

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

**Paola Vicentini Boni**

**ESTUDO BIOGEOGRÁFICO EM CORDILHEIRAS SOB PRESSÃO DA  
PECUÁRIA NO PANTANAL DO ABOBRAL**

**TRÊS LAGOAS/MS  
2020**

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

**Paola Vicentini Boni**

**ESTUDO BIOGEOGRÁFICO EM CORDILHEIRAS SOB PRESSÃO DA  
PECUÁRIA NO PANTANAL DO ABOBRAL**

Relatório apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus de Três Lagoas (CPTL), como requisito para Defesa de Mestrado.

Orientador: Prof. Dr. Mauro Henrique Soares da Silva

**TRÊS LAGOAS/MS**

**2020**



**Ata de Defesa de Dissertação**  
**Programa de Pós-Graduação em Geografia**  
**Mestrado**

Aos vinte e oito dias do mês de fevereiro do ano de dois mil e vinte, às dezoito horas, no Anfiteatro da geografia Bloco VI, da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, reuniu-se a Banca Examinadora composta pelos membros: Mauro Henrique Soares da Silva (UFMS), Eduardo Salinas Chavez (UFMS), Messias Modesto dos Passos (UNESP) e Vitor Matheus Bacani (UFMS), sob a presidência do primeiro, para julgar o trabalho da aluna: **PAOLA VICENTINI BONI**, CPF 43167188863, do Programa de Pós-Graduação em Geografia, Curso de Mestrado, da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, apresentado sob o título " **A Relação Biogeográfica em Cordilheiras sob pressão da pecuária no Pantanal do Abobral**" e orientação de Mauro Henrique Soares da Silva. O presidente da Banca Examinadora declarou abertos os trabalhos e agradeceu a presença de todos os Membros. A seguir, concedeu a palavra à aluna que expôs sua Dissertação. Terminada a exposição, os senhores membros da Banca Examinadora iniciaram as arguições. Terminadas as arguições, o presidente da Banca Examinadora fez suas considerações. A seguir, a Banca Examinadora reuniu-se para avaliação, e após, emitiu parecer exposto conforme segue:

**EXAMINADOR**

- Dr. Mauro Henrique Soares da Silva (Interno)
- Dr. Cesar Gustavo da Rocha Lima (Externo) (Suplente)
- Dr. Climbie Ferreira Hall (Interno) (Suplente)
- Dr. Eduardo Salinas Chavez (Interno)
- Dr. Messias Modesto dos Passos (Externo)
- Dr. Vitor Matheus Bacani (Interno)

ASSINATURA

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**RESULTADO FINAL:**

Aprovação

Aprovação com revisão

Reprovação

**OBSERVAÇÕES:**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Nada mais havendo a ser tratado, o Presidente declarou a sessão encerrada e agradeceu a todos pela presença.

Assinaturas:

  
\_\_\_\_\_  
Presidente da Banca Examinadora

  
\_\_\_\_\_  
Aluna

*Dedico à minha família, minha base, pelo  
companheirismo e apoio em toda a minha  
trajetória.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de incentivo à pesquisa. A FUNDECT (Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul) pelo apoio no projeto de pesquisa e ao Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGEO) que foi essencial para a resolução de diversos contratempos.

Ao meu orientador Prof. Dr. Mauro Henrique Soares da Silva, pelo seu profissionalismo excepcional e a responsabilidade em relação a orientação, fundamental para o meu desenvolvimento acadêmico. Reconheço os esforços em relação aos trabalhos de campo essenciais para a conclusão do presente trabalho. Agradeço ainda pelo companheirismo e apoio nos momentos das minhas escolhas profissionais, além da amizade e convívio, demonstrando que a orientação vai além dos muros da universidade.

Ao Prof. Dr. Vitor Matheus Bacani por sua colaboração na construção deste trabalho, além do fornecimento de material e pela disponibilidade nos momentos de dúvidas.

Ao Prof. Dr. Eduardo Salinas Chávez pelas contribuições bibliográficas e por participar deste processo importante de conclusão de minha dissertação.

Ao Prof. Dr. Messias Modesto dos Passos por todos os estudos de cunho biogeográfico e paisagístico essenciais para a construção desta dissertação e por participar da defesa deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Climbiê Ferreira Hall por todo apoio em campo com as análises da cobertura vegetal, tradagens e abertura de trincheiras, mostrando que Biólogo é multifuncional.

À Mariane Zambone Sakuma (Mari) pelo convívio em laboratório, infinitos trabalhos de campos desde a graduação e confraternizações. Agradeço pela sua perspectiva biológica sobre a vegetação, ainda por ser um ser humano incrível.

Agradeço ainda os meus amigos de caminhada geográfica pelo auxílio em laboratório e em campo sempre que solicitado: Glauber, César, Milto, Hermiliano, Vincler, Diego, Edson, Diego Cabrero e Erivelton, muito obrigada!

Agradeço aos irmãos que a vida me deu desde o início da minha caminhada na Geografia, José Antonio (Zé) e Ana Beatriz (Biazinha), que mesmo seguindo

caminhos diferentes me incentivaram e foram primordiais para a conclusão de meu trabalho.

As minhas amigas de humanas que a vida se encarregou de trazer para perto de mim, Mayara (Laetinha) e Nara (Narinha), agradeço por cada frase: “você vai conseguir”, “já está acabando”, “vai dar certo”, foram recebidas como muita tenacidade.

As minhas amigas nada Geógrafas, Camila e Isabela, obrigada pelo apoio e companheirismo de uma vida toda.

Aos meus pais, Janete e Luís e a minha irmã Ana, pelo carinho, amor e amizade. Agradeço pela confiança e por todo apoio em relação aos meus sonhos e objetivos de vida, só nós sabemos o que essa conquista. AMO, AMO!

Agradeço as minhas avós Clarice (*in memoriam*) e Nilda, que mesmo sem nem saber o que é uma universidade e o significado de um mestrado, me apoiaram e confiaram em mim.

Ao Adalto, meu amor, apoiador durante os dois anos mais trabalhosos da minha vida, agradeço por toda ajuda em relação as minhas dificuldades e deficiências e pela paciência (muita) nos momentos de correções. Obrigada por confiar/acreditar em mim, até quando eu já havia desistido. Você foi basilar!

Sou grata por ter a oportunidade de pesquisar, mesmo em tempos complexos e de pouca valorização da ciência brasileira, por conhecer o Pantanal e vivenciar experiências únicas que fazem parte da minha formação intelectual e pessoal.

Agradeço a Deus, pela proteção e fortalecimento da minha determinação.

Sou grata a todos que ainda em tempo, não citados, pelo apoio e ajuda nesses dois anos.

*"A força da alienação vem dessa fragilidade dos indivíduos que apenas conseguem identificar o que os separa e não o que os une."  
(Milton Santos)*

## RESUMO

O Pantanal é considerado uma região com uma singular organização paisagística, além de inúmeras unidades de paisagem dispostas ou especializadas, que envolvem uma relação biogeográfica complexa. A planície pantaneira é conhecida por ser uma área deprimida, que sofre inundações periódicas e está localizada na Bacia do Alto Paraguai. O presente trabalho tem como área de localização a sub-região do Abobral e tem como objetivo principal a análise de cordilheiras em diferentes áreas: uma área protegida, conhecida como Zona de Amortecimento, pertencente ao Parque Estadual do Pantanal do Rio Negro e uma área sem legislação ambiental. O trabalho visa a compreensão das relações biogeográficas afetadas pela pecuária. Para isso, foram realizados mapeamentos, análise física e química do solo, da vegetação e, por fim, análise microclimática das cordilheiras citadas. Notou-se que os alvos de estudo possuem dinâmicas semelhantes na maior parte das análises, nas relações topo-topo e base-base. No entanto, a questão da presença de gramíneas exóticas e da presença da pecuária a mais tempo, deixou evidente que a degradação ambiental possui níveis diferentes nas referidas áreas.

**Palavras-Chave:** planície de inundação; unidade de paisagem; análise da paisagem; biogeografia.

## RÉSUMÉ

Le Pantanal est considéré comme étant une région de grande singularité paysagère, en plus des nombreuses unités de paysage, aux relations biogéographiques complexes. La plaine *pantaneira* est connue pour être une zone d'inondation périodique localisée dans le bassin hydrographique du Alto Paraguai. Le présent travail a pour zone d'étude la sous région du Pantanal do Abobral et a pour objectif d'analyser différents endroits des *cordilheiras*: une aire protégée, connue comme étant une zone tampon, sous juridiction du Parque Estadual do Pantanal do Rio Negro et une zone n'étant sous aucune législation environnementale. Ce travail a pour but de comprendre les relations biogéographiques atteintes par l'élevage bovin. Pour se faire, nous avons eu recours à la cartographie, à l'analyse physique et chimique du sol, de la végétation, et enfin à l'analyse micro-climatique des *cordilheiras* mentionnées. Des dynamiques similaires ont pu être observées dans la plupart des analyses. Néanmoins, la présence de graminées exotiques et de l'élevage à plus long terme a révélé différents niveaux de dégradation environnementale dans les zones étudiées.

**Mots-clés:** plaine inondable; unité paysagère; analyse du paysage; biogéographie.

## SUMARIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>17</b>
2.1. O conceito de Paisagem e sua abordagem na Ciência Geográfica.....	17
2.2 A Biogeografia como ferramenta de análise da paisagem.....	31
2.3. A paisagem do Pantanal Brasileiro .....	33
2.4 O Pantanal e a pecuária. ....	42
2.5 Análises geográficas sobre a paisagem do Pantanal do Abobral .....	45
2.6 Parque Estadual do Rio Negro .....	50
<b>3. METODOLOGIA.....</b>	<b>53</b>
3.1. Etapa 1 – Dados quantitativos sobre pecuária e uso da terra no pantanal.....	54
3.2. Etapa 2 - Mapeamento das unidades de paisagem.....	54
3.3. Etapa 3 – Análise da vegetação das cordilheiras .....	62
3.4. Etapa 4 – Análise da dinâmica pedomorfológica e topográfica das cordilheiras	64
3.5. Etapa 5 – Análise das variações microclimáticas entre as cordilheiras .....	67
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>68</b>
4.1. A Pecuária e sua influência no Pantanal do Abobral .....	68
4.2. A configuração paisagística em distintas áreas do Pantanal do Abobral.....	74
<b>4.2.1. Configurações socioespacial paisagísticas das distintas áreas de estudo.</b> .....	<b>74</b>
<b>4.2.2. Quantitativos das paisagens das distintas áreas de estudos .....</b>	<b>77</b>
4.4. A Estrutura da cobertura vegetal nas cordilheiras do Pantanal do Abobral .....	83
4.3. Os Solos e a topografia nas cordilheiras do Pantanal do Abobral .....	88
<b>4.3.1. Análise da Zona de Amortecimento do PEPRN .....</b>	<b>89</b>
<b>4.3.2. Análise da área sem legislação ambiental – Área não protegida .....</b>	<b>98</b>
<b>4.3.3. Análise química das amostras das áreas de amortecimento e pertencente à Área não protegida. ....</b>	<b>107</b>
<b>4.4. Análise das variações microclimáticas entre as cordilheiras do Pantanal do Abobral .....</b>	<b>112</b>
<b>4.5. Análise integrada e biogeográfica da paisagem do Pantanal do Abobral</b>	<b>115</b>
<b>5. Considerações Finais .....</b>	<b>120</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>122</b>
<b>APÊNDICE .....</b>	<b>136</b>

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> - Localização do Pantanal do Abobral, Mato Grosso do Sul, Brasil. ....	14
<b>Figura 2</b> - Esboço de uma definição teórica de Geossistema. ....	26
<b>Figura 3</b> - Localização da Bacia do Alto Paraguai (BAP) – Pantanal e Pantanaís. ...	35
<b>Figura 4</b> - Pecuária no Pantanal. ....	43
<b>Figura 5</b> - Cavalos Pantaneiros. ....	44
<b>Figura 6</b> - Pantaneiro tocando o gado. ....	44
<b>Figura 7</b> - Chalana com turista pelos rios pantaneiros. ....	45
<b>Figura 8</b> - Zoneamento ambiental do PEPRN. ....	51
<b>Figura 9</b> - Localização das áreas mapeadas no Pantanal do Abobral. ....	55
<b>Figura 10</b> - Localização das parcelas na cordilheira do quadrante 1 (Zona de Amortecimento da UC), Pantanal do Abobral, Mato Grosso do Sul. ....	62
<b>Figura 11</b> - Localização das parcelas na cordilheira do quadrante 2 (Área não protegida), Pantanal do Abobral, Mato Grosso do Sul. ....	62
<b>Figura 12</b> - Abertura de trincheiras para análise do solo. ....	65
<b>Figura 13</b> - Unidades de paisagem nos quadrantes analisados. ....	76
<b>Figura 14</b> - Área da tradagem T3 na zona de amortecimento do PEPRN. ....	84
<b>Figura 15</b> - Pirâmides de vegetação das parcelas 1, 2 e 3 referente a Zona de Amortecimento. ....	85
<b>Figura 16</b> - Pirâmides de vegetação das parcelas 1, 2 e 3 referente à Zona de Amortecimento. ....	87
<b>Figura 17</b> - Perfil topográfico da cordilheira no quadrante da Zona de Amortecimento, Pantanal do Abobral. ....	89
<b>Figura 18</b> - Representação da cordilheira da área 2, Zona de Amortecimento, em 3D. ....	90
<b>Figura 19</b> - Perfil pedológico de T1. ....	91
<b>Figura 20</b> - Perfil pedológico de T2. ....	93
<b>Figura 21</b> - Perfil pedológico de T3. ....	96
<b>Figura 22</b> - Amostra de 20 a 30 cm em T3. ....	97
<b>Figura 23</b> - Perfil topográfico da cordilheira da área 1, localizada na Área não protegida. ....	99
<b>Figura 24</b> - Representação da cordilheira da área 1, localizada na Área não protegida, em 3D. ....	99
<b>Figura 25</b> - Perfil pedológico de T4. ....	101
<b>Figura 26</b> - Abertura na borda da cordilheira, na trincheira T5. ....	103
<b>Figura 27</b> - Perfil pedológico de T5. ....	104
<b>Figura 28</b> - Perfil topográfico de T6. ....	106
<b>Gráfico 1</b> - Número em cabeça de bovinos*. ....	70
<b>Gráfico 2</b> - Quantificação das unidades de paisagem do Quadrante 1 da Zona de Amortecimento do Parque Estadual do Pantanal do Rio Negro. ....	78
<b>Gráfico 3</b> - Quantificação das unidades de paisagem do Quadrante 2 da Área não protegida. ....	80
<b>Gráfico 4</b> - Representação da análise granulométrica de T1. ....	93
<b>Gráfico 5</b> - Análise granulométrica de T2. ....	95

<b>Gráfico 6</b> - Histograma de T2.....	98
<b>Gráfico 7</b> - Representação da análise granulométrica de T4.....	102
<b>Gráfico 8</b> - Representação da análise granulométrica de T5.....	105
<b>Gráfico 9</b> - Representatividade da análise granulométrica T6. ....	107
<b>Gráfico 10</b> - Temperatura e umidade da área central das cordilheiras analisadas.	113
<b>Gráfico 11</b> - Temperatura e umidade da área externa das cordilheiras analisadas. .....	114
<b>Quadro 1:</b> Organização das unidades de paisagem.....	25
<b>Quadro 2:</b> Chave de interpretação para classificação das unidades de paisagens dos quadrantes no Pantanal do Abobral.....	58

## 1. INTRODUÇÃO

A paisagem é uma das categorias de análise da Geografia que possui um caráter de síntese. A exemplo do espaço, ela envolve, além de outras categorias, a relação dos elementos que compõem o seu sistema. Assim, estudos relacionados à paisagem, quando integrados, são capazes de compreender a inter-relação de seus elementos naturais e antrópicos, bem como a dinâmica que influencia nas suas diversidades.

As concepções sobre paisagem são vastas e não devem se prender apenas aos aspectos do campo do visível. A paisagem é complexa e necessita de uma percepção global, tal como Bertrand (1971) acreditava. Nesta pesquisa buscou-se utilizar a concepção que pudesse agregar elementos naturais e influências antrópicas, tendo em vista que o homem é compreendido como um agente modificador da paisagem e, portanto, participante dessa dinâmica e dessa estrutura. Isso posto, compreende-se a paisagem como o resultado de uma combinação dinâmica de elementos geográficos, biológicos e antrópicos, sempre em evolução (BERTRAND, 2004).

Como visto os estudos voltados para a essa categoria geográfica demonstram grande complexidade. A presente área de estudo possui paisagens complexas e diversas localizadas no Pantanal, atualmente reconhecido como Reserva da Biosfera Mundial pela Comissão Internacional do Programa MaB (*Man and the Biosphere*), tornando-se, com o tempo, a Reserva da Biosfera do Pantanal (RBPan).

O Pantanal está localizado entre as coordenadas 58° 35'W; 15° 28'S e 54° 43'W; 22° 12' S, com área de aproximadamente 600.000km<sup>2</sup>, se estende por países como o Brasil, Bolívia e Paraguai. No Estado de Mato Grosso do Sul, sua área total é de aproximadamente 135.000km<sup>2</sup> com altitudes variando de 80m a 190m (ASSINE, 2003; ASSINE e SOARES, 2004). É considerado uma bacia sedimentar, localizada no interior da Bacia do Alto Paraguai (BAP) de característica deprimida, plana e sazonalmente inundável, cuja rede de drenagem é comandada pelo rio Paraguai (FRANCO e PINHEIRO, 1982).

As relações biogeográficas possibilitam compreender a complexidade das unidades de paisagem. De acordo com Figueró (2015), os estudos biogeográficos desenvolvidos pelos geógrafos possuem uma abordagem própria, que interliga a

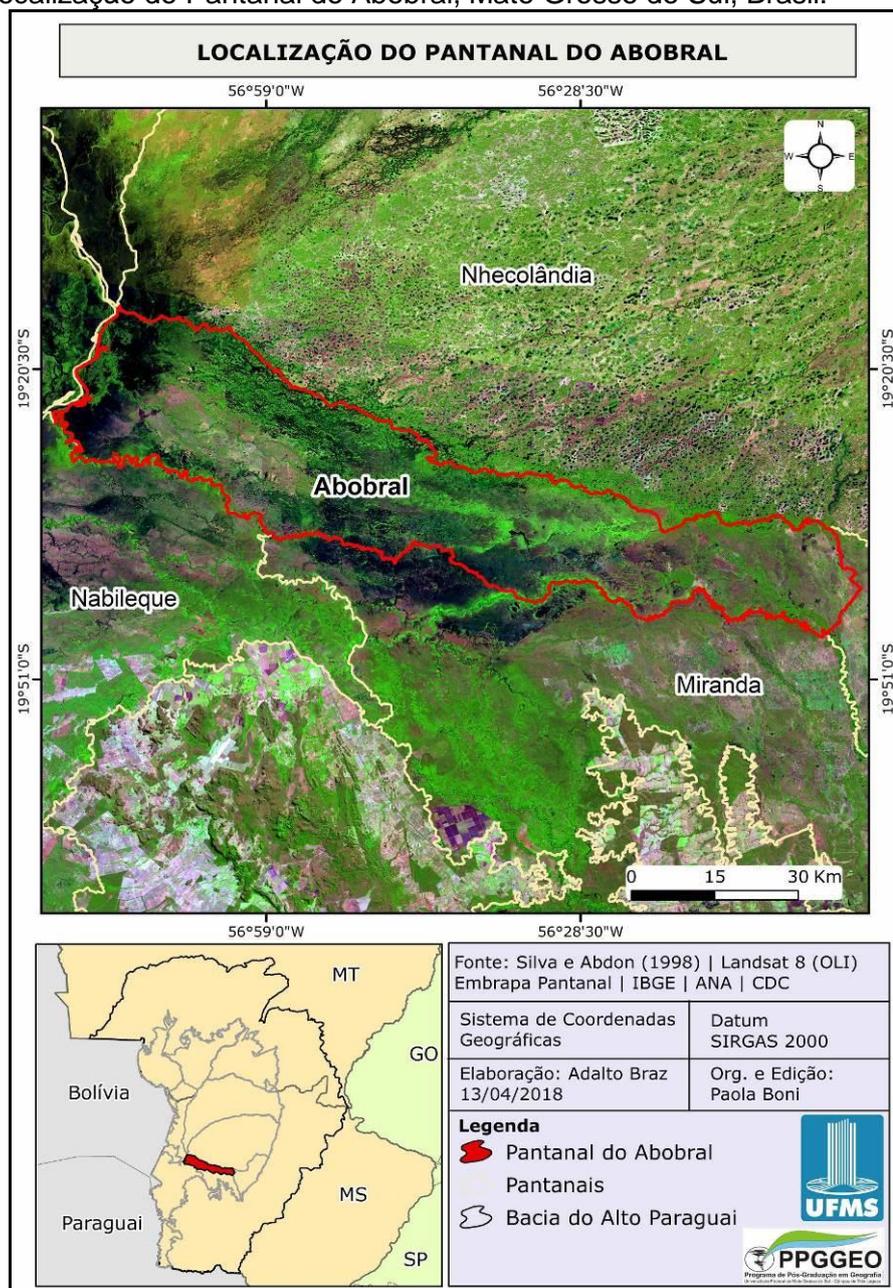
compreensão dialética do papel dos seres humanos sobre os organismos vivos e a relação com as diversas organizações culturais humanas.

Os estudos de cunho biogeográfico no Pantanal têm ganhado importância. Pereira, Chávez e Silva (2012) buscaram através de uma abordagem geossistêmica atingir a integração dos elementos que compõem o meio, por isso realizou a junção de diversos atributos como solo, declividade, variação altimétrica. Como resultado, foram obtidas 16 unidades de paisagem, somando todas as sub-regiões do Pantanal.

Na perspectiva do desenvolvimento da pesquisa com análise de unidades de paisagem com cunho biogeográfico, adotou-se o estudo amostral de paisagens do Pantanal do Abobral, que se localiza ao sul do Pantanal Sul- Mato-grossense. A planície pantaneira do Abobral é composta por diferentes unidades de paisagem que desempenham funções importantes para a biodiversidade local: podem-se citar as cordilheiras, os capões, as formações campestres, as florestas ripárias e outras (FRANCO e PINHEIRO, 1982).

As unidades de paisagem dispostas no Pantanal do Abobral (Figura 1) vêm sofrendo cada vez mais pressões antrópicas. Sabe-se que a principal fonte econômica do Pantanal é a pecuária. Não obstante, autores como Adámoli (1995), Silva et al. (1998), Padovani et al. (2004), Ravaglia et al. (2010), Silva (2012), Sepúlveda (2016), Andrade (2017) e Silva et al. (2017) tenham identificado, ainda, que esta é a atividade de maior impacto em relação as influências de modificação ou de alteração da paisagem pantaneira.

Figura 1- Localização do Pantanal do Abobral, Mato Grosso do Sul, Brasil.



Fonte: Autora (2019).

O Pantanal do Abobral, segundo estudos sobre suas áreas aptas para a atividade de pecuária extensiva, Cunha et al. (1985), sofreu alterações importantes: constatou-se que, de início, a pecuária se limitava apenas a áreas de pastagens nativas; porém, com o acontecimento de cheias excepcionais, a partir de 1985, a criação do gado no Abobral passou a diminuir, mas voltou a crescer, conforme os pecuaristas passaram a utilizar áreas florestadas não inundáveis, conhecidas regionalmente como cordilheiras e os capões, como áreas de pastagens. Na maioria

das vezes a vegetação nativa era suprimida, para “facilitar” a expansão da pecuária (RAVAGLIA et al., 2010).

É necessário esclarecer que cordilheira é o nome regional de uma unidade de paisagem caracterizada como um cordão de vegetação com altura variando de 2 a 3 metros acima da área de pastagem que circunda a unidade (FRANCO e PINHEIRO, 1982).

Corroborando com essa perspectiva, Alho e Sabino (2011) observaram que as principais atividades econômicas do Pantanal era a pecuária bovina, o turismo e a pesca. A partir disso pôde-se explicar os potenciais impactos ambientais como o desmatamento. Esse impacto deu ocasião à introdução de gramíneas, visando à expansão dos pastos (e da pecuária), além de outras ocupações humanas não planejadas, que geralmente ocorrem devido às influências das práticas econômicas na região.

Com vistas à compreensão da dinâmica evolutiva da paisagem no Pantanal do Abobral, recentemente Andrade (2017) realizou uma análise comparativa, envolvendo a distribuição espacial e o mapeamento da cobertura do solo na região através da identificação de unidades de paisagem.

A autora supracitada constatou que os dados apresentados evidenciam a diminuição da vegetação nativa (arbórea) e de corpos hídricos. Em contrapartida, constatou o aumento dos campos, pastagens e de formação monodominante. Desse modo, reforça-se a premissa de que a pecuária exerce influência sobre as unidades de paisagem de caráter natural (SILVA et al, 1998; TOMAS et al., 2009). Por isso, reafirma-se a relevância dos estudos que avaliem a atuação dos impactos e da pressão antrópica na paisagem do Pantanal, como justificativa para esta pesquisa.

As formações monodominantes são consideradas recentes na planície pantaneira. Justifica-se, assim, as primeiras bibliografias como RadamBrasil (1982) não descrever esse tipo de vegetação. Por isso, há uma necessidade de compreender os motivos que condicionam o surgimento destas unidades e verificar se são recorrentes a partir do tipo de solo, ou da ação antrópica ou de outro fator.

Em relação à redução das áreas com vegetação nativa arbórea (cordilheiras e capões), em consequência do desmatamento, deve-se pensar que os impactos negativos sobre as unidades de paisagem são maiores, a exemplo da degradação do solo causada pelo pisoteio excessivo do gado, influenciando na compactação do solo e favorecendo o processo de erosão; por fim, provocando alterações

significativas nas camadas superficiais do solo. Percebe-se aqui a existência de uma relação intrínseca que também afeta os aspectos biogeográficos das cordilheiras.

Levando em conta que as unidades da paisagem presentes no Pantanal do Abobral possuem relações integradas, ou seja, suas variáveis estão inter-relacionadas, neste trabalho as áreas tomadas para tal análise serão as cordilheiras de dois quadrantes amostrais, sendo um quadrante localizado em propriedade rural, que em anos anteriores baseava-se estritamente na pecuária, mas que atualmente realiza atividades voltadas para o ecoturismo e a pecuária (em menor escala); e outro quadrante localizado na zona de amortecimento do Parque Estadual do Pantanal do Rio Negro (PEPRN).

Justifica-se a escolha dessa unidade da paisagem (cordilheira), devido à sua função de servir como abrigo para a fauna durante os períodos de cheias e, conseqüentemente, utilizada pelos fazendeiros como refúgio para o gado. Há, portanto, um potencial para alterações de sua dinâmica natural, do ponto de vista biogeográfico, porquanto as cordilheiras são unidades mais vulneráveis, pelos motivos mencionados, afetadas diretamente pela ação antrópica.

Por esta razão, torna-se necessário avaliar os possíveis problemas causados pela pecuária e a sua relação com a diminuição de áreas de vegetação nativa arbórea. Assim, é possível compreender os impactos causados na dinâmica ambiental dessa unidade de paisagem, tendo como principal variável o solo, o clima, a vegetação e a topografia.

Esta pesquisa tem como objetivo geral compreender a dinâmica da unidade de paisagem, cordilheira, sob influência da pecuária no Pantanal do Abobral. Em termos específicos, a pesquisa se propõe a:

- Caracterizar as unidades da paisagem presentes nos quadrantes de análise do Pantanal do Abobral.
- Analisar as dinâmicas pedológica, topográfica, climáticas e biogeográfica nas cordilheiras, sob a perspectiva natural e da pressão pelas ações antrópicas.
- Comparar duas cordilheiras com legislação ambiental diferentes, sendo uma localizada na área de amortecimento do Parque Estadual do Rio do Negro e outra em uma área sem proteção ambiental localizada no interior da área não protegida.
- Avaliar os impactos da pecuária sobre as unidades de paisagem, especialmente das cordilheiras, visando estabelecer uma associação entre os

elementos que compõem a estrutura e a maneira como a pecuária atua sobre tais unidades.

