



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CAMPUS DE TRÊS LAGOAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

ADRIANA FLORES DA SILVA

**ANÁLISE DO SOLO E DA VEGETAÇÃO DE PALEOBARRAS FLUVIAIS DO
TERRAÇO DO ALTO RIO PARANÁ**

Três Lagoas/MS
2022

ADRIANA FLORES DA SILVA

**ANÁLISE DO SOLO E DA VEGETAÇÃO DE PALEOBARRAS FLUVIAIS DO
TERRAÇO DO ALTO RIO PARANÁ**

Dissertação/Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Geografia do Campus de Três Lagoas da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul para a obtenção do título de Mestre em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Climbiê Ferreira Hall.

Coorientador: Prof. Dr. Frederico dos Santos Gradella.

Três Lagoas/MS
2022

Adriana Flores da Silva

**ANÁLISE DO SOLO E DA VEGETAÇÃO DE PALEOBARRAS FLUVIAIS DO
TERRAÇO DO ALTO RIO PARANÁ**

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado por
banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Climbiê Ferreira Hall, Dr. UFMS

Prof. Mauro Henrique Soares da Silva, Dr. UFMS

Prof. Éder Dasdoriano Porfírio Júnior, Dr. IBAMA-GO

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de
conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de mestre em
Geografia.

Coordenação do Programa de Pós-Graduação

Prof. Climbiê Ferreira Hall, Dr. Orientador

Três Lagoas
2022

Este trabalho é dedicado aos meus orientadores
e meus queridos pais.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço aos meus orientadores, professor Doutor Climbiê Ferreira Hall e professor Doutor Frederico dos Santos Gradella que me deram a oportunidade de desenvolver este trabalho. Obrigada pela orientação e pelos conhecimentos que adquiri no decorrer da pesquisa.

Agradeço também aos meus colegas Vinicius Gerolin Ceballos, Danilo Junior dos Santos Duque, Erivelton Pereira Vick, Thaynara Gomes, Felipe Martins e todos que de alguma maneira contribuíram nas atividades de campo e laboratório e no desenvolvimento do trabalho escrito e ao colega Doutor Hermiliano Felipe Decco sempre disposto a ajudar e a discutir.

Aos colegas de trabalho Luiz Alberto Terrabuio e Belisa Bordin de Sales por me incentivarem e apoiarem no decorrer dessa jornada.

Ao professor Doutor Mauro Henrique Soares da Silva e ao Doutor Éder Dasdorianio Porfírio Júnior por todas as contribuições na banca de qualificação.

Agradeço a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, a Capes e o CNPq pelas bolsas concedidas aos colegas, a Reserva Particular de Patrimônio Natural Cisalpina pela permissão da realização do trabalho na Unidade de Conservação e a todos que auxiliaram nos trabalhos de campo e no laboratório.

E por fim aos meus pais Dalva e Eduy que sempre me incentivaram durante toda a minha vida e ao meu namorado Paulo Andrade por todo apoio oferecido até o momento.

RESUMO

O estudo e conhecimento do solo e da vegetação é essencial ao manejo das áreas de preservação. O solo tem papel fundamental na formação e entendimento da paisagem, pois fornece suporte mecânico e nutrientes para o estabelecimento e desenvolvimento das plantas, além de refinar o modelado do relevo. O conhecimento das mudanças ambientais é essencial para compreensão dos processos morfogenéticos, entender a sequência dos eventos e dessa forma elaborar estudos que auxiliem no entendimento da origem e evolução das paisagens. O presente estudo foi desenvolvido em um terraço fluvial do Alto Rio Paraná, na área está presente a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Cisalpina, que apesar de importante sofre com intervenções antrópicas que acabam ameaçando sua diversidade. Os objetivos gerais do estudo foram caracterizar e analisar a estrutura da comunidade florestal e a pedoestratigrafia de uma área de paleobarras fluviais do terraço do Alto Rio Paraná e os objetivos específicos foram analisar as características das geoformas no relevo e identificar a presença de paleobarras na paisagem, identificar e analisar as características estruturais e fisiológicas da cobertura vegetal, caracterizar e analisar a pedoestratigrafia dessa área e compreender as principais distinções e semelhanças entre a estrutura e composição da cobertura vegetal em paleobarras presentes na paisagem. Para a metodologia de solos foi realizada a abertura de trincheiras e tradagens em três paleobarras com vegetação arbórea. Para definição da topografia foi utilizado o método da mangueira de água e a análise granulométrica de sedimentos foi realizada através de peneiramento no agitador de peneiras. Para a análise da vegetação foram coletados e analisados dados em três áreas que formam paleobarras de vegetação florestal, sendo marcadas duas parcelas em cada uma das três paleobarras. Com esses dados foram elaboradas pirâmides de vegetação baseadas numa percepção geral de cada estrato e também baseado na média dos parâmetros das espécies de cada parcela. Nos resultados de solos foi possível verificar que os solos nas três áreas foram classificados como Neossolos Quartzarênicos. Pontualmente, os solos das áreas estudadas possuem grande similaridade, inclusive lateralmente, pois os resultados obtidos de centro e borda são semelhantes, independente da variação topográfica. Em relação a vegetação, dentre as parcelas amostradas o número médio de espécies vegetais amostrados foi de 156, sendo que 100 foram identificadas pelo menos ao nível de família. As pirâmides de vegetação mostraram que o estrato arbóreo apresentou maiores valores de abundância/dominância em todas as parcelas amostradas em relação aos extratos inferiores. O estrato arbustivo quando separado das lianas apresentaram sociabilidade, abundância e dominância bastante baixa, e as lianas por sua vez apresentaram valores de sociabilidade e abundância mais elevados em relação a esse estrato.

Palavras-chave: Fitofisionomias; Solo; Cerrado; Mata Atlântica.

ABSTRACT

The study and knowledge about soil and vegetation is essential for the management of conservation areas. Soil plays a fundamental role in the formation and understanding of the landscape, as it provides mechanical support and nutrients for the establishment and development of plants, in addition to refining the modeling of the relief. Knowledge on the environmental changes is essential for understanding the morphogenetic processes, understanding the sequence of events and thus developing studies that help to understand the origin and evolution of landscapes. The present study was developed on a river terrace on the Upper Paraná River, in the area there is the Cisalpina Private Natural Heritage Reserve (RPPN), which, despite being important, suffers from anthropic interventions that end up threatening its diversity. The general objectives of the study were to characterize and analyze the structure of the forest community and the pedostratigraphy of an area of fluvial paleobars on the upper Paraná River terrace. The specific objectives were to analyze the characteristics of the geofoms in the relief and identify the presence of paleobars in the landscape, identify and analyze the structural and physiological characteristics of the vegetation cover, characterize and analyze the pedostratigraphy of this area and understand the main distinctions and similarities between the structure and composition of the vegetation cover in paleobars present in the landscape. For the soil methodology, trenches were dug and trenched in three paleobars with arboreal vegetation, the water hose method was used to define the topography and the granulometric analysis of sediments was performed through sieving in a sieve shaker. For the vegetation analysis, data were collected and analyzed in three areas that form paleobars with forest vegetation, with two plots being marked in each of the three paleobars. With these data, vegetation pyramids were elaborated based on a general perception of each stratum and also based on the average of the parameters of the species of each plot. In the soil results it was possible to verify that the soils in the three areas were classified as Quartzarenic Neosols. Occasionally, the soils of the studied areas have great similarity, including laterally, since the results obtained from the center and edge are similar, regardless of the topographic variation. Regarding vegetation, among the plots sampled, the average number of plant species sampled was 156, of which 100 were identified at least at the family level. The vegetation pyramids showed that the arboreal stratum presented higher abundance/dominance values in all sampled plots. The shrub stratum, when separated from the lianas, showed very low sociability, abundance and dominance, and the lianas, in turn, showed higher values of sociability and abundance in relation to this stratum.

Keywords: Phytophysionomies; Soil; Cerrado; Brazilian Atlantic Forest.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de localização da área de estudo.....	28
Figura 2. Vista aérea da área de estudo. As setas indicam os Paleobarras de vegetação arborea e ao centro os paleocanais do Rio Paraná.....	30
Figura 3. Paleobarras de vegetação florestal localizados paralelamente aos paleocanais compõem a fisionomia da Reserva Cisalpina.	31
Figura 4. A: Mapa de localização da área de estudo; B, C, D, E: Localização das áreas de tradagem e trincheira.	32
Figura 5. Coleta e descrição do solo em paleobarras com vegetação florestal na Reserva Particular do Patrimônio Natural Cisalpina.	33
Figura 6. Análise topográfica.....	34
Figura 7. a. Balança para pesagem das amostras; b. Cadinho e pistilo para maceração do solo, c. Béqueres para cada tamanho de grão d. Agitador e peneiras para realização da análise granulométrica.....	36
Figura 8. Exemplo de paleobarra..	38
Figura 9. Área de estudo e localização das parcelas..	39
Figura 10. A) Prensagem das amostras de vegetação. B) Método de Coleta. C) Anotação dos dados e prensagem das amostras de vegetação.....	40
Figura 11. Análise granulométrica do material coletado na área 1: trincheira central e tradagens leste e oeste.....	43
Figura 12. Análise granulométrica do material coletado na área 2: trincheira central e tradagens leste e oeste.....	44
Figura 13. Análise granulométrica do material coletado na área 3: trincheira central e tradagens norte e sul.	45
Figura 14. Perfil topográfico das três paleobarras amostradas na Reserva Particular do Patrimônio Natural Cisalpina.....	46
Figura 15. Pirâmides de vegetação das parcelas das áreas 1, 2 e 3 dos estratos arboreos, arbustivos e herbáceos.	57
Figura 16. Pirâmides de vegetação das parcelas das áreas 1, 2 e 3 dos estratos arboreos, arbustivos, herbáceos e lianas.....	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Critérios de classificação dos dos parâmetros fitossociológicos, abundância/dominância e sociabilidade.....	42
Tabela 2. Coordenadas Geográficas das parcelas amostradas.	37
Tabela 3. Ficha biogeográfica da parcela 1.1. E – Estrato; NA – Número de indivíduos adultos; NA – Número de plântulas; NA – Número de indivíduos mortos; A – Altura; S – Sociabilidade; A/D – Abundância/Dominância.....	49
Tabela 4. Ficha biogeográfica da parcela 1.2. E – Estrato; NA – Número de indivíduos adultos; NA – Número de plântulas; NA – Número de indivíduos mortos; A – Altura; S – Sociabilidade; A/D – Abundância/Dominância.....	51
Tabela 5. Ficha biogeográfica da parcela 2.1. E – Estrato; NA – Número de indivíduos adultos; NA – Número de plântulas; NA – Número de indivíduos mortos; A – Altura; S – Sociabilidade; A/D – Abundância/Dominância.....	52
Tabela 6. Ficha biogeográfica da parcela 2.2. E – Estrato; NA – Número de indivíduos adultos; NA – Número de plântulas; NA – Número de indivíduos mortos; A – Altura; S – Sociabilidade; A/D – Abundância/Dominância.....	53
Tabela 7. Ficha biogeográfica da parcela 3.1. E – Estrato; NA – Número de indivíduos adultos; NA – Número de plântulas; NA – Número de indivíduos mortos; A – Altura; S – Sociabilidade; A/D – Abundância/Dominância.....	54
Tabela 8. Ficha biogeográfica da parcela 3.2. E – Estrato; NA – Número de indivíduos adultos; NA – Número de plântulas; NA – Número de indivíduos mortos; A – Altura; S – Sociabilidade; A/D – Abundância/Dominância.....	55

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	11
2.	OBJETIVOS	14
2.1.	Objetivos gerais.....	14
2.2.	Objetivos específicos.....	14
3.	REVISÃO DE LITERATURA	15
3.1.	Características dos Biomas Cerrado e Mata Atlântica no Mato Grosso do Sul 15	
3.2.	Planície Fluvial do Alto Rio Paraná	17
3.3.	Unidades de Conservação e sua importância ambiental.....	20
3.4.	A relação solo-vegetação pelo olhar da Ciência Geográfica	21
3.5.	Esboço de experiências de análises da relação solo/vegetação e as Pirâmides de Vegetação como ferramenta nos estudos ambientais.....	23
4.	MATERIAL E MÉTODOS	28
4.1.	Área de estudo	28
4.2.	Análise e coleta de solos.....	31
4.3.	Análise Granulométrica dos solos	35
4.4.	Análise da vegetação: Atividades de coleta em campo e laboratório.....	37
5.	RESULTADOS e DISCUSSÃO	43
5.1.	Solos e topografia.....	43
5.2.	Vegetação	49
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	65
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67

1. INTRODUÇÃO

O estudo e conhecimento do solo e da vegetação é fundamental ao manejo das áreas de preservação. O solo tem papel essencial na formação e entendimento da paisagem, fornecendo suporte mecânico e nutrientes para o estabelecimento e desenvolvimento das plantas, além de refinar o modelado do relevo (LIMA et al., 2003; MARTINS et al., 2003).

Considerando a intensidade da fragmentação ecossistêmica, informações a respeito do solo e da vegetação em refúgios florestais são fundamentais para sua preservação, em razão da grande fragilidade que podem apresentar e do potencial para conservação de serviços ambientais (como manutenção da biodiversidade, ciclagem de nutrientes, recarga de aquíferos, proteção do solo, etc.). Dentre os aspectos que reforçam a essencialidade da preservação dos ambientes de refúgio florestal estão a diversidade de espécies e de formações vegetais em uma mesma área e a manutenção da qualidade dos recursos solo e água em ambientes frágeis (ROVEDDER et al., 2014).

Assim, conhecer a vegetação natural e suas interações com os solos em que ocorrem, ajudam na compressão da biodiversidade, contribuindo na orientação de projetos de restauração da vegetação e determinando áreas passíveis de atividades agrossilvipastoris, provocando, assim, o menor impacto possível no ecossistema local (KOTCHETKOFF-HENRIQUES et al., 2005).

O conhecimento das mudanças ambientais é essencial para compreensão dos processos morfogenéticos, entender a sequência dos eventos e dessa forma elaborar estudos que auxiliem no entendimento da origem e evolução das paisagens (OLIVEIRA, 2018).

Em relação ao presente estudo, este foi desenvolvido em um terraço fluvial do Alto Rio Paraná. De acordo com Leli (2005), constituem nesses terraços ocorrem paleobarras que podem ir de dezenas a centenas de metros em comprimento, e larguras que variam bastante 10 a 200 m, localizados paralelamente aos paleocanais. Variam também na altura, porém geralmente, não ultrapassam 2 m acima do nível da superfície, estando recobertos por vegetação de maior porte do tipo arbórea.

Esses paleocanais ficam localizados a jusante da foz do rio Verde e parcialmente alagáveis em consequência da elevação do nível hidrométrico do Rio Paraná no reservatório da Usina hidrelétrica de Porto Primavera. Na área está

presente a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Cisalpina, que é conhecida como área dos “labirintos” pelos pescadores locais, em função das curvas formadas pelos paleocanais entre os diques preservados (OLIVEIRA, 2018).

Apesar de sua importância, a Reserva Cisalpina sofre com intervenções antrópicas que acabam ameaçando sua diversidade, exemplo disso é a atividade de caça, embora não seja observada de forma sistemática, representa uma ameaça, pois o hábito da caça encontra-se aparentemente arraigado na cultura local e também a pesca ilegal devido a cultura da região (IMASUL, 2022).

No entorno, são desenvolvidas atividades que utilizam agrotóxicos ou fogo em seu manejo que também representam ameaças para a área. Ocorreram dois incêndios de grandes proporções nos últimos anos. O primeiro, ocorrido em 2019 consumiu 1.613 hectares da reserva e o outro em 2021.

Os incêndios trazem diversas consequências diretas como a mortalidade animal, vegetação e degradação do solo e indiretas como modificação de habitat, migração de espécies, declínio populacional, erosão do solo, poluição da água, deslizamentos de terra, entre outros (COMPANHIA ENERGÉTICA DE SÃO PAULO, 2009, p. 80).

Outra ameaça derivada de práticas de manejo inadequadas é a aceleração nos processos erosivos dos tributários do Rio Paraná que cortam a reserva, eles são responsáveis pela entrada de uma quantidade expressiva de material sedimentar. Além das atividades do entorno, a rodovia MS-040, que corta a reserva no sentido leste-oeste, representa um uso conflitante com a área. Embora em pequeno número, já foram observados atropelamentos de animais que utilizam a rodovia para cruzar a área (IMASUL, 2022).

Com base nisso, o estudo e levantamento de informações a respeito do solo e da vegetação em refúgios florestais se tornam fundamentais para a preservação desses ecossistemas, em razão da grande fragilidade que podem apresentar e do potencial para conservação de serviços ambientais (como manutenção da biodiversidade, ciclagem de nutrientes, recarga de aquíferos, proteção do solo, etc.) considerando a intensidade da fragmentação ecossistêmica, o que aumenta a relevância dessas áreas. Dentre os aspectos que reforçam a essencialidade da preservação dos ambientes de refúgio florestal estão a diversidade de espécies e de formações vegetais em uma mesma área e a manutenção da qualidade dos recursos solo e água em ambientes frágeis (ROVEDDER et al., 2014).

Assim, conhecer a vegetação natural e sua relação com os solos em que ocorrem, ajudam na compressão da biodiversidade, contribuindo, dessa forma, na orientação de projetos de restauração da vegetação e determinando áreas. O conhecimento das dinâmicas e mudanças ambientais nesses paleossistemas fluviais do Rio Paraná é escasso, de forma que novos estudos nessa área possibilitam conhecer tais dinâmica e demonstrar o efeito antrópico ao ecossistema no qual ameaça a sua sustentabilidade, podendo trazer alternativas viáveis para minimização desse problema.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivos gerais

Caracterizar e analisar a estrutura da comunidade florestal e a pedoestratigrafia de uma área de paleobarras fluviais do terraço do Alto Rio Paraná.

2.2. Objetivos específicos

A) Identificar e analisar as características estruturais e fisiológicas da cobertura vegetal em paleobarras na área.

B) Caracterizar e analisar a pedoestratigrafia da área composta por paleobarras fluviais.

C) Compreender as principais distinções e semelhanças entre a estrutura e composição da cobertura vegetal em paleobarras presentes na paisagem.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Características dos Biomas Cerrado e Mata Atlântica no Mato Grosso do Sul

O Mato Grosso do Sul (MS) ocupa três importantes biomas brasileiros, o Cerrado (65%), a Mata Atlântica (14%) e o Pantanal (25%). Esses biomas recebem influências de várias formações florestais e fitofisionomias provenientes de outras regiões brasileiras, o que resulta em uma rica biodiversidade drenada por rios importantes como o Paraguai e Paraná (SILVA *et al.*, 2010).

Em relação as mais importantes características dos biomas Cerrado e Mata Atlântica, pode-se dizer que o Cerrado se trata de uma formação do tipo savana tropical, com forte sazonalidade e presença, em distintas proporções, de formações herbáceas, arbustivas e arbóreas (PINTO, 1993).

Esse bioma cobre mais de 205,9 milhões de hectares na porção central do país, sendo o segundo bioma brasileiro mais rico em biodiversidade e dispõe de uma dinâmica acentuada em termos de sazonalidade e utilização antrópica. A estimativa é que por volta de 55% de todo o Cerrado tenha sido desmatado até o ano de 2002 (FAGRO, 2007).

