.46-54.

WWF, 2019. **Unidades de Conservação do Brasil**. Factsheet. Brasília.

WWF. **Restauração Ecológica no Brasil: Desafios e Oportunidades**. Relatório WWF-Brasil, p. 89, 2017.

ZARTH, P. A.; GERHARDT, M., 2009. Uma história ambiental do Pampa do Rio Grande do Sul. **Lavouras de destruição: a imposição do consenso**, n. 12, p. 249–295, 2009.