## **2. REFERENCIAL TÉORICO**

### **2.1. O conceito de Paisagem e sua abordagem na Ciência Geográfica**

A Geografia engloba diferentes categorias de análise, dentre elas a paisagem. Esta categoria é de suma importância para compreensão da Geografia, embora esteja inteiramente relacionada às demais categorias da Ciência Geográfica, como o espaço, o território e o lugar.

É importante compreender que existem diferentes definições, sejam elas embasadas no senso comum ou de cunho científico. Por isso, Passos (1988) definiu em ambas perspectivas.

A noção de paisagem diferencia-se desde então, do senso comum do termo. Este permanece puramente descritivo e vago, pois que não existe necessidade de precisar na paisagem os elementos que a constituem. [...]Ao contrário, o conceito científico de paisagem abrange uma realidade que reflete as profundas relações, frequentemente não visíveis, entre seus elementos. A pesquisa dessas relações um tema de investigação regida pelas regras do método científico (PASSOS, 1988, p. 56).

O conceito de paisagem dentro da Geografia é antigo. Passou por diversas escolas e ainda continua como motivo relevante para discussões referentes à preocupações com os métodos e as técnicas utilizadas nesta ciência. Passos (1988) e Silva (2012) complementam que a definição de paisagem é considerada polissêmica. É apontado ainda que as dificuldades são múltiplas, mas, principalmente, voltada para a complexidade na utilização do termo e na significação simplista (PASSOS, 1988; SILVA, 2012; CAVALCANTI, 2018).

Assim, é apropriado à ciência geográfica definir-se como principal estudiosa das paisagens, porém, é considerada uma audaz, de acordo Rougerie (1969). A paisagem é tida como o tudo o que percebemos pelo meio dos sentidos. Para compreendê-la, é necessário esclarecer as relações causais em torno dela.

A paisagem é considerada por Clément (1994) como um dos conceitos percursores da ciência geográfica, por três motivos: a importância nos aspectos

fisionômicos da sua significação, seu caráter global e ainda por ser percebida como o produto da ação humana no meio.

Por esse motivo, Rodríguez et al. (2007) acreditam ser importante resgatar a evolução do conceito de paisagem, historicamente, e em diferentes correntes do pensamento geográfico. É relevante saber que a evolução e a execução dos estudos da paisagem se deram de modos diferenciados, baseando-se em várias teorias, com isso construindo diversas abordagens (GUERRA e GUERRA, 2006).

Em vista disso, o conceito de paisagem carrega ao longo do tempo os mais diferentes significados, e a Geografia soube se apropriar desta multiplicidade da paisagem.

Em sua origem, a palavra paisagem é derivada da linguagem comum e romântica do latim “*pagus*”, com o sentido de lugar (PASSOS, 1988). De fato, seu significado de paisagem cria suas primeiras definições em áreas, como Artes gráficas, na Arte dos jardins, na Literatura, e na Geografia.

Na Geografia Alemã, o conceito de paisagem (*landschaft*), passou a ter valor científico e, posteriormente, considerado uma teoria de investigação (TROLL, 1997). Complementando, Passos (1988) cita que o alemão A. Hommeyerem foi um precursor no estudo da paisagem, devido ao mesmo acreditar que está categoria era considerada um agrupamento de formas que descrevem uma determinada área na superfície terrestre, na qual suas diferenças dão significado e se manifestam em tipos de paisagem (homogêneas ou heterogêneas). Pode-se dizer que os naturalistas alemães e, posteriormente, os geógrafos acreditavam que a paisagem era composta por uma associação de elementos naturais (relevo, solo, vegetação etc.) não considerando naquela época, as influências provocadas pela ação antrópica.

Posteriormente, ainda na escola alemã, Alexander von Humboldt (1875), conhecido pelas suas análises naturalistas, não utiliza diretamente o conceito de paisagem, mas sim de natureza. Há um consenso de que sua abordagem é equivalente e influenciou o atual conceito de paisagem (sob um viés integrador), na qual foi definida como algo que cresce e se desenvolve perpetuamente, e que vive por uma mudança contínua de formas e de movimentos interiores (PASSOS, 1988; BOLÓS y CAPDEVILA, 1992; SILVEIRA, 2012).

As abordagens de Humboldt eram consideradas descritivas e morfológicas, direcionadas à fisionomia e à funcionalidade (MACIEL e LIMA, 2011). Ainda

segundo Sauer (1925), Humboldt foi o primeiro a reconhecer, através de observações sistemática, a importância da vegetação para a análise da paisagem.

Até esse período de estudos sobre a paisagem, nenhum pesquisador havia usado o termo paisagem. Somente a partir de 1940, na escola alemã, com Siegfried Passarge, houve o aprofundamento dessa terminologia, considerada uma ramificação da Geografia conhecida como “Geografia da Paisagem” (TROLL, 1997; PASSOS, 1988; SCHIER, 2003). Para Passarge (1931), a diferenciação da paisagem não era baseada somente na geomorfologia, mas em outros componentes que geravam, assim, a morfologia das grandes zonas que a compunham.

Logo após as investigações de Humboldt e das primeiras abordagens sobre paisagem, na escola alemã, pesquisadores russos passaram a ponderar sobre um conceito primordial para a evolução da Geografia Física desta escola, a saber, o conceito de paisagem para os estudos geográficos. Essa situação viria a render grandes descobertas e evoluções para a Geografia, de tal maneira que se tem conhecimento atualmente. Nesse sentido, Frolova (2007) expõe como a escola russo-soviética compreendia a paisagem:

Apresentada como um grupo de objetos e de fenômenos que se repetem regularmente sobre a superfície terrestre, a paisagem será vinculada, ao mesmo tempo, aos fatos “visíveis”, que surgem da experiência comum da observação – o ponto de partida das descrições geográficas tradicionais – e a apreensão dos fenômenos inacessíveis à intuição do homem como, por exemplo, a organização estruturada do espaço geográfico (FROLOVA, 2007, p. 2).

Após a escola alemã ter realizado os primeiros estudos, utilizando especificamente o termo, os geógrafos russos compreendiam que a paisagem era composta por diversos elementos como o solo, relevo, entre outros elementos, não somente a vegetação, como assim acreditava Humboldt. Assim, a visão tradicional apontada por Humboldt deixa de existir, posto que era somente observada no campo do visível e a partir de descrições naturalistas da vegetação. Essa visão deu espaço, por conseguinte, para uma visão integrada e mais dinâmica acerca da paisagem (FROLOVA, 2007).

É importante compreender, inicialmente, que os princípios de paisagem das escolas russas, inglesas e europeias são baseados na Geografia Alemã, do século XIX (SHAW e OLDFIELD, 2009). A escola russo-soviética teve seu embasamento a partir da escola alemã. Entretanto, as primeiras fundamentações teóricas desta escola foram dadas por Vasily Vasili'evich Dokuchaev. Considerado fundador da

nova escola geográfica da então União Soviética, Dokuchaev acreditava que o solo era o responsável pela interação entre os elementos da paisagem (PASSOS, 1988; FROLOVA, 2007). Mais tarde, Dokuchaev (1948) lançaria seu trabalho intitulado “Teoria das zonas naturais”, onde o autor lança sua visão dos elementos integrados na paisagem, que segundo SHAW e OLDFIELD (2009), demonstraram que o solo era considerado um componente-chave, sem o qual, todos os demais componentes não poderiam ser compreendidos isoladamente. Além disso, demonstrou que os processos passados e presentes mudam os componentes da paisagem atual, e ainda demonstrou a necessidade dos trabalhos de campo.

Os russos passaram a estudar paisagem através do solo, considerado um corpo natural e histórico, no qual cada zona geográfica significava a representação de processos históricos de formação, por isso era necessário estudá-lo levando em conta as mudanças da natureza no tempo e no espaço. A partir disso, a escola russa estimulou a relação entre vegetação, relevo, clima, geologia e atividade antrópica nos estudos da paisagem (PASSOS, 1988; FROLOVA, 2007).

Sobre isso, Berg (1947) baseando-se nas premissas de Dokuchaev, passou a utilizar o conceito de paisagem e acreditava que era um objeto de análise da Geografia e definia essa categoria como uma região com características físicas integradas, consonantes com as atividades antrópicas ordenados no espaço geográfico. Ainda, o conceito de Berg foi influenciado por Dokuchaev, devido ao este autor citar zonas naturais globais que, posteriormente, nas concepções de Berg tornou-se zonas de paisagem (SHAW e OLDFIELD, 2009).

Deste modo, Berg se torna um autor fundamental para a Geografia desta escola ao apontar que a paisagem pode ser homogênea e deve ser analisada como tal, ou seja, em limites (unidades) na qual seus elementos naturais formam um conjunto homogêneo e inter-relacionado, inclusive concomitante às ações antrópicas (BERG, 1947).

Contribuindo um pouco mais, Berg acrescentou à paisagem (*landschaft*) a dinâmica temporal, no qual se diferenciava os procedimentos da prática temporária, o desdobramento histórico do complexo e as implicações da ação antrópica (MOURA e SIMÕES, 2010).

Passos (1988) explica ainda que Berg acreditava ser indispensável estudar a paisagem de forma temporal, distinguindo os processos das dinâmicas sazonais; o seu desenvolvimento complexo e os efeitos causados pela ação antrópica.

Acrescentando a discussão, Troll (1950, p. 165) definia a paisagem, no âmbito geográfico como:

[...] uma parte da superfície terrestre definida por uma determinada configuração espacial, resultante do seu aspecto externo, do conjunto de seus elementos e suas relações externas e internas, que é enquadrada pelos limites geográficos naturais de outras paisagens de caráter diferente (TROLL, 1950, p. 165, tradução nossa).

Porém, do mesmo modo que a partir de diferentes tipos de seres vivos se constroem biocenoses; a partir dos indivíduos humanos surgem grupos como as famílias e os povos, os espaços geográficos. Assim, as paisagens podem ser organizadas em grupos de diferentes escalas e serem considerados unidades de uma taxonomia geográfica (TROLL, 1950).

Percebe-se com a evolução destes estudos que o homem é parte da paisagem, como um agente transformador e modificador, ao passo que se pode considerá-lo como uma força externa à paisagem (FROLOVA, 2007).

Em outra perspectiva, sobressaem os trabalhos de um pesquisador, Carl Troll, relevante na escola alemã para o desenvolvimento da Ciência da Paisagem. Este autor lança uma abordagem voltada, inicialmente, para uma proposta intitulada por ele, de “ecologia da paisagem”, trazendo termos como ecótopo e biótopo. Esse enfoque, posteriormente se tornará a geoecologia, que busca estudar a integração dos elementos que formam as paisagens naturais e culturais (TROLL, 1997).

Duas propostas fundamentais para a evolução do conceito de paisagem e o seu avanço na Geografia advém de Isachenko (1971), que definia a paisagem como complexo territorial natural ou complexo físico, considerando que os componentes da natureza estão ordenados de forma irregular na superfície e que estes se relacionam entre si.

Todavia, um dos maiores avanços para o estudo da paisagem na Geografia será cunhado pelo termo geossistema, criado por Viktor Borisovich Sochava. Desse modo, Sochava busca fundamentações na teoria geral dos sistemas de Bertalanffy (1968). Introduzindo essa teoria na Geografia e nos estudos de paisagens, lança sua teoria dos geossistemas (SOCHAVA, 1978).

Passos (1988) considera Sochava uma figura de grande importância nos estudos do modelo teórico geossistêmico, que possibilitou uma extensa evolução epistemológica da Geografia Física.

Partindo desta visão, Sochava toma como referência as ideias de Berg, sob e à luz da Teoria Geral dos Sistemas (BERTALANFFY, 1968). Ele apresenta a paisagem como um sistema de componentes naturais e antrópicos, o que resultaria no conceito e posteriormente na Teoria do Geossistema, pronta a esclarecer que a natureza não era mais compreendida, exclusivamente, pelos seus componentes, mas pela conexão entre eles.

Desta forma, a teoria viria se tornar aplicável aos estudos integrados das paisagens. É importante ressaltar que os mesmos autores definiram paisagem natural como sinônimo de geossistema, considerado por Sochava (1977) como uma categoria de sistemas abertos, dinâmicos e hierarquicamente organizados.

Sochava (1978) define geossistema como:

Sistemas naturais, de nível local, regional ou global, nos quais o substrato mineral, o solo, as comunidades de seres vivos, a água e as massas de ar particulares às diversas subdivisões da superfície terrestre, são interconectados por fluxos de matéria e de energia, em um só conjunto. (SOCHAVA, 1978, p. 252).

No entendimento do Sochava (1963 *apud* PASSOS, 1988), o geossistema inclui todos os elementos que compõem a paisagem como um modelo global, territorial e dinâmico, aplicável a qualquer paisagem concreta.

Após essa concepção, a paisagem toma um importante papel possibilitando os estudos de cunho integrado, sobretudo na Geografia Física, promovendo uma compreensão do espaço global, ou seja, os elementos que a constituem participam de uma dinâmica comum, porém não correspondem, obrigatoriamente, a uma mesma evolução (BERTRAND, 1968; 1972; 2004).

De todo modo, Berutchachvili e Bertrand (1978), pertencentes à Escola Francesa de Geografia, acreditavam que em ambas escolas, seja a Alemanha com Passarge ou na Rússia com Berg, houve uma tentativa de descrição global e fundamentada do meio, com base na análise dos componentes visíveis da paisagem, com diferentes análises setoriais (relevo, clima, vegetação).

A paisagem não é composta somente pela vegetação. No entanto, é um dos elementos mais sensíveis às alterações (impactos antrópicos) que se manifestam nela, ou seja, é o primeiro elemento a advertir acerca das alterações em paisagens naturais.

A vegetação é, juntamente com o solo, o elemento mais sensível e rapidamente modificado do meio ambiente. A fisionomia e o funcionamento de grandes estruturas vegetais estão diretamente sob a influência do

homem. [...] A antropização é responsável por quebras e limiares na evolução fitogeográfica: fogo pastoral, limpeza, drenagem, plantação florestal, etc. [...] Assim considerado, o antropismo impõe uma revisão da problemática geral e dos métodos relacionados (BERTRAND e BERTRAND, 1986, p. 307, tradução nossa).

Outra importante escola da Geografia, a francesa, com ampla tradição nos estudos geográficos da paisagem (PASSOS, 1988), contribui com a premissa de unidades homogêneas e integradas de paisagens. Nesta perspectiva Passos (1988, p. 33) acrescenta que, para essa escola, “as unidades integradas não são nunca a simples soma de seus componentes, pois da interação entre eles se origina uma estrutura que os converte em algo basicamente diferente”.

O conceito de paisagem entre os geógrafos franceses, até a década de 1960, não era motivo de pesquisas. Apesar disso, Paul Vidal de La Blache e Victor Guérin distenderam estudos de análises que proporcionavam a concepção sobre as paisagens. Em tais estudos, utilizou-se da descrição para ressaltar os aspectos singulares da paisagem, no intuito de delimitar e caracterizar uma determinada região geográfica. Entretanto, na França o conceito de paisagem foi substituído por região natural devido à história, com pouca ligação aos elementos naturais (MAXIMIANO, 2004). No entanto, Bertrand (1968) explica que o termo região natural era para aplicações em agrupamentos físicos, estruturais ou climático.

É possível perceber, segundo Schier (2003), que o conceito de paisagem da escola francesa está interligado à Escola Alemã; todavia, existem diferenças entre ambas. Na Alemanha a visão paisagística é considerada estática, não dando atenção às inter-relações que assim ocorrem entre seus elementos; diferentemente da França, que busca trazer um caráter dinâmico aos procedimentos. Com base nisso, Bertrand (1968, p. 1) afirma que “estudar uma paisagem é antes de tudo apresentar um problema de método”.

Sendo assim, o processo que levou a valorização do conceito de paisagem no interior da Geografia Francesa foi lento. Clément (1994) afirma que o retorno da escola francesa nos estudos da paisagem ocorreu entre 1940 a 1950. A. Cholley (1948) foi considerado o precursor de abordagens sistêmicas. Ele considera a Geografia uma ciência que analisa as combinações entre fenômenos físicos, biológicos e humanos. Desse modo, o autor realizava descrições e classificação de diversas paisagens francesas, na busca de apresentar problemas regionais.

Subsequente a Cholley (1948), o biogeógrafo Georges Bertrand (1968) com o artigo intitulado “*Paysage et géographie physique globale*” e em seguida Paliérne

(1969) com seu artigo “*La notion de paysage en géographie physique, est-elle un faux problème?*”, fizeram emergir, significativamente, o conceito de paisagem nos estudos franceses.

Sorre (1961) e Bertrand (1971) também contribuem com as acepções francesas sobre a paisagem quando sugere que os traços humanos das paisagens globais foram definidos pelas características concretas do posicionamento e a extensão de determinada área. Dessa forma é possível compreender dois conceitos: paisagem e região. O autor acredita que o espaço ocupado entra na definição da paisagem e a mesma é caracterizada de uma certa porção do espaço geográfico.

A busca de Bertrand, durante seus estudos voltados para o tema, seria transcender a etapa da descrição e da classificação e, assim, alcançar a sistematização dos elementos da paisagem e de suas propriedades (PASSOS, 1988). Em vista disso, Bertrand (1971) com base em Sochava (1963) sugere o método “global”, considerando assim, que a Geografia Física tenta entender os conjuntos naturais, a partir da geomorfologia, da climatologia, da biogeografia, fazendo com que ocorra uma síntese muitas vezes geomorfológica, por exemplo, do que a percepção global da paisagem.

Sob a luz dos geossistemas, os estudos da paisagem obtiveram um novo fôlego, trazendo avanços tanto para a escola russo-soviética, quanto para a escola francesa. E o principal exemplo para isso na França, foram as diversas discussões levantadas por Georges Bertrand.

Bertrand (1968), em seus estudos voltados para alcançar uma síntese da paisagem, buscou compreender, através de condições físicas, sua taxonomia (Quadro 1). Para isso, foi realizada uma classificação sintética da paisagem, no qual se divide em unidades superiores que englobam a zona, o domínio, a região e unidades inferiores abarcando geossistema, geofácies e géotopo.

**Quadro 1** - Organização das unidades de paisagem.

UNIDADES DE PAISAGEM	ÊMPORO-ESPACIAL (A. CAILLEUX J. TRICART)	EXEMPLO TOMADO NUMA MESMA SÉRIE DE PAISAGENS	UNIDADES ELEMENTARES				
			RELEVO (1)	CLIMA (2)	BOTÂNICA	BIOGEOGRAFIA	UNIDADES TRABALHADAS PELO HOMEM (3)
Zona	G: grandeza G. I	Temperada		Zonal		Bioma	Zona
Domínio	G.II	Cantábrico	Domínio estrutural	Regional		Domínio região	Domínio Região
Região Natural	G.III-IV	Picos da Europa	Região estrutural		Andar série		Quartelão rural ou urbano
Geossistema	G. IV-V	Atlântico Montanhês (calcário sombreado com faixa higrófila a <i>Asperulaodorata</i> em “terra fusca”)	Unidade estrutural	Local		Zona equipotencial	
UNIDADES DE PAISAGEM	ÊMPORO-ESPACIAL (A. CAILLEUX J. TRICART)	EXEMPLO TOMADO NUMA MESMA SÉRIE DE PAISAGENS	UNIDADES ELEMENTARES				
Geofácies	G. VI	Prado de ceifa com <i>Molinio-Arrhenatheretea</i> em solo lixiviado hidromórficos formado em depósito morânico			Estádio Agrupamento		Exploração ou quartelão parcelado (pequena ilha ou cidade)
Geótipo	G.VII	“Lapiés” de dissolução com <i>Aspidium lonchitis</i> em microsolo úmido carbonatado em bolsas.		Microclima		Biótopo Bioceno se	Parcela (Casa em cidade)

Fonte: Bertrand, 2004.

Org.: Autora, 2019.

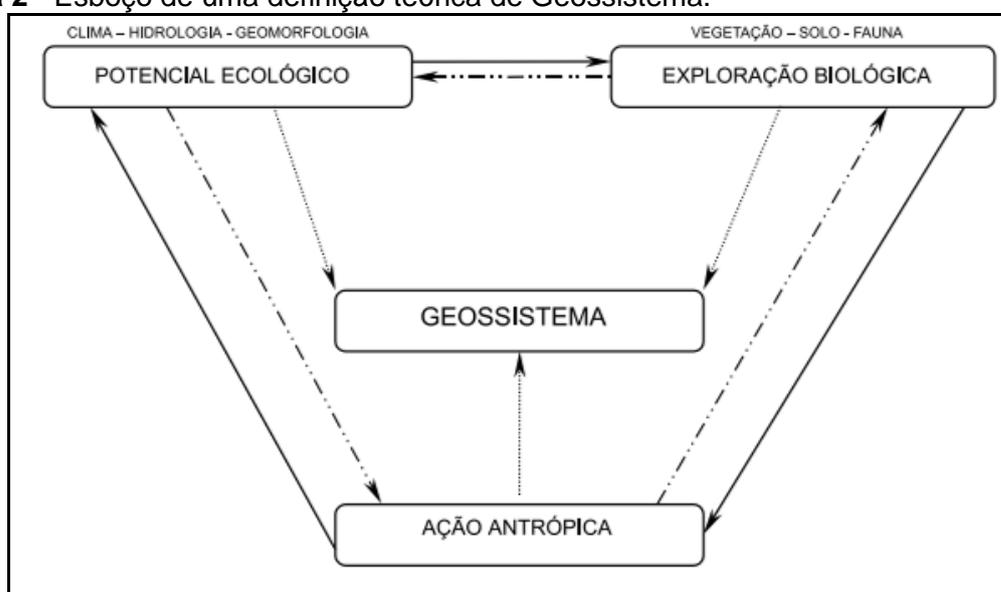
É perceptível que os estudos realizados pelos pesquisadores da escola russo-soviética se diferem daqueles da escola francesa, principalmente no que respeita à ênfase dada para os processos antrópicos na dinâmica da paisagem e da noção de escala (dimensão territorial) do geossistema lançada por Bertrand (1968).

No trabalho de Berutchachvili e Bertrand (1978), os autores reconsideram as atividades econômicas e sociais que, anteriormente, se mantinha em segundo plano nos “sistemas naturais” (geossistema). Partiam, assim, para uma reflexão sobre a

relação, de igual importância, entre “sistema natural” e “sistema social”. Tal dicotomia levou o estudo da paisagem para uma perspectiva integrada, não somente pelos elementos naturais que a formam, mas também os elementos sociais (antrópicos), que tanto nela interferem e participam da sua dinâmica.

Dessa forma, nessa proposta de Bertrand (1968), Clément (1994) observou uma combinação tridimensional considerada geossistêmica, visto que envolve a combinação física, biológica e antrópica juntamente dinâmica (Figura 2), consolidando, deste modo, o geossistema na Geografia Francesa.

**Figura 2** - Esboço de uma definição teórica de Geossistema.



Fonte: Bertrand, 2004.

Bertrand (1972) acredita que as pesquisas realizadas na Geografia Física são voltadas para a sociedade e, conseqüentemente, o geossistema direciona a pesquisa, de forma espontânea, para a paisagem, pois esta pode ser considerada a leitura sociocultural do geossistema. Pisôn (1993) acrescenta ainda que o estudo do geossistema não pode ser considerado um desígnio, pois o verdadeiro objeto da ciência geografia é o estudo dos acontecimentos da paisagem e não dos sistemas em si. Por isso, então, o geossistema é considerado somente um mecanismo conceitual e metodológico utilizado para evidenciar os elementos da paisagem (CLÉMENT, 1994).

A partir disso, Bertrand (1978) acreditava que desde sua formação, a paisagem é considerada um produto socializado. Passos (1988) atribui o mérito a Bertrand em relação a ruptura epistemológica da Geografia Francesa, que deixa de

realizar uma descrição subjetiva para um modelo teórico geossistêmico, com destaque nas relações sociedade-natureza, criado assim o GTP. Por isso, Frolova e Bertrand (2003) observa o desenvolvimento desse sistema:

Este plano permite-nos continuar o processo da evolução das abordagens científicas para autores de estudo ambientais globais, a partir do conceito de geossistema (G. Bertrand), em vez naturalista no início e depois humanizado, através dos conceitos de território e da paisagem introduzidas pela análise dimensões ambientais socioeconômicos e culturais, e terminando com o sistema de GTP, que enfatiza a natureza complexa do ambiente geográfico e a incapacidade de ser limitado em seu estudo de um único modelo (FROLOVA, 2003, p. 1).

Em vista do que foi discutido, é possível considerar que a Geografia Brasileira absorve aspectos de todas as escolas supracitadas; entretanto, a escola francesa foi a maior influenciadora dos estudos brasileiros (MAXIMIANO, 2004).

Dentre os geógrafos que realizaram estudos direcionados à paisagem, Aroldo de Azevedo foi o primeiro a compartimentar o relevo brasileiro, subsecutivo Ab' Saber (1969), com base nos elementos físicos (cobertura vegetação, clima e relevo) apresenta o livro “Domínios Morfoclimáticos Brasileiros”.

De todo modo, é possível notar mutação da categoria paisagem no século XX, ficando evidente que o legado totalmente naturalista cede lugar para uma visão mais holística e científica, tornando-se integradora e abrangente dos mecanismos físicos e sociais (MACIEL e LIMA, 2011).

Outro autor de relevância para a Geografia Brasileira foi Jurandyr Ross (1985), que também sugeriu uma nova classificação do relevo brasileiro (baseando numa abordagem taxonômica). O trabalho do autor citado tem maiores influências geomorfológicas, entretanto, é utilizado o conceito de geossistema na formulação teórica de seus trabalhos, bem como o conceito proposto por Grigoriev, geógrafo russo, dos estratos geográficos da terra. Em continuação, Ross (1990), além de estudar os ambientes de forma dinâmica e sistêmica, com a influência do homem sobre o meio, ressaltando sua influência como um dos principais elementos modificadores da paisagem.

Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro (1995) realiza estudos sobre o geossistema e publicou o livro “Geossistemas: Estória de uma procura”, em que se buscou relatar a importância dos estudos do geossistema no Brasil, mesmo sabendo que diversas regiões não se encaixam no que foi proposto por autores percursores, como Sochava (1962) e Bertrand (1968), principalmente com relação aos esforços

de aplicação destas propostas no território brasileiro. No entanto, é notável em sua obra considerar o geossistema de alta complexidade que possibilita a compreensão do agora e do futuro.

Com vistas a Escola Francesa, Messias Modesto de Passos (1988) realizou estudos voltados para Biogeografia, em uma análise integradora do meio ambiente, envolvendo, assim, a Teoria Geral dos Sistemas (BERTALANFFY, 1968) e o conceito de Geossistema como modelo teórico da paisagem. Em seus estudos, Passos (1988) acredita que:

O todo é algo mais que a soma das partes. Os elementos podem se combinar de distintas formas para dar lugar a diversos todos e as relações entre os elementos podem ser mais importantes que todos os próprios elementos (PASSOS, 1988, p.76).

Assim, foi na Geografia do final do século XIX, segundo Venturi (2004), em que ocorreu a modificação do conceito de paisagem, possuindo assim uma definição científica. Deste modo, a paisagem passa a ser vista como um conjunto de formas homogêneas que representam as relações na superfície terrestre, a partir das conexões entre seus elementos naturais e sociais (formas heterogêneas).

Deste modo, Bertrand (2004) define a paisagem como:

A paisagem não é a simples adição de elementos geográficos disparatados. É, em uma determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução. A dialética tipo-indivíduo é próprio fundamento do método de pesquisa (BERTRAND, 2004, p. 141).

Mesmo com a evolução do conceito de paisagem, Cauquelin (2008) demonstrava uma preocupação em discernir que natureza não é paisagem, pois esta é considerada a relação do homem, o qual está ligado ao lugar; dessa forma, a autora considera a paisagem uma extensão natural, quando destaca-se um fragmento. Silva (2012) acrescenta que a paisagem é explicada pela sua capacidade de agregar, combinar e realizar a síntese dos elementos da natureza, que sempre foi visto como uma tarefa complexa para os geógrafos.