São descritos 11 principais tipos fitofisionômicos de vegetação no Cerrado, enquadrados em formações florestais (Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca e Cerradão), savânicas (Cerrado sentido restrito, Parque de Cerrado, Palmeiral e Vereda) e campestres (Campo Sujo, Campo Limpo e Campo Rupestre). Deve-se considerar também os subtipos neste sistema, são reconhecidas 25 fitofisionomias. As formações florestais do Cerrado abrangem os tipos de vegetação predominando espécies arbóreas, com a formação de dossel contínuo. A Mata Ciliar e a Mata de Galeria se tratam de fisionomias que estão relacionadas a cursos de água, podendo ocorrer em terrenos bem drenados ou mal drenados. A Mata Seca e o Cerradão ocorrem nos interflúvios em terrenos bem drenados, sem associação com cursos de água (RIBEIRO & WALTER, 1998).

No Mato Grosso do Sul, a mais importante unidade de vegetação é o Cerrado, entretanto, o Bioma apresenta um rápido processo de perda de habitat associado à baixa taxa de conhecimento da flora no estado (BUENO *et al.*, 2016), segundo o Ministério de Meio Ambiente (2009), no MS, o bioma ocupava mais de

60% do território restando somente de 25%, tornando-se, desse modo de extrema importância o conhecimento de suas espécies arbóreas registradas.

Já o bioma Mata Atlântica é composto por várias fitofisionomias muito diversificadas, determinadas pela proximidade da costa, relevo, tipos de solo, regimes pluviométricos, composta por florestas ombrófilas e estacionais. Tais características foram responsáveis pela evolução de um rico complexo biótico. Dentre os biomas, a Mata Atlântica é atualmente considerada a mais ameaçada, já que concentra por volta de 70% da população brasileira (CRUZ *et al.*, 2007).

Apesar da intensa devastação, o bioma ainda possui uma parte relevante da diversidade biológica do país, assegurando o abastecimento de água para mais de 120 milhões de pessoas, e seus remanescentes regulam o fluxo dos mananciais hídricos, garantindo a fertilidade do solo, controlando o clima, preservando escarpas e encostas das serras e protegendo um patrimônio histórico e cultural imenso (MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE, 2008).

Segundo Silva *et al* (2010), o bioma Mata Atlântica no estado de MS ocupa 50.163 km², representando 14% da área total do estado, distribuindo-se da seguinte forma: 18.951 km² de pastagem (37,8%), 13.434 km² de agricultura (27%), 3.205 km² são áreas agropecuárias (6,4%), sendo sistemas onde a produção abrange os cultivos agrícolas e a pecuária, normalmente se referindo aos assentamentos rurais. No total, 72% do bioma em MS passa por ações antrópicas, e 19% do desmatamento no estado ocorrem na sua área.

Em relação às suas áreas naturais em MS, pode-se dizer que 5.513 km² são formações savânicas (11%), 3.387 km² são formações pioneiras (7%), 2.163 km² são Matas Semidecíduais (4,3%), somente 0,1% são Matas Deciduais, 335 km² são áreas de vegetação secundária (0,7%), 215 km² são áreas de contatos florísticos (0,4%) e apenas 156 km² são áreas urbanas (SILVA *et al.*, 2010).

Assim, nota-se que os biomas mais degradados e que precisam receber mais cuidados são o Cerrado e a Mata Atlântica, por estarem expressivamente desmatados, podendo-se afirmar que, além de estudos nessas áreas, é necessário também que normas de recuperação e preservação sejam reformuladas e fiscalizadas com maior rigidez.

3.2. Planície Fluvial do Alto Rio Paraná

A bacia hidrográfica do Rio Paraná é a segunda maior da América do Sul, drenando uma área de 2,6 milhões de km², ocupa o lugar dos dez maiores rios do planeta, com cerca de 200 toneladas de carga sedimentar transportada por ano (STEVAUX *et al.*, 2005).

Na bacia está presente a planície de inundação do Alto Rio Paraná. Segundo Fernandez e Souza Filho (1995), essa planície fluvial se formou devido a mudanças ocorridas no período quaternário, ocasionando a modificação no padrão de canal do rio de um padrão anastomosado para entrelaçado. E de acordo com Agostinho *et al* (2004), se encontra inserida na Área de Proteção Ambiental das Ilhas e Várzeas do Rio Paraná, da qual área é de 5.268 km², abrangendo o último trecho livre de barragens do Rio Paraná em território brasileiro.

O Alto Paraná apresentava, a partir de Três Lagoas (MS), uma extensa planície alagável que abrangia cerca de 480 km, principalmente em sua margem direita. Entretanto, em torno da metade dessa várzea foi subtraída do sistema por decorrência do reservatório da Usina Hidrelétrica de Porto Primavera. A área abrange a maior parte do último remanescente de várzea não represado do rio Paraná em território brasileiro. Nesse trecho, o rio é constituído por um vasto canal anastomosado, ora dispondo de ampla planície aluvial e grande acúmulo de sedimento em seu leito, originando as barras e mais de 300 pequenas ilhas, ora com extensas ilhas e planície alagável mais restrita (AGOSTINHO *et al.*, 1995).

Com uma área de cerca 130 km, sua planície chega, em alguns trechos, a 20 km de largura e nela se anastomosam diversos canais secundários, lagoas, o rio Baía e os trechos inferiores dos rios Ivaí e Ivinhema. Com direção geral norte-sul/sudoeste, o alto Paraná corre por regiões de clima tropical-subtropical, com temperaturas médias mensais superiores a 15°C e precipitações maiores que 1.500 mm ano⁻¹ (IBGE,1990).

A rede de drenagem da região é formada pelo canal do rio Paraná, por canais secundários e pelos afluentes. Pela margem esquerda, o rio Paranapanema é o mais importante contribuinte, já pela direita, os principais afluentes são o rio Samambaia, o ribeirão Esperança, o córrego Baile e o rio Ivinhema que é o mais importante deles. Todos os afluentes da margem direita desaguam em um conjunto de canais secundários formado pelo rio Bala, pelo canal Curutuba e pelo baixo curso do rio

Ivinhema. A planície apresenta grande diversidade biológica e esse remanescente de várzea é essencial na manutenção de populações viáveis de espécies que foram eliminadas dos trechos superiores da bacia, principalmente os peixes de grande porte que realizam extensas migrações reprodutivas (CORDAZZO & BARBOSA, 2002).

De acordo com Souza Filho e Stevaux (1997), as principais unidades geomorfológicas presentes na área são os Terraços Alto, Médio, e Baixo e a Planície Fluvial. O Terraço Alto está situado acima da cota de 250 m e cerca de 10 a 20 km do rio. Trata-se de um terraço colúvio-aluvionar no qual o sedimento de base é constituído por cascalhos quartzíticos e areia subordinada. O Terraço Médio, entre as altitudes de 240 e 260 m, está bem preservado no vale do rio Ivinhema, a uma distância de 10 km do rio Paraná. Os depósitos da base são seixo-arenosos e sua topografia é caracterizada por ampla densidade de lagoas com diversos diâmetros e, ocasionalmente, por veredas com dezenas de quilômetros de extensão.

O Terraço Baixo ocorre como uma faixa contínua de 5 a 15 km de largura, situada entre 3 e 7 km de distância do rio, a uma altitude de 240 a 245 m. É caracterizado por um conjunto de paleocanais, parcialmente cobertos por leques aluviais. O Terraço Baixo é constituído por uma grande área de charcos, onde somente as áreas mais altas são secas. O encharcamento ocorre em decorrência de más condições de drenagem em sub-superfície, ocasionada pela existência de zonas de cimentação nos sedimentos e na formação Caiuá subjacentes. Essa situação é propícia a conservação de um aquífero livre elevado, no qual o afloramento mantém a água na superfície (SOUZA FILHO e STEVAUX, 1997).

Ainda de acordo com os referidos autores, a planície fluvial ocorre em uma altitude que varia entre 237 e 240 m nas partes altas e 231 e 235 m nas partes baixas. Tendo como mais importante área de ocorrência a margem direita, ocupando uma faixa que varia entre 3 e 7 km de largura, entretanto sua ocorrência como ilhas de até dois quilômetros de largura também é relevante.

A existência de diversos níveis de terraços e depósitos sedimentares de idades e características diferentes no Alto Rio Paraná sempre foi relacionada como registro de importantes alterações na vegetação, pedogênese, produção de sedimentos e regime fluvial, em resposta às variações paleoclimáticas quaternárias (GIBBARD e COHEN, 2008). O conhecimento e definição da sequência dessas alterações é essencial para entendimento dos processos morfogenéticos e da origem e evolução das paisagens (OLIVEIRA *et al.*, 2018).

A planície sofre drásticas mudanças sazonais em suas características bióticas e abióticas por consequência do regime de cheias (NUPÉLIA, 2015). O relevo, a dinâmica fluvial e a ação antrópica são os fatores que controlam a distribuição da vegetação na planície fluvial do Rio Paraná. A dinâmica fluvial tem influência através da mudança do nível de água, associado a expansão ou retração das áreas úmidas (SOUZA FILHO e FRAGAL *et al.*, 2012).

Assim, os aspectos gerais das variáveis que controlam o sistema fluvial são o clima, por meio do volume e distribuição da precipitação e a geologia que faz o controle do gradiente e composição do material que é disposto no canal (CORRADINI *et al.*, 2006). A distribuição da cobertura vegetal depende diretamente das combinações dessas variáveis. Em planícies de inundação a cobertura vegetal depende da variação do regime hidrológico do rio, condicionado pelo clima, pela geomorfologia que é formada através de ações pretéritas e atuais do rio com base em seu potencial de trabalho e material constituinte (geologia) e as ações antrópicas que desenvolvem atividades sobre a planície, ocasionadas pelo interesse do desenvolvimento econômico (SOUZA FILHO *et al.*, 2012). Assim, a vegetação é condicionada pelas formas de relevo oriundas dos processos deposicionais que lhe deram origem, pela dinâmica fluvial e pela ocupação antrópica (Souza filho e FRAGAL *et al.*, 2012).

Assim, essa área tem papel fundamental na manutenção da diversidade biótica da região, apesar da ocupação antrópica de parte da planície. A esse respeito Cordazzo e Barbosa (2002) ressaltam que a vegetação arbórea, presente nas áreas mais elevadas das ilhas, os diques de canais secundários e a margem esquerda do rio Paraná, vem sofrendo desmatamento. Tais áreas são utilizadas para a pecuária ou agricultura de subsistência como milho, feijão e arroz e nelas estão estabelecidas algumas famílias ou pescadores nômades e as áreas sazonalmente alagáveis constituídas de vegetação herbácea, são utilizadas em parte usadas pela pecuária ou cultivo de arroz.

3.3. Unidades de Conservação e sua importância ambiental

As Unidades de Conservação (UCs) são áreas naturais com limites definidos e instituídos pelo poder público visando a proteção da diversidade biológica em harmonia com as atividades humanas a longo prazo (IBAMA, 2007). Possuem a função ambiental de conservação dos recursos naturais, da biodiversidade, do fluxo gênico, da fauna e da flora, do solo e da segurança do bem-estar das populações humanas (FREITAS *et al.*, 2013).

Essas áreas são respaldadas na Constituição Federal na Lei 9.985 de 18/07/2000 - Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC (BRASIL, 2000) regulamentada pelo Decreto 4.340 de 22/08/2002 (BRASIL, 2002), que configura duas categorias de Unidades de Conservação: as de proteção integral, assegurando a plena preservação da natureza, e as de uso sustentável, que possibilitam sua exploração de maneira controlada.

O principal objetivo dessas áreas é a proteção do meio ambiente, tendo como medidas preventivas suspender, em determinadas situações, a ação humana de forma a possibilitar a conservação e a restauração dos atributos naturais e em outros casos, consentir a utilização desses recursos assegurando sua manutenção a longo prazo em circunstâncias regulares, atenuando, dessa forma, em ambos procedimentos, os resultados negativos da atividade antrópica (BUSSOLOTI *et al.*, 2008).

Extensas avaliações dos ecossistemas em nível de paisagem, como a elaboração de estratégias de conservação e de uso sustentável da biodiversidade disponibilizam informações ecológicas básicas, tais como levantamentos a respeito de características físicas, biológicas e antrópicas, como a distribuição da flora e da fauna de unidades geográficas, que forneçam informações confiáveis e de maneira eficaz, sobre habitats e ecossistemas ou espécies ameaçadas, em âmbito local e regional (CABRAL & SILVA, 2008).

É preciso considerar que o conhecimento científico das características das diferentes realidades regionais são fundamentais para a indicação de medidas específicas para o direcionamento das ações. Nesse sentido, frisamos a importância da implantação de áreas protegidas como um dos mecanismos de preservação e conservação dos recursos ambientais, uma vez que o objetivo fundamental destas áreas é compatibilizar o desenvolvimento

socioeconômico com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico, buscando sustentabilidade ambiental (SILVA *et al.*, 2014).

No Mato Grosso do Sul há distintas modalidades de Unidades de Conservação, sendo inclusive o primeiro estado na criação de RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural propulsão pelo Sistema Estadual de Unidades de Conservação (SILVA *et al.*, 2014).

As RPPNs são áreas relativamente reduzidas, entretanto são essenciais para conservação em larga escala ou em escalas regionais, como também para a implementação de corredores de biodiversidade. Tais reservas contribuem para aumentar a conectividade biológica na paisagem, sobretudo em regiões bastante fragmentadas abrigando espécies animais que transitam em áreas antropizadas. Também podem facilitar o intercâmbio de sementes e esporos entre habitats, possibilitando um fluxo de informações genéticas entre indivíduos e populações (PINTO *et al.*, 2004; OLIVEIRA *et al.*, 2010).

Essas reservas são importantes para a conservação de populações animais e vegetais distribuídas em manchas de habitat isolados que se conectam somente pela troca entre alguns indivíduos (PINTO *et al.*, 2004).

Sendo assim, as RPPNs auxiliam diretamente para a expansão de áreas protegidas e possuem papel fundamental na conservação de recursos naturais, como nascentes, córregos, lagoas, cachoeiras, microbacias hidrográficas, grutas e aspectos geomorfológicos.

3.4. A relação solo-vegetação pelo olhar da Ciência Geográfica

A ciência geográfica tem grande relevância na análise das diversas variáveis do ambiente e na execução de estudos de interpretação e explicação das diferentes fisionomias e relações existentes na natureza.

A Biogeografia se tornou um grande auxílio na busca da compreensão da complexidade e holística nas análises ambientais atuais em diversas áreas do conhecimento, já que tende a explicar a distribuição espacial das espécies, incorporando em seu arcabouço, inúmeras ferramentas que contribuem no entendimento da organização e dinâmica das paisagens, sejam aquelas

alteradas por ações antrópicas ou compostas de uma maior composição de elementos naturais (SILVA, 2016).

O estudo da vegetação pode revelar mudanças na paisagem, possibilitando a partir do estudo de sua fisionomia e composição florística conhecer o comportamento tempo espacial assim também as características biofísicas (MARTINS, 1989).

Para análise da cobertura vegetal de determinada área é necessário a compreensão também do seu histórico evolutivo ou sua paleogeografia. Essa análise ajuda a interpretar o comportamento dos indivíduos no presente e o modo como tal território se organiza. A vegetação em conjunto com o clima e o solo é a indicação mais visível do que está ocorrendo no ambiente (SCHACHT, 2016).

De acordo com Bertrand (2007), a dinâmica biológica influencia no nível do tapete vegetal e dos solos, sendo estabelecida por toda cadeia de reações ecofisiológicas que se manifestam por meio dos fenômenos de adaptação (ecótopos), de plasticidade, de disseminação, de concorrência entre as espécies ou as formações vegetais etc. com prolongamento ao nível do solo.

A análise da vegetação se torna importante no sentido de possibilitar o estudo de sua fisionomia e composição florística a fim de conhecer o comportamento tempo espacial e também características biofísicas. De modo que o estudo da vegetação pode sugerir transformações na paisagem, podendo por meio da análise de sua fisionomia e o estudo da vegetação revelar mudanças na paisagem, possibilitando a partir do estudo de sua fisionomia e composição florística conhecer o comportamento tempo espacial assim também como características biofísicas (MARTINS, 1989).

Ainda para Martins (1989), a vegetação tem grande importância na existência das formas de vida, por isso ela funciona como sensor de possíveis mudanças no ecossistema. Uma das maneiras de conhecer tais mudanças é através de pesquisa fitossociológica, que possibilita o conhecimento da composição florística e fenológica, a fisiologia e morfologia e parâmetros como: abundância e dominância, frequência e sociabilidade. Por meio do estudo dessa composição vegetacional é possível conhecer como se estrutura o clima, o relevo, solo, hidrografia e a interferência antrópica na vegetação.

O conjunto clima, solo e vegetação é a indicação mais clara das mudanças na paisagem que ocorrem e das que já ocorreram no ambiente. As plantas são essenciais na indicação do clima que predomina em cada região e respondem de forma rápida às alterações que ocorrem em seu ambiente se expandindo ou se retraindo, de maneira que em cada fase climática, uma espécie se torna predominante, reduzindo ou mesmo extinguindo outras formas menos adaptadas à nova condição ambiental. Podendo permanecer no ambiente reduzidas manchas de vegetação, que passam a ser consideradas relíquias vegetais ou encaves vegetacionais. Essas regressões e transgressões de formações vegetais ocasionadas pelas mudanças climáticas são lentas, persistindo em muitos ambientes, condições microclimáticas que desaceleram as mudanças na paisagem (SCHACHT, 2016).

Assim, Bertrand (2009) entende o estudo da paisagem como resultado de uma combinação dinâmica, porém instável de elementos físicos, biológicos e antrópicos que interagem uns sobre os outros.

Nesse sentido, de acordo com Gonçalves e colaboradores (2015), o estudo da vegetação é considerado uns dos pilares da pesquisa ambiental, por ser muito relevante para a qualidade do meio ambiente e o equilíbrio do sistema natural e por agir no processo de regulação dos fluxos do ciclo bioquímico e do balanço energético (entrada e saída de matéria, energia e informação), por meio da relação de trocas com elementos do sistema.

3.5. Esboço de experiências de análises da relação solo/vegetação e as Pirâmides de Vegetação como ferramenta nos estudos ambientais.

Atualmente, as interações entre solo e vegetação, condições químicas, físicas e biológicas têm sido avaliadas a partir de inúmeros métodos (ROVEDDER *et al.*, 2009). Tais métodos possibilitam uma análise exploratória das relações entre diversos fatores, o que tem demonstrado potencial no estudo de ambientes altamente heterogêneos (FELFILI, 2007).

Schaefer e colaboradores (2015), estudando a relação do solo com a vegetação objetivaram determinar os atributos edáficos mais relevantes para o estabelecimento de diferentes formações vegetacionais. Os autores concluíram que

na região do Médio São Francisco, a floresta estacional semidecidual mostrou grande variação dos atributos edáficos, apontando que sua ocorrência é baseada, especialmente, na disponibilidade de água. Constatou-se significativa similaridade entre os solos de savana-estépica florestada e floresta estacional decidual, sendo todos geralmente eutróficos, alcalinos e bem desenvolvidos, e suas distinções restritas ao aspecto fisionômico da vegetação. Os domínios fitogeográficos do semiárido mostraram-se pedologicamente bem diferenciados, sendo as savanas (cerrados) e savana-estépica (caatingas) similares às suas respectivas áreas nucleares. Além disso, as florestas estacionais deciduais evidenciaram atributos edáficos bem contrastantes com os domínios vizinhos, destacando essas formações como uma entidade fitogeográfica distinta.