Nesse sentido, com as evoluções que vieram acontecendo na Geografia, Silva (2012) comenta, com base em Bertrand, que devido à complexidade intrínseca do meio ambiente, torna impossível ser estudado através de um único conceito.

Com base nisso, surge o sistema conceitual tripolar e interativo conhecido como GTP (geossistema, território e paisagem).

Complementando, Silva (2012) simplifica as abordagens dos conceitos pertencentes ao GTP, como naturalista (geossistema), território (socioeconômica), sociocultural (paisagem). Em vista disso, Bertrand e Bertrand (2006) elucidam que esse sistema possibilitou a ocorrência de um encontro interdisciplinar entre a Geografia Física e Humana, pois consideravam improvável o estudo do território sem investigar os aspectos físicos.

Em seguida, no aperfeiçoamento dos estudos, Passos (2016) realiza aplicações, utilizando o modelo GTP, considerado como uma visão madura assim como outra dimensão ambiental, proposto por Bertrand (2004), que não buscava mais a compreensão individual da paisagem e dos seus componentes, mas também das sociedades que utilizavam a paisagem para viver, trabalhar e sonhar.

Passos (2016) baseado em Bertrand (2002) entende que através da percepção de meio ambiente, existe um modo de explicar e vivenciar o mundo, no tempo global e interativo que excede a análise científica, tendo uma noção de cultura que permite a identidade no desenvolvimento.

No Brasil, há autores que se destacam também pela vertente da escola russo-soviética, a exemplo de Rodríguez, Silva e Cavalcanti (2017) que remodelaram a proposta de Geoecologia lançada por Troll (1950), que compreendia a geoecologia como o estudo das inter-relações dos elementos físicos da paisagem. Essa perspectiva sobre a paisagem pode ser vista atualmente na definição conceitual de Rodríguez, Silva e Cavalcanti (2010, p.18) que elucidam o tema como um “conjunto inter-relacionado de formações naturais e antroponaturais”. Enquanto a geoecologia da paisagem estaria preocupada com as unidades geológicas ou geoambientais com base nos complexos territoriais naturais ou físicos, envolvendo também as concepções anteriores de complexos territoriais naturais de Isachenko (1981) e dos geossistema de Sochava (1978).

A Geoecologia da Paisagem reveste-se de fundamental importância no âmbito de uma nova perspectiva, onde as ideias da multidisciplinaridade valorizam a questão ambiental, rompendo fronteiras padronizadas, dedicando-se às características, aos estudos e aos processos dos elementos da natureza e da sociedade (RODRÍGUEZ, SILVA e CAVALCANTI, 2017, p. 01).

Percebe-se que Bertrand baseou-se em Sochava quanto à concepção do geossistema. No entanto, em 1968, sua concepção inicial foi alterada para ser acrescentada, além dos componentes da natureza, também a relação com os impactos da sociedade. Além disso, Bertrand, pensando no planejamento ambiental, realizou o desenvolvimento do conceito de geocomplexo. Considerado uma substituição de geossistema, enquanto unidade de paisagem (grandeza IV e V), os geocomplexo são conceitos entendidos como uma reflexão teórica em relação às unidades de paisagem (SANTOS, 2018).

Corroborando Passos (2016), concordamos que Bertrand tenha adaptado o conceito de geossistema para uma realidade distinta daquela naturalista (da antiga União Soviética) para uma aproximação com os países da Europa Ocidental e, posteriormente, a todo o Ocidente, tendo paisagens extremamente antropizadas. Além disso, em sua proposta, Bertrand atingiu uma simplificação dos geossistemas através de um modelo mais qualitativo e flexível aos impactos antrópicos.

Partindo do exposto, este trabalho tem como base as concepções da Escola Francesa, mais precisamente de Bertrand, devido a utilização da escala de conjunto hierárquico compreendido em seis níveis têmporo-espaciais: zona, domínio, região natural, geossistema, geofácies e geótopos. Com isso, existe ainda a possibilidade da compreensão da paisagem a partir do passado e do presente, levando-se em consideração as informações sobre os aspectos menos estudados na paisagem do Pantanal, a exemplo dos impactos socioeconômicos.

Outro importante fator a ser levado em consideração, para a apropriação da concepção advinda de Bertrand, é sua proposta sobre o uso de geocomplexos para analisar os impactos humanos sobre as paisagens. Assim, será possível compreender a influência das ações antrópicas (pecuária) sobre os geocomplexos das unidades de paisagem a serem estudadas nesta dissertação.

Ou seja, inicialmente Bertrand considerava o geossistema como uma das unidades horizontais do terreno: geossistema, geofácies e geótopo. Mais tarde, ele próprio reconhece que o geossistema é tão somente um modelo e, portanto, uma abstração e, passa a definir as unidades de terreno, de forma hierárquica: geótopo, geofácies e geocomplexo (PASSOS, 2016, p. 13).

Por fim, como já mencionado, tanto o conceito de geocomplexo como a concepção do modelo GTP (Geossistema, Território e Paisagem), criado por Bertrand, acrescenta a interdisciplinaridade para a análise ambiental, na origem do

conceito de sustentabilidade, fazendo-se necessária a ininterruptão entre natureza e sociedade, e reforçando a interligação entre paisagem, território e cultura.

Nota-se assim, que a dinâmica da paisagem ocorre devido a interação entre os diversos fatores que a compõe. Por conseguinte, a alteração dos componentes modifica o sistema, fazendo com que a paisagem busque meios de adaptação e volte a estabilidade, ocorrendo assim uma nova interação entre seus fatores componentes. (THOMAS, 2001 *apud* MACIEL e LIMA, 2001).

Como resultado do apresentado, conclui-se que a categoria de análise paisagem é resultado de diversas correntes geográficas. E assim, percebe-se que este espaço deixa de ser fruto somente a observação do aspecto do visível e torna-se o resultado de diferentes elementos inter-relacionados. Ainda, considera-se que se trata de é um objeto de estudo complexo e que não há, para ela, uma abordagem única e universal (CLÉMET, 1994).

Esta concepção embasa os aspectos teóricos utilizados na avaliação das unidades da paisagem do Pantanal do Abobral, bem como dos aportes metodológicos necessários à operacionalização dos levantamentos das condições atuais dos geocomplexos naquele espaço.

## **2.2 Biogeografia como ferramenta de análise da paisagem**

Os estudos atuais são voltados para um campo de conhecimento essencialmente interdisciplinar. Por isso, a Biogeografia é considerado um suporte para estudos de cunho socioambiental, que envolvem a interação entre sociedade e natureza. Dessa forma, os estudos biogeográficos são capazes de compreender e englobar os fundamentos sobre conservação da natureza (FURLAN et al., 2016).

A necessidade pela preservação do meio natural proporciona aos diversos estudos biogeográficos a compreensão e a criação de práticas de planejamento da paisagem. Pois, como já visto, a paisagem é considerada o resultado de uma complexa história evolutiva dos elementos como seres vivos, clima, hidrografia, solo e relevo em diferentes escalas, em constante modificação. Assim, as concepções biogeográficas apontam que as mudanças naturais ou sob influência antrópica é baseado na adaptação (FIGUERÓ, 2015).

Os primeiros estudos biogeográficos franceses foram realizados por Martonne (1932), baseados na distribuição espacial da fauna e flora, demonstrando um vínculo maior com as ciências biológicas com estudos apoiados na descrição, observação e

classificação das espécies. Um exemplo, Ratzel propondo a “Biogeografia Universal” alicerçada na observação da vida animal, vegetal e humana como interdependentes (ALBUQUERQUE et al., 2004).

Sob outra ótica, através de dados empíricos proposto por Humboldt sobre solo, clima e vegetação, Albuquerque et al. (2004) concluiu que a Biogeografia que neste período não conseguiu se relacionar com o social. Dessa forma comprova que o posicionamento integrador de Ratzel, durante o século XIX, era impraticável, devido os biogeógrafos acreditarem que a natureza era considerada exterior à sociedade.

Em outra vertente, os estudos de práticas biogeográficas alemães, teve início primeiramente com Troll (METGER, 2001). A partir de 1980, a Ecologia da paisagem proporcionou a criação de uma das teorias que explicam a Biogeografia, dentre elas a teoria de ilhas, que visualiza a paisagem como padrão de habitats em ilhas, conectados através de uma rede de barreira e passagens, conhecida como corredores (MACARTHUR; WILSON, 1967 *apud* SOARES FILHOS, 1998).

Acrescente-se a isso, a abordagem geocológica que detém muitas características geográficas, compreendendo verdadeiramente a inter-relação sobre aspecto estrutural-espacial e dinâmico-funcional das paisagens, a partir também de sua formação antroponatural (RODRIGUEZ, SILVA e CAVALCANTI, 2004). Inclusive, percebe-se que essa abordagem busca compreender como os componentes da paisagem se relacionam com o homem, proporcionando um indicador do grau de equilíbrio do sistema (ROMERO e JIMÉNEZ, 2002).

No entanto, Arozena (1992), Meaza (1993) e Gracia Fernandez (2001) apontam direcionamento para uma junção entre Biogeografia e Geografia Humana, como proposta por Ratzel. Por isso, Camargo e Troppmair (2002) acreditam que a incumbência da Biogeografia, do ponto de vista da Geografia, seria de esclarecer a distribuição dos seres vivos no espaço, relacionadas aos fatores abióticos e o próprio homem, de acordo com sua cultura e historicidade, provocando assim uma perspectiva mais ampla e complexa.

A cultura e a história dentro dos estudos biogeográficos são consideradas correntes. Simmons (1982), com a Biogeografia Cultural, acredita ser necessário compreender as dimensões culturais oriundo de séculos anteriores, para assim analisar a formação e modificação das unidades de paisagem e Dubois (1994) com

a Biogeografia Histórica, ambas levam em consideração a atividade antrópica sob a paisagem.

Complementando com a uma visão mais atual, Figueró (2015, p. 20) afirma que

(...) a Biogeografia, mais do que nunca se aproxima do debate político e econômico que ocorre na sociedade, incorporando às suas raízes naturalistas o olhar integrador do geógrafo naquilo que se refere às formas de interação e apropriação da natureza pela sociedade (FIGUERÓ, 2015).

Torna-se evidente que as interações são fundamentais para compreender a espacialidade dos elementos estruturantes da paisagem, como estudos voltados para topografia, geomorfologia, solos e microclima, possibilitando uma conexão funcional com abordagem integrada sob unidades de paisagem (FURLAN et al., 2016).

Ainda assim, Albuquerque et al. (2004) acredita que é inegável que a Biogeografia mantém seu foco na interpretação e espacialização da distribuição da fauna e flora. Mas, atualmente, os estudos biogeográficos precisam lidar com diminuição da biota, levando em consideração o sistema de desenvolvimento econômico atual capitalista que insere espécies exóticas, justificado pelo valor econômico que tais espécies proporcionam, como por exemplo na pecuária, com a inclusão de gramíneas. Mas, Lima (2003) e Figueró (2015) leva em consideração que as invasões biológicas das espécies comprometem a biodiversidade, sendo a segunda mais grave causa, ficando atrás apenas da perda de *habitat*.

É evidente que os estudos biogeográficos provocam a percepção sobre o dinamismo de uma paisagem, Albuquerque et al. (2004) demonstra a necessidade na associação teórica com o planejamento ambiental, baseando-se em cartografia, estatística, modelagem, análise, interpretação, comparação para compreender a distribuição dos elementos e como essa interação provoca modificações em cada unidade de paisagem, baseando-se na história e cultura.

### **2.3. A paisagem do Pantanal Brasileiro**

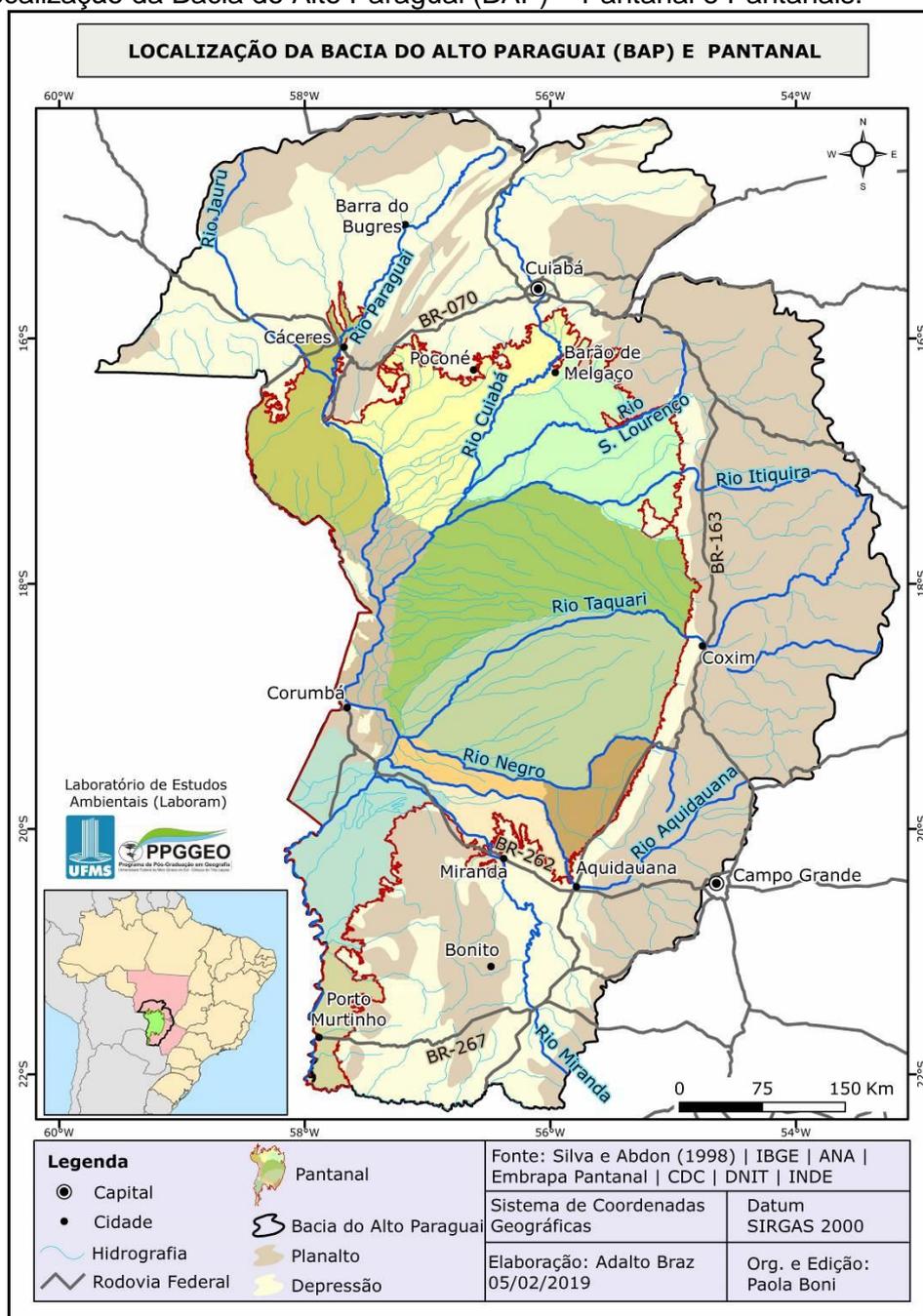
Considerado como área estratégica para a conservação mundial, o Pantanal é tema de inúmeros estudos. É um ambiente de complexidade, fragilidade e vulnerabilidade, justificado pelo seu processo de formação recente e pelas forças exógenas que afetam diretamente a área (SILVA, 2012). Franco e Pinheiro (1982) e

Souza, Lani e Souza (2006) acrescentam que a planície pantaneira possui ambientes com abundância em biodiversidade e complexidade paisagística.

O Pantanal está localizado na América do Sul, entre os países: Bolívia, Brasil e Paraguai. Seus limites naturais situam-se no interior da Bacia do Alto Paraguai (BAP), tendo como rio principal o rio Paraguai (FRANCO e PINHEIRO, 1982).

No Brasil, o Pantanal está entre as coordenadas  $58^{\circ} 35' W$ ;  $15^{\circ} 28' S$  e  $54^{\circ} 43' W$ ;  $22^{\circ} 12' S$ , com aproximadamente  $138.183 \text{ km}^2$  de extensão (Figura 3), ocupando 1,76% do território nacional e dividindo-se entre os Estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (SILVA e ABDON, 1998; MMA, 2018).

**Figura 3 - Localização da Bacia do Alto Paraguai (BAP) – Pantanal e Pantanaís.**



Fonte: Autora, 2019.

As características geomorfológicas juntas dos atributos hidrológicos fazem com que o Pantanal possua uma finalidade de regulador do regime hídrico pluvial, das águas que escoam dos planaltos; e fluvial, das águas que têm como destino sua extensa planície alagável (SOUZA e CUNHA, 2004). Tem como um dos componentes elementares do solo, o quartzo, proveniente das áreas-fontes, sobretudo do planalto brasileiro (DEL' ARCO et al., 1982). Quanto à vegetação, não foge à regra de um complexo natural, abrangendo as seguintes fitofisionomias:

cerradão, cerrado, campo sujo, campo limpo e outros (FRANCO e PINHEIRO, 1982). O clima é do tipo Aw (tropical úmido ou subúmido), de acordo com a classificação de Köppen (ALVARES et al., 2013).

A litologia da planície é formada por depósitos detríticos próximos às áreas de maior altitude; aluviões localizadas em áreas de várzea e sedimentos aluvionais na área total do Pantanal (RADAMBRASIL, 1982). A região possui uma drenagem deficiente, fazendo com que os solos sejam preeminentemente hidromórficos como Vertissolos, Neossolos, Geissolos, Espodossolos e outros (RADAMBRASIL, 1982; CUNHA et al. 1986). A partir disso, Beirigo (2008) acredita que a paisagem pantaneira está em constante mudança e as condições climáticas atuais fazem com que os solos acompanhem a evolução da paisagem.

O Pantanal é bastante pelas inundações periódicas, que Souza e Cunha (2004; 2010) justificam devido à declividade do terreno (muito plano), à disposição dos canais fluviais e à dificuldade de escoamento das águas que, conseqüentemente, faz com que receba sedimentos dos rios tributários do rio Paraguai. Este, por sua vez, atravessa o planalto e transporta sedimentos da Bacia Sedimentar do Paraná até a planície pantaneira, que se depositam por sedimentação aluvial (ALVARENGA et al., 1984; SAKAMOTO et al., 1996; ASSINE et al., 2005).

Em vista disso, o Pantanal é considerado como uma bacia de sedimentação de origem quaternária, deprimida e plana, com altitudes que variam de 80 a 190m (SOARES, SOARES e ASSINE, 2004; SOUZA e SOUZA, 2010).

O processo de formação do Pantanal é responsável pelas características distintas e únicas na planície pantaneira. Este fato pode ser uma das principais explicações para a morfologia única de suas unidades de paisagem, sendo possível perceber que a dinâmica intrínseca contida na região faz com que estas unidades estejam, continuamente, sofrendo mudanças (ASSINE, 2003). A variedade de aspectos morfológicos, litológicos e estruturais também são fatores que contribuem para sua singularidade (FRANCO e PINHEIRO, 1982).

Sua formação, estruturada em diversos atributos naturais, faz com que muitos pesquisadores se dediquem na busca por explicações sobre a sua gênese. Dentre eles, Ab'Sáber (1939), com a Teoria dos Refúgios, baseada nas sucessões de acontecimentos climáticos que influenciaram na origem, através dos movimentos de abaixamentos, causando fraturas e falhas que interferiram no processo de

orogênese da Cordilheira dos Andes. Em sua explicação, o autor dividiu a teoria em blocos diagramas, buscando demonstrar que a região pantaneira vivenciou uma situação climatológica mais úmida que as vividas atualmente, ocorridos no Pleistoceno.

Para Ab'Sáber (2003), as feições presentes no Pantanal Mato-grossense, possuem particularidades provenientes nos modelos geotectônicos e geológico que formam uma depressão tectônica. É importante lembrar ainda que, ao dividir os Domínios Morfoclimáticos, Ab'Sáber (2003) não individualizou o Pantanal, classificando como área de transição devido às suas características morfológicas e climáticas identificadas nos demais domínios.

Ruellan (1952) é outro exemplo de autor que lançou hipóteses sobre a formação do Pantanal. O autor evidenciou as características da planície pantaneira como um *bottonnière*, iniciado no Pré-Cambriano, surgindo a depressão a partir de diversos processos erosivos sequenciais. Dessa forma, para o autor, antes dos processos erosivos ocorrerem, a região abastecia de forma detrítica as bacias sedimentares próximas, por exemplo, a Bacia Sedimentar do Paraná.

Outra hipótese para a formação do Pantanal, foi realizada por Brasil, Brasil e Alvarenga (1989). Os autores acreditam que as ações morfoestruturais estiveram relacionadas aos abatimentos no entorno da região, causando o soerguimento da Cordilheira dos Andes. Ainda, considera-se que as formas do relevo presentes no Pantanal são geradas a partir de processos erosivos atuantes e assim favorecendo a sedimentação na região.

Nesta perspectiva, Ussami et al. (1999) também acreditam que o início da formação do Pantanal ocorreu a partir da reativação tectônica andina (2,5 milhões de anos), ocasionando o rebaixamento e formando a planície. E a partir deste processo de sedimentação faz com que o Pantanal seja considerada uma bacia de sedimentação ativa, que se iniciou no Plioceno (SOARES, SOARES e ASSINE, 2004).

Também concordando com a formação a partir do soerguimento dos Andes e da Bacia Sedimentar do Paraná, Cunha (1943), Almeida (1945), Tricart (1982), Klammer (1982) e Clapperton (1993) acreditam que o Pantanal e, principalmente, o leque do Taquari, possam ter atuação de processos eólicos na sua formação, justificado, principalmente, pelos lençóis de areias com granulometria bimodal, presença de lagoas salinas vistas como baixios de deflação eólica, zonas de feição

linear interpretada como campos de dunas. Posteriormente, Soares, Soares e Assine (2003) concordam que a paisagem do Pantanal evoluiu juntamente com as mudanças paleoclimáticas e são frutos de processos eólicos.

É imprescindível compreender que a maior parte das teorias de formação do Pantanal são baseadas na atividade tectônica que fez surgir os Andes e realizou o abatimento da planície, conhecida como Pantanal. Ainda, é notável o fato de todos autores citarem o processo erosivo como modelador das formas que dão origem as unidades da paisagem, bem como da atividade sedimentológica. Porém, essas atividades ocorrem de forma desigual, fazendo com que existam diferenciações entre paisagens ao longo da extensa área que do Pantanal.

A definição dos limites do Pantanal também é assunto que desperta interesse de várias pesquisas, a exemplo disso, Mioto, Paranhos Filho e Albrez (2012) afirmam que para o Pantanal brasileiro não há consenso acerca de uma única base de delimitação física, tornando mais dificultosa a delimitação na planície pantaneira. Tal situação prejudica a identificação das sub-regiões (unidades de paisagens) do Pantanal que, embora tenham a mesma origem, apresentam diferenciações em suas características naturais, fazendo com que existam diversos grupos de paisagens, que muitas vezes são desconsiderados em sua compartimentação.

São muitas as propostas de compartimentação do Pantanal, Rondon (1933) *apud* Franco e Pinheiro (1982) foi um dos pioneiros a realizar uma classificação sobre a diferenciação dos Pantanaís, baseando-se nas sub-bacias do rio Paraguai. Para isso utilizou os aspectos fisionômicos, florísticos e, principalmente, a posição topográfica. Sánchez (1977) também reconheceu diferentes feições na região pantaneira, associadas às sub-bacias do rio Paraguai. Complementando esta discussão, Brasil (1979) utilizou critérios para o mapeamento como fisiomorfológico, inter-relacionando diversos aspectos físicos e ecológicos para compartimentar o Pantanal em 15 sub-regiões.

Continuando as investigações sobre a compartimentação geomorfológica do Pantanal, Alvarenga et al. (1980) *apud* Franco e Pinheiro (1982) utilizaram uma abordagem integrada baseada em solos, vegetação e litologia para delimitar diferentes fisionomias do Pantanal.

Subsequente, Franco e Pinheiro (1982) para o Projeto RadamBrasil, dividiu o Pantanal em treze subunidades: Pantanal do Corixo Grande-Jauru-Paraguai, do Cuiabá-Bento Gomes-Paraguaizinho, do Itiquira-São Lourenço-Cuiabá, do Taquari,

do Negro, do Miranda-Aquidauana, do Nabileque, do Jacadigo e de Paiaguás. As divisões das subunidades do Pantanal foram baseadas em fatores morfogenéticos como altimetria relativa, litologia e pedologia que permitiram a individualização de cada Pantanal.

No mesmo período, Adámoli (1982) baseou-se nas características fitogeográficas, hidrológicas e em discussões direcionadas para a explicação do Pantanal. Devido às suas características ecológicas e logisticamente diferenciáveis, dividiu o Pantanal em dez sub-regiões: Cáceres, Poconé, Barão do Melgaço, Paiaguás, Nhecolândia, Paraguai, Aquidauana, Miranda, Abobral e Nabileque.

Outro pesquisador que compartimentou o Pantanal foi Alvarenga et al. (1984). Seu estudo teve como base os aspectos estruturais e geomorfológicos, topográficos, hidrológicos, morfológicos, pedológicos e a vegetação. A partir disso, dividiu-o em doze sub-regiões. Diferentemente das compartimentações anteriores, Amaral Filho (1986) utilizou-se de critérios pedológicos e hidrológicos dos estudos do Projeto RadamBrasil (1982), fazendo com que o autor definisse seis regimes de inundação.

Dando sequência aos mapeamentos voltados para compartimentação do Pantanal, Silva e Abdon (1998) fundamentou-se nos aspectos de inundação, relevo, vegetação, solo e nos limites político-administrativos. A partir disso, definiram onze sub-regiões: Cáceres, Poconé, Barão de Melgaço, Paraguai, Paiaguás, Nhecolândia, Abobral, Aquidauana, Miranda, Nabileque e Porto Murtinho. É importante ressaltar, que essa compartimentação é uma das mais utilizadas nos trabalhos científicos, justificados pelos critérios de delimitação.

Mais recentemente, Mito, Paranhos Filho e Albrez (2012) realizaram uma nova compartimentação do Pantanal, utilizando imagens de satélite (CBERS 2B) e Índice de Vegetação (NDVI), no qual subdividiu em 18 regiões: Cáceres, Tuiuiú, Cabeceira do Pantanal, Poconé, Capoeira, Alto Barão de Melgaço, Baixo Barão de Melgaço, Paiaguás, Taquari, Nhecolândia, Negro, Entrono Pantaneiro, Taboco, Miranda-Abobral, Aquidauana, Apa-Amonguijá-Aquidabá, Nabileque e Paraguai<sup>1</sup>.

Como pode ser notado, a complexidade paisagística do Pantanal despertou interesse em diversas compartimentações, motivadas por sua diferenciação das características naturais. Atualmente, as compartimentações são mais específicas, como a realizada por Assine et al. (2005), no qual realizaram a compartimentação

---

<sup>1</sup> Outros exemplos de trabalhos que compartimentaram o Pantanal brasileiro podem ser consultados em Silva e Abdon (1998) e Mito, Paranhos Filhos e Albrez (2012).

geomorfológica do leque do Taquari, levando em consideração os processos de avulsão fluvial. Além disso, a compartimentação geomorfológica do Pantanal da Nhecolândia proposta mais recentemente por Carvalho, Pereira e Leite (2018) aplica técnicas de geoprocessamento para a identificação de redes de drenagem, corixos, vazantes, meandros, lagoas e o uso do solo.

Nessa mesma perspectiva, Franco e Pinheiro (1982) no seu trabalho sobre compartimentação do Pantanal, realizaram descrições acerca de unidades geomorfológicas, dentre elas: cordilheiras, lagoas (baías, salitrada e salinas), vazantes, campos e corixos. Embora seja apontada como uma compartimentação geomorfológica, os autores utilizam atributos que se inter-relacionam com o relevo, a exemplo dos solos, o que caracteriza esta compartimentação como uma individualização de paisagens do Pantanal, sendo um dos mapeamentos de maior contribuição para a definição de suas unidades de paisagens.

As cordilheiras são consideradas formas positivas do relevo, pequenas elevações, alongadas e estreitas, levemente mais elevada que as áreas de campo, cerca de 2m acima do campo. Constituem área quase nunca alagadas, sendo atingidas somente em cheias excepcionais, utilizadas também como abrigo do gado nos períodos de inundação. O solo que compõe essa unidade, são Neossolos Quartzarênico<sup>2</sup> e Espodossolos<sup>3</sup>, com vegetação predominante de cerrado (FRANCO e PINHEIRO, 1982).

As lagoas possuem uma complexidade maior, mas são formas deprimidas, com concavidade suave; comumente são ocupadas por água. As diferenciações das lagoas são explicadas a partir da presença elevada de sais, forma circular, circundada por vegetação (cordilheira), que caracteriza as salinas. Têm presença de água doce, com formato irregular e sem vegetação ao redor, conhecida como baías. E as salitradas, na qual Sakamoto et al. (1996) acreditam ser a transição da salina para a baía, na qual o formato é semicircular, com vegetação (cordilheira) parcial ao redor. Os solos são basicamente como os presentes nas cordilheiras, Neossolos Quartzarênico, Espodossolos e Plintossolos<sup>4</sup> (FRANCO e PINHEIRO, 1982).

Outra unidade geomorfológica, são as Vazantes, consideradas áreas côncavas, ligada a ambientes de campo, normalmente entre duas cordilheiras,

---

<sup>2</sup> Chamado antes de Areia Quartzosas vermelhas e amarelas distróficos, segundo o SiBCS (2018).

<sup>3</sup> Conhecido anteriormente por Podzóis Hidromórficos (SiBCS, 2018).

<sup>4</sup> Anteriormente conhecido como Lateritas Hidromórficas (SiBCS, 2018).

formando uma extensa área alagada interinamente, com escoamento superficial lento com caráter intermitente. Os principais solos são Espodossolos, Neossolos Quartzarênico e Planossolos, recoberto por gramíneas, caracterizando a vegetação por campos úmidos (FRANCO e PINHEIRO, 1982).

As áreas de campo têm como característica possuir o relevo plano, ligeiramente deprimido entre as cordilheiras, no entanto são mais elevados que as lagoas. Essa unidade geomorfológica é a que mais sofre com os períodos de inundação (FRANCO e PINHEIRO, 1982).

Os corixos são pequenos cursos de água estreitos e profundos com alto potencial erosivo, encontrados somente no Pantanal. Possuem caráter perene, em exceção em secas rigorosas e comumente encontram-se interligados a uma baía (FRANCO e PINHEIRO, 1982).

Além das unidades descritas anteriormente, o Pantanal possui os Capões, considerados manchas de vegetação florestal com forma circular, com elevação variando de 1 a 3 metros em relação à planície. Normalmente, os capões não sofrem com o período de cheias como as cordilheiras, sendo utilizados como abrigo para o gado (OLIVEIRA FILHO e MARTIN, 1981; ANDRADE, 2017).

Nota-se que ao descrever as unidades de paisagem, as cordilheiras e os capões possuem uma similaridade nas características físicas, bem como abrigo para a fauna. Partindo disso, ambas são consideradas ilhas de vegetação nas quais se relacionam os capões como dissecação das cordilheiras. O processo responsável é conhecido como progressão de erosão fluvial, representando resquícios de antigas cordilheiras (DAMASCENO JUNIOR et al., 1999; SOARES, SOARES e ASSINE, 2003; CUNHA e JUNK, 2009; LIMA, 2015).

Ainda, em relação às unidades de paisagem presentes no Pantanal, Soares, Soares e Assine (2003) definiram unidades morfológicas na planície pantaneira da sub-região da Nhecolândia, como Unidades de Cristas e Lagoas, Unidades de Lençóis Arenosos, Unidades de Depressão com Campo Úmido, Unidades de Vales.

As Unidades de Cristas e Lagoas são compostos pelas cristas, conhecida como cordilheiras, com formação de areia branca e solta com vegetação do tipo cerradão e as lagoas (salinas e baías) constituídas por águas claras, sem conexão com outras unidades, ou com interconexão com a drenagem, o que faz a água mais escura. As lagoas possuem bordas arenosas dissimétrica, logo em seguida,

encontram-se as cristas com elevação de 2m a 3m (SOARES, SOARES e ASSINE, 2003).

As unidades de lençóis arenosos possuem formação em áreas planas, com areias brancas soltas, vegetação do tipo cerrado aberto, campos com arbustos e pequenas depressões. As unidades de depressão com campo úmido são superfícies deprimidas e alongadas, com pequenas lagoas e canais de drenagem (SOARES, SOARES e ASSINE, 2003).

Por fim, as unidades de vales, considerados como extensos vales de 1 a 2m de desnível e variação de largura entre 100 a 200m, contam com a presença de unidades de depressão e campo úmido; em épocas de cheias tem seu fluxo abundante (vazantes) (SOARES, SOARES e ASSINE, 2003).

Como visto, as compartimentações são de suma importância para a compreensão da gênese e estrutura da paisagem, partindo-se de características naturais da região, que definem unidades com certo grau de homogeneidade. Isso reflete em compartimentos ou agrupamentos de elementos naturais, que configuram o Pantanal.

## **2.4 Pantanal e a pecuária.**

Nota-se que as paisagens naturais são únicas e proporcionam uma singularidade para a área. No entanto, outra importante concepção para o Pantanal é a paisagem cultural. Cosgrove (2004) expõe que a paisagem é vista como parte da humanidade e ainda produto da sociedade. Claval (2004) acrescenta que a paisagem cultural desfaz a dualidade entre homem e matéria, pois para o autor os homens só existem através dos meios geográficos com os quais mantém relações.

Segundo Silva e Passos (2018), o homem possui papel importante na formulação da paisagem:

O homem também está agregado e participa ativamente das dinâmicas de construção e reconstrução da paisagem, acelerando ou desacelerando os processos de origens naturais pautados em objetivos de ordem sócios-econômicas, políticas e/ou até mesmo culturais (relações cotidianas) (SILVA e PASSOS, 2018, p. 2).

Assim, entende-se que os meios de interação dos agentes sociais com o Pantanal se dão através da paisagem pantaneira. Isso justifica-se, por exemplo, a expansão da economia pantaneira baseada na pecuária de corte, sob o regime de criação extensiva e empírica, com a utilização da tecnologia. Muitas vezes, um

exemplo de uso cultural das unidades de paisagem no Pantanal são os campos limpos, utilizados pelos gados domesticados (Figura 4) e os capões de mata densa pelos gados selvagens (NOGUEIRA, 1990).

**Figura 4** - Pecuária no Pantanal.



Fonte: Globo Rural, 2016.

Nogueira (1990) ainda cita, em relação ao contexto pastoril, a criação de cavalos pantaneiros, uma raça que foi se formando a partir da adaptação de outras raças na planície de inundação do Pantanal. Todas as atividades referidas anteriormente evidenciam a cultura pantaneira.

Por ter-se constituído num empreendimento que deu certo e prosperou, a pecuária sobrepõe-se às demais atividades exercidas no Pantanal, formando um dos grandes impérios a bovinocultura no país (NOGUEIRA, 1990, p. 43).

Como foi notado, a atividade pastoril tem muito espaço no Pantanal (Figura 5), no entanto o Pantaneiro possui papel importante em relação a essa atividade. Nogueira (1990) considera que “o Pantanal não seria o que é sem o homem que o habita, o homem que faz a história do Pantanal e a sua própria história. ”

**Figura 5 - Cavalo Pantaneiro.**



Fonte: Iagro, 2016.

É importante compreender, em tempo, que as características do homem pantaneiro (Figura 6) têm como base o modo de vida indígena, devido ao contato com a natureza e seus elementos; assim sendo uma diferenciação dos demais povos (VIEIRA, 2004).

**Figura 6 - Pantaneiro tocando o gado.**



Fonte: Revista Globo Rural, 2019.

Por outro lado, com o desenvolvimento econômico da área pantaneira é possível perceber dois tipos de identificação sociocultural: a do patrão, proprietário da terra, com uma valorização completamente econômica; e a do vaqueiro, peão ou pantaneiro, que tem seu apego ao estilo de vida baseado em saberes empíricos, transmitidos de geração para geração (NOGUEIRA, 1990). Partindo disso, entende-se que o pantaneiro está interligado a dinâmica natural do Pantanal, pois mesmo com todas as dificuldades permanentes da área, ele sobrevive e cultua a paisagem excêntrica da planície pantaneira (ESPINDOLA, 2010).

Corroborar as concepções de Risso (2008) que aponta a inclusão de sentimentos em relação a visão da paisagem explicada pela afetividade, pela

vivência e pelas experiências com a natureza e com os valores; os quais refletem de forma diferente os sentimentos e comportamentos em relação a paisagem.

Outra forma de utilização da paisagem, de forma simbólica, está baseada no turismo de natureza (Figura 7), muito presente no Pantanal. Martins e Silva (2015) apontam que essa perspectiva da paisagem é baseada nas expectativas e imaginários que relacionam o encontro com a natureza no Pantanal. Complementando, Girard e Vargas (2008) acredita que o Pantanal é vendido como uma natureza inalterada.

**Figura 7** - Chalana com turista pelos rios pantaneiros.



Fonte: Fazenda San Francisco (2019).

Entretanto, o Pantanal, atualmente, sofre ameaças em relação a biodiversidade, principalmente, em relação ao turismo e à pecuária (ALHO e SABINO, 2011). E as principais causas dessas ameaças são as pressões antrópicas (RIBEIRO e MORETTI, 2012). Um exemplo da influência negativa de turismo foi constatado por Sepúlveda (2016), em relação ao comportamento da fauna que, segundo ele, é considerada não sustentável.

É visível que a compreensão do Pantanal é complexa e as atividades naturais e antrópicas ocorrem, simultaneamente, influenciando e formando a paisagem cultural e simbólica presentes no Pantanal. É importante perceber que seu uso deve estar ligado à sustentabilidade, para manter a preservação de uma paisagem rica e completa.

## **2.5 Análises geográficas sobre a paisagem do Pantanal do Abobral**

O Pantanal do Abobral, a menor sub-região do Pantanal, está localizado a oeste de Mato Grosso do Sul, nos municípios de Aquidauana e Corumbá, entre as

coordenadas 19° 47' 19"S; 57° 19' 57"O e 19° 13' 35"S; 56° 01' 02"O, com área de aproximadamente 2833 km<sup>2</sup>. Esta sub-região apresenta atributos relevantes que contribuem para a formação de paisagens numa organização natural complexa, além da influência antrópica (cultural e econômica). Silva e Abdon (1998) apontam que os pantanais (sub-regiões) que fazem limite com o Abobral são a Nhecolândia, ao norte, Miranda, ao sul, Aquidauana, ao leste, Paraguai e Nabileque, ambos a oeste.

O Abobral possui um papel de importância voltada para conservação da planície pantaneira, pois é nessa sub-região que foi criado o Parque Estadual do Negro, reconhecido por ser uma unidade de conservação de proteção integral. A partir do ano 2000, quando o Pantanal brasileiro foi integrado pela Unesco (2000) como Reserva da Biosfera do Pantanal, o Parque foi considerado como uma área-núcleo para a implantação do corredor da biodiversidade Cerrado-Pantanal (UNESCO, 2000; MMA e GIZ, 2015).

Para Allem e Valls (1987) e Damasceno Junior et al. (1999), o Abobral pode ser caracterizado pelo clima tropical quente, com duas estações bem definidas: seca e chuvosa; as precipitações ocorrem de novembro a março, com maior incidência nos meses de dezembro e janeiro. É uma das sub-regiões com altitudes mais baixas do Pantanal, caracterizando-se como uma planície de inundação dos rios Abobral, Miranda e Negro. Entretanto, a sazonalidade do rio Abobral é diferente. Segundo Wantzen et al. (2011), em períodos secos no Pantanal (julho a setembro), o rio encontra-se cheio; em períodos de inundação (novembro a março), o rio encontra-se mais seco (SEPÚLVEDA, 2016). Fundamentando-se nisso, Ravaglia et al. (2010), entendem que o Pantanal do Abobral é uma das primeiras áreas a inundar nos períodos de cheia.

Em relação a vegetação, Adámoli (1982) e Pott, Rego e Pott (1986) descrevem a paisagem do Abobral, acreditando ser influenciada pelo rio Miranda; formada por brejões ou campos inundáveis, camalotais<sup>5</sup>, capões de floresta com predominância de palmeiras Bacurí e campos inundáveis. Complementando, Allem e Valls (1987), consideraram a vegetação do Abobral como savânica, composta por campos limpos e sujos, intercalados com capões dispersos.

---

<sup>5</sup> São plantas aquáticas dominantes de lagoas mais profundas (em torno de 2m).

Nesse sentido, Dasmasceno Junior et al. (1999) descreveram a paisagem do Abobral como sendo composta por campos limpos e sujos descontínuos, devido à presença de capões e cordilheiras, formando assim um mosaico paisagístico chamado pelo autor de geoambientes. Nota-se que no Pantanal do Abobral, a presença de capões é constante. Autores como Damasceno Junior (1999), Soares, Soares e Assine (2003), Cunha e Junk (2009), Lima (2015) e Queiroz (2018) acreditam que os capões de matas estão relacionados com a dissecação de cordilheiras através de erosão fluvial e, assim, representam fragmentos de antigas cordilheiras.

As cordilheiras e capões da sub-região do Abobral possuem como vegetação natural as formações florestais, como o cerrado com presença de palmeira acuri (*Scheelea phalerata*) nas bordas. Já os campos inundáveis são, predominantemente, de formações campestres, gramíneos lenhoso, como os campos sujo e limpo, com formação monodominante de canjiqueiras (*Byrsonima orbignyana*) e cambarazais (*Vochysia divergens*) (SEPÚLVEDA, 2016; ANDRADE, 2017). A principal atividade econômica do Pantanal é, de modo geral, a pecuária extensiva. O começo do processo de ocupação da planície pantaneira teve início na década de 70, devido aos incentivos fiscais para ocupação e expansão da fronteira agrícola sobre o cerrado. Fomentada por programas governamentais, a pastagem tornou-se o principal uso da terra no Pantanal (PADOVANI, CRUZ e PADOVANI, 2004).

A área era vista como propícia para tal atividade, justificada principalmente pelas pastagens nativas com ótimas condições (CUNHA, POTT e GONÇALVES, 1986). Todos esses processos de ocupação do Pantanal contribuíram para que a pecuária se tornasse uma atividade cultural, estendendo às comunidades ribeirinhas. No entanto, o aumento gradativo dos períodos de inundação fez com que algumas propriedades se tornassem inativas, principalmente no Abobral, que é uma das primeiras áreas a sofrer com inundação. E nos últimos anos, a expansão da pastagem fez com que a dinâmica natural e cultural do Pantanal fosse ameaçada.

Em trabalhos de cunho mais específicos que complementam os estudos anteriores, Cunha (1980) pesquisou sobre solos em uma sub-região do Pantanal. O autor concluiu que a pecuária proporciona ao fazendeiro o permanente contato com a natureza; no entanto, nota-se que o interesse econômico se sobressai e, com isso,

a vegetação nativa que mantinha o equilíbrio do solo junto à vegetação e à topografia se perdem, devido à inserção de gramíneas exóticas. Conclusões como essas só se fazem possíveis se houver um estudo com maiores detalhamentos e áreas em áreas específicas.

Nos estudos voltados para a paisagem do Pantanal do Abobral, Ravaglia et al. (2010) classificaram quatro unidades principais<sup>6</sup>: unidades habitualmente secas (áreas florestais não inundáveis, áreas savânicas não inundáveis e áreas de campos não inundáveis); unidades habitualmente sazonais (áreas florestais inundáveis sazonais, áreas savânicas inundáveis sazonais, áreas de campos inundáveis sazonais); unidades habitualmente úmidas (áreas florestais inundáveis úmidas, áreas savânicas inundáveis úmidas e áreas de campo inundáveis úmidas) e unidades com água permanente (corpos d' água). Nota-se então que as diferentes unidades se dão através da variação altimétrica do Pantanal do Abobral.

Os autores supracitados concluíram que as áreas de formações florestais e savânicas, sejam elas não inundáveis ou sazonalmente inundáveis, são as mais extensas do Pantanal do Abobral, somando aproximadamente 71% da área total. E as unidades caracterizadas por áreas de campo não inundáveis e/ou sazonalmente inundáveis ocupam uma pequena área da sub-região do Abobral, com aproximadamente 6% de sua área total.

Isso pode explicar o fato de que, a partir de 1974, a criação de gado começou a ser prejudicada; conforme as considerações de Ravaglia et al. (2010), as áreas propícias para a criação de gado são mínimas e, por isso, os pecuaristas tiveram de utilizar áreas de formações florestais (não inundáveis), o que muitas vezes ocasionou na substituição de gramíneas nativas por exóticas (CUNHA, POTT e GONÇALVES, 1986).

Alho (2011b) complementa que a biodiversidade da planície pantaneira está agregada ao interesse econômico da região, por sua vez, voltado para o crescimento da pecuária e responsável por modificar e homogeneizar as paisagens naturais em áreas de pastagens.

A efetivação da ocupação do Pantanal do Abobral, foi facilitada pela construção de duas estradas (MS-170 a leste e MS-184 a oeste), que vão de norte a sul do Pantanal do Abobral, com aproximadamente 45km de extensão

---

<sup>6</sup> Os autores classificaram as unidades de paisagem através de mapeamentos e trabalhos de campo.

(SEPÚLVEDA, 2016). São utilizadas para transportar o gado em períodos de cheia e ainda para facilitar o acesso ao turismo.

De acordo com Ribeiro e Moretti (2012), as atividades antrópicas que ocorrem no Pantanal do Abobral causam prejuízo ao meio ambiente, sendo as principais práticas relacionadas principalmente à pecuária extensiva e, em menor proporção, às atividades de ecoturismo.

No intuito de compreender as ameaças das atividades humanas para a conservação do Pantanal do Abobral, Sepúlveda (2016) analisou o Pantanal do Abobral a partir de um enfoque ecorregional. Para isso, foi necessária uma abordagem da paisagem em uma escala com maiores riquezas de detalhes, buscando, assim, a comparação de pequenas áreas que compõem a região. É por meio desse detalhamento que se pode compreender as interações que moldam sua paisagem sazonalmente e, desse modo, notar também as ameaças que mais afetam a biodiversidade da região, como a pecuária, o turismo e a pesca extensiva.

Nesse sentido, Sepúlveda (2016) baseou sua pesquisa em mapeamentos para identificação de áreas de influência antrópica, utilizado posteriormente como áreas de estudos para o monitoramento da biodiversidade e da caracterização de ameaças. A partir da aplicação dos parâmetros em pequenas áreas, concluiu que o grau de ameaça é intermediário e a condição da conservação é estável, embora haja processo de degradação.

Porém, do ponto de vista da conservação e sustentabilidade, as críticas voltadas para o sistema agropecuário atual, envolvem a produtividade competitiva que aprova a introdução de gramíneas exóticas e do gado geneticamente modificado (ALHO, 2011b). Com isso, prioriza-se a pecuária de posse dos grandes proprietários rurais e desconsidera a pecuária de menor degradação, aquela relacionada à cultura dos pantaneiros e ribeirinhos (CUNHA e JUNK, 2004). Nota-se que o prejuízo é duplo, tanto do ponto de vista ambiental (por desmatamentos e introdução de espécies exóticas), como cultural (descaracterização do cotidiano e retração da pecuária tradicional), ocasionados pelo atual modelo do sistema econômico.

Além disso, para a melhor compreensão dessa dinâmica de alteração que a pecuária vem causando no Pantanal, é necessário avaliar a inter-relação entre elementos naturais, como os solos, água, vegetação e fauna. Todavia, conforme

ressaltado por Cunha, Pott e Gonçalves (1986) e Lima (2015), ainda não se encontram disponíveis estudos sob essa perspectiva.

Conseqüentemente, faz-se necessária a realização de estudos que se esforcem para avaliar a exploração da planície pantaneira, bem como o Pantanal do Abobral (ainda pouco estudado dentre as sub-regiões do Pantanal), sobretudo no que tange aos estudos de caráter integrado, avaliando as conexões entre os elementos naturais e as implicações de usos antrópicos nesse ambiente. Essa é uma das alternativas para incentivar novas possibilidades de melhorias tendentes a implementar o manejo e a conservação dos recursos naturais (ALHO e SABINO, 2011).

Por isso, Andrade (2017) afirma que a ocupação do Abobral é antiga, assim como outras sub-regiões do Pantanal brasileiro; porém, há uma carência de pesquisas que tratem da sua paisagem, principalmente, com abordagens do uso e cobertura da terra, da estrutura da vegetação e dos solos. Acredita-se que são estas iniciativas que podem proporcionar a compreensão dos impactos negativos que ali ocorrem.

Como visto, os maiores números de estudos voltados para o Pantanal do Abobral são variados e com conclusões gerais, não levando em consideração as especificidades de cada unidade de paisagem nas diferentes áreas presentes na sub-região. Nesse contexto, há necessidade de estudos que busquem explorar, detalhadamente, pequenas áreas, a fim de obter resultados específicos e exatos a possibilitarem a compreensão das dinâmicas paisagísticas.

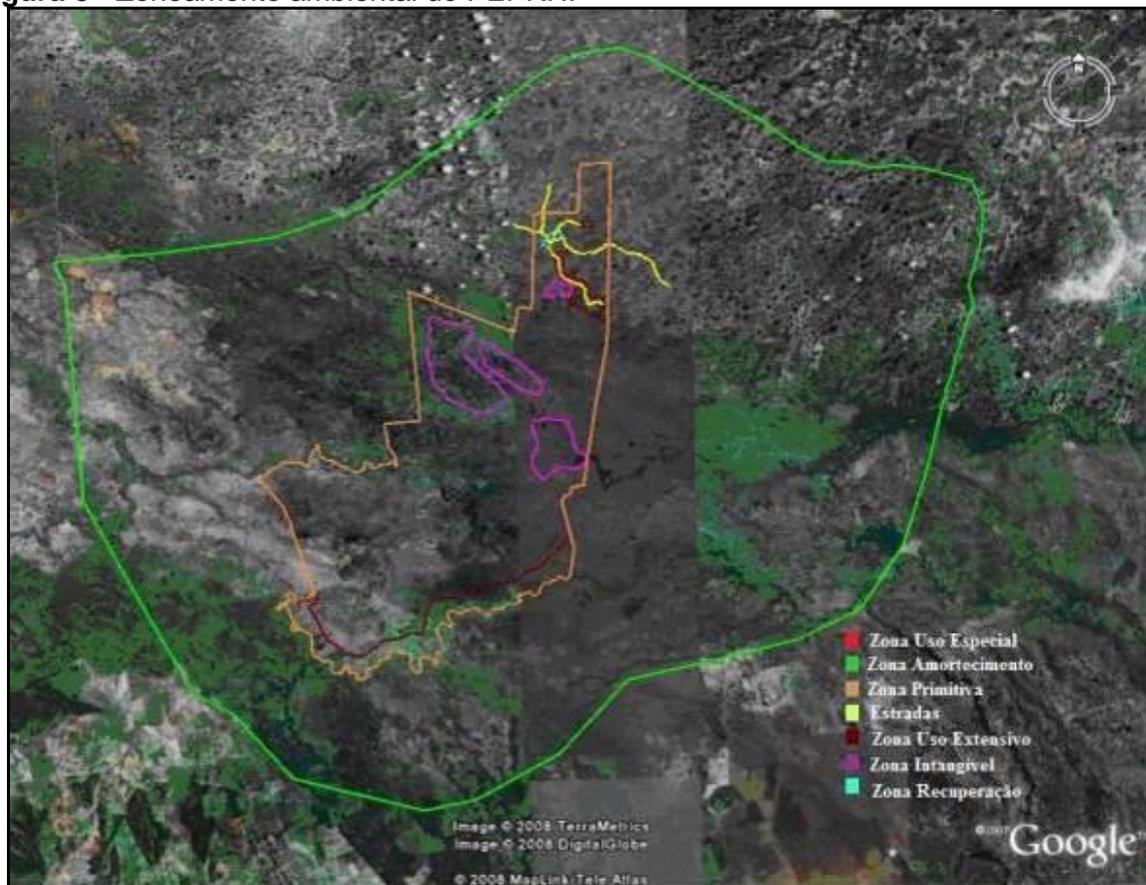
## **2.6 Parque Estadual do Rio Negro**

A criação do PEPRN tem como objetivo principal preservar amostras do ecossistema do Pantanal (flora e fauna) e o regime hidrológico, garantindo a sazonalidade e a valorização da paisagem e cultura da região. Essa área destinada à Unidade de Conservação (UC) também deve ser estimulada para pesquisas científicas, para a educação ambiental, a recreação e para o turismo.

No Plano de Manejo do PEPRN, estabelece-se uma UC do grupo de proteção integral e categoria de parque estadual, contando com 78.302ha, localizado entre os municípios de Corumbá e Aquidauana. O PEPRN ainda aproveitou como infraestrutura receptora para atividades de pesquisa, de ensino e de fomento ao turismo, a antiga sede de uma das antigas fazendas (SEMAC, 2008).

Para atender os propósitos do plano de manejo, o PEPRN foi dividido em seis zonas internas como parte dos requisitos obrigatórios para criação de uma UC: zona intangível, primitiva, recuperação, uso especial, uso extensivo e histórico cultura e a zona externa, conhecida como amortecimento (Figura 8).

**Figura 8** - Zoneamento ambiental do PEPRN.



Fonte: SEMAC, 2008.

No quadrante 1, localizado na zona de amortecimento do PEPRN, encontram-se três importantes áreas: as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN): Fazendinha (9.600ha); Santa Sofia (8.000ha) e Rio Negro (7.000ha). As RPPN são áreas privadas que possuem o objetivo de conservar a diversidade biológica, também estão dispostas na área grandes propriedades rurais, atingindo a média de 5.000ha (SEMAC, 2008).

Esta zona é responsável por restringir as atividades humanas por meio de normas com propósitos específicos, a fim de minimizar possíveis impactos negativos à maior parte das categorias de unidades de conservação; exceto Área de Proteção Ambiental (APA) e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) (BRASIL, 2000). Assim, no PEPRN, a zona de amortecimento é responsável por conservar e

proteger biodiversidade deste Unidade de Conservação (UC). Essas informações são encontradas no Plano de Manejo do Parque Estadual do Pantanal do Rio Negro (SEMAC, 2008).

As diretrizes gerais estabelecidas pelo Plano de Manejo do PEPRN (2008), em relação a Zona de Amortecimento prevê regras de preservação efetiva, como as citadas abaixo:

Art. 1º A Zona de Amortecimento do Parque Estadual do Pantanal do Rio Negro (PEPRN) será regida pelas seguintes diretrizes:

I - orientar os proprietários rurais sobre a necessidade de fazer conservação dos recursos naturais, utilizando tecnologias de manejo adequadas às condições locais;

II - estimular, por meio de programa específico estadual e ou federal, a criação e a implementação de Reservas Particulares do Patrimônio Natural, nesta zona de manejo;

III - estabelecer relações com as escolas rurais inseridas nesta Zona de Amortecimento para explicar os motivos da criação e os objetivos do PEPRN; Art. 3º As atividades a serem implantadas na Zona de Amortecimento (ZA) não poderão conflitar com os objetivos e normas de manejo do Parque Estadual do Pantanal do Rio Negro (PEPRN), nem comprometer a integridade do seu patrimônio natural Art. 6º Fica permitido somente o uso de agrotóxicos da Classe IV, ou seja, pouco ou muito pouco tóxicos e de Faixa Verde (SEMAC, 2008, p. 42 e 45).