Schiavini e colaboradores (2001), relacionaram a composição física (granulometria) e química (macronutrientes e parâmetros de fertilidade) do solo com um gradiente florestal formado por mata de galeria, mata mesófila semidecídua.

Ferreira e Moreno (2011), estudaram a relação solo vegetação em áreas de vegetação nativa de cerrado, caracterizando e correlacionando o solo, quanto a características químicas, constatando em seus resultados que existe correlação entre as fitofisionomias analisadas com determinadas características do solo.

No estudo de Torres e colaboradores (2017) foi realizada uma análise do papel dos solos na ecologia e estruturação dos cerrados *sensu stricto* por meio do levantamento florístico e fitossociológico de duas comunidades arbóreas e suas caracterizações fitofisionômicas e pedológicas. Os autores concluíram que a conservação dos cerrados do sul de Minas Gerais deve considerar não somente a diversidade florística, mas suas múltiplas pedoformas e as formações ecotonais associadas.

Rossi e colaboradores (2005) realizaram levantamentos e mapeamentos de solos e de vegetação, executados para o Plano de Manejo do Parque Estadual de Porto Ferreira, objetivando obter informações adicionais sobre o recurso solo, incluindo atributos físicos, químicos, morfológicos e mineralógicos e concluíram que o tipo de vegetação se mostrou estreitamente relacionado com os solos e seus atributos, principalmente com teor de argila, retenção de água e disponibilidade de nutrientes.

Portanto, estudos sobre a relação do solo com a vegetação permitem constatar a interferência do solo na estrutura da vegetação, podendo alguns estudos

acrescentar informações importantes no entendimento do motivo de diferenciações fisionômicas na vegetação de um local.

Nos processos relacionados a preservação de unidades de conservação, como a recuperação de áreas degradadas, são fundamentais avaliações preliminares que demonstrem a estrutura e funcionamento do ambiente, como exemplo, pode-se citar os estudos fitossociológicos que estudam a estrutura e a dinâmica interna da cobertura vegetal.

Segundo Martins (1989), os estudos fitossociológicos estão relacionados às interrelações de espécies vegetais no interior de uma comunidade vegetal no que diz respeito a caracterização das etapas sucessionais em que a espécies estão inseridas, seja na regeneração natural ou em planejamentos e práticas para uma área degradada.

Nessa conjuntura, pode-se mencionar a construção de pirâmides de vegetação, tal método foi proposto por Bertrand (1966) e possibilita obter a representação gráfica da estrutura vertical de uma formação vegetal por meio da coleta de uma série de dados.

De acordo com Passos (1998), a pirâmide é uma importante metodologia de avaliação da vegetação, pois se trata de uma representação gráfica da estruturação vertical de uma formação vegetal capaz de oferecer uma perspectiva expressiva da vegetação, tendo a possibilidade de classificar as formações segundo o nível de recobrimento, fazendo intervir o número de estratos e a concorrência que existe entre as espécies.

O autor ainda menciona que o uso das pirâmides como método de análise possibilita também representar a concorrência existente nos diferentes estratos vegetacionais, os efeitos da ação antrópica sobre a comunidade vegetal e também o papel da topografia e condições pedológicas sobre ela, dando uma visão mais clara das relações entre vegetação e a erosão biológica. Sendo assim, um fator ecológico permanente que, correlacionado a outros fenômenos, torna-se um elemento essencial da repartição e da dinâmica do tapete vegetal, sendo um fator de mobilidade.

Existem estudos no Mato Grosso do Sul que abordam pirâmides de vegetação que contribuem grandemente na compreensão de diversas dinâmicas de comunidades vegetais importantes do estado.

Sakuma e Silva (2017), estudaram organizações estruturais da cobertura vegetal de uma unidade florestal de vegetação arbórea densa (Cordilheira) na

paisagem do Pantanal do Abobral por meio de pirâmides de vegetação. Os resultados desse estudo se mostraram importantes para a comunidade florestal da área de estudo, ao passo que com os resultados, os autores concluíram que com base na estrutura da cobertura vegetal e dinâmica do ambiente, a área pode estar sofrendo pressões ambientais, podendo ser antrópicas ou relacionadas ao habitual alagamento seguido de secas extremas. Através da pirâmide de vegetação foi possível constatar que a área se encontra em condições instáveis, isso devido a forte progressão do estrato arbóreo e arbustivo, porém, tal progressão não indica satisfatória qualidade ambiental, isso porque essas espécies são ecologicamente adaptadas à região índices de antropização e/ou equilíbrio. O resultado do estudo ainda identificou a regressão do porte herbáceo, podendo estar diretamente relacionada a presença de animais exóticos no ambiente como equinos e bovinos instalados em fazendas da região.

Outro estudo com realização de pirâmides no estado é o de Boni (2020), realizado em cordilheiras sob pressão da pecuária no pantanal do abobral. Nessa pesquisa a autora concluiu que de modo geral, com base nas parcelas estudadas, a unidade de paisagem analisada mostrou-se bastante instável, com pouca representatividade do estrato arbóreo e plântulas, com sinais de dinâmica de regressão, em virtude da predominância do Acuri, espécie considerada monodominante por possuir características como resistência e adaptação e também frutos consumidos pelo gado, proporcionando sua disseminação.

Sakuma e colaboradores (2020), demonstraram através de pirâmides de vegetação o processo pelo qual determinada cordilheira no Pantanal do abobral vem passando, discutindo as possíveis causas da degradação do meio ambiente relacionadas à composição de cada estrato vegetal. Nos resultados, os autores constataram que composição de espécies da cordilheira demonstrou a ocorrência de processos adaptativos em resposta a fatores bióticos, abióticos e antrópicos como erosão laminar, queimadas e presença de gado. A análise das pirâmides da vegetação corroborou as observações de campo, em virtude da progressão do estrato arbóreo e à baixa representatividade dos demais estratos.

Nesse âmbito, pode-se afirmar que a técnica de pirâmide de vegetação contribui significativamente na obtenção de informações a respeito da dinâmica da vegetação, possibilitando identificar e avaliar o seu atual estado, seja de forma

positiva, isto é, estando em progressão ou de forma negativa, podendo ser ocasionada por fatores bióticos, abióticos ou ações antrópicas.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Área de estudo

A área de estudo (Figura 1) é um terraço fluvial localizado na margem direita do Rio Paraná, iniciando na foz do rio Verde e se estendendo por aproximadamente 26 km no sentido do fluxo do Rio Paraná com até 10 km de largura. A forma do relevo da área de estudo está associada aos processos geomorfológicos evolutivos de antigos trechos ocupados pelo rio Paraná.

A unidade de conservação está localizada na divisa com o estado de São Paulo, criada pela Companhia Energética de São Paulo (CESP) em um importante trecho do que restou da planície de inundação do Rio Paraná (SILVA e ROCHA, 2008).

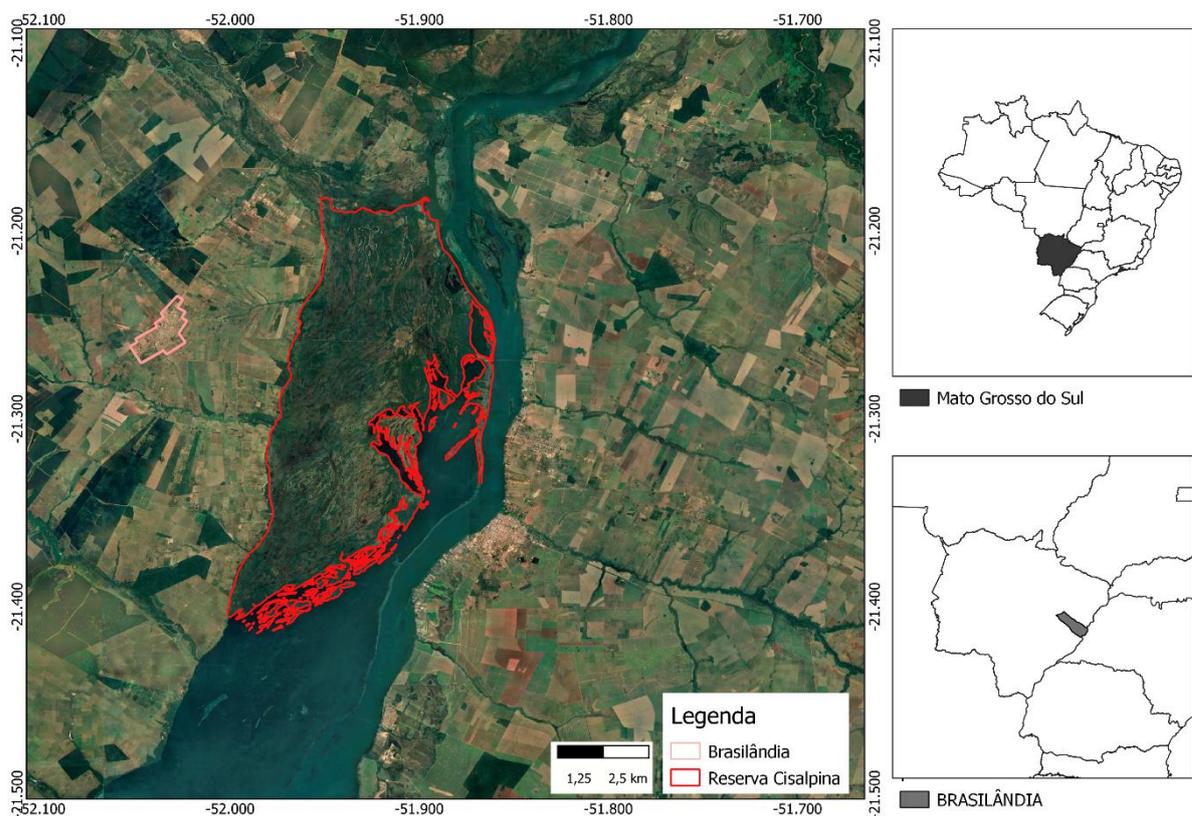


Figura 1. Mapa de localização da área de estudo. Fonte: Dos autores.

De acordo com Oliveira (2018), essa área está inserida nos terraços baixos do rio Paraná. A área possui feições geomorfológicas preservadas, perfil de rio com

padrão multicanal, como paleobarras e lagoas visivelmente ligadas a canais abandonados (paleocanais) (Figura 2). Os paleocanais se encontram a jusante da foz do rio Verde estando parcialmente alagados em razão da elevação do nível hidrométrico do Rio Paraná no reservatório da UHE Porto Primavera.

De acordo com Leli (2015), nas planícies do Rio Paraná a jusante da área de estudo, os relevos positivos são os paleodiques marginais e os negativos são as variadas formas da planície, como paleocanais e lagoas.

Os pontos definidos para amostragem estão dentro da Reserva Particular do Patrimônio Natural Cisalpina (RPPN Cisalpina) localizada em Mato Grosso do Sul, no município de Brasilândia.

A RPPN (Figura 1) está a 14 km da cidade de Brasilândia-MS, a 13 km da cidade de Paulicéia-SP e a 20 km da cidade Panorama-SP (entre as coordenadas 21,180435 S, 21,376351 S, 51,859652 W, e 51,980551 W).

Na área da RPPN Cisalpina há vegetação nativa de 22.886 hectares desde a sua confluência com o rio Verde, por cerca de 30 km a jusante, até as proximidades do córrego Boa Esperança no município de Brasilândia. A unidade de conservação é formada por extensa área alagada, uma várzea considerada análoga ao Pantanal que, principalmente na época das chuvas, nutre um complexo sistema de lagoas, córregos e canais interligados entre si e ao canal do Rio Paraná abrigando animais aquáticos e aves como tuiuiús, garças e maçaricos (ANDRADE e DUTRA, 2019).

O terraço estudado está localizado na região de ecótono entre o Cerrado e a Mata Atlântica, mas o clima na área, segundo a classificação de Köppen, é denominado clima de savanas Aw, sendo o inverno seco e chuvas máximas de verão (típico de Cerrado), apresentando a temperatura média do mês mais frio superior a 18°C. A precipitação média anual na região é acima de 1.200 mm, com índices mais inferiores entre abril a setembro e índices mais superiores entre outubro a março (ANDRADE, 2011).

Em relação ao relevo, este é predominantemente ondulado e suave ondulado, tendo declividades que variam entre 0 e 8%. Em certos pontos, o processo erosivo no decorrer dos anos possibilitou a formação de bancos de areia, possibilitando a esta fitofisionomia um aspecto similar ao de restinga. Nas áreas com elevações da área de estudo, onde não está suscetível à inundação, encontra-se certa mistura de espécies de mata atlântica, cerradão e cerrado (Figura 2) (ANDRADE, 2011).



Figura 2. Vista área da área de estudo com destaque para as feições geomórficas predominantes na paisagem. Fonte: Dos autores (set/2020).

As paleobarras amostradas possuem vegetação florestal com predomínio de espécies arbóreas, e nos paleocanais circundantes a vegetação é predominantemente campestre com predomínio de espécies herbáceo-arbustivas (Figura 3).



Figura 3. Paleobarras de vegetação florestal localizados paralelamente aos paleocanais compõem a fisionomia da Reserva Cisalpina. Dos autores (maio/2020).

4.2. Análise e coleta de solos

A coleta de solo foi realizada com a abertura de trincheiras e com tradagens em três paleobarras com vegetação arbórea que no presente trabalho foram nomeadas como áreas 1, 2 e 3. (Figura 4). No centro de cada paleobarra foi aberta uma trincheira próxima a parcela de vegetação central, tendo como finalidade descrever os horizontes do solo quanto as seguintes características segundo IBGE (2007): Umidade, textura, cor, estrutura, consistência, cerosidade, drenagem e transição dos horizontes.

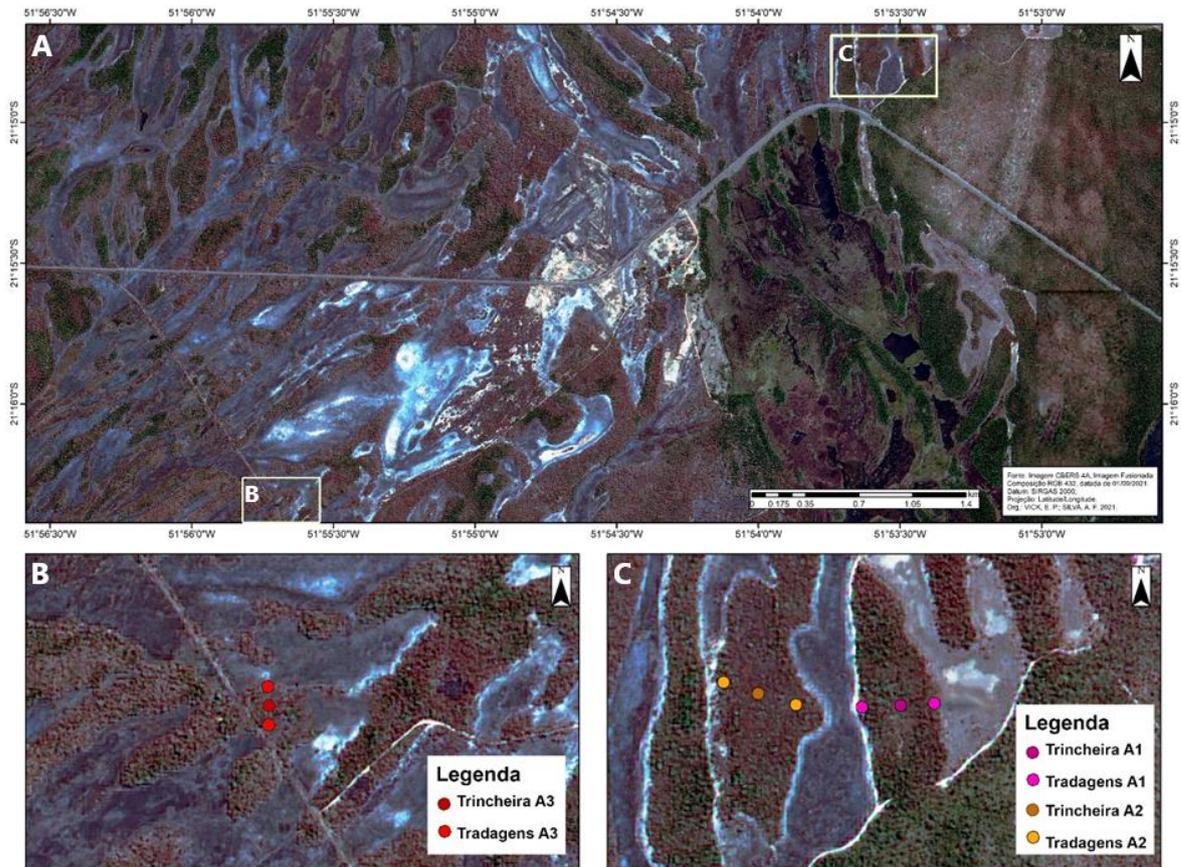


Figura 4. A: Mapa de localização da área de estudo; B, C: Localização das áreas de tradagem e trincheira.

De acordo com Santos *et al.* (2005), para descrição da morfologia de um solo, utiliza-se à abertura da trincheira de tamanho suficientemente para avaliar as características morfológicas, tirar fotos e coletar material. Sendo ainda, na maioria das vezes, feita manualmente.

Posteriormente a essas etapas de abertura, foram realizadas as descrições e coletadas amostras de cada horizonte do solo. A coloração foi determinada comparando o solo presente nos horizontes da trincheira com as cores apresentadas na tabela de Munsell (1994) (Figura 5). Em cada paleobarra foram realizadas duas tradagens em transecto no sentido transversal, nos lados opostos das paleobarras (Figura 5). As amostras coletadas na trincheira e nas tradagens foram levadas para o Laboratório de Geomorfologia e Pedologia-CPTL/UFMS para rotinas e análise da textura.



Figura 5. Coleta e descrição do solo em paleobarras com vegetação florestal na Reserva Particular do Patrimônio Natural Cisalpina: a) análise da coloração dos horizontes da trincheira da área 2, com a utilização da tabela de Munsell; b) trincheira da área 1 em medição; c) abertura de trincheira; d) técnica de tradagem em execução; e-g) solos coletados pela técnica de tradagem.

Para definição da topografia foi utilizado o método da mangueira de água, visto que o método utilizando o nível ótico foi inviável por conta da área de estudo possuir vegetação densa, ficando impossibilitada a visualização da régua (figura 6).