Há ainda a zona primitiva, que corresponde a 63.166ha do PEPRN, ou seja, aproximadamente 80% da área total do parque. Sua importância se dá por contar áreas representativas de unidades de paisagem condicionadas pelos rios Negro, Abobral e Vermelho, ambos na região do PEPRN, na forma de campos inundáveis, florestas estacionais, cerradão ao longo das cordilheiras, baías, corixos e vazantes. Essa zona é caracterizada da seguinte forma no plano de manejo:

É aquela onde tenha ocorrido pequena ou mínima intervenção humana, contendo espécies da flora e da fauna ou fenômenos naturais de grande valor científico. Deve possuir características de transição entre a Zona Intangível e a Zona de Uso Extensivo (SEMAC, 2008, p. 23).

. Sua importância se dá por contar áreas representativas de unidades de paisagem condicionadas pelos rios Negro, Abobral e Vermelho, ambos na região do PEPRN, na forma de campos inundáveis, florestas estacionais, cerradão ao longo das cordilheiras, baías, corixos e vazantes. Essa zona é caracterizada da seguinte forma no plano de manejo:

É aquela onde tenha ocorrido pequena ou mínima intervenção humana, contendo espécies da flora e da fauna ou fenômenos

naturais de grande valor científico. Deve possuir características de transição entre a Zona Intangível e a Zona de Uso Extensivo (SEMAC, 2008, p. 23).

### 3. METODOLOGIA

Para o alcance dos objetivos propostos neste trabalho, foram elaboradas 4 (quatro) etapas: Revisão bibliográfica; mapeamento das unidades de paisagem; análise da dinâmica topográfica e pedomorfológica e, por fim, análise das relações biogeográficas.

Inicialmente foi realizado diversas leituras sobre paisagem no âmbito da geografia. Todos os autores foram primordiais para a composição bibliográfica, como Bertrand (1968; 1971; 1978; 2002; 2004; 2006), que foi o autor base, devido às suas concepções esclarecedoras em relação ao tema, englobando não somente a relação dos aspectos naturais (relevo, clima, solo etc.) mas também os da participação da ação antrópica em sua análise integradora.

É possível citar Passos (1988; 2016), com algumas obras fundamentais para a abordagem biogeográfica, proporcionando uma visão que compreende todos os componentes influenciadores da paisagem e que envolvem as noções antrópicas e culturais de cada ambiente.

Em pesquisas voltadas para a área de estudo do Pantanal, foram utilizados autores clássicos como Franco e Pinheiro (1982) e Silva e Abdon (1998) que tratam sobre a compartimentação do Pantanal. Sobre a perspectiva geomorfológica da formação dessa área, empregou-se Assine (2003). Na perspectiva cultural, muito presente neste trabalho, principalmente pela influência da pecuária sobre os diferentes aspectos da paisagem, Nogueira (1990) foi essencial.

Também utilizou-se de bibliografias atuais em relação à área de estudo, o Pantanal do Abobral, como Ravaglia et al. (2010), Andrade (2017) e Sepúlveda (2016) que tratam das dinâmicas da área e da influência da pecuária sobre as unidades de paisagem.

Os estudos bibliográficos possibilitaram o conhecimento mais profundo sobre o Pantanal e sobre as práticas vivenciadas na região, possibilitando a escolha das áreas de estudo dentro de uma sub-região.

### **3.1. Etapa 1 – Dados quantitativos sobre pecuária e o uso da terra no Pantanal.**

No intuito de compreender a distribuição da pecuária, o número de estabelecimentos agropecuários e o uso da terra, foram utilizados dados fornecidos pelo Censo Agropecuário do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) de 2006 e 2017.

Com auxílio da informática, elaborou-se gráficos sobre município com maior número de estabelecimentos agropecuários das cidades do Mato Grosso do Sul e o respectivo número de bovinos daquela comarca. Além de tabelas comparativas sobre o uso da terra de acordo com as classes propostas pelo IBGE.

### **3.2. Etapa 2 - Mapeamento das Unidades de Paisagem.**

O mapeamento está totalmente ligado às etapas de revisões bibliográficas (Etapa 1) referentes às unidades da paisagem do Pantanal do Abobral. Dessa forma, o mapeamento das unidades da paisagem, além da função de identifica-las, foi também um momento de aprimoramento da escala de mapeamento; podendo, concomitantemente, detalhar unidades da paisagem previamente conhecidas ou ainda delimitar novas unidades da paisagem.

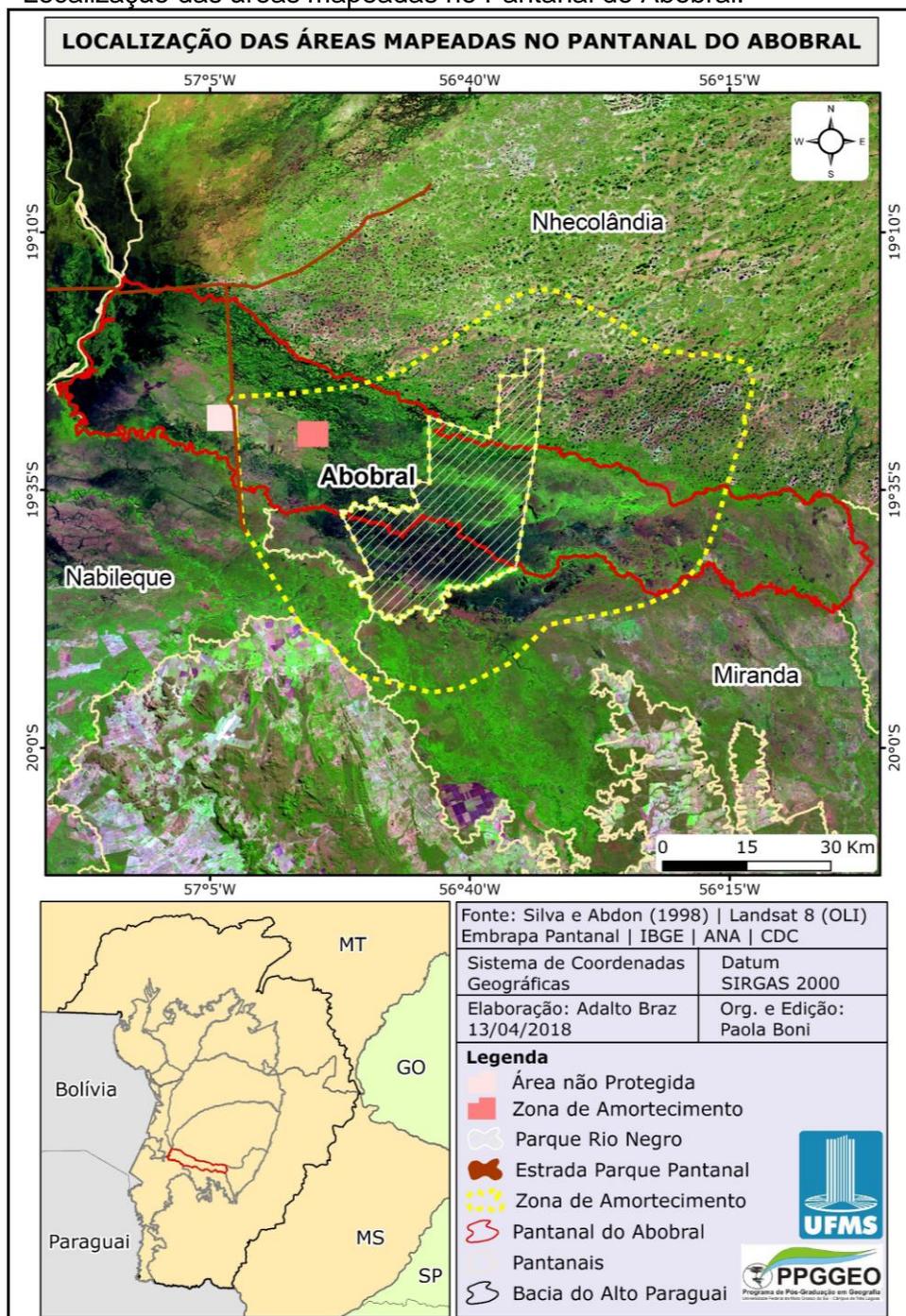
Por isso, Martinelli e Pedrotti (2001) afirmam que as unidades da paisagem são a consequência da relação sociedade-natureza, pela qual a cartografia deve ter como compreender fundamentos singulares, como o conhecimento lito-geomorfológico; a vegetação potencial (fitofisionômica); a pedologia como resultados da influência dos processos climáticos regionais e das estruturas litológicas. Talvez, o mais importante seriam os resultados no espaço, frutos das relações sociais estimuladas pelas dinamizadas mudanças dos modos de produção que a sociedade vivenciou.

O mapeamento da área tratou de representar as unidades de paisagem, considerando-as como combinações de elementos naturais que reagem de diversas formas às influências antrópicas. Por isso, o mapeamento da paisagem foi elaborado para duas áreas sob distintas políticas de ordenamento territorial (Figura 9) no Pantanal do Abobral:

1. Área não protegida, localizada em propriedade rural, cujo uso atendia ao ecoturismo e à pecuária, além de trazer um histórico de pecuária extensiva;

2. Área sobre a zona de amortecimento de uma Unidade de Conservação (UC), com especificidades e restrições de uso, em conformidade com as recomendações do plano de manejo do Parque Estadual do Pantanal do Rio Negro.

**Figura 9** - Localização das áreas mapeadas no Pantanal do Abobral.



Fonte: Autora, 2019.

As seleções dos dois quadrantes citados acima foram justificadas como áreas amostrais, baseadas em triângulos envolventes, levando-se em consideração a

localização, os possíveis aspectos naturais, a influência da pecuária e a legislação prevista para o uso da área 2 (Zona de Amortecimento da UC). No quadrante 1, localizado na Área não protegida, atualmente, fazenda que baseia suas atividades no turismo, embora, em anos anteriores, sua principal atividade era a pecuária.

O quadrante 2 está localizado em área acoplada ao Parque Estadual do Pantanal do Rio Negro, que foi criado através do Decreto Estadual N° 9.941 de 5 de junho de 2000, do Estado de Mato Grosso do Sul. A área total é de 78.302,9781ha e seu território abrange os municípios de Corumbá e de Aquidauana.

A partir das informações acima, o mapeamento das paisagens levou em consideração a particularidade de cada uma das áreas adotadas, fazendo emergir a necessidade de compreender as especificidades da organização das paisagens naturais do Pantanal do Abobral; além de sua dinâmica e de suas respostas para influências antrópicas que têm condicionado diferentes processos na paisagem.

Além disso, o recorte analítico levou em consideração as dificuldades de acesso em determinadas áreas que envolvem a complexidade dinâmica paisagística do Pantanal do Abobral e que, por sua vez, dificultariam ou mesmo inviabilizariam o desenvolvimento da pesquisa no tempo proposto.

O mapeamento elaborado é um esforço de representação da distribuição espacial das unidades da paisagem, considerando fenômenos naturais e sociais (antrópicos) que transformam a dinâmica da paisagem no Pantanal.

Lima (2009) destacou a importância da cartografia para estudos geográficos de cunho ambiental, afirmando que tal atividade é fundamental para que pesquisadores possam analisar a paisagem numa outra ótica (imagens de satélite), permitindo sistematizar as relações sociais e naturais que se manifestam através de diferentes unidades de paisagem. Assim, os mapas de paisagem devem ser integrados (síntese) e interpretativos (BERTRAND e DOLLFUS, 1973).

A elaboração desse tipo de mapeamento ocorreu a partir de técnicas de geoprocessamento e de sensoriamento remoto, utilizando Sistema de Informações Geográficas (SIG). Tal técnica ressaltou alguns aspectos fundamentais para cartografar as paisagens, como o contributo dos trabalhos de campo associados às imagens de satélite, questão fundamental para visualizar a estrutura vertical e horizontal da paisagem; a inter-relação dos elementos e sua diferenciação no contexto das unidades de paisagem; formas de uso e de cobertura da terra, suas condicionantes sobre a paisagem (transformação da paisagem); a influência das

atividades antrópicas, que se manifestam através de efeitos distintos conforme os graus de proteção dos territórios em que as paisagens existem; a importância da pesquisa bibliográfica e de materiais cartográficos, para corroborar com a definição das unidades de paisagem do Pantanal.

A concepção de mapear unidades de paisagem possibilita a sua representação, em caráter de síntese, através da interação existente entre fenômenos da natureza e da sociedade. Esta interação poderá contribuir com propósitos e avaliações gerais ou específicas a respeito das condicionantes da dinâmica da paisagem (natural e antrópica), bem como sua relevância para o Pantanal do Abobral.

Em caráter operacional, os mapas foram elaborados a partir da vetorização de imagens de alta resolução disponíveis no *software* Google Earth Pro. A vetorização permite extrair uma elevada quantidade de informações agrupadas detalhadamente, em classes, neste caso, unidades de paisagem.

A vetorização é um processo de classificação manual que se dá por meio da fotointerpretação que, conforme explicado por Florenzano (2011), significa interpretar imagens (de satélite) para identificar objetos nelas e atribuir significados a esses objetos. Tais imagens de satélite proporcionam uma visão de conjunto e dinâmica da paisagem.

Para o mapeamento da paisagem, a vetorização iniciou-se pela construção de feições (linhas) em formato *Keyhole Markup Language* (KML), representando os limites entre as unidades da paisagem pelo princípio de diferenciação entre as classes. As imagens disponíveis no Google Earth Pro são referentes às datas de:

- Área não protegida (07/09/2018);
- Zona Amortecimento (07/12/2018);

Posteriormente, utilizou-se de imagens CBERS-4, sensor PAN referente às datas de 11/10/2017 e 23/01/2018. As bandas 2, 3 e 4 de resolução espacial de 10m foram fusionadas com a banda 1 com 5m de resolução espacial, resultando numa imagem multiespectral com 5m de resolução espacial na composição colorida de R3 G4 B2. A fusão das imagens foi executada no ArcGIS 10.6.

A próxima etapa, também realizada no ArcGIS 10.6, constou na conversão das linhas em formato KML para o formato *shapefile*, utilizando a ferramenta *KML To Layer*. Prosseguindo com o refinamento da vetorização, utilizou-se de imagens do satélite CBERS-4, sobretudo nas áreas onde as imagens do Google Earth Pro

estavam desatualizadas (anterior à 2018). Após isso, as feições em linhas foram convertidas para polígonos, utilizando a ferramenta *Feature to Polygon*.

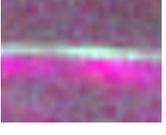
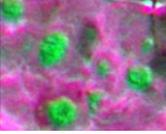
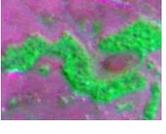
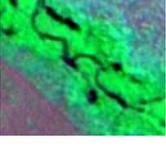
Com a vetorização da área em polígonos, definindo as principais variações entre unidades de paisagem, apoiou-se na fotointerpretação, nos trabalhos de campo e no referencial bibliográfico para definir a nomenclatura das unidades de paisagem e atribuir suas características no processo de classificação do mapa de paisagem.

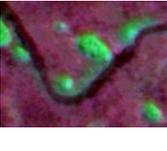
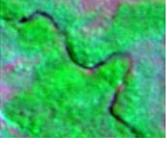
Para isso, seguindo as premissas de Bertrand e Bertrand (1986), a vegetação foi tomada como elemento determinante para mapeamento da paisagem. Para os autores, a vegetação está contida na paisagem, que pode ser percebida através de sua diversidade, variabilidade e singularidade, percebida como um todo. Passos (1988), corroborando com Bertrand e Bertrand (1986), afirmou que a vegetação é um dos fatores-chave para definir essas áreas, pois são o reflexo visível da paisagem à escala humana.

Deste modo, definiram-se as unidades de paisagem considerando a ocorrência nos três quadrantes (fazenda, zona de amortecimento e unidade de conservação); dividindo-as em unidades de paisagens naturais e unidades de paisagem sob influência antrópica, resultando nas seguintes classes (Quadro 2):

**Quadro 2** - Chave de interpretação para classificação das unidades de paisagens dos quadrantes no Pantanal do Abobral.

Classe	Google Earth	CBERS-4	Características
--------	--------------	---------	-----------------

Infraestrutura			São, em geral, sedes de fazendas. A textura é muito rugosa. As cores no Google Earth são variadas, entre alaranjado e acinzentado (de acordo com o material dos telhados). No CBERS-4, as cores variam de rosa muito claro ao branco. As formas são regulares e tendem a variar entre quadrado a retangulares.
Estrada			Textura lisa e forma regular e estreita, com muita linearidade. No Google Earth as cores variam entre tons de amarelo claro a branco e no CBERS-4 as cores variam entre verde muito claro a branco.
Pastagem			As pastagens, por vezes parecidas com a formação campestre nas imagens, tendem a apresentar algumas diferenças, principalmente nas cores. No Google Earth aparece em tons esverdeados e algumas manchas de verde escuro ou verde claro. No CBERS-4 aparece em tons de magenta ou tons esverdeados. Apresenta textura lisa a pouquíssimo rugosa. As formas são irregulares, com algumas exceções para formas regulares, sobretudo em áreas de desmatamento.
Formação Monodominante			Caracterizada por vegetação colonizadora em formação campestre e, sobretudo em pastagens. Os elementos são de baixo a médio porte, com textura bastante rugosa e formas irregulares. Apresentam cores em tons de verde escuro no Google Earth, caracterizada por manchas. No CBERS-4 as cores aparecem em tons de verde claro, entremeadas por manchas em tons de roxo.
Formação Campestre			Envolve campos limpos, sujos e úmidos. Apresenta textura lisa ou pouquíssima rugosidade (campo sujo). As cores no Google Earth variam entre verde claro (limpo e sujo) a verde muito escuro (úmido). No CBERS-4, varia entre rosa claro a magenta (limpo e sujo) e roxo escuro (úmido). As formas são irregulares, não havendo um padrão.
Capão			Apresenta cores em tons de verde escuro no Google Earth. No CBERS-4 apresenta tons vibrantes de verde. As formas são regulares (arredondadas) e a textura rugosa devido à vegetação de grande porte.
Cordilheira			Apresenta cores em tons de verde escuro no Google Earth. No CBERS-4 apresenta tons vibrantes de verde. As formas são irregulares (elípticas) e com padrões alongados. A textura é rugosa devido à vegetação de grande porte. Se diferencia dos capões devido à forma, padrão e ao tamanho das feições.
Floresta Ripária			Caracterizado por vegetação de grande porte que margeiam os rios. Por isso, a textura é rugosa e a forma irregular, embora tenha um padrão, de certa forma, linear devido aos cursos d'água. As cores no Google Earth estão em tons de verde escuro e no CBERS-4 apresenta tons vibrantes de verde.

Baía			Possui formas regulares (circular) e textura lisa a medianamente rugosa. As cores variam bastante, a depender do estado da baía, se estão cheias ou secas. No Google Earth, aparecem em tons de verde a azul muito escuro. No CBERS-4 varia em entre magenta, verde a azul escuro.
Corixo			São mais delineados nos períodos de cheia do Pantanal do Abobral. Apresentam forma regular (linear) e textura lisa a pouco rugosa. As cores no Google Earth aparecem em tons de verde a azul escuro. No CBERS-4 as cores aparecem entre magenta e azul escuro.
Rio			Apresentam leito bem definido e tem caráter perene. Apresentam forma regular (linear) e textura lisa. As cores são azul-escuro a preto, nas imagens do Google Earth e CBERS-4.

\*Foram escolhidas apenas imagens do satélite Landsat-8 para compor a chave de interpretação.

Fonte: Autora, 2019.

Algumas unidades de paisagem encontradas no Pantanal possuem aspectos importantes para esta pesquisa, como as formações monodominantes. Segundo Manabe e Silva (2010), são comuns de Planossolos e Geissolos; ambos possuem a drenagem ruim e permanecem encharcado a maior parte do ano; no entanto, os autores não associam as gramíneas exóticas ou nativas, mas sim ao tipo de solo. Em todo Pantanal do Abobral, foi constatado que somente em 1,8% ou 95,14km<sup>2</sup> são encontradas formações pioneiras (Manabe e Silva, 2010).

Nesse mesmo sentido, Andrade (2017) explica que essas formações são naturais, porém, as alterações antrópicas como o desmatamento beneficiaram o surgimento de mais espécies monodominantes, devido ao seu desenvolvimento a partir da incidência de luz solar. Além disso, o pulso de inundação do Pantanal é um influenciador para que as formações monodominantes aumente ou diminua, outro influenciador é o tipo de solo.

Outra unidade de paisagem importante são as cordilheiras (conhecidas regionalmente por este termo). Pontos amostrais da pesquisa, estão localizadas em meio à pastagem e apresentam área pouco expressiva no Pantanal do Abobral. Sabe-se que essa unidade representa uma das principais características e singularidades do Pantanal, por estarem sobre áreas com maior altitude em relação ao seu entorno (geralmente campos). As cordilheiras são alongadas e formadas por espécies arbóreas, consideradas cerradão e floresta estacional (POTT e POTT, 2009).

As formações campestres são as unidades de paisagens mais comuns e as que sofrem maiores modificações na planície pantaneira; embora seja melhor representação a paisagem do Pantanal enquanto um grande complexo de áreas alagáveis.

No entanto, é preciso mencionar que nos períodos mais intensos de inundação, formações campestres se tornam áreas inundáveis (periodicamente). É importante compreender que as formações campestres são formações compostas por campo limpo e campo sujo, que se diferenciam, devido o campo sujo apresenta uma maior quantidade de espécies lenhosas (CRISPIM et al., 2009).

Esses campos são caracterizados pode ser unidades de grande extensão (até mesmo em todo o Pantanal brasileiro), que se tornam áreas úmidas (solo encharcado); condicionadas aos períodos (sazonalidade) de inundações no Pantanal. O relevo é considerado plano e, em alguns pontos, suavemente deprimido, composto na maior parte por gramíneas (naturais desta região).

Os campos limpos são também caracterizados como unidades abertas com relevo plano formados por gramíneas e vegetação rasteira. O campo sujo também possui expressividade nesse quadrante, com extensão, diferenciando-se apenas pela presença de arbustos distribuídos de forma espaçada.

A quantificação das áreas das unidades de paisagem e a composição do mapa temático foram elaborados também no ArcGIS 10.6. A construção das tabelas e gráficos ilustram o quantitativo e a distribuição das unidades de paisagem, em cada quadrante mapeado, deu-se pelo *software* Excel (2013).

Por fim, após a finalização do mapeamento dos três quadrantes, referente às três áreas de estudo, realizou-se o campo de confirmação. Ratificando, Martinelli e Pedrotti (2001) acreditam que o ato de suprimir as unidades da paisagem seria uma forma de apresentar conjuntos espaciais, com identidades peculiares e marcantes de agrupamentos de lugares, caracterizados através dos seus atributos individualizados pela pesquisa.

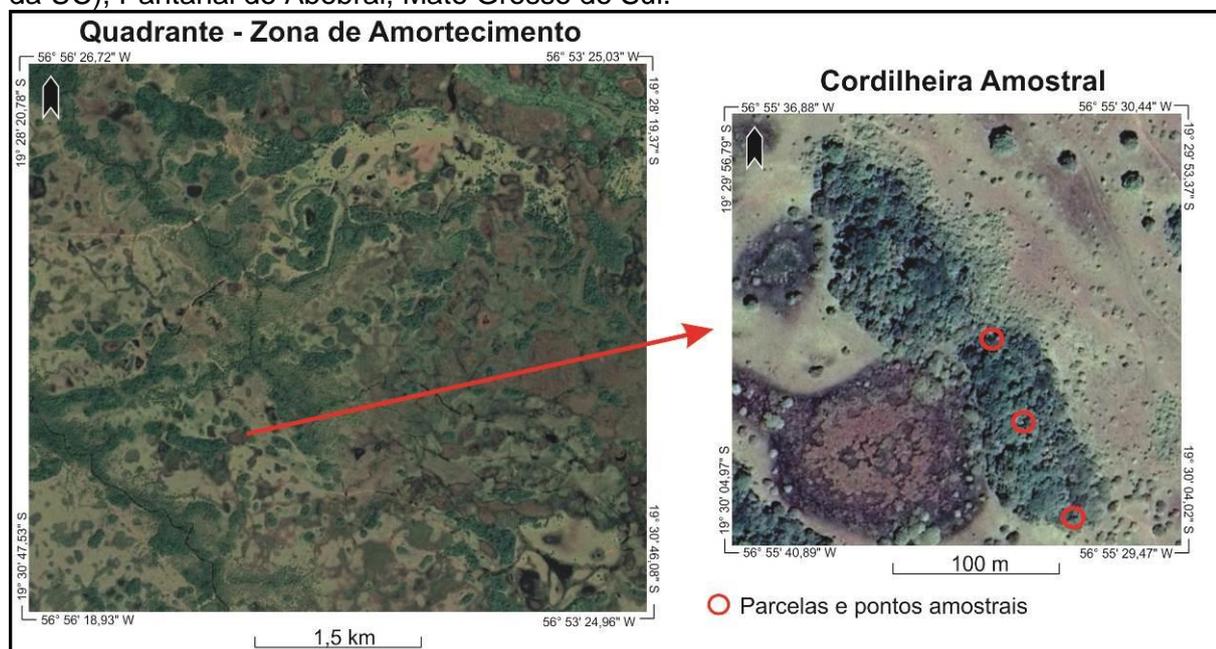
O mapeamento da paisagem sugere uma expectativa de avaliação, por meio de subsídios cartográficos, da importância da proteção de áreas no Pantanal. Também demonstra como isso tem garantido que as paisagens naturais não sejam impactadas por atividades antrópicas.

### 3.3. Etapa 3 – Análise da vegetação das cordilheiras

A análise biogeográfica é baseada na observação da vegetação, através dos procedimentos conhecidos como pirâmides de vegetação propostos por Bertrand (1966). Esses procedimentos possibilitam uma representação gráfica da estrutura vertical de uma formação vegetal com ênfase em dados coletados.

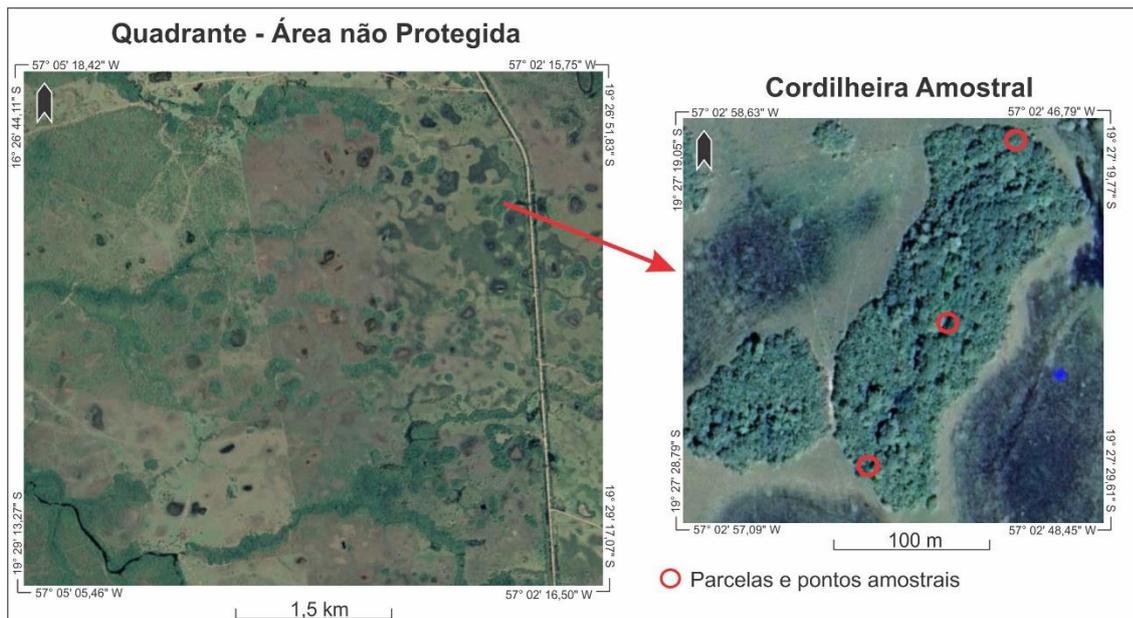
A metodologia é distribuída em três parcelas de 10x10 metros, localizadas no sentido borda-centro-borda (Figura 10 e 11), segundo Felfili et al. (2005), e busca compreender os aspectos fitogeográficos dos diferentes ambientes da formação vegetal (ANDRADE, 2017).

**Figura 10** - Localização das parcelas na cordilheira do quadrante 1 (Zona de Amortecimento da UC), Pantanal do Abobral, Mato Grosso do Sul.



Fonte: Google Earth Pro. Autora, 2019.

**Figura 11** - Localização das parcelas na cordilheira do quadrante 2 (Área não protegida), Pantanal do Abobral, Mato Grosso do Sul.



Fonte: Google Earth Pro. Autora, 2019.

Durante as análises sobre as parcelas, é realizado o preenchimento de fichas biogeográficas adaptadas por Passos (2003) a partir do modelo proposto por Bertrand (1966), para aplicação em pirâmides de vegetação, abordando parâmetros de sociabilidade e de abundância-dominância (Tabela 1). Reunindo estrato e altura aproximada, os dados possibilitam categorizar os estratos em graus que demonstram o recobrimento de vegetação, segundo Braun-Blanquet (1979), Passos (2003) e Sakuma e Silva (2017).

**Tabela 1** - Critérios para a classificação da abundância-dominância e da sociabilidade.

<b>Abundância-Dominância</b>		<b>Sociabilidade</b>
5	Cobrindo entre 75 a 100%.	População contínua; manchas densas.
4	Cobrindo entre 50 a 75%.	Crescimento em pequenas colônias; manchas densas pouco extensas,
3	Cobrindo entre 25 a 50%.	Crescimento em grupos.
2	Cobrindo entre 10 a 25%.	Agrupados em 2 ou 3.
1	Planta abundante, porém, com valor de cobertura baixo, não superando 10%.	1 indivíduo isolado.
+	Alguns raros exemplares.	Planta rara ou isolada.

Fonte: Braun-Blanquet (1979) e Passos (2003).

Andrade (2017) participa que os aspectos geográficos são elementos que interferem, de forma direta ou indireta, na vegetação, com enfoque ambiental, como a dinâmica da cobertura pedológica; caracterização climática; vestígios de fauna e as alterações antrópicas.

Desse modo, o método de Pirâmides de Vegetação é um caminho para análise ambiental, que permite não apenas compreender a estrutura vertical da vegetação, mas também as relações biogeográficas. Esta, por si, possibilita compreender a cobertura vegetal como um componente do complexo paisagístico (BERTRAND, 1966; SILVA, 2016 e ANDRADE, 2017).

Para a elaboração das pirâmides, utilizou-se o *software Corel Draw Graphics Suite X7*. Andrade (2017) explica que no *software* é utilizado a ferramenta régua com base horizontal de 10cm e, de modo perpendicular, com a base e o centro. É estabelecido o eixo da pirâmide, no qual os estratos vegetais são dispostos simetricamente em relação a esse eixo, na seguinte ordem: estrato herbáceo (base), arbustivo/subarbustivo e arbóreo.

Andrade (2017) explica a composição da pirâmide de vegetação da seguinte maneira:

Na pirâmide, horizontalmente representa-se os padrões de abundância-dominância, enquanto que no sentido vertical indica-se a sociabilidade. Assim, a extensão horizontal dos estratos em relação ao eixo central, para ambos os lados, seguiu os valores do índice de recobrimento (abundância-dominância), sendo (+) = 0,5 cm, 1 = 1 cm, 2 = 2cm, 3 = 3 cm, 4 = 4 cm e 5 = 5 cm. Já a espessura dos estratos foi determinada com base no índice de sociabilidade verificado em campo, sendo (+) = 0,5 cm, 1 = 1 cm, 2 = 2 cm, 3 = 3 cm, 4 = 4 cm e 5 = 5 cm. A dinâmica de cada porte foi representada por símbolos, onde (← →) indica progressão, (→ ←) regressão e (=) equilíbrio, mediante os dados coletados nas fichas biogeográficas. E na base da pirâmide encontra-se informações sobre serrapilheira (baixa – 0,1 cm, média 0,3 cm e alta 0,5 cm) e abaixo dessas informações, indica-se o tipo de solo da formação (ANDRADE, 2017, p. 70).

A metodologia de pirâmide de vegetação é eficaz pois permite uma análise ambiental ampla e integrada, capaz de entender a estrutura vertical da cobertura vegetal, as relações biogeográficas entre os elementos da unidade de paisagem estudada.

### **3.4. Etapa 4 – Análise da dinâmica pedomorfológica e topográfica das cordilheiras**

A atividade de campo possui grande importância para a Geografia. Por isso, durante o primeiro contato com as áreas de estudos, buscou-se confirmar as informações obtidas através do mapeamento das unidades de paisagem.

Além disso, os mapeamentos das unidades de paisagem permitem a compreensão em relação ao uso e cobertura do solo, utilizados, posteriormente em campo, para a seleção das cordilheiras amostrais de cada área.

Dentre as diversas unidades de paisagem que o Pantanal do Abobral possui escolheu-se as cordilheiras por serem formas exclusivas da região, além de possuírem grande importância em relação a dinâmica natural, sendo utilizadas para abrigos de animais durante os períodos de inundação.

Essa etapa da pesquisa direcionou-se, ainda, para coleta de amostras de solos e para análise da topografia das cordilheiras estudadas. Para a obtenção de amostras da camada pedológica optou-se pelo método da topossequência, e utilizou-se do trado do tipo holandês, para perfuração de pontos amostrais denominados T1, T2 e T3, na cordilheira localizada na Zona de Amortecimento do parque, além do ponto T4 na cordilheira em área não protegida; sendo que nesta última, por apresentar dificuldade de perfuração da camada pedológica com o trado, realizou-se também a aberturas de trincheiras, denominadas T5 e T6, com profundidade variável. Durante a coleta do material, analisou-se a textura, a umidade e a cor por meio da tabela de Munsell.

A abertura de trincheiras (Figura 12), somente em dois pontos de análise, justifica-se pela dificuldade da retirada de material através do trado, devido ao baixo grau de umidade, fazendo com que o material estivesse solto.

**Figura 12** - Abertura de trincheiras para análise do solo.



Fonte: Autora, 2019.

As análises em campo, segundo Lemos e Santos (1996) podem realizar suposições quanto à deposição dos sedimentos no que se refere à cor e aos processos ocorridos no perfil pedológico, no qual pode sofrer influência do manto

superficial de resíduos orgânicos que influenciam na gênese e no comportamento do solo.

Após a coleta, em laboratório, iniciou-se as preparações para a análise granulométrica. As amostras foram colocadas para secagem de forma natural através do método TFSA (Terra Fina Seca ao Ar), sugerido pela Embrapa (1997). Posteriormente, pesou-se na balança de precisão 100gr de solo, depois ocorreu o destorroamento, processo de desagregação de aglomerações de sedimentos.

Em seguida, iniciou-se a análise granulométrica, metodologia utilizada para definir a dimensão dos sedimentos, quanto ao volume e peso (SUGUIO, 1973; DIAS, 2004). A análise granulométrica realizada utilizou os seguintes diâmetros (Tabela 2): 1mm (areia muito grossa), 0,5mm (areia grossa), 0,25mm (areia média), 0,125 (areia fina), 0,063mm (areia muito fina) e <0,063 (silte/argila), segundo Embrapa (2012).

**Tabela 2** - Classificação granulométrica das partículas.

<b>Diâmetro (mm)</b>	<b>Denominação</b>
2,00 – 1,00	Areia muito grossa
1,00 – 0,50	Areia grossa
0,50 – 0,21	Areia média
0,21 – 0,10	Areia fina
0,10 – 0,05	Areia muito fina
0,05 – 0,002	Silte
< 0,002	Argila

Fonte: Embrapa, 2012.

A partir da análise em campo e em laboratório busca-se compreender os processos pedogenéticos, a migração de nutrientes e matéria orgânica em todo perfil.

Também, na intenção da comparação, a fim de compreender a influência da pecuária sobre a camada pedológica das áreas de estudo, realizou-se análise química de algumas profundidades (Tabela 3) no Laboratório de Fertilidade do solo da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP). Foram analisados pH, matéria orgânica, fósforo, magnésio, cálcio, H+Al (Hidrogênio + Alumínio) e CTC (Capacidade de troca de cátions).

**Tabela 3** - Profundidades com análise química.

Pontos de coleta	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Profundidades	0-20	0-20	0-10	0-10	0-30	0-5
	20-50	60-70	30-60	40-60	30-60	5-75
	70-100	110-130	-	100-110	85-125	75-90
	-	180-200	-	-	-	-

Fonte: Autora, 2019.

A escolha das amostras analisadas em laboratório foi baseada nas observações em campo, por exemplo: mudança de coloração, presença de agregados, carapaças, raízes, manchas e veios. O ponto T2 detém maiores análises devido à tradagem com maior profundidade; já no T3 foi analisado somente duas amostras devido à dificuldade em atingir maiores profundidades ante a presença rochosa.

Ainda em campo, foi realizado a coleta de dados topográficos das cordilheiras amostrais, a fim de compreender a influência da topografia em relação ao solo e a vegetação.

A análise da topografia foi realizada no interior das cordilheiras amostrais, em pontos no qual a análise da vegetação também ocorre. Para isso, são utilizados um tripé como base para o nível óptico e uma régua de alumínio de 5 metros, empregada para obtenção do parâmetro de elevação.

O perfil topográfico é dado por meio de três linhas contidas no interior do nível óptico, que possui uma altura padrão, na qual a do meio significa a diferença de altimetria e a subtração das demais, sendo a distância da régua até o nível. Neste trabalho a topografia foi medida de 10 em 10 metros; através dessa distância é possível identificar os pontos de maior e de menor elevação.

A topossequência longitudinal foi realizada de sentido leste a oeste e três topossequências transversais para elaborar o modelo tridimensional em 3D, com auxílio do software Global Mapper, que possibilitou a compreensão do formato da cordilheira juntamente com os dados de topografia.

### 3.5. Etapa 5 – Análise das variações microclimáticas entre as cordilheiras

As coletas de dados foram divididas em dois momentos, sendo no Quadrante 1 - Zona de amortecimento, em 18 e 19 de setembro de 2019; no Quadrante 2 –

Área não protegida, em 29 e 30 de dezembro de 2019. Em ambos os períodos a atmosfera apresentou-se estável, com baixa nebulosidade e velocidade dos ventos, mostrando incoerências quanto à atuação de fenômenos perturbadores da atmosfera.

Para o monitoramento dos estados do tempo meteorológico, em ambas áreas foram instalados dois sensores Data Loggers HOBO U23, um localizado no centro das cordilheiras e outro cerca de 10m fora da borda, em campo aberto.

Os equipamentos foram fixados no solo, em estacas de madeira, cobertos por fita branca, a 1,5, de altura. O registro possibilitava a obtenção de dados de temperatura e umidade, com intervalo de uma hora tendo como base a metodologia adaptada de (SOKOLOWSKI, ET AL, 2015) e (SILVA, ET AL, 2017), durante 24h, iniciando e terminando às 13h. Para isso, ocorreu a programação dos sensores para captação de informações térmicas através do software HOBOWARE®.

Após a obtenção dos dados de temperatura e umidade foram construídos gráficos no Microsoft® Office Excel para comparação das cordilheiras, conforme a localização dos sensores.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **4.1. Pecuária e sua influência no Pantanal do Abobral**

O estado de Mato Grosso do Sul é considerado o 6º maior em dimensão territorial, com área total de 357.145,532km<sup>2</sup>. Em relação aos números de estabelecimentos agropecuários, o estado ocupa a 18ª posição, ficando à frente somente dos estados de Tocantins, Sergipe, Alagoas, Rio Grande do Norte, Espírito Santo, Rio de Janeiro e Distrito Federal, demonstrando assim uma alta concentração de terras que originam os latifúndios.

De acordo, com Silva (2012), os latifúndios são propriedades com extensas áreas, que têm como proprietários famílias importantes para o período de ocupação. Essas áreas são passadas para gerações seguintes, a partir da expansão da fronteira agrícola. Essa característica voltada para distribuição de terras no estado é notada nas sub-regiões do Pantanal.

O Pantanal como um todo é conhecido pela atividade econômica da pecuária. Segundo Araújo (2006), surgiu em um período que se buscava a expansão da região Centro-Oeste voltada para ocupação das áreas de fronteira do país, tendo a

pecuária como suporte para sustentação econômica, que desde o século XIX, foi contínua.

Segundo Dantas et al. (2000), o Pantanal brasileiro é explorado, por mais de duzentos anos, através da pecuária de corte em sistema extensivo de pastagem natural, sendo pioneira no maior rebanho de bovinos do país. Além disso, o turismo e pesca também são desenvolvidas na região, mas a pecuária tem dominância em relação as demais atividades.

Com o desenvolvimento da atividade econômica atrelada ao aumento da população, foram necessárias mudanças em estruturas para o melhor desenvolvimento e ocupação. Para isso foram construídas estradas, sedes e pistas de pouso. Tendo em vista um aumento da produção da pecuária no Pantanal, passou-se a utilizar pastagem exótica que, conseqüentemente, provocou a diminuição das áreas de vegetação arbórea densa, dando espaço aos extensos campos (SILVA, 2012; SEPÚLVEDA, 2016; ANDRADE, 2017).

Como já dito, o Pantanal do Abobral tem como principais municípios Corumbá, o maior município do estado (64.960,863km<sup>2</sup>), que detém 42,4% da área total do Pantanal, ou seja, 95,7% do município (GARCIA, 1986); Aquidauana, o quarto maior (16.958,496km<sup>2</sup>), também considerado uma área com destaque do Pantanal (FERREIRA, 2012). Sabendo disso, é importante analisar as características agropecuária de ambos municípios.

De acordo com o Censo Agropecuário de 2017, Corumbá ocupa a 4<sup>o</sup> posição (Tabela 4) em número de estabelecimentos agropecuários, ficando atrás de municípios com dimensões territoriais muito inferiores, além de Aquidauana, na 10<sup>o</sup> posição. Esses números deixam evidente a alta concentração de terras principalmente em Corumbá.

**Tabela 4** - Municípios com maior número de estabelecimentos agropecuários de Mato Grosso do Sul- 2017.

Município	Nº de estabelecimentos
Itaquiraí	2234
Nova Andradina	1810
Nioaque	1646
Corumbá	1426
Jaraguari	1151
Campo Grande	1150
Bela Vista	1051
Ivinhema	1036
Aquidauana	938

Fonte: IBGE – Censo agropecuário, 2017.

Segundo o IBGE, o município de Corumbá, localizado no Baixo Pantanal cerca de 39,8% das propriedades com mais de 2000 hectares pertencem a esse município; já Aquidauana, no Pantanal Sul, possui 35% das propriedades com características similar.

Analisando a quantidade de bovinos do Censo Agropecuário de 2006, cerca de 1.712.747 cabeças de gados pertenciam ao município de Corumbá e 782.155 cabeças de gados à Aquidauana. Diferentemente do ano de 2017 (Gráfico 1), onde Corumbá detinha aproximada 1.927.002 cabeças de gado e Aquidauana com 794.825 cabeças de gado, segundo o censo agropecuário daquele ano. Esses números deixam mais uma vez evidente a importância da pecuária para o Pantanal e a importância que se dá a essa atividade.

**Gráfico 1** - Número em cabeça de bovinos\*.



\*em cabeça

Fonte: IBGE – Censo agropecuário, 2017.

A pecuária, como visto, faz parte da economia e da cultura pantaneira, por fazer parte do setor primário, base econômica do Mato Grosso do Sul. No entanto, é necessário analisar de forma completa as implicações dessa atividade.

Na tentativa de compreender a mudança dos municípios em relação ao uso da terra, realizou-se uma análise comparativa do Censo Agropecuário dos anos de 2006 e 2017. É notável a modificação por parte do IBGE nas modificações em relação as tipologias de uso, que a cada censo se alteram. Por isso, então, não foi possível comparar os dados de 1995 pela falta de tipologias comparativas.

Notou-se um aumento considerável na maioria das tipologias comparadas, como as lavouras temporárias em Corumbá, que aumentou por força do cultivo de milho e de soja, justificado pela expansão do agronegócio no estado. Assim, como as pastagens plantadas em más condições, lâminas d' águas/benfeitorias e etc. também matas/florestas de preservação permanente ou reserva legal aumentou em quase 2 vezes. No entanto, pastagem em boas condições e pastagens naturais diminuíram em aproximadamente 600 mil hectares.

No município de Aquidauana, as lavouras permanentes com o cultivo da mandioca, principal produto agrícola produzido, pastagens em boas condições, pastagens em más condições, lâminas d' água/benfeitorias e etc. e as matas/florestas de preservação permanente ou de reserva legal aumentaram consideravelmente. Em relação à diminuição, são consideráveis as lavouras temporárias e as pastagens naturais, em aproximadamente 130 mil hectares (Tabela 5 e 6).

**Tabela 5** - Número de estabelecimentos agropecuários e de estabelecimentos agropecuários produtores em relação às terras no ano de 2006.

- Número de estabelecimentos agropecuários e número de estabelecimentos agropecuários produtores em relação às terras no ano de 2006.

Município	Tipologia da utilização das terras									
	Área total (ha)	Lavouras permanentes	Lavouras temporárias	Pastagens naturais	Pastagens - em boas condições	Pastagens - em más condições	Matas/ florestas de preservação permanente ou reserva legal	Matas e/ou florestas naturais (exclusive área de preservação permanente e as áreas em sistemas agroflorestais)	Terras degradadas (erodidas, desertificadas, salinizadas, etc.)	Lâmina d'água, benfeitorias ou caminhos, de terras degradadas e de terras inaproveitáveis*
2006										
Corumbá (MS)	5000982	364	1695	2 957 015	700 367	37 782	666 339	327 770	1 482	16 256
Aquidauana (MS)	1393646	121	1750	472 530	419 597	15 676	321 779	69 766	568	6 128

\*tanques, lagos, açudes, área de águas públicas para aquicultura, de construções, degradadas e de terras inaproveitáveis.

Fonte: IBGE - Censo Agropecuário, 2006.

**Tabela 6** - Número de estabelecimentos agropecuários e número de estabelecimentos agropecuários produtores em relação às terras no ano de 2017.

Município	Tipologia da utilização das terras									
	Área total (ha)	Lavouras permanentes	Lavouras temporárias	Pastagens naturais	Pastagens plantadas em boas condições	Pastagens plantadas em más condições	Matas/ florestas de preservação permanente ou reserva legal	Sistemas agroflorestais - área cultivada com espécies florestais também usada para lavouras e pastoreio por animais	Terras degradadas (erodidas, desertificadas, salinizadas, etc.)	Lâmina d'água, benfeitorias ou caminhos, de terras degradadas e de terras inaproveitáveis**
2017										
Corumbá (MS)	4 810 916	626	4 151	2 359 794	544 790	91 273	1 098 755	206 666	-	274 144
Aquidauana (MS)	1 400 015	700	1 037	339 903	748 669	16 404	392 543	46 916	-	39 110

tanques, lagos, açudes, área de águas públicas para aquicultura, de construções, degradadas e de terras inaproveitáveis.

Fonte: IBGE - Censo Agropecuário, 2017.

Ao comparar os dois municípios, nota-se mais semelhanças em relação ao aumento de lavouras temporárias, de pastagens naturais, de pastagens em más condições, por fim, de matas/florestas de preservação permanente ou reserva legal. Diferentemente da tipologia lavouras temporárias, que sofreu diminuição em Aquidauana, justificado pelo aumento da mandioca desde o ano de 2004, segundo IBGE (2018); e a diminuição constante do milho, que atualmente é nula a partir do ano de 2017; no que se refere às pastagens plantadas em boas condições, Corumbá diminuiu e Aquidauana aumentou, demonstrando, assim, um possível desenvolvimento sustentável diferente, que afetou, principalmente, a dinâmica natural do Pantanal do Abobral, afeita às unidades de paisagem.

#### **4.2. A configuração paisagística em distintas áreas do Pantanal do Abobral**

O mapeamento das unidades deu-se nos quadrantes estabelecidos em áreas sob distintas políticas de preservação no Pantanal do Abobral. Essa distinção possibilitou a identificação ou diferenciação dos aspectos paisagísticos visíveis mais evidentes. As classes mapeadas condizem com a bibliografia consultada, sendo elas a pastagem, a formação monodominante, a formação campestre, o capão, a cordilheira, a floresta ripária, a baía, o corixo e os rios.

##### **4.2.1. Configurações socioespacial paisagísticas das distintas áreas de estudo.**

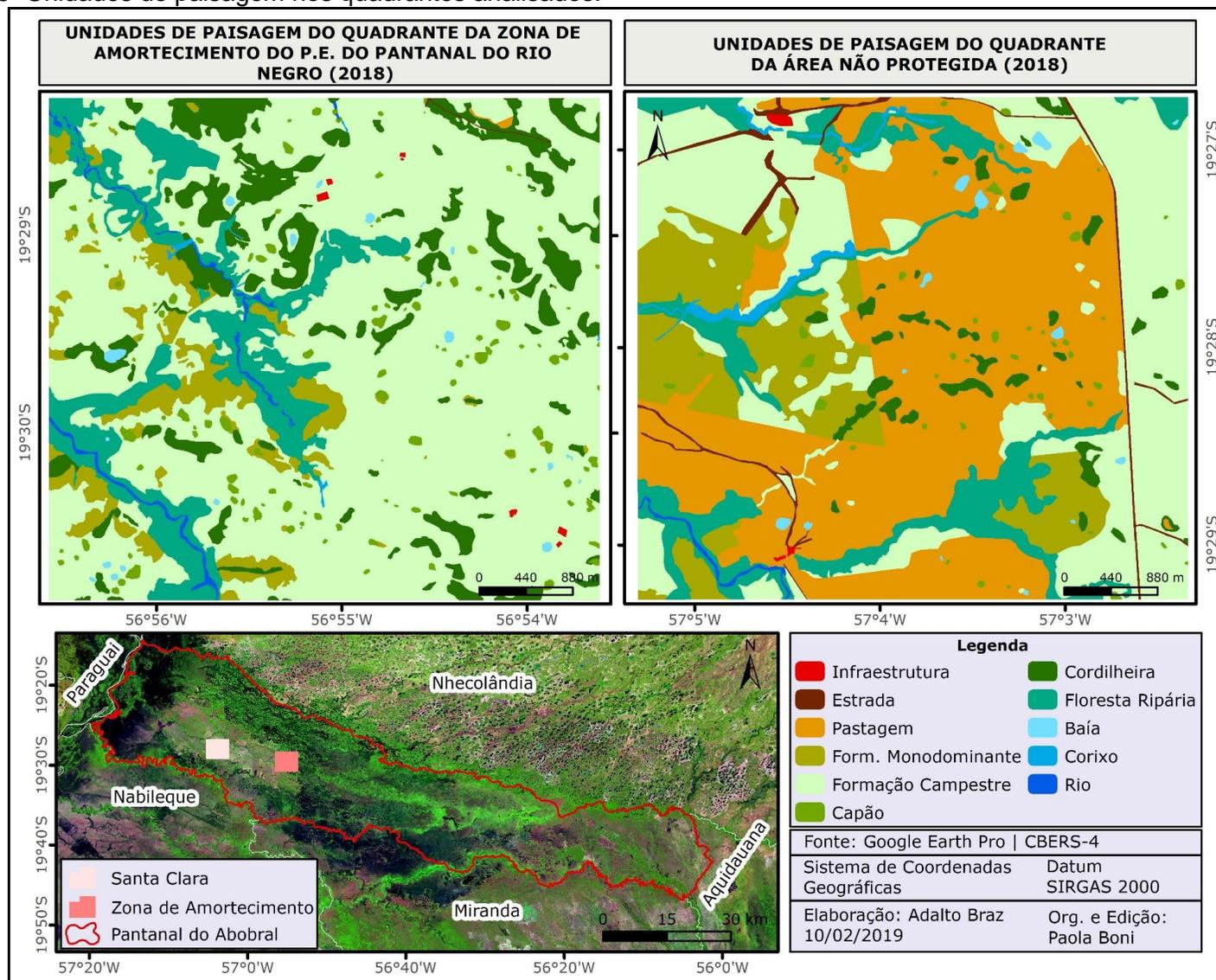
De um modo geral, os quadrantes não apresentaram tendência ou homogeneidade, ou seja, em cada um dos quadrantes encontrou-se uma organização distinta na configuração paisagística local. Esse fato chama atenção. Embora os quadrantes se localizem na mesma região do Pantanal, há uma disposição variada e discrepante entre a predominância e a relevância das classes de paisagens identificadas no mapeamento, mostrando que a complexidade de distribuição dos elementos da paisagem e a heterogeneidade no Pantanal apresentam-se mesmo dentro de suas sub-regiões.

No quadrante 1, localizado na Zona de Amortecimento do Parque Estadual do Pantanal do Rio Negro (PEPRN), observa-se um número maior de áreas consideradas como formação campestre; já a pastagem é quase inexistente. As cordilheiras possuem valores significativos, principalmente na região nordeste do quadrante, bem como a floresta ripária.

No quadrante 2, localizado dentro de propriedade rural em área não protegida, identificou-se um predomínio da pastagem como principal elemento visível da paisagem. Esta é preponderante em todo o quadrante, utilizada para a expansão da pecuária.

Ainda é notável no mapa as “manchas” de formação monodominantes em áreas próximas à pastagem. As formações podem estar associadas como resultado da ação antrópica, como Silva et al. (2019) aponta: o crescimento da pastagem na região do quadrante 2, é decorrente da inserção desmedida da pecuária. Mesmo ainda hoje, não havendo confirmações concretas em relação ao surgimento das formações monodominantes, deve-se atentar ao processo de introdução de gramíneas, associado à principal atividade econômica do Pantanal: a pecuária (Figura 13).

Figura 13- Unidades de paisagem nos quadrantes analisados.



Fonte: Autora, 2019.

É notável que a formação monodominante, no quadrante 1, encontra-se em áreas próximas às cordilheiras e à formação ripária. Porém, em comparação ao quadrante 2, a área é reduzida, em pelo menos metade. Isso pode estar relacionado à menor pressão antrópica em relação às unidades de paisagem, dispostas no quadrante referente à Zona de Amortecimento.

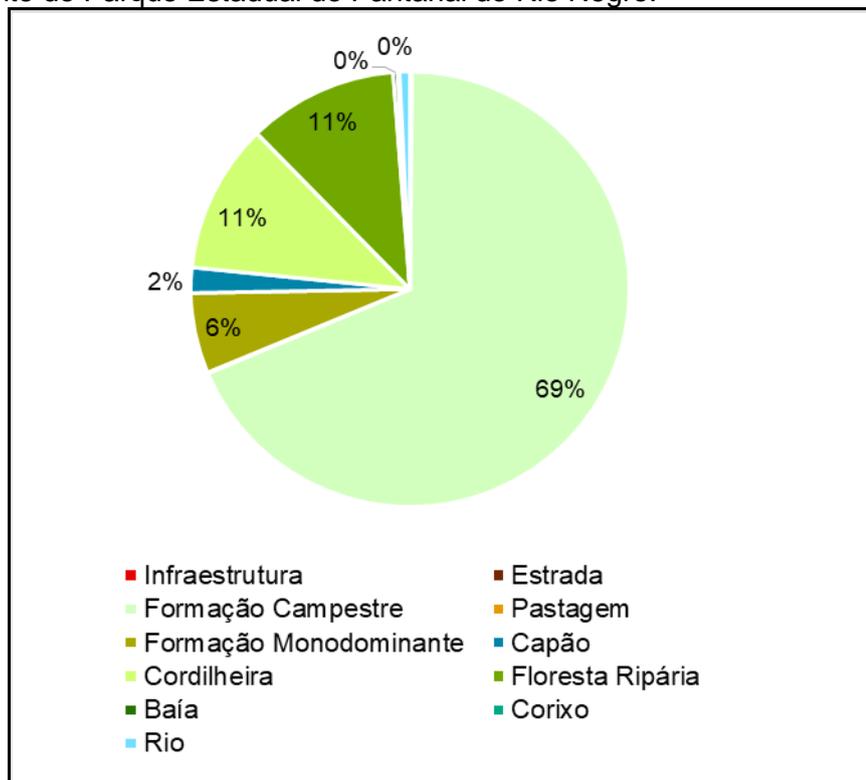
É perceptível que as unidades de paisagem denominadas cordilheiras, florestas ripárias e capões não se encontram na mesma proporção em ambos quadrantes. É quase nula a presença de agrupamentos de vegetação nativa.