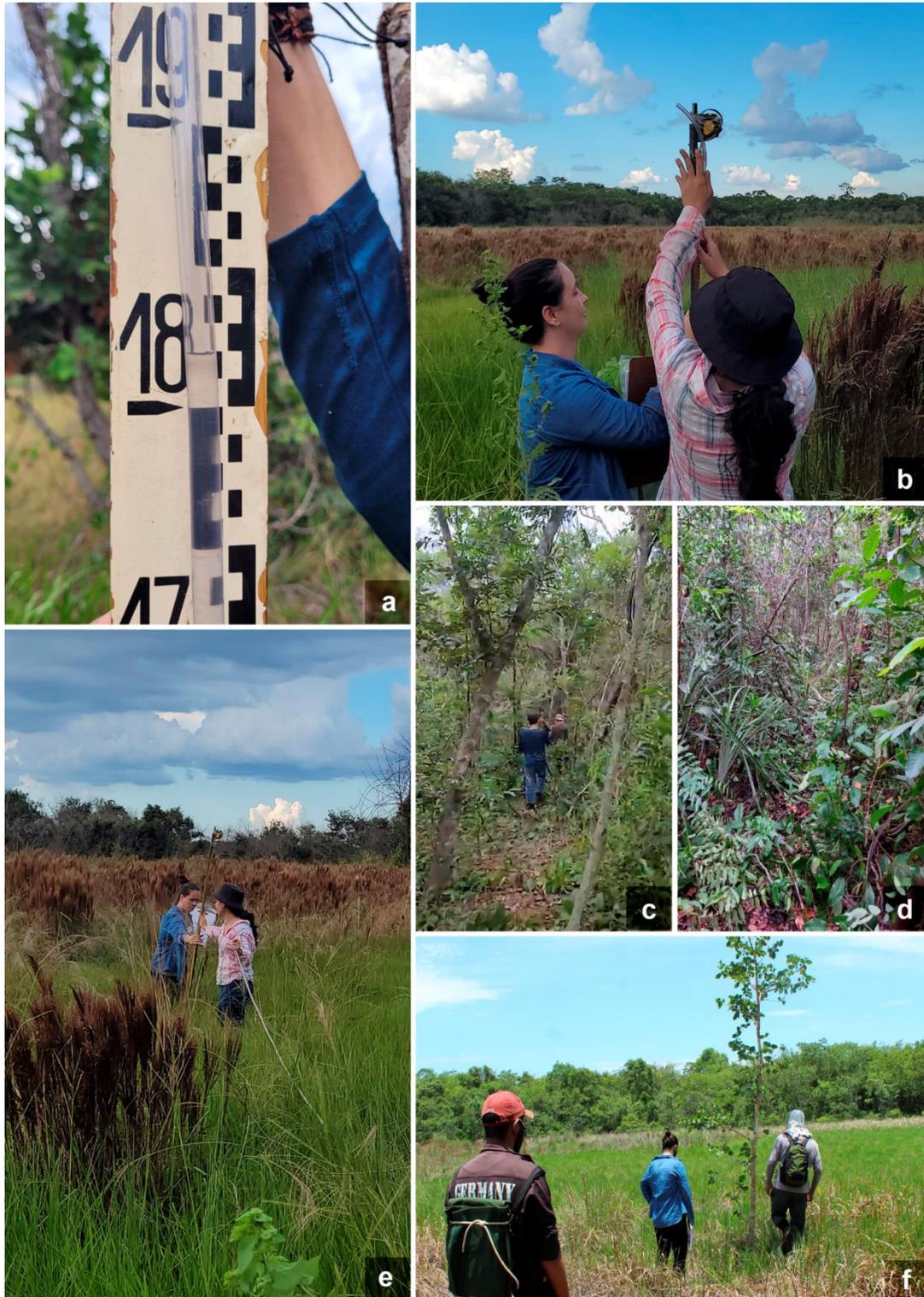


Figura 6. Análise topográfica: a) nível da água em medição; b) regulagem da elevação do nível da água; c) abertura da vegetação florestal; d) trilha aberta para aplicação do método; e-f) pontos de início e fim

de medição da topografia, a 10 m de distância da borda da vegetação florestal da paleobarra, já dentro do paleocanal.

A topografia foi estabelecida em sentido transversal em cada uma das paleobarras estudadas. As medidas de altura ao longo da paleobarra foram tomadas a cada dez metros, sempre esperando a estabilização do nível da água na mangueira. Assim foi feito até que se chegasse a dez metros após borda da paleobarra, já dentro do paleocanal.

4.3. Análise Granulométrica dos solos

Segundo EMBRAPA (2006), o objetivo da análise granulométrica é a quantificação da distribuição por tamanho das partículas individuais de minerais do solo. As partículas individuais se tratam dos grãos de minerais individualizados, fragmentos de rocha não alterada ou parcialmente alterada (podendo conter mais de um mineral), concreções, nódulos e materiais similares cimentados, conforme definidos pelo Vocabulário de Ciência do Solo (materiais que não podem ser desagregados senão por aplicação de elevada energia). O procedimento objetiva a ruptura dos agregados do solo e a individualização dessas partículas.

O método utilizado para efetuar a análise granulométrica de sedimentos foi o de peneiramento no agitador de peneiras com malhas de 2 mm, 1 mm, 0,5 mm, 0,250 mm, 0,125 mm e 0,063 mm. As peneiras foram confeccionadas para que possam ser encaixadas umas nas outras de modo a formarem uma coluna de peneiração. As amostras foram separadas em um béquer e pesadas 100 gramas de solo de cada profundidade de solo coletada, macerado suavemente em cadinho de porcelana para separação dos grãos aglomerados e retirada da matéria A o B a C 30 orgânica como raízes, cada uma foi colocada nas peneiras granulométricas por 2 minutos (EMBRAPA, 2006) (Figura 7).

Ainda de acordo com Embrapa (2006), após a peneiração o material retido em cada um dos filtros foi retirado cuidadosamente. Em seguida, cada fração de amostra foi colocada em um béquer devidamente identificado de acordo com o tamanho das partículas retidas nas peneiras, isto é, areia muito grossa, areia grossa, areia média, areia fina, areia muito fina, silte/argila, e por fim, pesadas em balança de precisão.



Figura 7. a. Balança para pesagem das amostras; b. Cadinho e pistilo para maceração do solo, c. Béqueres para cada tamanho de grão d. Agitador e peneiras para realização da análise granulométrica.

4.4. Análise da vegetação: Atividades de coleta em campo e laboratório

Foram coletados dados da vegetação em seis parcelas distintas, duas em cada paleobarra. As parcelas foram identificadas e numeradas, sendo o primeiro número referente a paleobarra em que se encontram e o segundo referente à localização mais próxima à borda (1) ou mais centralizada (2) (Tabela 2).

Tabela 1. Coordenadas Geográficas das parcelas amostradas.

Área/Parcela	Posição	Coordenadas
1.1	Borda	21°14'44.9"S,51°53'30"W
1.2	Centro	21°14'44.8"S,51°53'27.5"W
2.1	Borda	21°14'44"S,51°53'34.2"W
2.2	Centro	21°14'43.7"S,51°53'36.7"W
3.1.	Borda	21°16'20.7"S,51°55'42"W
3.2	Centro	21°16'19.4"S,51°55'41.9"W

Para a análise da vegetação foram coletados dados de áreas florestais que ocorrem em pequenos elevados intercalados com paleocanais mais baixos (Figura 8), onde ocorre vegetação campestre e sazonalmente se tornam alagadiços. Devido ao mosaico formado pelos paleocanais, boa parte dessa vegetação em elevados se dá em áreas relativamente estreitas e compridas, como cordões de vegetação florestal, semelhantes às cordilheiras do Pantanal.



Figura 8. Exemplo de paleobarra. Fonte: Imagem de satélite obtida no software Google Earth Pro e imagem aérea de drone (set/2020).

Foram analisadas três áreas que formam paleobarras de vegetação florestal. Para a disposição das parcelas, foram estabelecidos transectos transversais aos paleobarras, sendo que duas parcelas foram marcadas no transecto (Figura 9). Deste modo, foram posicionadas três parcelas ao centro, próximo do ponto mais elevado e possivelmente mais protegido do efeito de borda, e mais três nas extremidades, mais próximas as áreas campestres, em situação topográfica mais baixa e provavelmente mais impactada pelo efeito de borda. Todas as parcelas foram georreferenciadas e demarcadas com o tamanho de 10x10 m.

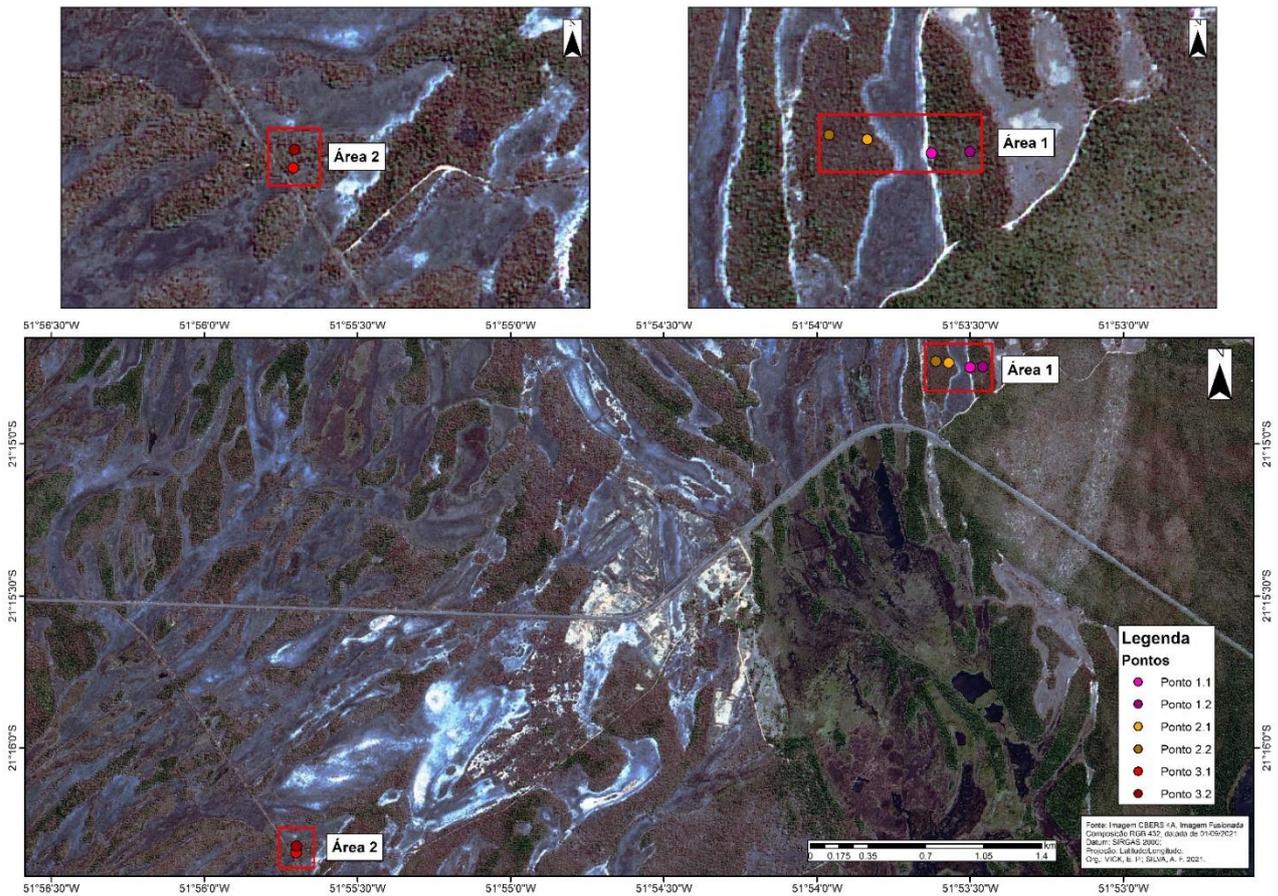


Figura 9. Área de estudo e localização das parcelas. Fonte: Dos autores.

As áreas amostradas foram escolhidas por conta das possibilidades de acesso, especialmente ao utilizarmos veículos sem tração. Durante o período da pandemia ficamos impossibilitados de usar os veículos da universidade por conta da liberação do carro para ser utilizado por mais de uma ou duas pessoas, devido as normas de biossegurança da UFMS. Além das seis parcelas já amostradas, esperamos amostrar pelo menos mais quatro até o final do trabalho.

Foram coletadas amostras de todas as espécies vegetais presentes nas parcelas. Essas amostras são utilizadas para a realização da identificação das espécies e como material testemunho do trabalho. As amostras coletadas foram herborizadas de acordo com as técnicas tradicionais da botânica (FIDALGO e BONONI, 1984; MORI *et al.*, 1989).

Sempre que possível, as amostras foram coletadas férteis (com flores e frutos) para facilitar a identificação, pois grande parte dos caracteres fundamentais para a identificação estão presentes nas estruturas reprodutivas.

Quando plantas férteis foram encontradas em áreas próximas às parcelas, essas eram amostradas, pois possivelmente correspondiam a espécies das parcelas, mas que talvez não estavam férteis. As amostras foram prensadas inicialmente entre folhas de jornal, em prensas de campo feitas de lona (Figura 10).



Figura 10. A) Prensagem das amostras de vegetação. B) Método de Coleta. C) Anotação dos dados e prensagem das amostras de vegetação. Fonte: Dos autores (Jul/2020).

Posteriormente as folhas de jornal contendo as plantas foram transferidas para prensas de madeira e colocadas em estufas contendo lâmpadas de secagem. Todo o material fértil coletado foi depositado ao final do

trabalho no herbário do Campus de Três Lagoas da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (HTL) e duplicatas de espécies de interesse podem ser enviadas para o Herbário da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (CGMS).

A identificação do material foi feita por comparação com materiais depositados no Herbário HTL, e consultas a bibliografias sobre a flora do Mato Grosso do Sul (e.g. ABDON *et al.*, 1998; POTT & POTT, 2000) e flora brasileira (e.g. FLORA DO BRASIL, 2021). A atualização dos nomes científicos está sendo de acordo com a Lista das Espécies da Flora do Brasil (FLORA DO BRASIL, 2021).

Para a realização da análise da vegetação, foram anotados dados em campo através da utilização de fichas de dados biogeográficos (adaptadas de BERTRAND, 1966). Cada ficha de dados foi preenchida com as seguintes informações: nome da espécie (ou nome temporário para o morfotipo); número de indivíduos; altura aproximada das plantas coletadas; e os parâmetros fitossociológicos propostos por Braun-Blanquet (1979; Tabela 1), abundância-dominância (uma estimativa da superfície relativa coberta pelas diferentes espécies de plantas) e sociabilidade (refletindo o agrupamento entre elas). Seguindo a metodologia de BERTRAND (1966) e BRAUN-BLANQUET (1979) as espécies foram classificadas nos estratos arbóreo, arbustivo e herbáceo, para fins da realização das análises.

Em ambientes tropicais há uma grande quantidade de trepadeiras e lianas e que são um grande indicativo da presença de clareiras e do efeito de borda atuando nas formações florestais (GENTRY, 1991). Dessa forma, foram coletados dados de espécies trepadeiras e lianas como um quarto estrato que foi testado como uma outra variável nas análises.

A definição dos diferentes hábitos vegetais (que denominam os estratos) foi baseada em Harris e Harris (1994), e Gonçalves e Lorenzi (2007): as árvores (que compõem o estrato arbóreo) são plantas lenhosas, com um tronco visível, normalmente único, visível em sua base; arbustos são plantas lenhosas, com caules que se ramificam perto do solo; finalmente, as ervas são plantas não lenhosas; em lianas e trepadeiras agrupamos as plantas lenhosas ou não que crescem apoiadas em outras plantas.

Tabela 2. Critérios de classificação dos dos parâmetros fitossociológicos, abundância/dominância e sociabilidade, utilizados para descrever os estratos vegetais das parcelas e construir pirâmides de vegetação. Fonte: Braun-Blanquet (1979).

Class. Abundância/Dominância		Class. Sociabilidade	
5	75-100% da cobertura do dossel	5	População contínua, manchas densas
4	50-75% da cobertura do dossel	4	Colônias pequenas, manchas densas, não extensas
3	25-50% da cobertura do dossel	3	Crescimento em grupos
2	10-25% da cobertura do dossel	2	Grupos de 2 ou 3 indivíduos
1	Menos de 10% da cobertura do dossel	1	Indivíduos isolados
+	Indivíduos raros, isolados e normalmente pequenos	+	Indivíduos raros e isolados

Dados gerais sobre cada parcela também foram anotados em campo, como a presença e quantidade de indivíduos mortos das espécies, presença e quantidade de serapilheira, marcas de queimadas e outros potenciais impactos sofridos pela vegetação, além de uma estimativa geral da sociabilidade e abundância-dominância por estrato.

Os dados coletados estão sendo representados graficamente por meio da construção de Pirâmides de Vegetação (BERTRAND, 1966; BRAUN-BLANQUET 1979; PASSOS, 2003), realizando a análise dos extratos herbáceos, arbustivos e arbóreos.

As pirâmides de vegetação elaboradas estão sendo analisadas a partir dos parâmetros de BRAUN-BLANQUET (1979) e comparadas a fim de identificar a dinâmica e estrutura da cobertura vegetal, sendo construídas a partir do *software* Photoshop.

Esse tipo de representação gráfica mostra visualmente a dinâmica de cada estrato podendo ser: de progressão, com grande quantidade de indivíduos jovens e plântulas; de regressão, no qual se encontra poucos exemplares das espécies ou indivíduos mortos; de equilíbrio, não apresentando nenhum dos aspectos anteriores. O método de amostragem foi adaptado, durante a análise da estrutura da comunidade.

5 RESULTADOS e DISCUSSÃO

5.1 Solos e topografia

O resultado da análise granulométrica do material coletado na área 1, em sua trincheira central e nas tradagens a leste e oeste da mesma, nas bordas da paleobarra, pode ser verificado na Figura 11.

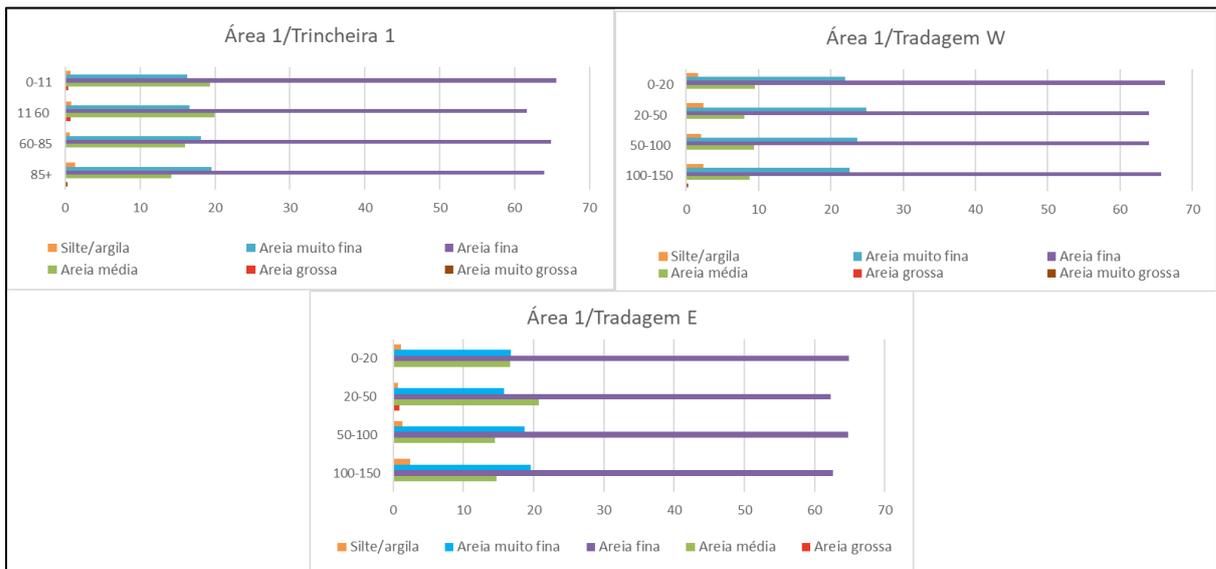


Figura 11. Análise granulométrica do material coletado na área 1: trincheira central e tradagens leste e oeste.