O quadrante 1 e 2 possuem semelhanças e diferenças, mas de modo geral, o quadrante 1, localizado no PEPRN, possui semelhanças como a pouca ou inexistência de pastagem, bem como a diminuição de formações monodominantes, conforme a menor pressão antrópica sobre o ambiente. Diferentemente do quadrante 2, que é composto por pastagem e poucas áreas de formação campestre. Por isso, as formações monodominantes são excessivamente maiores.

#### **4.1.2. Quantitativos das paisagens das distintas áreas de estudos**

No quadrante 1, constatou-se que a unidade de paisagem predominante é a de formação campestre (Gráfico 2), com 1667ha, ou seja, 68% da área total. Nesta unidade não foi identificada a presença exacerbante de gramíneas exóticas. Por isso, nota-se uma quantidade inexpressiva de pastagem nesse quadrante, ocupando 1,5ha, cerca de 0,06% da área.

**Gráfico 2** - Quantificação das unidades de paisagem do Quadrante 1 da Zona de Amortecimento do Parque Estadual do Pantanal do Rio Negro.



Fonte: Autora, 2019.

As cordilheiras são unidades de paisagem bem distribuídas pelo quadrante com 270ha, ou seja, 11% da área. Esta unidade de paisagem é composta por vegetação arbóreas nativas, sendo uma unidade de paisagem ainda mais relevante para a conservação desta área, sobretudo por apresentarem maior expressividade, depois das áreas campestres. As florestas ripárias são unidades de paisagem que se destacam ao Sudoeste do quadrante 269ha, isto é, 11% da área de estudo.

A unidade de paisagem denominada rios ocupa 18ha (0,7% do quadrante); baías possuem 8ha (0,3% da área de estudo) e corixos 2ha (0,12% da área total). Essas unidades de paisagem, possuem pouca expressividade em relação as demais unidades da mesma categoria.

As formações pioneiras ocupam uma extensão duas vezes menores com relação ao quadrante 2, tendo aqui 145ha, ou seja, aproximadamente 6% da área total. Andrade (2017) acredita que seja um tipo de vegetação que se coloniza em áreas de campo/pastagem, em terrenos argilosos.

Os capões possuem cerca de 45ha, isto é, aproximadamente 2, como já dito, possuem características semelhantes às cordilheiras. No entanto, Queiroz (2018) considera que os capões são fragmentos menores que as cordilheiras, dissecadas

pela drenagem; isso porque não há diferenciações pedológicas significativas entre as duas unidades de paisagem. A partir disso, é possível considerar que as cordilheiras, na Zona de Amortecimento, não estão em processo de dissecação, conforme os dados de mapeamento.

Observando a Tabela 7, é possível visualizar a organização das unidades de paisagem em relação à zona de amortecimento do PEPRN. As áreas de formação campestre sobressaem na forma quantitativa em relação às cordilheiras, às florestas ripárias e à formação monodominante. Os capões, rios, corixos, baías e pastagem foram mapeados, embora fossem menos dominantes em relação às demais unidades de paisagem.

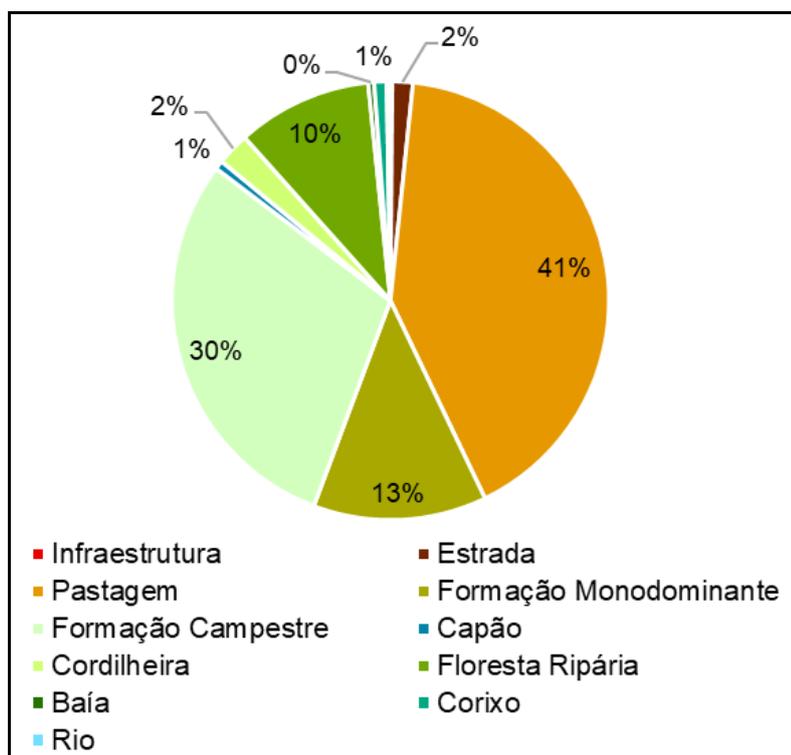
**Tabela 7** - Quantitativo da área das unidades de paisagem presentes no Quadrante 1 da Zona de Amortecimento do Parque Estadual do Pantanal do Rio Negro.

<b>Unidade</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Área (%)</b>
Infraestrutura	2,47	0,10
Estrada	1,12	0,05
Formação Campestre	1667,92	68,52
Pastagem	1,51	0,06
Formação Monodominante	145,66	5,98
Capão	45,96	1,89
Cordilheira	270,07	11,10
Floresta Ripária	269,29	11,06
Baía	8,48	0,35
Corixo	2,91	0,12
Rio	18,67	0,77
<b>TOTAL</b>	<b>2.434,07</b>	<b>100</b>

Fonte: Autora, 2019.

O quadrante 2 é a área localizada dentro da área não protegida. Nele nota-se que a pastagem (Gráfico 3) é a unidade de paisagem predominante com 1.003ha, ou seja, 41% da área. A partir da realização do trabalho de campo nessa área, foi possível notar grandes marcas da pecuária em relação à paisagem do Pantanal do Abobral, principalmente no quadrante 2, com pastagens exóticas e no quadrante 1, com pastagem nativa, aparentemente, ambas utilizadas para a pecuária.

**Gráfico 3** - Quantificação das unidades de paisagem do Quadrante 2 da Área não protegida.



Fonte: Autora, 2019.

A formação campestre também é encontrada com 720ha, isto é, 29% do quadrante em estudo. Esta unidade de paisagem apresenta vegetação herbácea nativa, porém é utilizada, na maioria das vezes, como área propícia para criação de gado.

A pastagem é vista como um elemento de paisagem antrópico, justificado pela inserção de pastagem exótica pelo homem. Ação que vem ocorrendo pelo fato de os pecuaristas e, por vezes, os pantaneiros acreditarem que a produtividade da pecuária seja maior; logo a rentabilidade econômica seria elevada para o produtor rural. No entanto, a introdução de pastagens exóticas difere dos campos nativos, tanto na dinâmica natural das paisagens quanto na substituição da pecuária tradicional, culturalmente desenvolvida no Pantanal (POTT, 1982; RODELA, 2006; AQUINO et al., 2017).

As áreas de formação monodominantes são expressivas com 312ha; quer dizer, 12,8% do quadrante. Essas localizam-se principalmente nas proximidades das pastagens e cordilheiras. Isso abre margem para a discussão acerca das formações pioneiras, que podem não estar somente relacionadas com os solos argilosos, mas que também tenham uma estreita relação com ações antrópicas e com a

modificação das paisagens naturais, tendo em vista a diminuição de vegetação arbórea (ANDRADE, 2017).

Outras unidades de paisagem, como floresta ripária com 243ha, respondem por 10% da área total. Os capões são outra unidade de paisagem que possuem uma quantidade de área limitada no quadrante (15ha), ocupando 0,6% da área total. Possuem características semelhantes às cordilheiras, diferenciando-se por formas mais arredondadas. Ambas mantêm sua relevância para as paisagens naturais e gestão da biodiversidade, utilizadas como abrigo da fauna e flora nos períodos de inundação.

No quadrante 2, percebe-se a diminuição das unidades da paisagem com vegetação arbórea. Sob ótica da biogeográfica ressalta-se que as consequências envolvem a perda da vegetação natural, o que prejudica corredores ecológicos e afeta o geossistema do Pantanal (SEMAC, 2008).

As unidades de paisagem formadas por vegetação arbórea, como cordilheiras e capões também são prejudicadas no Pantanal. De acordo com Salis e Crispim (1999), o desmatamento das unidades referidas fazem com que a fauna perca áreas de refúgio, ocasionando até a extinção de determinadas espécies (PIMM et al., 1995), assim, o desmatamento também ocorre para à inserção de pastagens.

O corixo, caracterizado por canais de escoamento temporário ocupa 22ha – 0,9% do quadrante, as baías, que são lagoas de água doce em locais mais deprimidos que seu entorno, possuem 10ha e cerca de 0,4% da área das unidades de paisagem. Ambas estão dispostas em todo o quadrante, em áreas reduzidas. O rio Abobral, principal rio da região, está presente a Nordeste e ocupa cerca de 6ha e área de 0,25% aproximadamente.

Observando a Tabela 8, torna-se possível perceber a proporção entre as unidades de paisagem do quadrante 2 com área total de 2.434,46ha.

**Tabela 8** - Quantitativo da área das unidades de paisagem presentes no Quadrante 2- Área não protegida.

<b>Unidade</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Área (%)</b>
Infraestrutura	3,17	0,13
Estrada	37,17	1,53
Pastagem	1.003,37	41,22
Formação Monodominante	312,56	12,84
Formação Campestre	720,26	29,59
Capão	15,93	0,65
Cordilheira	58,83	2,42
Floresta Ripária	243,41	10,00
Baía	10,62	0,44
Corixo	22,68	0,93
Rio	6,45	0,26
<b>TOTAL</b>	<b>2.434,46</b>	<b>100</b>

Fonte: Autora, 2019.

O quadrante 2 representa-se localizado no interior da fazenda, a qual teve como atividade econômica principal a pecuária. Contudo, atualmente, sua atuação está sendo voltada para o ecoturismo. Ao analisar o mapa de unidades de paisagem deste quadrante, percebe-se que a pecuária deixou resquícios do passado, principalmente, em relação à introdução da pastagem exótica.

E essa consequência é perceptível em fazendas próximas da área de estudo, que continuam sendo utilizadas para a pecuária extensiva, fato que explica a presença tão expressiva da pastagem em grande parte do quadrante. Porém, é importante ressaltar que os caminhos/trilhos de gado não são significativos nos dois quadrantes, quando comparados. No entanto, verifica-se que no Quadrante 2, a quantidade de estradas chega a 1% e no Quadrante 1 a 0,05%, ressaltando que a pecuária é maior na região sem legislação, ou seja, em Área não protegida.

As atividades turísticas no Pantanal consolidaram-se após o IBAMA e a EMBRATUR criarem as diretrizes para uma política nacional de ecoturismo no ano de 1994. Estes órgãos governamentais consideraram como ecoturismo todas as atividades turísticas que utilizam o patrimônio natural e cultural de forma sustentável e que buscam pela sua conservação (SEMAC, 2008).

Esta iniciativa tem contribuído para frear a expansão das pastagens sobre unidades de paisagem naturais e ressignificar a importância da cordilheira, do capão e da formação campestre natural no Pantanal que, além de sua grande importância

para a conservação deste complexo, podem agora ser contempladas por turistas e contribuir para formas alternativas e menos nocivas de economia regional.

Em tempo, é preciso considerar que a conscientização sobre o manejo da pecuária e demais atividades na Zona de Amortecimento é crucial para a preservação da paisagem do Pantanal. Também é necessária legislação mais eficaz, com fiscalização adequada. Todas essas medidas não significam a proibição da pecuária, atividade econômica mais importante do Pantanal, ou da agricultura, mas sim, medidas que instruem o pecuarista e o agricultor a utilizarem a área de maneira que não cause degradação ambiental.

Ainda, é perceptível e necessário que o documento que viabiliza o manejo na região seja passível de alterações. Principalmente, a partir dos índices de desmatamento crescente no Pantanal. Assim, a atualização do Plano do Manejo do PEPRN possibilitaria a mudança na legislação e adequações necessárias para o melhor uso da biodiversidade do Pantanal. Além disso, as regras propostas neste documento não devem ser aplicadas de forma mais branda nas demais regiões do Pantanal do Abobral, pois a falta de legislação punitiva nas áreas ao redor do parque o torna passível de modificações irreparáveis naturalmente, do ponto de vista biogeográfico.

#### **4.3. Estrutura da cobertura vegetal nas cordilheiras do Pantanal do Abobral**

Nesta cordilheira localizada na Zona de amortecimento do Parque Nacional do Rio Negro, área com recomendações de uso e manejo do solo pelo Plano de Manejo da referida UC, apesar de localizada em área protegida, foram identificados fatores antrópicos (Figura 14) relevantes, como a presença de fezes de gado, presença de espécie vegetal de ocorrência comum a áreas antropizadas, como limoeiro e goiabeira e ainda um túmulo, datado de 1939, encontrado no centro da unidade de paisagem, revelando uso antrópico antigo.

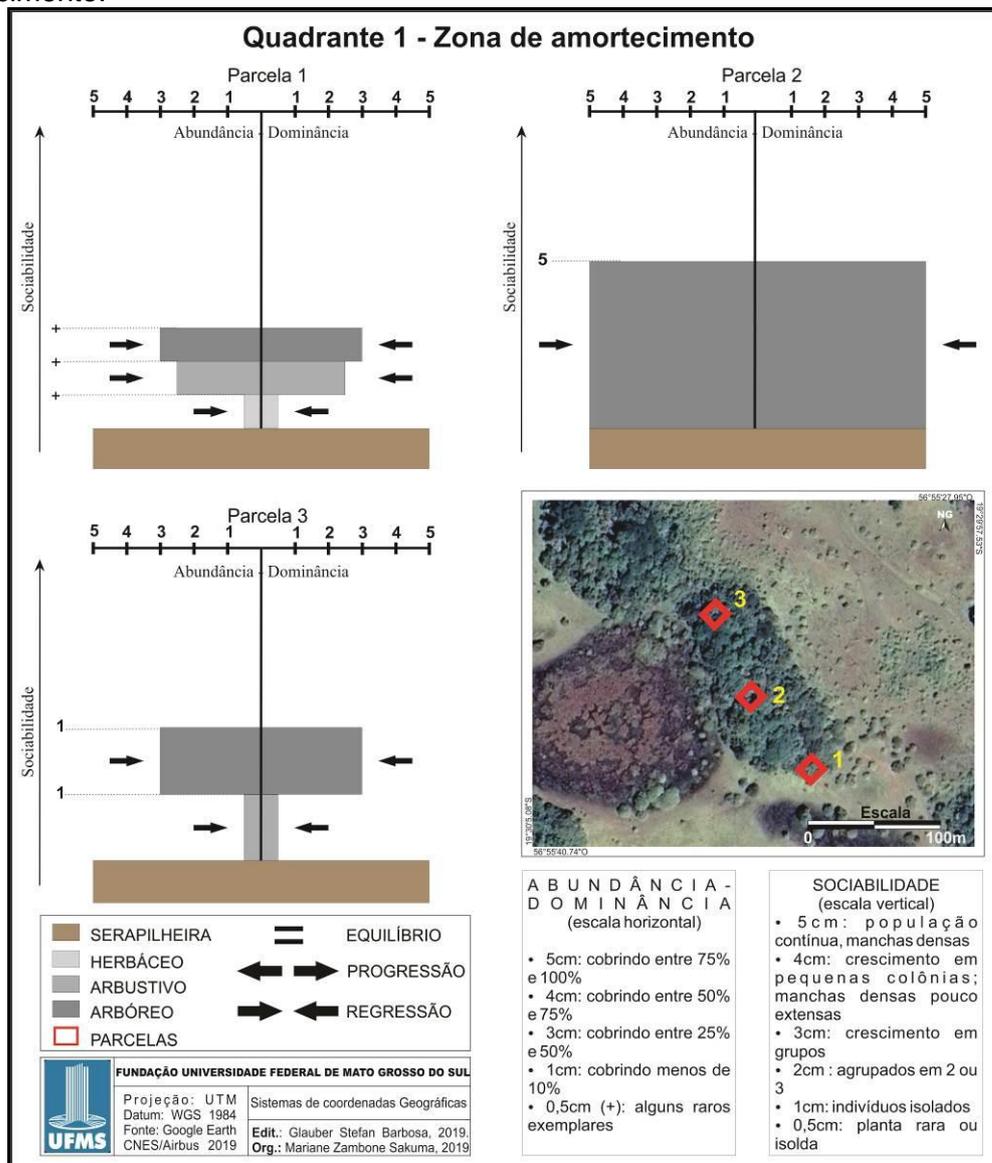
**Figura 14** - Área da tradagem T3 na zona de amortecimento do PEPRN.



Fonte: Autora, 2018.

A parcela 1, borda mais próxima ao campo inundável possuía topografia mais baixa; a parcela 2 localizava-se ao centro da cordilheira, ponto mais elevado e a parcela 3, presentes na borda mais extrema, interligava-se com outra cordilheira de topografia mais baixa (Figura 156).

**Figura 15** - Pirâmides de vegetação das parcelas 1, 2 e 3 referente a Zona de Amortecimento.



Fonte: Autora, 2020.

Como visto na pirâmide de vegetação referente à parcela 1, a dinâmica desta cobertura vegetal é predominantemente composta pelo porte arbóreo, cobrindo de 25 a 50%; assim como porte arbustivo cobrindo menos de 10%. Ambos são encontrados de forma isolada e estão em regressão. O porte herbáceo não foi encontrado nesta parcela de análise.

Na parcela 2, os portes considerados arbustivos e herbáceos não foram encontrados. O porte arbóreo é predominante quanto à abundância e dominância, cobrindo 75% a 100%. Este é encontrado como manchas densas contínuas, explicadas pela presença de *Scheelea phalerata*, conhecido popularmente como acuri. Essa proeminente abundância-dominância, associada à falta de diversidade

de espécies, apresenta monodominância na parcela, com poucos exemplares de espécies arbóreas e nenhuma dos demais estratos, evidenciando um desequilíbrio que, por sua vez sugere uma regressão de todos os estratos da parcela.

É notório que a dinâmica do estrato arbóreo foi de regressão, devido a menor variedade de espécies e poucas plântulas<sup>7</sup>. De modo geral, essa unidade de paisagem analisada mostrou-se bastante instável, com pouca representatividade do estrato arbóreo e plântulas, sinalizando uma dinâmica de regressão, por força da predominância do Acuri.

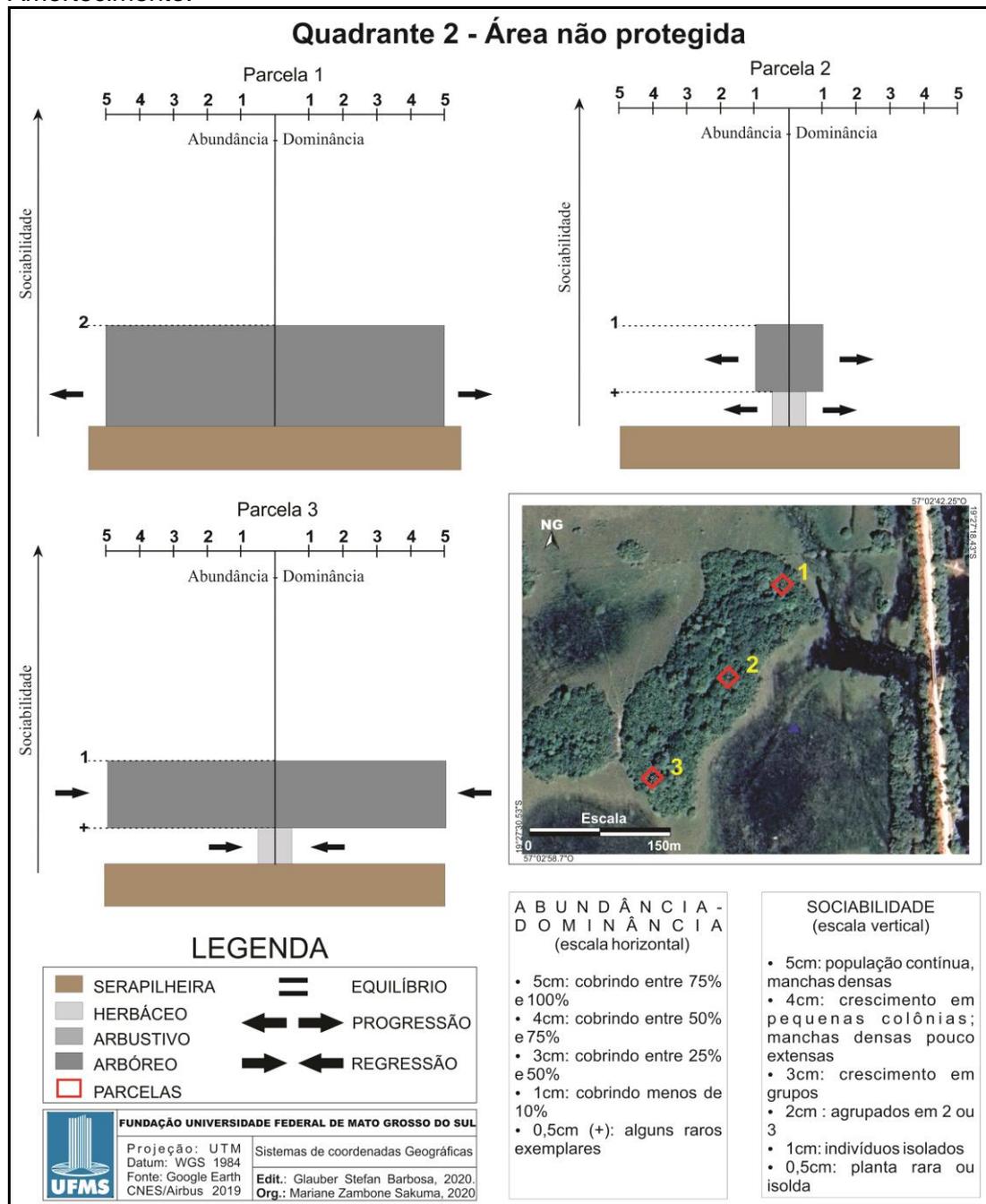
Na parcela 3, o arbóreo cobre entre 25% a 50% da parcela analisada e os indivíduos são vistos como raros, bem como o porte arbustivo, diferentemente do porte herbáceo, que cobre menos de 10%. Os três portes são vistos como plantas raras ou isoladas.

Já na cordilheira localizada no Quadrante 2, referente à Área não protegida, a Parcela 1 estava localizada próxima ao campo que dá acesso à Estrada Parque; a Parcela 2 refere-se ao centro da cordilheira e a Parcela 3 à área mais próxima do capão (Figura 27).

---

<sup>7</sup> A plântula é uma pequena planta resultante do desenvolvimento inicial do embrião.

**Figura 16** - Pirâmides de vegetação das parcelas 1, 2 e 3 referente à Zona de Amortecimento.



Fonte: Autora, 2020.

Na Parcela 1, encontrou-se espécies do estrato arbóreo, com abundância de 75 a 100% e dominância representada pelos Acuris que cobriam a maior parte do dossel. A sociabilidade do estrato, de modo geral, deu-se em grupos. O número de plântulas encontradas sugere uma progressão do estrato.

Referente a Parcela 2, no estrato arbóreo, foram encontradas plântulas de variadas espécies; entretanto, poucas espécies foram identificadas em estágio bem desenvolvido (adulto), tendo baixa abundância-dominância e baixa sociabilidade. O estrato arbóreo, portanto, ocupou menor área do dossel, caracterizando uma abundância-dominância de 1, plantas abundantes; porém que não cobrem área superior a 10%. A pouca cobertura do dossel oferece vantagem para as sementes germinarem e a ocorrência de outros estratos, por isso, do estrato herbáceo encontrou-se apenas uma espécie.

Na Parcela 3, o estrato arbóreo foi representado exclusivamente pelos Acuris, que compuseram a abundância-dominância de 5, ou seja, de 75 a 100% de cobertura, com progressão do estrato, também havendo várias plântulas da espécie. A sociabilidade do estrato deu-se em indivíduos isolados. As coberturas do dossel foram de poucos Acuris (11), sendo uma quantidade maior de plântulas. Por fim, no estrato herbáceo, foi encontrado apenas uma espécie representada por um indivíduo, dessa forma, em regressão.

Como visto, o Acuri está presente na maior parte das parcelas. Essa planta possui frutos consumidos pelo gado que, por sua vez, proporciona a disseminação da espécie considerada monodominante, com características como resistência e adaptação. O Acuri justifica-se por ser uma espécie que se adapta ao sol e aos períodos de inundação; por isso está localizado na borda e não no centro das cordilheiras, até porque estas possuem vegetação arbórea mais presente e, com isso, não permitem a incidência do sol com a mesma intensidade (FERREIRA et al., 2001; NEGRELLI, 2003).

#### **4.4. Solos e topografia nas cordilheiras do Pantanal do Abobral**

As unidades de paisagem são compostas por diferentes atributos como vegetação, clima, solos, topografia e, conseqüentemente, gradientes de inundação. Os processos são decorrentes da inter-relação dos elementos, resultando em unidades de paisagem com características singulares e similares. Sabe-se que esses atributos desempenham um papel importante na definição dos limites entre as unidades de paisagem (PASSOS, 1988; ZONNEVELD, 1989), sobretudo na conformidade entre solos e vegetação no Pantanal.

Os solos são atributos importantes para compreensão da dinâmica natural das unidades de paisagem. A relação solo-paisagem geralmente busca associar os

atributos topográficos às características dos tipos de solos e, no caso do Pantanal, a periodicidade das inundações também contribuem para a singularidade dessas unidades, ou seja, o Pantanal possui características pedológicas específicas, sobretudo devido a influência de sua topografia e do regime hídrico. Essas especificações refletem diretamente na disposição da vegetação e na estrutura das unidades de paisagem (CAMPOS et al., 2012; SOARES, SILVA e FERRARI, 2006; RODELA, et al., 2008). Por isso, Cardoso et al. (2016) afirmaram que para uma compreensão mais abrangente do solo na paisagem do Pantanal, o grande desafio é entender a interação de ambos.

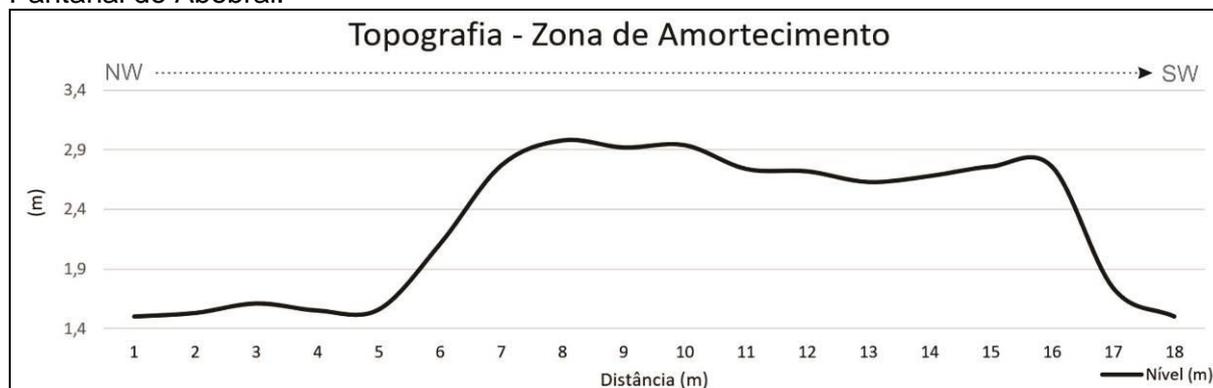
Sommer (2006) com base na variação espaço-temporal das propriedades do solo, aponta alguns processos dinâmicos influenciadores na formação dos solos no Pantanal, como o transporte de água, solutos e sedimentos.