Na área 1, a profundidade da trincheira foi de 1,40 metro, sendo os horizontes descritos obedecendo as seguintes profundidades: 11 cm, 60 cm 85 cm e 85+ cm. Em todas as profundidades identificou-se que a textura é arenosa, acentuadamente drenado, sem cerosidade e com transição dos horizontes difusa. Na profundidade de 0 a 11 cm o solo estava seco, cor 5yr-5/1 (cinzento), sem estrutura, consistência fraca, em 11 a 60 cm, se apresentou úmido seco, cor 5yr-5/4 (Bruno-avermelhado), estrutura fraca/média subangular, e consistência macia/não pegajosa. Em 60 a 85 cm, em relação a umidade foi observado seco/úmido, cor 5yr-5/4 (Bruno-avermelhado), com estrutura também fraca/média subangular e consistência macia/não pegajosa. A partir de 85 cm o solo também estava seco, cor 5yr-5/4 (Bruno-avermelhado), estrutura fraca/pequeno subangular, consistência macia/dura/não pegajosa.

Em 10 cm foi observado cor diferenciada, ou seja, mais escura (cinza), por interferência da matéria orgânica, em 24 e 60 cm notou-se a presença de carvão,

podendo ser em decorrência de incêndios pretéritos na área. Presença de raízes até 1,30 m, com raízes mais grossas em 50 a 60 cm. Em 60 cm se observou aparentemente migração de argila.

O resultado da análise granulométrica do material coletado na área 2, em sua trincheira central e nas tradagens a leste e oeste da mesma, nas bordas da paleobarra, pode ser verificado na figura 12. Na área 2, a profundidade da trincheira foi de 1,55 m, com horizontes descritos nas profundidades de 0 a 13 cm, 13 a 42 cm e 42 a 100+ cm. Na profundidade 0 a 13 cm foi o solo era úmido, em 13 a 42 cm o solo estava menos úmido que o anterior, sendo importante considerar que houve chuva dois dias antes da coleta.

Em 42 a 100+ cm encontrava-se seco. A textura foi arenosa, cor 7,5yr-5/4 (Bruno), estrutura grau-frac, consistência solta (não plástica), ausência de cerosidade, bem drenado e transição irregular para todas as profundidades. Na profundidade 75 cm foram observadas raízes mais grossas e em 1,30 cm mais finas e a partir de 1,50 cm apresentou mosqueados esbranquiçados.

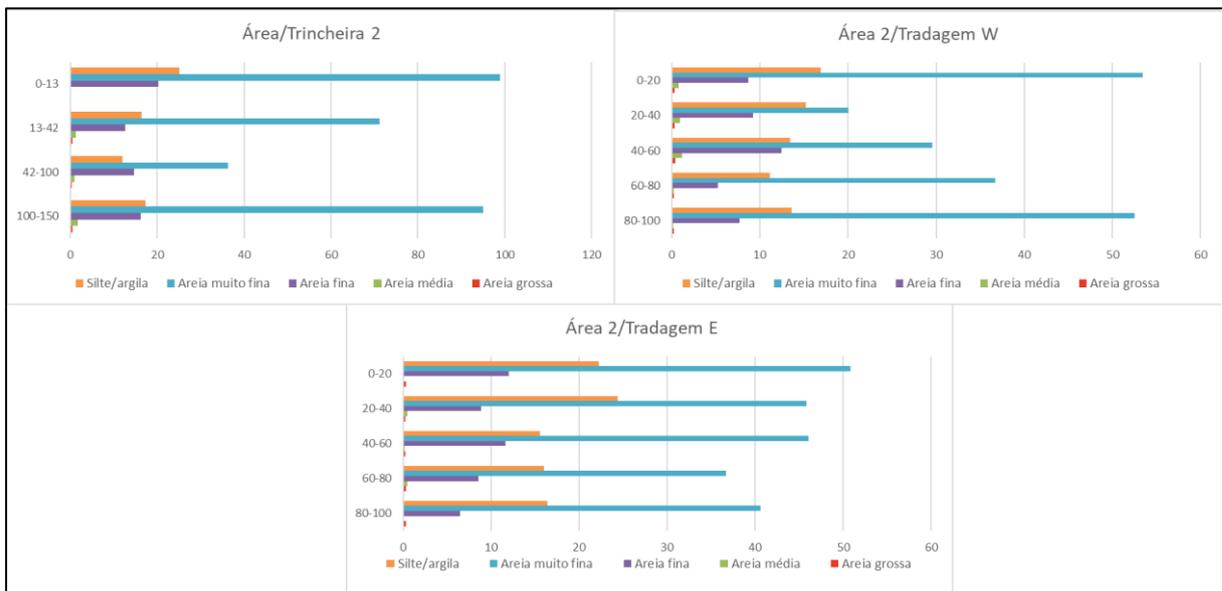


Figura 12. Análise granulométrica do material coletado na área 2: trincheira central e tradagens leste e oeste.

O resultado da análise granulométrica do material coletado na área 3, em sua trincheira central e nas tradagens a leste e oeste da mesma, nas bordas da paleobarra, pode ser verificado na Figura 13.

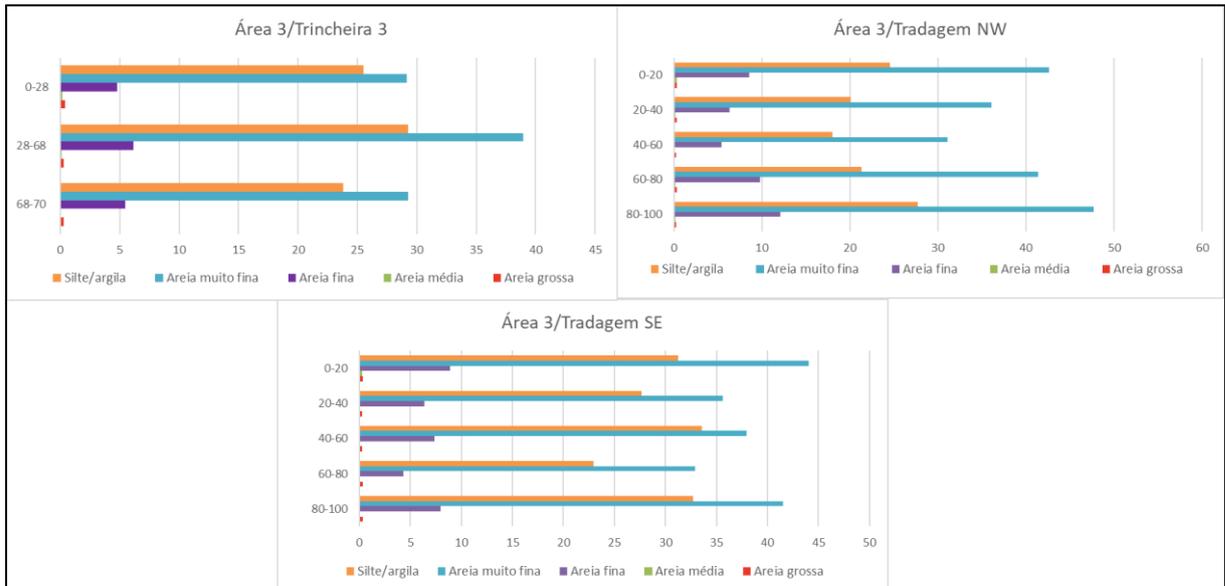


Figura 13. Análise granulométrica do material coletado na área 3: trincheira central e tradagens norte e sul.

Na área 3, a profundidade atingida foi de 73 cm. Em relação as características do solo tiveram-se: umidades foram secos em todos os horizontes, sendo muito bem drenado em ambos, mostraram textura arenosa, cor 10yr-5/3 (Bruno) e transição do horizonte plana em todas as profundidades. Sua estrutura apresentou-se grau fraca em 0 a 68,5 cm e entre fraca e moderada em 68,5 a 73 cm. A consistência foi considerada solta de 0 a 28 cm, dura de 28 a 68 cm e macia de 68 a 73 cm e cerosidade ausente em todos.

Entre 68 e 73 cm foi observado a presença de nódulos de concreção, aparentemente óxido de ferro de milímetros a centímetros, com aumento de argila. O perfil topográfico das três paleobarras amostrados pode ser observado na figura 14. A paleobarra da área 1 apresenta comprimento transversal de cerca de 160m entre as suas bordas de vegetação florestal, e uma curva suave com o centro da formação mais alto (2,49m alt.) e diminuição gradativa da altura em direção às bordas.

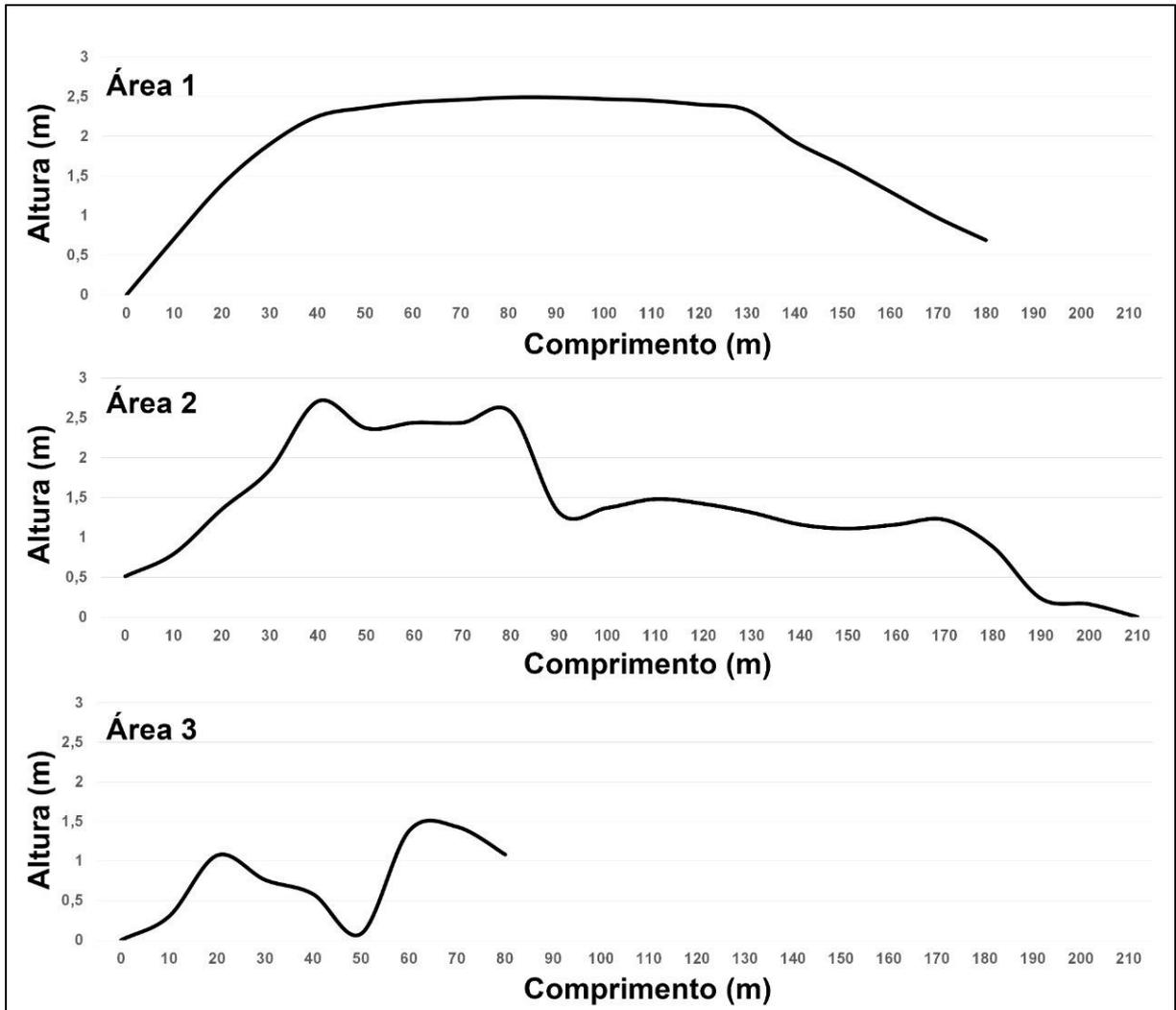


Figura 14. Perfil topográfico dos três paleobarras amostrados na Reserva Particular do Patrimônio Natural Cisalpina.

A paleobarra da área 2 apresenta comprimento transversal de cerca de 190m entre as suas bordas de vegetação florestal, e uma curva com mais subidas e decidas, além do ponto mais alto (2,71m alt.) relativamente próximo a umas das bordas da formação.

Já a paleobarra da área 3 apresenta comprimento transversal de cerca de 60m entre as suas bordas de vegetação florestal, uma depressão (8cm alt.) em relação ao ponto base, próxima ao seu centro, e dois pontos altos em direção às bordas (1,43m e 1,07m alt.).

Foi possível verificar que os solos nas três áreas são similares, fazendo parte da classe dos Neossolos. Comparativamente, os resultados das amostragens com o trado permitiram compreender que essa classe dos Neossolos também permanece mesmo na borda das paleobarras com topografia inferior. Tendo em vista que a maior

quantidade do material é de areias e apesar de sedimentação fluvial, não apresenta caráter flúvico, assim, os solos nas três áreas foram classificados como Neossolos Quartzarênicos (SANTOS *et al.*, 2005), o que concorda com o mapa de solos de IBGE (2021).

Os resultados corroboram os resultados de Oliveira (2018), que realizou estudo com testemunhos na mesma área do presente estudo, quando foram analisados seis pontos com registro de areias finas e argilas em aproximadamente 1 m de profundidade com idade mínima de 3.019 ± 1.936 anos.

Os depósitos descritos das margens do Rio Paraná foram caracterizados por pouca variabilidade granulométrica e composicional, com predomínio de grãos de quartzo na fração areia média, areia fina e argila, ocorrendo localmente nódulos ferruginosos e fragmentos orgânicos milimétricos (carvão) (OLIVEIRA, 2018). Resultados similares com o presente estudo demonstraram que na área 3 apresentou nódulos concretos, aparentando ser óxido de ferro e vestígios de carvão, além de similaridades em sua variabilidade granulométrica com predomínio de areia fina e muito fina, média e argila.

As areias finas dos depósitos fluviais se encontravam ricas em matéria orgânica, de coloração predominantemente marrom a marrom escuro, com alguns níveis locais de coloração acinzentada (OLIVEIRA, 2018). Corroborando com o resultado do presente estudo que apresentou cor acinzentada presente nas camadas superficiais em decorrência da presença de matéria orgânica.

De acordo com Botelho e colaboradores (2006) a cor é um atributo diferencial para diversas classes de solos nos sistemas de classificação, sendo um dos aspectos considerados na identificação e na descrição no campo, de modo que a matéria orgânica e os óxidos de ferro os principais agentes responsáveis pela cor dos solos. Barron e Torrent (1986) ressaltam que a matéria orgânica causa a coloração escura aos horizontes superficiais e em alguns horizontes subsuperficiais (iluviação).

Cores vermelhas, amarelas e brunadas são atribuídas à presença de óxidos de ferro, já as cores acinzentadas estão associadas aos ambientes de redução e remoção dos óxidos de ferro, em condições hidromórficas e índices de avermelhamento são propostos para quantificar o óxido de ferro em solos. Leli (2015) ao estudar ilhas fluviais no canal e planície de inundação do Alto Rio Paraná, apresenta que essas são corpos arenosos.

Resultados próximos a Porto Primavera indicam o desenvolvimento da vegetação controlado pela posição que a superfície ocupa no relevo. Nas áreas mais baixas e geralmente mais úmidas, são colonizadas por vegetação aquática (lagoas ou pântanos), seguida de gramínea e secundariamente herbácea nas porções mais secas. Nos diques marginais as áreas são mais elevadas e livres do excesso de umidade, propiciando o desenvolvimento de espécies arbóreas e arbustivas, assemelhando-se assim com a área de estudo (LELI, 2015).

Stevaux e Souza Filho (2000) estudaram ilhas próximas a Porto Camargo com ocorrência de faixas com antigos canais inativos e paleodiques marginais na margem direita do Rio Paraná, encontrando depósitos arenosos compostos de areia fina e média. Os diques marginais compreendem depósitos arenosos e argilo-arenosos dispostos em corpos lineares com pronunciada feição positiva no relevo da planície fluvial. Essa descrição é similar com a área de estudo.

As paleobarras amostradas variam em largura, altura e comportamento do perfil topográfico. A altura e a largura das três paleobarras foram proporcionais, de forma que as formações mais largas eram mais altas e as mais estreitas tinham menor altura máxima. A paleobarra da área 1 foi o que apresentou a curva dentro do esperado para esse tipo de formação, com as bordas mais baixas e aumento gradativo da altura em direção ao centro mais alto. A paleobarra da área 2 é a que tem maior altura e largura dentre as amostradas. No entanto, se apresentou com altura mais irregular, com altos e baixos no perfil. Essa irregularidade pode ser resultado da grande quantidade de formigueiros ativos e inativos que a área possui, modificando o relevo original. Já a área 3 possui o perfil topográfico com maior irregularidade, apresentando uma depressão. Essa área é bem próxima a uma estrada antiga desativada, como é possível ser visualizado na figura 1-E. Essa estrada levava até um porto por onde as pessoas faziam a travessia para o estado de São Paulo, mas com a construção da ponte que liga Brasilândia a Paulicéia essa estrada foi desativada.

Uma possível explicação para o relevo dessa paleobarra é a modificação antrópica do mesmo durante a construção da estrada antiga. A variação topográfica que encontramos em paleobarras da RPPN Cisalpina estão dentro do que foi descrito por Stevau e Souza Filho (2000) em suas áreas de estudo no Rio Paraná no trecho entre Porto Primavera e a primeira foz do rio Ivinheima. Como é o caso dos diques marginais que chamou de formas originadas pelos canais anastomosados pretéritos, ocorrendo em posição paralela a canais ativos ou inativos. Os diques marginais

paralelos a canais inativos estão dispostos aos pares, em posição transversal, paralelamente ao rio Paraná. Suas dimensões variam entre dois a quatro metros de altura, de dez a trezentos metros de largura, e de centenas de metros a muitos quilômetros de comprimento, sendo muito numerosos e agrupados.

5.2 Vegetação

Dentre as parcelas amostradas o número total de espécies vegetais amostrados foi de 156, sendo que 100 foram identificadas pelo menos ao nível de família (Tabela 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8).

Na parcela 1.1 foram encontradas 37 espécies, sendo 26 do estrato arbóreo, 5 lianas, 4 arbustivo e 2 herbáceo. Na parcela 1.2. foram 37 espécies, sendo 17 arbóreas, 11 lianas, 4 arbustivas e 5 herbáceas. Na parcela 2.1, foram 26 espécies, sendo 10 arbóreas, 7 lianas, 3 arbustivas e 6 herbáceas. A parcela 2.2 apresentou 32 espécies, com 15 arbóreas, 9 lianas, 2 arbustivas e 6 herbáceas. A parcela 3.1 apresentou 40 espécies, com 17 arbóreas, 12 lianas, 2 arbustivas e 9 herbáceas. E por fim, a parcela 3.2 apresentou 38 espécies, com 12 arbóreas, 9 lianas, 11 arbóreas e 6 herbáceas.

Tabela 1. Ficha biogeográfica da parcela 1.1. E – Estrato; NA – Número de indivíduos adultos; NP – Número de plântulas; NM – Número de indivíduos mortos; A – Altura; S – Sociabilidade; A/D – Abundância/Dominância.

E	Espécie	NA	NP	NM	A	S	A/D
	<i>Syagrus flexuosa</i> (Mart.) Becc.	5	14		0,3-2,10m	3	2
	Fabaceae1	1	2		4m	+	+
	Sapindaceae1	2			3-10m	2	4
	Indeterminada1	1	5		1-5m		
	<i>Bauhinia</i> sp. 1	2	9		0,2-4m	1	1
	<i>Aristolochia</i> sp. 1	0	1		15cm	+	+
Arbóreo	Sapindaceae2	1				+	+
	Sapindaceae3	2			2,5-3m	+	+
	Indeterminada2		3		1,5-8m	1	2
	Indeterminada3	1				+	2
	<i>Guapira areolata</i> (Heimerl) Lundell	0	1		1,20m	+	+
	Indeterminada4	0	1		0,5m	+	+
	Indeterminada5	5	15		0,5-2,5m	+	+
	<i>Roupala montana</i> Aubl.	2			2m	+	+
	<i>Bauhinia</i> sp. 2	2			3-5m	+	+

	Indeterminada6	2		12m	+	+
	<i>Handroanthus</i> sp.1	1	2	10m	+	+
	Fabaceae2	1	4	1-6m	1	1
	Sapindales1	3		5m	1	1
	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	4		3,5-4m	2	1
	Sapindales2	2		8m	+	+
	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	2	9	1-11m	1	1
	Indeterminada7	0	1	1,5m	+	+
	<i>Alibertia</i> cf. <i>edulis</i> (Rich.) A. Rich	1	1	2,5m	+	+
	Indeterminada8	0	1	0,6m	+	+
	Indeterminada9	0	5	1m	+	+
Lianas	<i>Smilax</i> sp.1	13		0,5-6m	1	1
	Indeterminada10	4		3cm	+	+
	Malpighiaceae1	2		0,1-1,85m	+	+
	<i>Smilax</i> sp.2	3		0,2-0,5m	+	+
	Apocynaceae1	1		2m	+	+
Arbustivo	<i>Praecereus euchlorus</i> (F.A.C.Weber)					
	N.P.Taylor	4		0,8-4m	+	+
	Myrtaceae1	1		0,5m	+	+
	Myrtaceae2	2		0,8m	+	+
	Myrtaceae3	1		0,3m	+	+
Herbáceo	<i>Bromelia balansae</i> Mez	17		0,3-1,85m	2	1
	<i>Adiantum</i> cf. <i>serratodentatum</i> Willd	262	40	5-50cm	3	1

Tabela 2. Ficha biogeográfica da parcela 1.2. E – Estrato; NA – Número de indivíduos adultos; NP – Número de plântulas; NM – Número de indivíduos mortos; A – Altura; S – Sociabilidade; A/D – Abundância/Dominância.

E	Espécie	NA	NP	NM	A	S	A/D	
Arbóreo	Indeterminada11	2			2-10m	3	+	
	Indeterminada12	8	15		0,5-3m	1	2	
	Indeterminada13	8	7		1-12m	1	2	
	Indeterminada2	4		8	3-6m	1	1	
	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	2	2		1-12m	1	+	
	Indeterminada14	0	7		0,5-1m	1	1	
	<i>Alibertia cf. edulis</i> (Rich.) A. Rich	0	6		0,5m	2	1	
	<i>Roupala montana</i> Aubl.	2	2		0,5-10m	1	1	
	<i>Bauhinia</i> sp. 1	2	9		0,2-2,5m	1	2	
	Indeterminada15	0	30		0,2-1m	1	2	
	Indeterminada16	0	70		0,1-0,6m	1	2	
	Indeterminada17	0	5		0,2-0,5m	1	1	
	Fabaceae3	0	5		0,2-0,5m	1	1	
	Indeterminada18	0	3		0,5m	+	+	
	<i>Jacaranda</i> sp.1	0	2		0,7m	+	+	
	Indeterminada19	1			6m	+	+	
	<i>Hymenaea</i> sp.1	2	2		0,2-6m	1	1	
	Lianas	<i>Serjania Marginata</i> Casar	16			0,5-8m	1	2
		Indeterminada10	0	1		0,5m	+	+
<i>Serjania cf. acoma</i> Radlk.		2			0,8-1,8m	+	+	
Fabaceae4		4			0,2-2,5m	1	1	
<i>Smilax</i> sp.2		3			6m	+	+	
<i>Smilax</i> sp.1		2			0,3m	1	1	
Indeterminada20		14			0,2-3m	1	2	
Indeterminada21		3			0,2-7m	1	+	
Dioscoreacea1		1			0,5m	+	+	
Indeterminada22		1			6m	+	+	
Arbustivo	Apocynaceae1	1			1m	+	+	
	<i>Allagoptera</i> sp.1	9			0,3-1m	1	1	
	Indeterminada23	1			0,2m	+	+	
	Indeterminada24	41				1	2	
Herbáceo	Indeterminada25	4			2m	1	2	
	<i>Bromelia balansae</i> Mez	3			0,5-2m	+	+	
	<i>Panicum sellowii</i> Nees	8			1-1,80m	1	2	
	Cyperaceae1	6			0,3-0,4m	+	+	
	<i>Phyllanthus</i> sp.1	1			0,1m	+	+	
<i>Adiantum cf. serratodentatum</i> Willd	15		7	0,15m	1	+		

Tabela 3. Ficha biogeográfica da parcela 2.1. E – Estrato; NA – Número de indivíduos adultos; NP – Número de plântulas; NM – Número de indivíduos mortos; A – Altura; S – Sociabilidade; A/D – Abundância/Dominância.

E	Espécie	NA	NP	NM	A	S	A/D
Arbóreo	<i>Handroanthus</i> sp.1	3	14		0,5-4m	2	1
	Annonaceae1	0	14		0,5m	2	1
	Malvaceae1	1			4m	1	+
	Indeterminada18	1			4m	1	1
	Indeterminada14	2	7		0,2-2,5m	1	1
	<i>Guapira areolata</i> (Heimerl) Lundell	0	7		0,5m	1	1
	Indeterminada26	0	16		0,1-05m	2	1
	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	3	22		0,8-4m	2	2
	Indeterminada27	6			6-10m	1	2
	Indeterminada28	5			4-7m	1	1
Lianas	<i>Serjania Marginata</i> Casar	7			6-10m	1	1
	<i>Serjania</i> cf. <i>acoma</i> Radlk.	1			8m	1	+
	Dioscoreaceae1	2			0,1-0,8m	1	+
	<i>Passiflora</i> sp.2	2			0,4-0,7m	1	+
	<i>Passiflora</i> sp.1	4			5-20cm	1	+
	Fabaceae5	3				1	+
	<i>Mascagnia</i> sp.1	2			7m	1	+
Arbustiv	<i>Praecereus euchlorus</i> (F.A.C.Weber) N.P.Taylor	13			0,2-4m	2	1
	<i>Astraea</i> sp.1	6			0,2-0,5m	1	1
	<i>Mimosa</i> sp.1	2			0,4-0,8m	1	1
Herbáceo	<i>Bromelia balansae</i> Mez	4			7 cm	1	+
	Cyperaceae1	7			0,5-0,8m	2	1
	<i>Panicum sellowii</i> Nees	14			0,3-0,8m	2	1
	<i>Commelina</i> sp.1	2			0,1-0,2m	2	1
	Indeterminada29	3			0,2-0,5m	2	1
	<i>Adiantum</i> cf. <i>serratodentatum</i> Willd	176		88	0,15-0,8m	2	1

Tabela 4. Ficha biogeográfica da parcela 2.2. E – Estrato; NA – Número de indivíduos adultos; NP – Número de plântulas; NM – Número de indivíduos mortos; A – Altura; S – Sociabilidade; A/D – Abundância/Dominância.

E	Espécie	NA	NP	NM	A	S	A/D
	Indeterminada30	4			1,80-8m	+	1
	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	2	2		8m	1	1
	Rutaceae1	1		2	6m	+	+
	Indeterminada2	8			6m	2	1
	Indeterminada31	2			4m	+	+
	Rubiaceae1	5			4m	1	1
Arbóreo	Indeterminada32	2			0,1m	+	+
	Anarcadiaceae1	1			4m	+	+
	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	2			1-6m	+	+
	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	1			5m	+	+
	<i>Syagrus flexuosa</i> (Mart.) Becc.	6			1,5m	2	1
	<i>Inga</i> sp.1	2			0,2m	+	+
	<i>Roupala montana</i> Aubl.	1			3m	+	+
	Indeterminada33	3			0,2-0,5m	+	+
	Indeterminada34	6			2m	1	1
		<i>Dolioscarpus dentatus</i> (Aubl.) Standl.	8			0,5-8m	1
	<i>Serjania marginata</i> Casar	25			5cm-2m	2	1
	<i>Mendoncia</i> sp.1	16			0,1-5m		
Lianas	<i>Miconia</i> sp.1	5		1	3m	2	1
	<i>Serjania</i> cf. <i>acoma</i> Radlk.	2			0,1-2m	+	+
	Indeterminada35	15			1-10m	3	1
	Indeterminada36	2			6m	+	1
	<i>Smilax</i> sp.1	1			0,1m	+	+
	Indeterminada 37	1			3m	+	+
Arbus	<i>Roupala</i> sp.1	12			0,1-0,5m	1	1
	<i>Helietta</i> cf. <i>apiculata</i> Benth.	1			1m	+	+
	<i>Adiantum</i> cf. <i>serratodentatum</i> Willd	78		5	5cm-0,2m	2	1
Herbáceo	Cyperaceae1	12			0,5m	2	1
	<i>Serpocaulon</i> cf. <i>latipes</i> (langsd. & Fisch.) A.R.Sm.	2			5cm	+	+
	<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl.	1			5cm	+	+
	Acanthaceae2	5			0,2m	1	1
	<i>Commelina</i> sp.1	4			0,4m	1	1

Tabela 5. Ficha biogeográfica da parcela 3.1. E – Estrato; NA – Número de indivíduos adultos; NP – Número de plântulas; NM – Número de indivíduos mortos; A – Altura; S – Sociabilidade; A/D – Abundância/Dominância.

E	Espécie	NA	NP	NM	A	S	A/D	
	Fabaceae6	0	147		0,1-2m	3	3	
	Indeterminada18	0	5		0,7m	+	+	
	Sapindales3	1			6m	+	+	
	Indeterminada38	1			12m	+	2	
	Annonaceae2	1			8m	+	+	
	Indeterminada39	3	2		9m	+	1	
	Myrtaceae4	1			5m	+	+	
Arbóreo	<i>Handroanthus</i> sp.1	8			0,3m	+	+	
	<i>Inga</i> sp.1	0	5		5cm-30m	+	+	
	Indeterminada40	5			0,4-0,6m	+	+	
	Indeterminada41	2			1m	+	+	
	Fabaceae7	1			0,3m	+	+	
	<i>Syagrus flexuosa</i> (Mart.) Becc.	1	5		5cm-5m	+	+	
	Indeterminada42	1			0,4m	+	+	
	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	1			0,3m	+	+	
	Indeterminada43	0	3		0,4m	+	+	
	Fabaceae8	2			0,8m	+	+	
	Indeterminada44	0	38		5cm-0,6m	2	+	
	<i>Serjania marginata</i> Casar	13			0,1-4m	2	1	
	<i>Serjania</i> cf. <i>acoma</i> Radlk.	6			0,5-2m	1	+	
	Malpighiaceae2	22			0,5-5m	2	1	
Lianas	<i>Aristolochia</i> sp.2	3			0,4-2m	1	+	
	<i>Aristolochia</i> sp.3	1			0,4m	+	+	
	<i>Aristolochia</i> sp.4	3			0,4m	1	+	
	<i>Smilax</i> sp.1	4			0,3-2m	1	+	
	<i>Micania</i> sp.1	1			1m	+	+	
	Convolvulaceae1	3			1,5m	+	+	
	<i>Dolioscarpus dentatus</i> (Aubl.) Standl.	0	2		0,2-0,5m	+	+	
	Indeterminada45	5			0,4-4m	1	1	
	Arbúsculo	<i>Solanum</i> cf. <i>paniculatum</i> L.	10			5cm-0,7m	2	+
		Indeterminada46	5	4		2cm-4m	+	+
	<i>Bromelia balansae</i> Mez	14		8	0,1-1m	2	1	
	Cyperaceae1	24			5cm-0,3m	4	1	
	<i>Commelina</i> sp.1	1			0,1m	+	+	
Herbáceo	<i>Adiantum</i> cf. <i>serratodentatum</i> Willd	19			2cm-0,2m	2	+	
	<i>Serpocaulon</i> cf. <i>latipes</i> (Langsd. & Fisch.) A.R.Sm.	2			0,5m	+	+	
	<i>Commelina</i> sp.2	4			2m	+	+	
	<i>Costus</i> sp.1	3			0,8m	+	+	
	<i>Goeppertia selowii</i> (Körn.) Borchs. & S. Suárez	2				+	+	
	<i>Panicum sellowii</i> Nees	1			4cm	+	+	

Tabela 6. Ficha biogeográfica da parcela 3.2. E – Estrato; NA – Número de indivíduos adultos; NP – Número de plântulas; NM – Número de indivíduos mortos; A – Altura; S – Sociabilidade; A/D – Abundância/Dominância.

E	Espécie	NA	NP	NM	A	S	A/D
Árboreo	Indeterminada47	2	15		0,2-4m	1	2
	Indeterminada48	4			0,5-4m	1	1
	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	6			0,3-1,5m	+	+
	Fabaceae9	97			5cm-18m	1	3
	Indeterminada49	22			0,1-15m	2	1
	Malvaceae2	2			0,1-10m	1	1
	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	1			15m	+	+
	Sapindaceae3	1			8m	+	+
	<i>Handroanthus</i> sp.1	1			1m	+	+
	Indeterminada50	5			0,5-2m	1	2
	<i>Psidium guajava</i> L.	1			2m	+	+
	<i>Syagrus flexuosa</i> (Mart.) Becc.	7			0,2-3m	1	1
Lianas	<i>Serjania marginata</i> Casar	29			5-15m	1	2
	<i>Aristolochia</i> sp.1	14			0,1-3m	1	1
	<i>Smilax</i> sp.1	2			5cm-0,5m	+	+
	Bignoneaceae1	6			0,1-2m	1	1
	Indeterminada51	1			8m	+	+
	<i>Passiflora</i> sp.1	3			5cm-0,2m	+	2
	Dioscoreaceae2	1			5cm	+	+
	Fabaceae10	4			0,1-1m	1	1
	Indeterminada52	1			2m	+	+
	Árbustivo	Myrtaceae5	2			1-2m	+
Indeterminada53		3			1-1,7m	+	+
<i>Helicteres</i> sp.		9			0,1-3,5m	1	2
Asteraceae1		1			1,7m	+	+
Rubiaceae2		1			1m	+	+
Melastomataceae		1			0,15m	+	+
Indeterminada54		3			0,3m	+	+
Rubiaceae3		1			1m	+	+
Indeterminada55		3			0,5m	+	+
Indeterminada56		3			0,5-1m	+	+
Asteraceae2		3			1,70m	+	+
Herbáceo		<i>Sclera</i> sp.	10			0,5m	+
	<i>Cyperus</i> sp.	34			0,6m	1	3
	<i>Panicum sellowii</i> Nees	2			1m	+	+
	Poaceae	59			0,4-0,5m	3	4
	<i>Comelina</i> sp.1	1			0,5m	+	+
	<i>Urochloa decumbens</i> Stapf	1			1,5m	+	+

Foram elaboradas pirâmides de vegetação nas três áreas (parcelas 1.1; 1.2; 2.1; 2.2; 3.1; 3.2) (Figura 15) baseadas numa percepção geral de cada estrato. Foram realizadas duas análises das pirâmides, a primeira com os dados de espécies de lianas incluídos no estrato arbustivo e a segunda com o estrato de lianas analisados separadamente (Figura 16).

Dentro da área 1, na parcela 1.1, que se encontra mais próxima a borda da paleobarra, foi possível constatar uma forte dominância do estrato arbóreo, apresentando uma dinâmica de progressão, sendo notável pelo grande número de plântulas encontradas e a baixa contagem de plantas mortas. Em relação ao estrato arbustivo, nota-se uma fraca dominância quando analisado em separado. Com isso, o extrato foi analisado somado aos dados das lianas e demais plantas com comportamento semelhante, apresentando desta maneira uma maior dominância. O estrato herbáceo, de acordo com os dados observáveis, encontrava-se em equilíbrio, não havendo nítida diferença entre o número de plântulas e plantas mortas.

Na parcela 1.2, que por sua vez está mais centralizada em relação à parcela anterior, observou-se um estrato modificado devido a formação de uma clareira em consequência da queda de uma árvore que antes dominava grande parte do dossel. Devido a isso, o estrato arbóreo apresentou-se em progressão, pois com a abertura do céu novas plântulas surgiram devido a maior exposição solar no local, o que foi facilmente observado na área. O estrato arbustivo durante o período da coleta encontrava-se em estabilidade. Já o estrato herbáceo apresenta-se em regressão por apresentar pouca incidência de espécies arbóreas, quantidade significativa de plantas mortas e nenhuma plântula.

A parcela 2.1, que também está localizada na borda de uma paleobarra, apresentou uma dinâmica diferente das parcelas anteriores, pois o estrato arbóreo encontrava-se em nítida expansão, apresentando diversas plântulas e arvoretas transpondo a região antes delimitada como borda natural do cordão de vegetação, indo em direção ao campo circundante e o estrato arbustivo da parcela encontrava-se em nítida regressão.

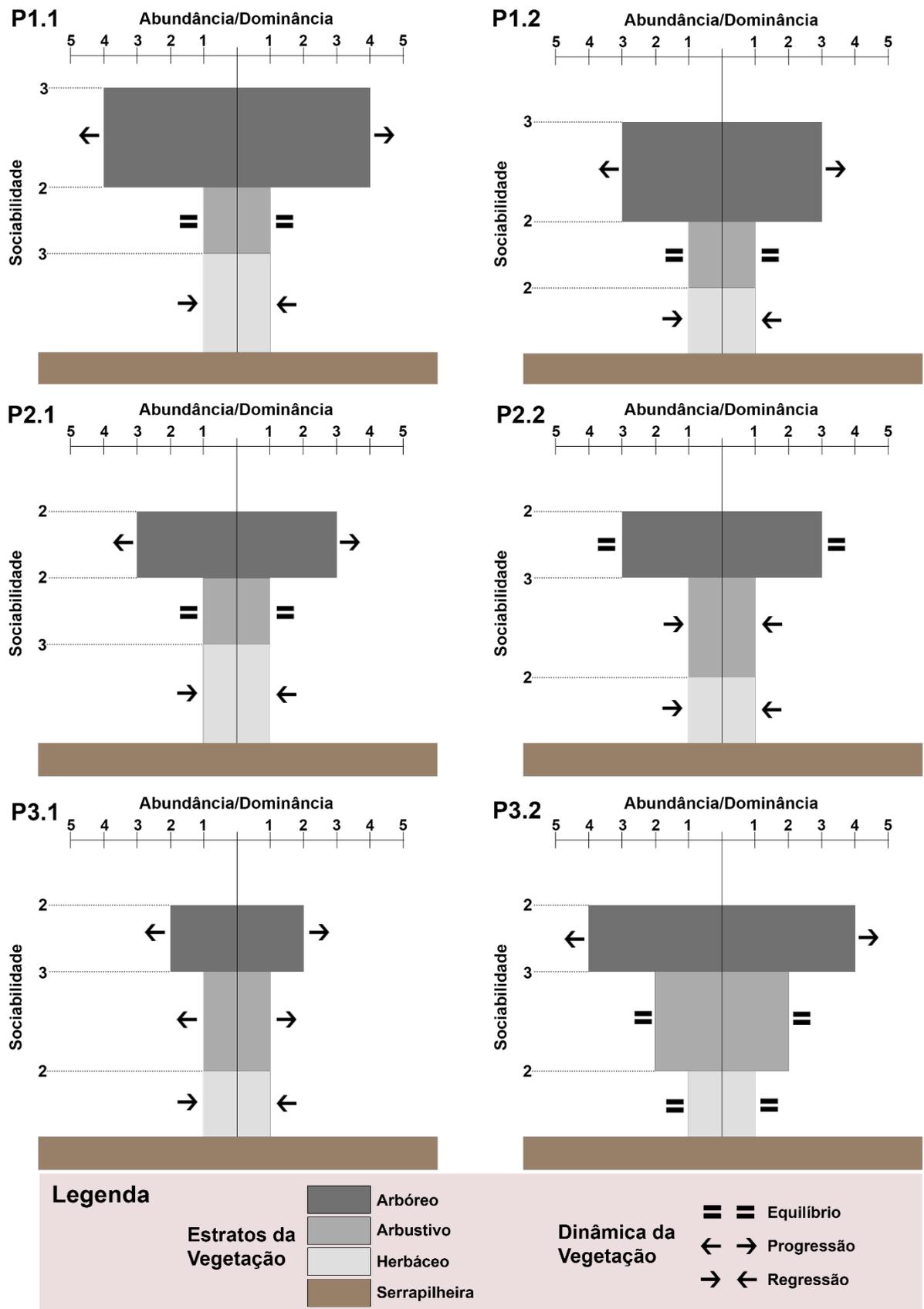


Figura 15. Pirâmides de vegetação das parcelas das áreas 1, 2 e 3 dos estratos arbóreos, arbustivos e herbáceos.

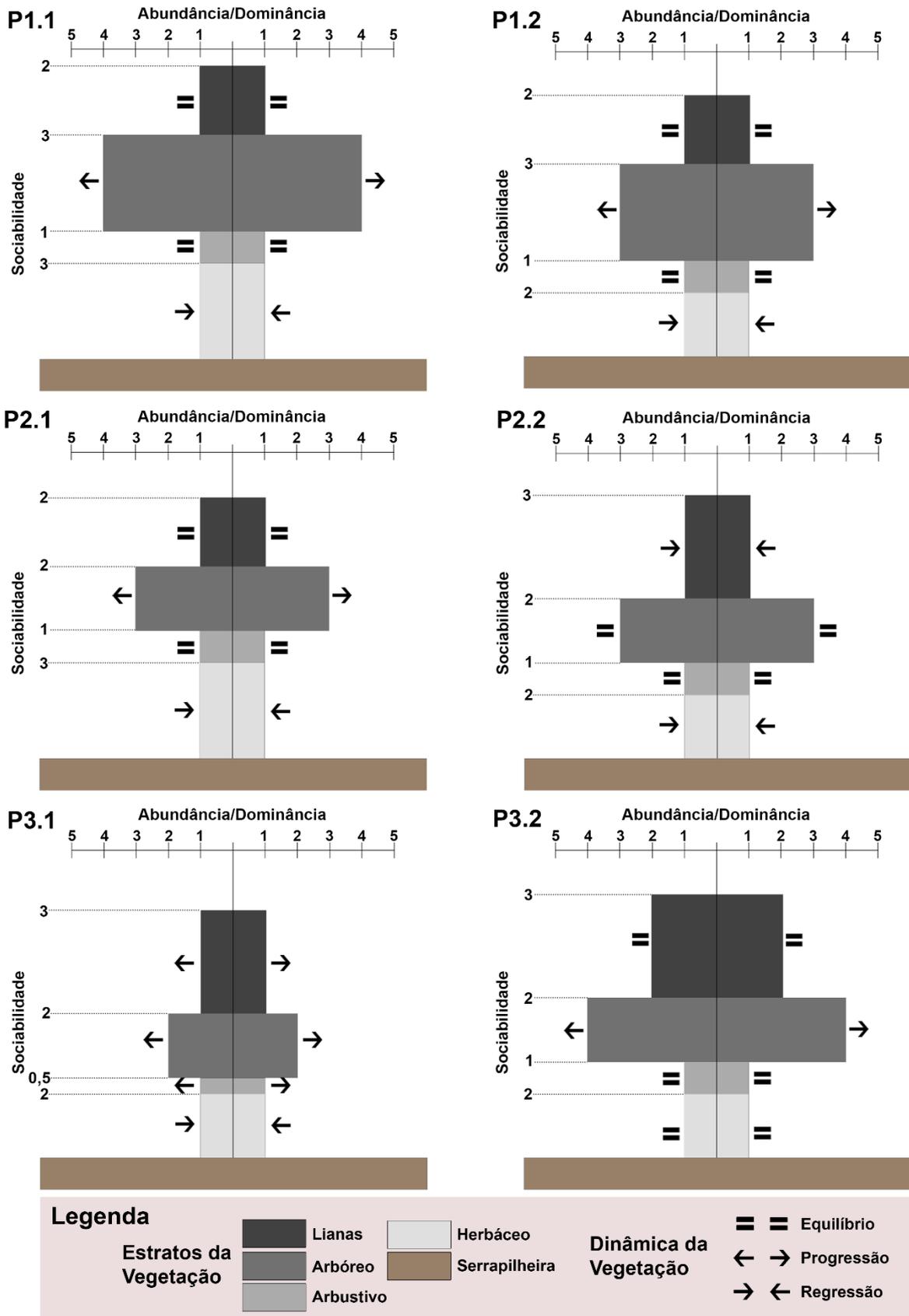


Figura 16. Pirâmides de vegetação das parcelas das áreas 1, 2 e 3 dos estratos arbóreos, arbustivos, herbáceos e lianas.

As regiões de borda de matas e clareiras nos fragmentos, geralmente, são ocupadas por lianas e arbustos, que são beneficiadas pela constante luminosidade ocorrente no local, com a sucessão em andamento, o aumento das plantas arbóreas e conseqüente diminuição da incidência de luz, ocorre a regressão e conseqüente equilíbrio do estrato arbustivo antes favorecido. Por fim, o estrato herbáceo encontra-se em equilíbrio, tendo apresentado um comportamento super dominante por parte de uma das espécies (*Adiantum serratodentatum*), que é favorecida pela localização da parcela, que se encontra em uma região mais úmida, além de ser uma espécie adaptada a baixa incidência luminosa.

A riqueza da espécie *Adiantum serratodentatum* (uma samambaia) pode se relacionar a gradientes de umidade existentes no remanescente florestal, onde os fatores ambientais e físicos, como os níveis de altitude e o regime de precipitação, são essenciais para a vegetação de determinada área (PIETROBOM E BARROS, 2003).

Na parcela 2.2, que se encontra mais ao centro da paleobarra, foi possível constatar dominância do estrato arbóreo, apresentando uma dinâmica de equilíbrio, pois apesar de quantidade significativa de plantas encontradas, houve contagem de algumas plantas mortas e poucas plântulas, não podendo, dessa forma estar em progressão. No estratos arbustivo e herbáceo ocorre dinâmica de regressão por não apresentar plântulas e apresentar algumas plantas mortas, o que pode ter ocorrido por menor incidência de luz solar na parcela. A parcela apresentava uma clareia e essa mudança na estrutura florestal pode ser o motivo da baixa quantidade de plântulas e regressão do estrato herbáceo e arbustivo e o equilíbrio do estrato arbóreo, mas provavelmente com a recomposição do dossel a longo prazo o estrato arbóreo volte a estar em progressão e os estratos arbustivo e herbáceo entrem ao menos em equilíbrio.

De acordo com Zuidema *et al.* (1996), à medida que são abertas clareiras no dossel, as áreas ficam mais expostas ao vento, radiação solar e dessecação, que podem propiciar novas clareiras em decorrência da alteração no ambiente, resultado da fragilização e conseqüente queda das espécies mais sensíveis, sobretudo em fragmentos de vegetação menores, sujeitos a maiores intensidades do efeito de borda.

Por outro lado, a presença de clareiras em dossel intensifica a produção de serrapilheira no solo, que desempenha funções importantes em ambientes florestais fornecendo matéria orgânica e nutrientes para os organismos do solo e para as plantas, promovendo a manutenção e melhorias nas propriedades do solo e, conseqüentemente na produção da vegetação (ANDRADE *et al.*, 2003). A decomposição de árvores mortas acarreta em aumento temporário na deposição de matéria orgânica no solo. Entretanto, posteriormente, as aberturas no dossel reduzem a produção de serrapilheira, até que se estabeleçam espécies de estágios iniciais de sucessão (FAHRIG, 2003).

O estrato herbáceo também apresentou dominância da espécie *Adiantum serratodentatum* (samambaia) isso pode se proceder pelo local ser mais úmido e com baixa incidência luminosa, o que favorece a espécie em questão, entretanto, o fato de a espécie ser de pequeno porte torna possível ter uma maior quantidade de indivíduos mesmo a cobertura da área não sendo tão grande, não sendo possível para espécies de porte maior.

A parcela 3.1 se encontra em progressão do estrato arbóreo, não apresentando plantas mortas e apresentando quantidade expressiva de plântulas, com destaque para uma espécie de *Fabaceae* que apresentou grande quantidade em relação as outras espécies. O estrato arbustivo se mostrou em progressão por apresentar quantidade significativa de plantas e plântulas e nenhuma planta morta e o estrato herbáceo se mostrou em regressão por não apresentar nenhuma plântula e algumas plantas mortas.

A parcela 3.2 apresentou progressão em relação ao estrato arbóreo, isso porque apresentou quantidade expressiva de plântulas e nenhuma planta morta. Os estratos herbáceo e arbustivo se encontravam em equilíbrio, pois apesar de não apresentarem plantas mortas, não houve ocorrências de plântulas na área.

Nas pirâmides com estrato de lianas analisados separadamente (figura 16), os resultados apontaram que na parcela 1.1, o estrato arbustivo permaneceu em equilíbrio quando analisado separadamente das lianas, porém apresentando fraca dominância. As lianas também apresentaram equilíbrio analisadas separadamente, apesar de quantidade significativa de plantas e nenhuma planta morta, entretanto não apresentaram nenhuma plântula.

Nas parcelas 1.2 e 2.1, o estrato arbustivo e as lianas se mantiveram em

equilíbrio mesmo analisadas separadamente. Na parcela 2.2 o estrato arbustivo quando analisado separadamente mudou de dinâmica de regressão para equilíbrio e as lianas apresentaram regressão. Isso porque as lianas apresentaram uma planta morta e nenhuma plântula.

Na parcela 3.1 o estrato arbustivo e lianas mesmo analisados separadamente se encontraram em progressão por ambas não apresentarem nenhuma planta morta, as lianas apresentaram quantidade significativa de plântulas.

Na parcela 3.2 o estrato arbustivo se manteve em equilíbrio e as lianas se encontraram também em equilíbrio isso porque não apresentaram plantas mortas, entretanto também não apresentaram plântulas em sua composição.

Na parcela 1.1, o estrato arbóreo apresentou maior abundância e dominância com resultado 4, enquanto as parcelas dois e três apresentaram valores menores apresentando resultado 3, podendo-se dizer que a parcela 1.1 é a mais fechada, juntamente com a 3.2 onde os estratos arbustivos e herbáceos estão em equilíbrio e o estrato arbóreo está em progressão já que possui muitas plântulas. A parcela 1.1 também se encontra em progressão, o estrato arbustivo está em equilíbrio e somente o herbáceo está em regressão, então essas duas parcelas são as que possuem a vegetação arbórea mais estável a mais tempo, por outro lado as demais parcelas, principalmente a 2.2, 3.1 e 1.2 apresentaram certo nível de clareira em decorrência de queda de árvores, sendo a 3.1 a parcela mais aberta de todas, ficando evidente nas pirâmides de vegetação.

Ao comparar os dois tipos de pirâmides realizadas, percebe-se que o estrato arbustivo quando separado das lianas (Figura 16) apresentaram sociabilidade, abundância e dominância muito baixa, com valores máximos de 1 de sociabilidade e dominância, enquanto a sociabilidade do estrato de lianas se apresentaram bem maiores, assim quando se une os dois em um só estrato, aumenta-se conseqüentemente o estrato arbustivo, de modo que os valores de sociabilidade e abundância maiores são das lianas, isso porque na vegetação florestal elas possuem papéis mais importantes na composição da paisagem da vegetação do que os arbustos, que desempenham mais funções em vegetações abertas.

Assim, ao analisar os dois estratos juntos, é importante considerar que

que se tratam de dois tipos de plantas que são muito diferentes, pois o estrato arbustivo se encontra no sub-bosque enquanto as lianas geralmente estão acima da vegetação arbórea, desse modo, os dois estratos tem papéis muito diferentes dentro da vegetação. Outro aspecto importante é que a análise dos dois estratos juntos interfere mais na estrutura (abundância, dominância e sociabilidade) do que na dinâmica (progressão, regressão e equilíbrio).

Ao analisar as lianas separadamente, pode-se observar que esse estrato teve comportamento em relação a abundância relacionadas ao estrato arbóreo no ambiente, pois o estrato arbóreo sendo dominante proporcionou às lianas uma maior dominância, isso porque as lianas têm mais chances de serem abundantes no ponto de vista da pirâmide, ou seja, terem maior cobertura, em locais com muitas árvores, já que cobrem-nas. Na parcela 3.2, por exemplo, justamente por apresentar o estrato arbóreo mais desenvolvido possibilitou melhor desenvolvimento de lianas na questão da abundância e dominância. As árvores são denominadas nesse caso de forófitos, pois servem de suporte para as lianas, sem parasitá-la, somente como fixação.

O pico de diversidade de lianas geralmente se relaciona à maior disponibilidade conjunta de luz e suporte para seu crescimento (ANGELIS, 2015). As lianas germinam e se mantêm enraizadas no solo no decorrer de todo seu ciclo de vida; entretanto, a partir de um determinado estágio perdem a capacidade de autossustentação e necessitam, contar com suporte externo para alcançar o dossel da floresta (GENTRY, 1991; GERWING *et al.*, 2006). A planta que a liana ocupa é chamada de forófito ou planta hospedeira (MOFFETT, 2000).

Sakuma e seus colaboradores (2017) realizaram um estudo com pirâmide de vegetação no Pantanal do Sul-mato-grossense, sendo estabelecida uma parcela com área 20 x 20m em uma região conhecida por abobral, do qual possuem unidades florestais de vegetação densa denominada pela comunidade local de Cordilheiras, são unidades cobertas por vegetação densa, possuem uma forma estreita, alongam e em seu centro um relevo positivo, levemente elevado, assemelhando-se assim a área de estudo. Nos resultados, o estrato arbóreo e arbustivo apresentaram progressão e o estrato herbáceo apresentou regressão, corroborando com o presente estudo que apresentou dinâmica de progressão na maior parte dos estratos arbóreos, com

quantidade significativa de plantas e plântulas e poucas mortas, tendo relação possivelmente com o fato de ambas áreas de estudo estarem localizadas em locais mais altos e conseqüentemente mais secos, o que favorece o desenvolvimento de espécies arbóreas.

Outro estudo realizado por Silva e seus colaboradores (2020) também em cordilheiras do Pantanal do abobral mostraram que nas três pirâmides de vegetação o estrato arbóreo também apresentou progressão nas três pirâmides. O estrato arbustivo apresentou regressão em duas pirâmides, considerando que não foram incluídas as lianas no trabalho em questão e o herbáceo foi muito pouco representado, corroborando assim, com o presente trabalho que além da menor representatividade de espécies arbustivas e herbáceas, também demonstrou prevalência natural do estrato arbóreo em formações florestais, que pode ocorrer por diversos fatores como áreas com relevos mais elevados e ocorrência de incêndios recentes, como é o caso das paleobarras estudadas no presente estudo que sofreram incêndios recentes.

Já no estudo de Andrade (2017), que também analisou cordilheiras no Pantanal do Abobral, nos resultados das pirâmides de vegetação, todas as parcelas apresentaram dinâmica de regressão em relação ao estrato arbóreo. Mesmo com a presença de plântulas, o declínio de espécies arbóreas adultas foi evidente. Isso porque o autor observou nas parcelas muitas árvores mortas caídas e ainda em pé, fato que pode ser relacionado a ação de queimadas devido a marca de fogo nos troncos e, também devido ao término do seu ciclo de vida, por serem pioneiras de rápido crescimento e desenvolvimento, e conseqüentemente formando clareiras.

De acordo com Lima (2005) as aberturas no dossel de formações florestais modificam a dinâmica das espécies e a manutenção da estrutura florestal. Em contrapartida, a constante incidência de luz solar nesses ambientes, facilita o estabelecimento de espécies tolerantes ao sol, como pioneiras e herbáceas.

Balestrini (2012) realizou a análise fitossociológica da vegetação da ilha Carioca, alto Rio Paraná, composta por floresta estacional semidecidual através do método de Pirâmide de vegetação. Os resultados mostraram que considerando a sociabilidade geral das espécies nos estratos arbustivos, o agrupamento das espécies é de crescimento em grupos com presença de

vários indivíduos do mesmo grupo taxonômico. Comparando com o presente estudo, foi possível encontrar diversas espécies que se repetiam nas parcelas, entretanto, espécies do estrato herbáceo como é o caso da *Bromelia balansae* (bromélia) que foi identificada em três das seis parcelas, se apresentando isolada (parcelas 1.2 e 2.1) ou em grupos de dois ou três indivíduos (parcela 1.1) e também o caso da *Adiantum serratodentatum* que ocorreu em cinco das seis parcelas, se apresentando em grupos ou grupos de 2 ou 3 indivíduos em quatro parcelas.

O estrato arbóreo, no estudo de Balestrini (2012) no geral está agrupado em 2 ou 3 exemplares. Em comparação com o presente estudo, a maioria das espécies arbóreas se encontravam isoladas por se tratar de indivíduos que se caracterizam por serem espécies com maior crescimento.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sequência sedimentar das paleobarras, por não apresentarem grandes modificações granulométricas, como por exemplo, inversões texturais, leva a crer que, apesar de ter tempo e espaços diferentes, os processos se mantiveram estáveis.

Os resultados corroboram com a proposta de que essas amplas áreas de relevo ondulado nas margens do rio Paraná são formas pretéritas dos antigos leitos e depósitos fluviais.

Pontualmente, os solos das áreas estudadas possuem grande similaridade, inclusive lateralmente, pois os resultados obtidos de centro e borda são semelhantes, independente da variação topográfica.

Por ser paleoformas advindas de processos deposicionais fluviais, essas paleobarras apresentam material em grande parte formado por areias. Por ser um material jovem e de pouco tempo de estabilidade para processos pedogenéticos, possivelmente menos de um milênio, proporcionou a classificação de Neossolos Quartzarênicos.

Os resultados das pirâmides de vegetação mostraram dominância do estrato arboreo em todas as parcelas amostradas. Em relação aos dois tipos de pirâmides desenvolvidas, notou-se que o estrato arbustivo quando separado das lianas apresentaram sociabilidade, abundância e dominância muito baixa, enquanto a sociabilidade do estrato de lianas se mostrou bem maior, de modo que, ao unir os dois em um só estrato, aumenta-se, dessa forma, o estrato arbustivo. As lianas apresentaram valores de sociabilidade e abundância maiores provavelmente em decorrência de sua maior importância em vegetações florestais no que diz respeito a composição da paisagem da vegetação. Dessa maneira, a produção de pirâmides de vegetação com as espécies de lianas em um estrato separado do arbustivo pode ser importante para melhor descrever alguns tipos de formação vegetal, como os presentes neste estudo.

A diferença entre a dinâmica e estrutura da vegetação nas diferentes parcelas amostradas não parece ter relação clara com o solo e relevo das áreas. Provavelmente a diferença do solo e topografia não é suficientemente

distinta nas diferentes parcelas para que isso reflita na vegetação. Dois fatores podem ser mais importantes para explicar a diferença entre as pirâmides: 1) um incêndio florestal que aconteceu entre a amostragem das parcelas 1.1, 1.2 e 2.1, e a amostragem das parcelas 2.2, 3.1 e 3.2. 2) a incidência luminosa maior em algumas parcelas, que não está necessariamente relacionado apenas a posição de borda e centro das paleobarras, mas também com clareiras causadas por algumas árvores caídas nas parcelas 1.2, 2.2 e 3.1.

Os resultados obtidos neste estudo poderão contribuir para um maior conhecimento da dinâmica ambiental da área, os dados contribuirão para traçar metas e definir estratégias afim de minimizar danos ambientais ocorrentes na área provenientes principalmente de ação antrópica.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDON, M. M.; POTT, V.J. & Silva, J.S.V. **Avaliação da cobertura por plantas aquáticas em lagoas da sub-região da Nhecolândia no pantanal por meio de dados Landsat e Spot.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 33, p. 1675-1681. 1998.
- ANDRADE, A. G.; TAVARES, S. R. L.; COUTINHO, H. L. C. Contribuição da serrapilheira para recuperação de áreas degradadas e para manutenção da sustentabilidade de sistemas agroecológicos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 24, n. 220, p. 55-63, 2003.
- ANDRADE, F. B. **Plano de manejo como ferramenta de gestão para áreas naturais protegidas: Avaliação dos resultados alcançados com a metodologia utilizada na Reserva Cisalpina – Brasilândia/MS.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Três Lagoas, 2011.
- ANDRADE, F. B; DUTRA, C. A. S. **A Votorantim e o destino da Reserva Cisalpina.** Disponível em: < <https://www.institutocisalpina.org/votorantim.html> > Acesso em: 15. julho. 2021.
- ANGELIS, P. A. B. **Interações entre lianas e árvores ao longo de um gradiente sucessional em uma floresta tropical seca.** Dissertação de Pós-Graduação Universidade Estadual de Montes Claros, Montes Claros, MG, 2015.
- BALESTRINI, R. S. **Análise fitossociológica da Ilha Carioca, Alto Rio Paraná, utilizando o método de parcelas e pirâmide de vegetação.** Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Londrina, 2012.
- BARRON, V.; TORRENT, J. Use of the Kubelka-Munk theory to study the influence of iron oxides on soil colour. **Journal of soil Science**, Oxford, v.37, p.499-510, 1986.

- BRAZIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000; Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, que dispõe sobre o sistema nacional de unidades de conservação da natureza **Sistema Nacional de Unidade de Conservação da Natureza – SNUC**: 3. ed. aum. Brasília: MMA/SBF, 2003.52p.
- BERTRAND, G. **Pour une étude géographique de la végétation**. Revue Geographique des Pyrénées et du Sud-Ouest, Toulouse, v.37, p. 129-145, 1966.
- BRAUN-BLANQUET, J. **Fitosociologia: bases para el estudio de las comunidades vegetales**. 3ed. Madrid: H. Blume Ediciones, 1979. 820p.
- BONI, P, V. **Estudo biogeográfico em cordilheiras sob pressão da pecuária no Pantanal do Abobral**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Três Lagoas, 2020.
- BOTELHO, M. R; DALMOLIN, R. S. D; PEDRON, F. A; AZEVEDO, A. C; RODRIGO BORKOWSKI RODRIGUES, R. B; MIGUEL, P. Medida da cor em solos do Rio Grande do Sul com a carta de Munsell e por colorimetria. **Ciência Rural**, Santa edida da cor em solos do Rio Grande do Sul.
- BUSSOLOTI, J. M.; GUIMARÃES, S. T. DE L. ROBIM, M. de J. Por uma reflexão epistemológica do conhecimento científico na seleção de áreas protegidas. OLAM **Ciência & Tecnologia** - Rio Claro/SP, Brasil Ano VIII vol. 8 n.1, p. 88-97, 2008.
- BUENO, M. L; OLIVEIRA FILHO, A. T; PONTARA, V; POTT, A. P; Damasceno-Junior, G. A. Flora arbórea do Cerrado de Mato Grosso do Sul. **Iheringia, Série Botânica**, Porto Alegre, 73(supl.):53-64, 2018.

CABRAL, N. R. A. J. e SILVA, A. C. da. Áreas Protegidas: Estudo sobre gestão das áreas de preservação permanente. **OLAM Ciência & Tecnologia**, Rio Claro/SP, ano VIII, vol. 8 n.1, p. 98-121, 2008.

CESP. **Companhia Energética de São Paulo**. Reserva Cisalpina. Departamento de Meio Ambiente, 2014, São Paulo, MS.

CORDAZZO, C; ULRICH S; BARBOSA, F. A planície de inundação do Alto Rio Parana. Nupélia, Belo Horizonte. 184 p. |aaa

CRUZ, C. B. M.; VICENS, R. S.; SEABRA.V. S.; REIS, R. B.; FABER, O. A.; RICHTER, M.; ARNAUT, P. K. E.; ARAÚJO, M. **Classificação orientada a objetos no mapeamento dos remanescentes da cobertura vegetal do bioma Mata Atlântica, na escala 1:250.000**. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto,13, Florianópolis, Brasil. São José dos Campos: INPE, p. 5691-5698, 2007.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA EMBRAPA SOLOS.

Manual de Métodos de Análise de Solo 3ª edição revista e ampliada Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2017.

FAHRIG, L. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*, v. 34, n. 1, p. 487-515. 200

FAGRO - Fundação de Apoio à Pesquisa e ao Agronegócio. **Mapa de cobertura vegetal: Cerrado.** Disponível

em: <<https://antigo.mma.gov.br/biomas/cerrado/mapa-de-cobertura-vegetal.html>> Acesso em: 01.out.2021.

FELFILI, J. M; CARVALHO, F.A; LIBANO, A.M., VENTUROLI, F; PEREIRA, B.A.S; MACHADO, E.L.M. **Análise Multivariada: Princípios e Métodos em estudos de vegetação. Brasília**, Departamento de estudos florestal, 2011.

FERREIRA, C. S; MORENO, M. I. C. **Relação solo vegetação em áreas de vegetação nativa de cerrado.**

Disponível: <<http://www.sbpcnet.org.br>>. Acesso em: 15. Out. 2021.

FLORA DO BRASIL 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acessado em: 15. Out. 2021.

FREITAS, E. P; MORAES, J. F. L. de; PECHE FILHO, A; STORINO, M. Indicadores ambientais para áreas de preservação permanente. **Rev. bras. eng. agríc. ambient.** 17 (4), Abr 2013.

FIDALGO, O.; BONONI, V.L. **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico.** São Paulo: Instituto de Botânica, 1984.

GENTRY, A.H. 1991. The distribution and evolution of climbing plants. In: F.E. Putz & H.A. Mooney (eds.). **The Biology of Vines.** Cambridge University Press, Cambridge, England, pp. 3-49.

GERWING, J.J., Schnitzer, S.A., Burnham, R.J., Bongers, F., Chave, J., DeWalt, S.J., Ewango, C.E.N., Foster, R., Kenfack, D., Martínez-Ramos, M, Parren, M., Parthasarathy, M, Pérez-Salicrup, D.R., Putz, E.F. & Thomas, D.W. 2006. A standard protocol of liana censuses. **Biotropica** 38: 256-261.

GONÇALVES, E. G; LORENZI, H. **Morfologia vegetal: organografia e dicionário de morfologia das plantas vasculares.** Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2007.

GIBBARD, P. L; COHEN, K. M. Global Chronostratigraphical Correlation Table for the Last 2.7 Million Years. **Episodes**, Vol. 31, no. 2, 2008.

HARRIS, J.G; HARRIS, M.W. (1994). *Plant identification terminology: an illustrate glossary.* **Payson:** Spring Lake Publishing.

IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Efetividade de gestão das unidades de conservação federais do Brasil. Ibama, WWF-Brasil. Brasília, 2007.

IMASUL, Instituto de meio ambiente de mato grosso do sul. Plano de manejo Reserva Particular do Patrimônio Natural Cisalpina. <https://www.imasul.ms.gov.br/wp-content/uploads/2022/04/Plano-de-Manejo-RPPN_Cisalpina_final.pdf> Acesso em 18.jul.2022.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual Técnico de Pedologia. Manuais Técnicos em Geociências. 2ª edição, 2007.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mapas de solos. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/pedologia/15829-solos.html?=&t=acesso-ao-produto>> Acesso em 10. Agosto, 2022.

KOTCHETKOFF-HENRIQUE, O; JOLY, C.A; BERNACCI, L.C. Relação entre o solo e a composição florística de remanescentes de vegetação natural no Município de Ribeirão Preto, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, 28 (3): 541-562, 2005

LELI, I. **Gênese, evolução e geomorfologia das ilhas e planície de inundação do Alto Rio Paraná, Brasil.** Tese de doutorado, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2005.

LIMA, J. A. S de; MENEGUELLI, N. A; GAZEL FILHO, A. B; PEREZ, D. V. Agrupamento de espécies arbóreas de uma floresta tropical por características de solo. Agrupamento de espécies arbóreas de uma floresta tropical por características de solo. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v. 38, n. 1, p. 109-116, jan. 2003.

- LIMA, R. A. F. Estrutura e regeneração de clareiras em Florestas Pluviais Tropicais. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 28, n. 4, p. 651-670, 2005.
- MARTINS, Sebastião Venâncio; SILVA, Nívea Roquilini Santos; SOUZA, Agostinho Lopes de; MEIRA NETO, João Augusto Lopes. Distribuição de espécies arbóreas em um gradiente topográfico de Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, MG. **Scientia Forestalis**, n. 64, p. 172-181, dez.2003.
- MARTINS, F. R. **Fitossociologia de florestas no Brasil: um histórico bibliográfico**. Pesquisas - série Botânica, São Leopoldo, n. 40, p. 103-164, 1989.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE**. Primeiro relatório nacional para a Convenção sobre Diversidade Biológica: Brasil. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 283p, 2008.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE**. Relatório técnico de monitoramento do desmatamento no Bioma Cerrado, 2002 a 2008: Dados revisados. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 69 p, 2009.
- MORI, S. A., L. A. M. SILVA, G. LISBOA & L. CORADIN. **Manual de manejo do herbário fanerogâmico**: 2. ed.: 1-104. Ilhéus: CEPLAC, 1989.
- MOFFETT, M.W. 2000. What's "up"? A critical look at the basic terms of canopy biology. **Biotropica** 32: 569-596.
- NUPÉLIA, Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura**. 2015. A planície alagável do Rio Paraná: estrutura e processo ambiental. Nupélia/PELD, Maringá. Disponível em: <<http://www.peld. uem.br/>> Acesso em 27. Maio. 2022.
- OLIVEIRA, Valeska Buchemi de; PAGLIA, Adriano Pereira; FONSECA, Mônica GUIMARÃES, Erika. RPPN e Biodiversidade: **O papel das reservas**

particulares na proteção da biodiversidade da mata atlântica. Conservação Internacional Fundação SOS Mata Atlântica The Nature Conservancy (TNC) Belo Horizonte – 2010, 52p.

OLIVEIRA, S. C. de. **Geomorfologia e cronologia dos depósitos da planície fluvial no alto curso do Rio Paraná, MS/SP.** Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho, 2018.

ANDRADE, B. S. **Análise da paisagem de ambientes florestais não inundáveis no Pantanal do Abobral, Mato Grosso do Sul.** Dissertação de Mestrado, Universidade Anhanguera-Uniderp, Campo Grande, MS, 2017.

PASSOS, M. M. dos. **Biogeografia e Paisagem.** Programa de Mestrado e Doutorado FCTUNESP/ Campos de Presidente Prudente – SP – Programa de Mestrado em Geografia UEM – Maringá-PR, 1998.

PASSOS, M. M. dos. dos. **Biogeografia e Paisagem.** Presidente Prudente: Edição do Autor, 2003, 2ª edição, 264p.

PINTO, L.P; PAGLIA, A; PAESE, A; Fonseca, M. **O papel das reservas privadas na conservação da biodiversidade.** Em: RPPN: Conservação em Terras Privadas - desafios para a sustentabilidade. Rodrigo Castro & Maria E. Borges (orgs.). Edições CNRPPN. Planaltina do Paraná, 2004.

PINTO, M. N. **Cerrado: Caracterização, Ocupação e Perspectivas.** Brasília: Universidade de Brasília, Cap. 1, 2ª ed., p. 17–73, 1993.

PIETROBOM, M.R, BARROS, I.C.L. **Pteridófitas de um fragmento florestal na Serra do Mascarenhas, estado de Pernambuco, Brasil.** Insula 32:73-118, 2003.

POTT V. J.; POTT A. **Plantas do Pantanal,** Brasília: EMBRAPA, 1994.

- SANTOS, R. D. dos; SANTOS, H. G. dos; KER, J. C.; ANJOS, L. H. C. Manual de descrição e coleta de solo no campo. 5. ed. **Rev. ampl. Viçosa**: SBCS, 2005. 100 p.
- SAKUMA, M. Z; SILVA, M. H. S. **A técnica das pirâmides de vegetação aplicada a análise de unidades florestais de vegetação arbórea densa no Pantanal do Abobral**. XVII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. Campinas/SP, 2017.
- SCHAEFER, Carlos Ernesto Gonçalves Reynaud; ARRUDA, Daniel Meira; MORAES, Mateus Lanna Borges de. Relações entre Atributos do Solo e Vegetações da Região Ecotonal do Médio Rio São Francisco, Brasil. **R. Bras. Ci. Solo**, 39:1524-1532, 2015.
- SCHIAVINI, Ivan; MORENO, Maria Inês Cruzeiro. Relação entre vegetação e solo em um gradiente florestal na Estação Ecológica do Panga, Uberlândia (MG). **Braz. J. Bot.** 24 (4 suppl), Dez 2001.
- SAKUMA, Mariane Zambone; SILVA, Mauro Henrique Soares da. **A técnica das pirâmides de vegetação aplicada a análise de unidades florestais de vegetação arbórea densa no Pantanal do Abobral**. XVII Simpósio brasileiro de geografia física aplicada. Instituto de Geociências – UNICAMP, SP, 2017.
- SAKUMA, Mariane Zambone; HALL, Climbiê Ferreira; SILVA, Mauro Henrique Soares. Vegetation pyramids applied to the analysis of dense forest units in the pantanal of abobral. **RA'EGA**, Curitiba, PR, V.8, n.2, 2020.
- SCHACHT, G. L. Biogeografia de formações vegetais: condicionantes de um enclave vegetacional (Campo do Veludo). Parque Estadual do Rio Turvo, Barra do Turvo, SP, **Terr@Plural**, Ponta Grossa, v.10, n.1, p. 47-60, jan/jun. 2016.

- SOUZA FILHO, E. E. S; FRAGAL, E. H; ALVES, F. C. A influência da inundação na dinâmica da vegetação da planície fluvial do alto Rio Paraná em 2007. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v.13, n.3, (Jul-Set) p.299-310, 2012.
- SILVA, K. K; ROCHA, P. C. **Reserva particular do patrimônio natural RPPN Cisalpina e comunidade local**. 5º Congresso de Extensão Universitária da UNESP, 2008.
- SILVA, M. H. S; SAKUMA, M. Z; Hall, C. F Pirâmides de vegetação aplicada a análise de unidades florestais de vegetação arbórea densa no Pantanal do Abobral, **Raega**, Curitiba, PR, v. 8, n. 2, p. xx-xx, 2010.
- SILVA, M. H. S. **Pirâmides de vegetação como estratégia metodológica para análise biogeográfica**. In: DIAS, Leonice Celolin; GUIMARÃES, Raul Borges. Biogeografia conceitos metodologia e práticas. Tupã/SP, 1ª edição, 2016, p. 51-77.
- SILVA, J. F; AYACH, L. R; BACANI, V M. Unidades de Conservação no Pantanal do município de Aquidauana-MS: uma análise da evolução do uso da terra e cobertura vegetal e suas implicações. **Caderno de Geografia**, vol. 24, núm. 2, 2014, pp. 138-154.
- STEVAUX, J. C; SOUZA FILHO, E. O componente físico da Planície Alagável do Alto Rio Paraná In: PELD – Programa de Ecologia de Longa Duração. Relatório Anual do Sitio 6, 2000. **NUPELIA** – Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aqüicultura. Universidade Estadual de Maringá, Maringá-PR.48p.
- RIBEIRO, J. F; WALTER, B. M. T. **Fitofisionomias do bioma cerrado**. Embrapa Cerrados-CPAC, Capítulo em livro científico, p. 89-166, 1998.
- ROSSI, M; MATTOS, AGUIAR, I. F; COELHO, R. M; MENK, J. R. F; ROCHA, F. T; PFEIFER, R. M. Relação solos/vegetação em área natural no parque estadual

de Porto Ferreira, São Paulo. **Rev. Inst. Flor.**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 45-61, jun. 2005.

ROVEDDER, A. P. M.; ALMEIDA, C. M; ARAÚJO, M. M; TONETTO, T. S; SCOTTI, M. S. V. Relação solo-vegetação em remanescente da floresta estacional decidual na Região Central do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.44, n.12, p.2178-2185, dez, 2014.

TORRES, D. M; FONTES, M. A. L; SAMSONAS, H. P. Relações solo-vegetação na estruturação de comunidades de cerrado sensu stricto no sul de Minas Gerais, Brasil. **Rodriguésia** 68(1): 115-128. 2017.

ZUIDEMA, P. A.; SAYER, J. A.; DIJKMAN, W. Forest fragmentation and biodiversity: the case for intermediate-sized conservation areas. **Environmental Conservation**, Cambridge, v. 23, n. 4, p. 290-297, 1996.