Neste contexto, as análises granulométricas permitem avaliar a distribuição e dimensão dos grãos do solo (partículas do agregado) e a análise química determina os parâmetros básicos de fertilidade do solo por meio dos macros e micronutrientes, juntos determinam as características do solo.

#### 4.4.1. Análise da Zona de Amortecimento do PEPRN

O perfil topográfico (Figura 17) apresenta distância total de 180m. A borda próxima ao campo apresentou ser a área mais baixa do perímetro da cordilheira, em que a amplitude entre os pontos 10m a 50m, foi de 1,5m. A partir do ponto 50m ocorreu uma repentina elevação, chegando em até 3m, caracterizando o centro da cordilheira, que foi diminuindo gradativamente até o ponto 170m que chega em 1,5m, aproximadamente.

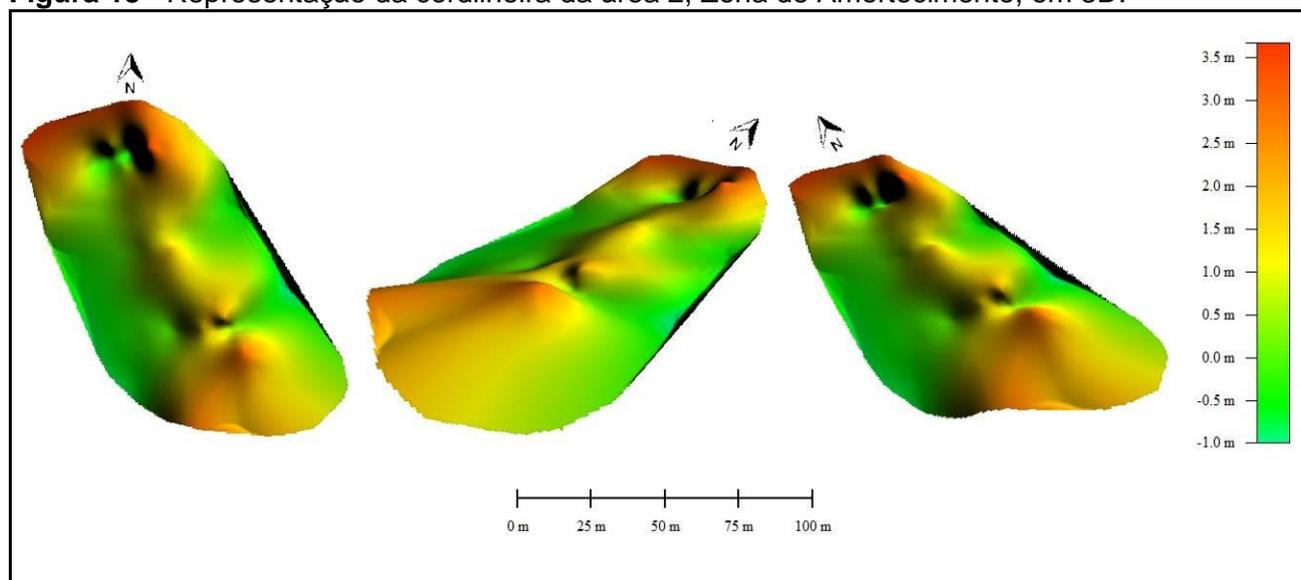
**Figura 17** - Perfil topográfico da cordilheira no quadrante da Zona de Amortecimento, Pantanal do Abobral.



Fonte: Autora, 2019.

Torna-se evidente, na análise da topografia no perfil tridimensional (Figura 18), que tanto num plano vertical quanto horizontal, o centro e as extremidades horizontais da cordilheira são mais elevados; já nas bordas laterais, é notória uma diminuição considerável na altura em relação ao centro. Isso revela uma semelhança com as características já estabelecidas nas bibliografias citadas (RADAMBRASIL, 1982 e SOARES, SOARES e ASSINE, 2003).

**Figura 18** - Representação da cordilheira da área 2, Zona de Amortecimento, em 3D.



Fonte: Autora, 2019.

Durante o trabalho de campo, constatou-se que a cordilheira possuía uma diferença significativa de altimetria em relação borda-centro-borda. Essa diferença pode ser confirmada pelo perfil topográfico e pela representação em 3D; algo que demonstra o contrário de Souza, Lani e Sousa (2006). Estes descrevem as cordilheiras como forma com pequena declividade na interface com o campo de inundação, na qual a posição central é elevada e simétrica e não sofre inundações.

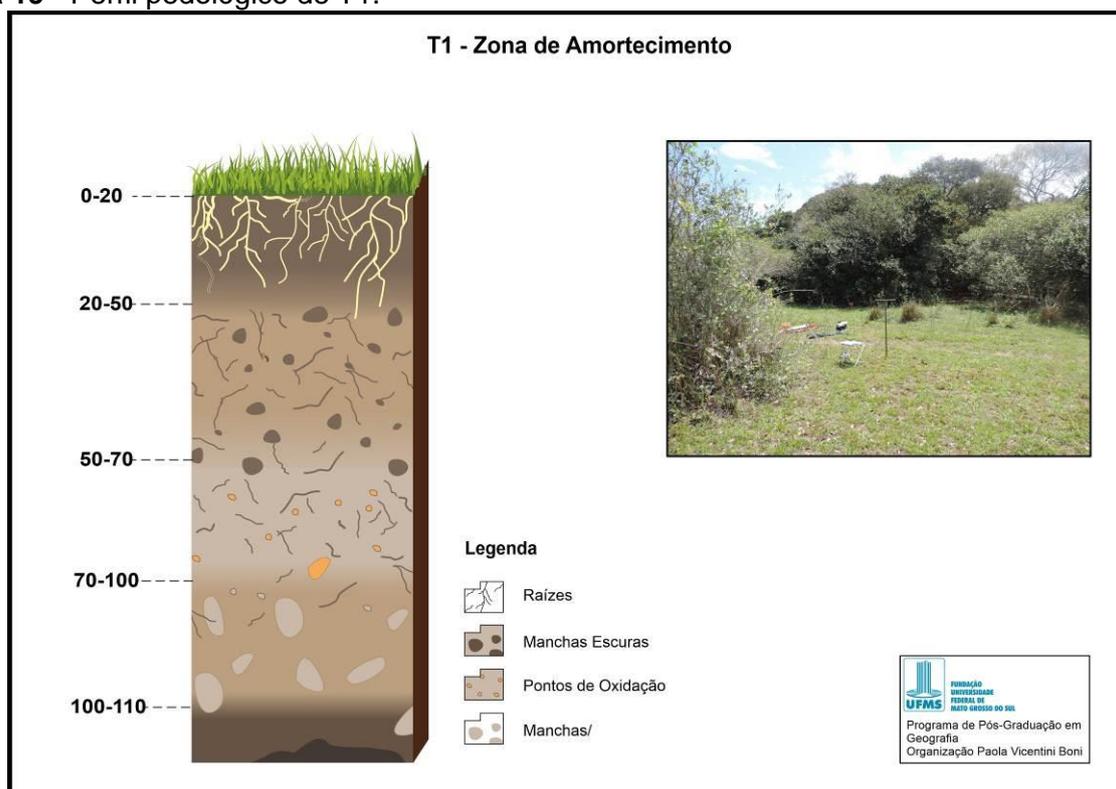
No entanto, observando a Figura 14, fica evidente que a cordilheira possui uma convexidade regular, que resulta em diversas ondulações suaves e irregulares; com áreas mais deprimidas na direção norte e alguns “picos”, pontualmente localizados. Isso demonstra que as cordilheiras não são formações regulares e completamente simétricas.

As análises granulométricas das áreas localizadas na zona de amortecimento do Parque Estadual do Pantanal do Rio Negro (PEPRN) foram realizadas em pontos localizados próximos ao perfil topográfico.

Para a primeira tradagem, denominada como T1, selecionou-se uma área a 10m fora da cordilheira, caracterizada como uma área de campo, com relevo plano, considerado bem drenado. Nessa área, foi notada a presença da pecuária pelas marcas deixadas no caminho realizado pelo gado; a vegetação era composta por gramíneas e por vegetação de médio porte, com presença de canjiqueiras (*Byrsonima orbignyana*) distribuídas de forma esparsa.

A tradagem possui 110cm de profundidade, a qual foi realizada a partir da superfície, iniciando entre 0 a 20 cm. A cor predominante foi considerada marrom acinzentado muito escuro (10YR 3/2); a textura apresentou característica arenosa com estrutura regular em todas as profundidades. Nas proximidades da superfície, a umidade foi considerada alta, com presença de raízes finas (Figura 19).

**Figura 19** - Perfil pedológico de T1.



Fonte: Autora, 2019.

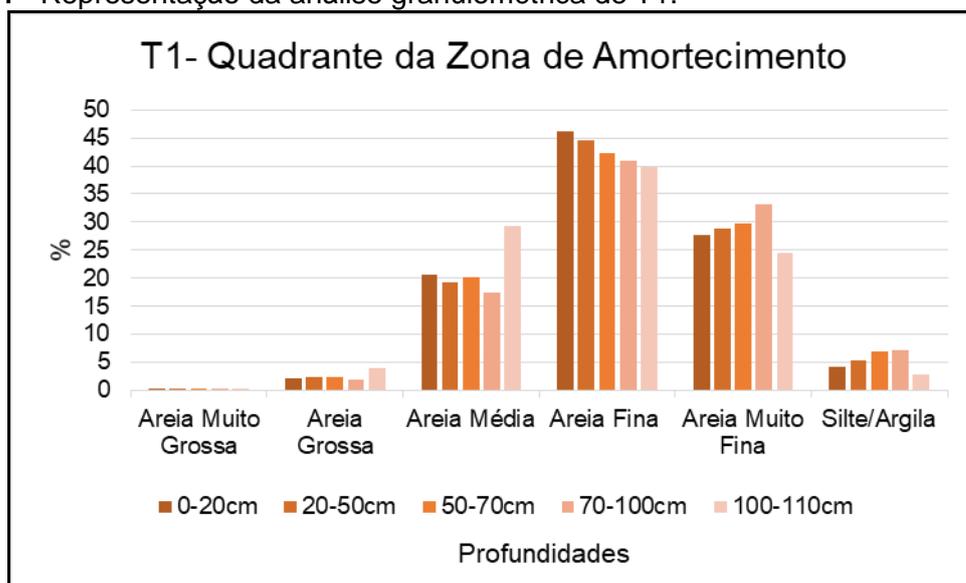
Na profundidade de 20 a 50cm, a estrutura da amostra apresentou manchas escuras na mesma cor da amostra anterior (10YR 3/2). Todavia, há uma mudança de coloração abrupta para marrom claro (10YR 6/3), com veios e material úmido, além da presença de raízes.

De 50 a 70cm, a cor predominante foi considerada cinza claro (10YR 7/2), com presenças de pigmentos amarelos/laranjas (10YR 7/6), aparecendo raízes finas associadas a pigmentação amarelada e ao aumento significativo da umidade. Na profundidade de 70 a 100cm, observa-se a presença de água livre com manchas amarelo acinzentado (10YR 6/8) e os sedimentos tornando-se mais finos.

Na profundidade de 100 a 110cm, a cor torna-se mais escura, sendo considerada marrom escuro (10YR 2/2). A cor é considerada semelhante ao material orgânico, com permanência da água livre e proximidade ao lençol freático.

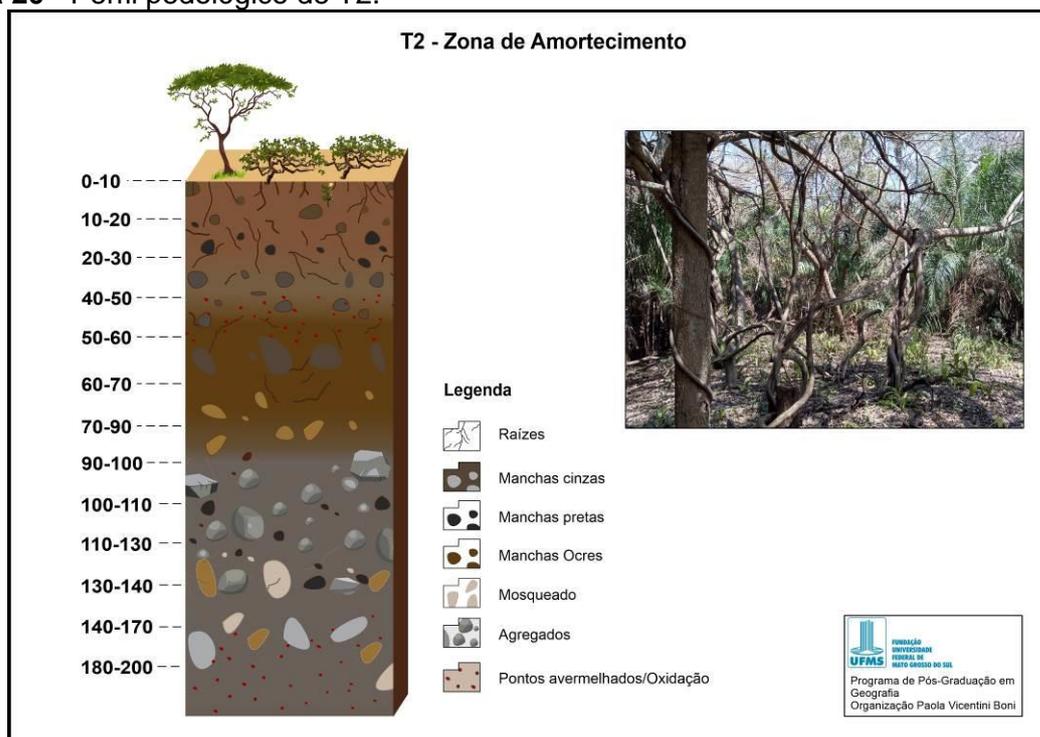
A migração de partículas de solos para profundidades maiores envolve processos pedogenéticos interligados à oscilação do lençol freático que influenciam no processo de lixiviação, responsável pela transferência de partículas. A rede de drenagem é um dos principais motivos de movimentação de propriedades no Pantanal, que influencia na permanência da água durante quase seis meses do ano sobre a superfície, segundo Cardoso et al. (2016).

A análise granulométrica possibilitou o conhecimento em relação à distribuição dos sedimentos e, em relação às classificações, observou-se que uma concentração de grãos (Gráfico 4) considerados areia fina (0,125mm) foi de 39% a 46%, com maior expressividade em relação aos demais sedimentos. Em seguida, areia muito fina (0,062mm) aparece com 24% a 33% e areia média (0,250mm) com 17% a 29%. Os demais sedimentos obtiveram valores menos expressivos, como areia muito grossa (1mm) apresentando 0,19% a 0,22%, areia grossa (0,5mm) com 1,9% a 4% e silte e argila (< 0,0062mm) entre 2,77% a 6,87%.

**Gráfico 4** - Representação da análise granulométrica de T1.

Fonte: Autora, 2018.

O local de realização do ponto T2 (Figura 20) localiza-se no outro extremo da cordilheira, cerca de 10m de distância da borda, com presença excessiva de vegetação denominada popularmente como Canjiqueiras e gramíneas na superfície. A área possui uma boa drenagem, sem presença de erosão e relevo plano. No entanto, foram identificados caminhos de gados em áreas nas proximidades do local de tradagem.

**Figura 20** - Perfil pedológico de T2.

Fonte: Autora, 2019.

A tradagem desse ponto foi realizada até a profundidade de 200cm, sendo que a primeira tradagem iniciou-se a partir da superfície até 20cm de profundidade. Sua cor predominante foi considerada marrom (7.5YR 4/4) e no corpo da amostra identificou-se umidade e raízes finas com manchas mais escuras (10YR 3/3). Nota-se que nessa profundidade mais próxima à superfície (20cm), há também presenças de manchas escuras com maior intensidade, podendo ser associado à decomposição das raízes.

De 20 a 30cm de profundidade, a amostra possui cor predominante marrom claro (10YR 6/3) e os sedimentos aparentaram-se mais finos, com menos manchas escuras e raízes. Na profundidade de 40 a 60cm (Figura 14), a cor permanece a mesma (marrom claro), mas com manchas escuras (10YR 3/1) mescladas com manchas ocreas (10YR 5/6), além da presença de material particular com coloração vermelha. Próximo a 60cm identificou-se uma pegajosidade maior na amostra e sinais de aumento na umidade da amostra. Desde a superfície até 60cm, a textura foi considerada arenosa.

Na profundidade de 60 a 100cm, a cor predominante é considerada cinza escuro (10YR 4/1) e nota-se, ao analisar a amostra, que ocorre um aumento da umidade, responsável por escurecer a cor do solo. As manchas ocreas também ocorrem em maiores quantidades e a pegajosidade aumenta gradativamente. A partir de 60cm a textura, em campo, passou ser considerada areno-argiloso.

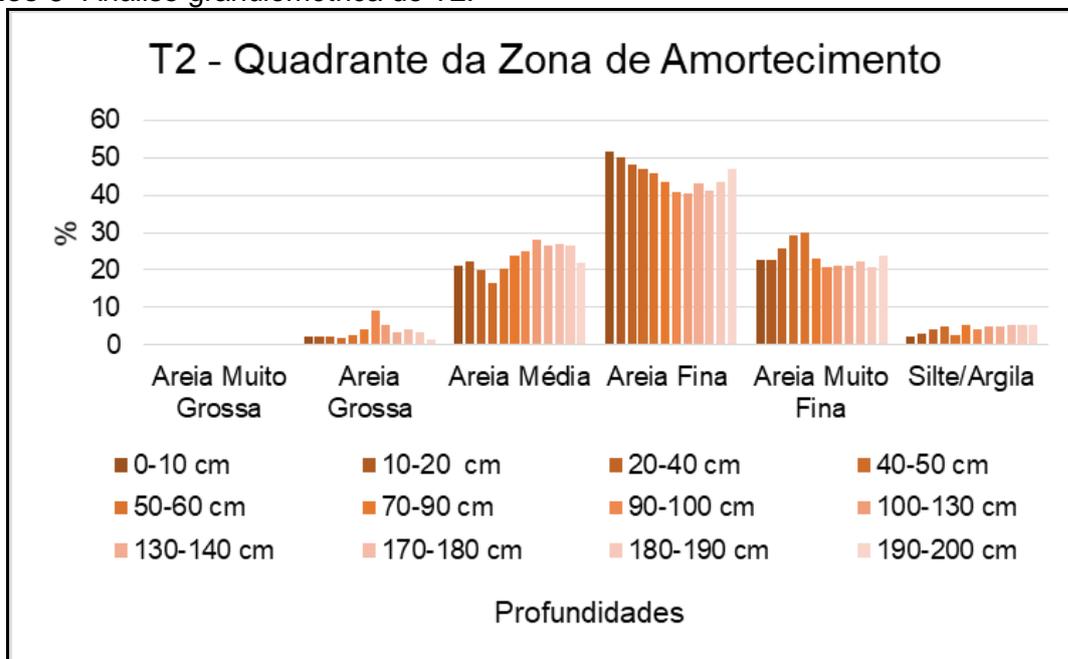
De 100 a 140cm, a cor predominante é cinza escuro, como na profundidade anterior. É notável cada vez mais, o aumento da pegajosidade e manchas ocreas, mas agora surgem também a presença mais marcante de agregados, além da presença de nódulos escurecidos (10YR 2/1) mais precisamente identificados entre 130 a 140cm.

Na profundidade de 170 a 200cm (Figura 18), não se encontram mais nódulos. Em contrapartida nota-se o início de um mosqueado com um misto de cores, como manchas escuras, ocreas e acinzentadas. Próximo a 200cm, notou-se a presença de nódulos avermelhados (10YR 3/6). É relevante também mencionar o aumento da cerosidade e da umidade nesta profundidade da amostra.

A profundidade alcançada nesse ponto foi de 2m e, após as análises granulométricas (Gráfico 5), conclui-se que a cerca de 40% a 51% dos sedimentos são considerados como areia fina (0,125mm). De 20% a 30% são sedimentos de

areia muito fina (0,062mm) e areia média (0,250 mm), com 16% a 27% de ocorrência na amostra.

**Gráfico 5** -Análise granulométrica de T2.

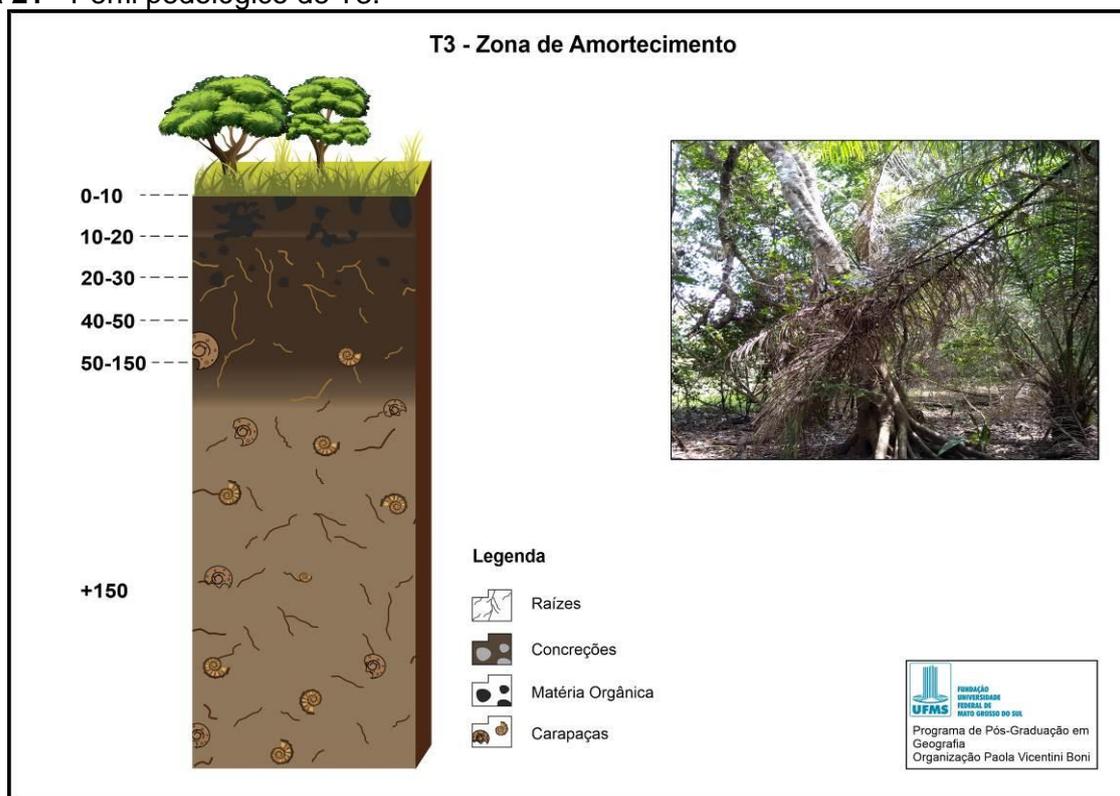


Fonte: Autora, 2018.

Nota-se que as amostras não obedecem a um padrão granulométrico, marcado pela variação entre as profundidades analisadas. As classificações de areia muito grossa são ínfimas não atingindo nem 1%, enquanto a areia grossa, também inexpressiva, variou de 1,5% a 4% e, por fim, silte e argila foram identificados com quantidade de 2% a 5%.

A tradagem T3 ocorreu no centro da cordilheira (Figura 21), em uma área considerada elevada em relação às bordas. A cobertura vegetal constituída de vegetação arbórea densa, também se encontrava próximo do centro, marcada pela presença de palmeiras de acuris (*Attalea phalerata* Mart.), classificadas como jovens, com presença considerável de serrapilheira na superfície.

**Figura 21** - Perfil pedológico de T3.



Fonte: Autora, 2019.

Durante as tradagens identificou-se afloramento rochoso, característica essa, justificada pela moderada profundidade de tradagem.

Segundo, Carvalho Filho et al. (2000), a presença de palmeiras acuri tem significado importante em relação ao solo, ou seja, em superfícies com presença desse tipo de vegetação, identifica-se uma melhor condição química do solo em relação aos valores de soma de bases e teores.

Com base nessa condição, realizou-se a tradagem de 0 a 60cm, tendo como cor predominante o marrom muito escuro (10YR 2/2) e textura considerada como arenosa em todas as profundidades amostradas.

De 0 a 20cm, identificou-se a presença de matéria orgânica e na ponta do trado um clareamento abrupto do material (Figura 20) de cor cinza claro (10YR 7/2). O material desfaz-se em pequenos blocos de agregados, além da identificação de conecções, de 10 a 20cm.

Na profundidade de 20 a 30 (Figura 22), a cor permanece a mesma (marrom muito escuro), no entanto, diminui a umidade. A metade do trado sofre uma mudança abrupta de cor, para marrom (10YR 5/3) identifica-se presença de conecções.

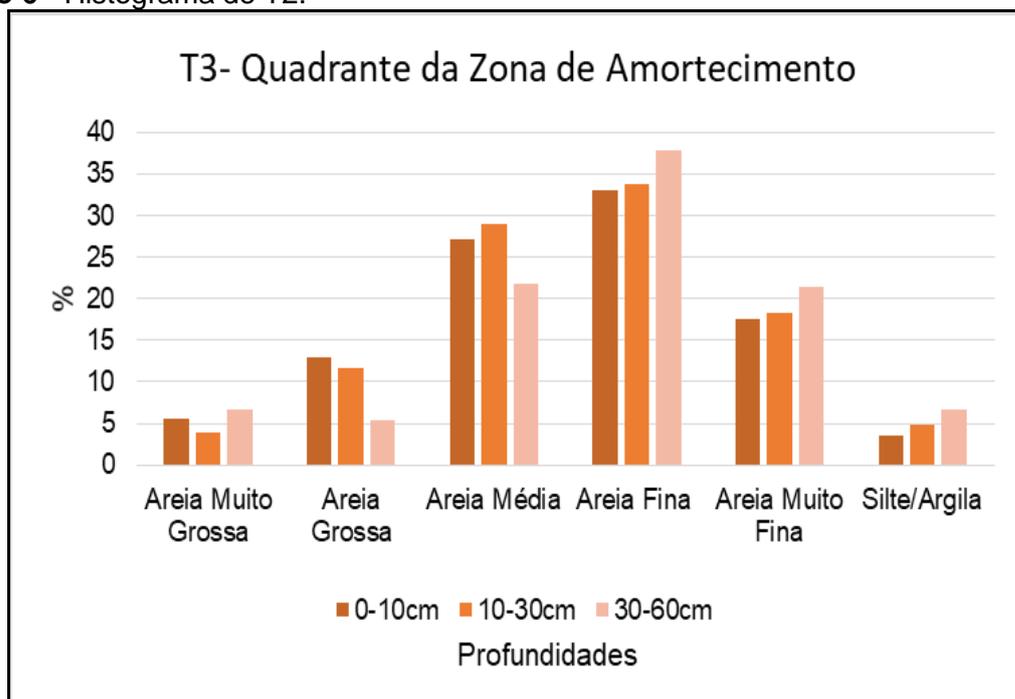
**Figura 22** - Amostra de 20 a 30 cm em T3.



**Fonte:** Autora, 2018.

Na profundidade de 30 a 60cm, a cor predominante torna-se marrom (10 YR 5/3) e a presença de raízes e concreções permanece. Identificou-se também a presença de carapaças de moluscos e caramujos, impossibilitando a continuação da gradagem nessa amostra. Portanto, a partir de 60cm, há possivelmente uma camada rochosa no local da amostra.

Durante a análise granulométrica (Gráfico 6), identificou-se que a maior parte dos sedimentos são considerados areia fina (0,125mm) de 33% a 37%. Em quantidade inferior; os sedimentos foram classificados como areia média (0,250mm) de 21% a 28% e areia muito fina (0,062mm) de 17% a 21%; já os sedimentos classificados como areia muito grossa (1mm) e silte/argila (<0,062mm) se apresentaram com 3% a 6%.

**Gráfico 6** - Histograma de T2.

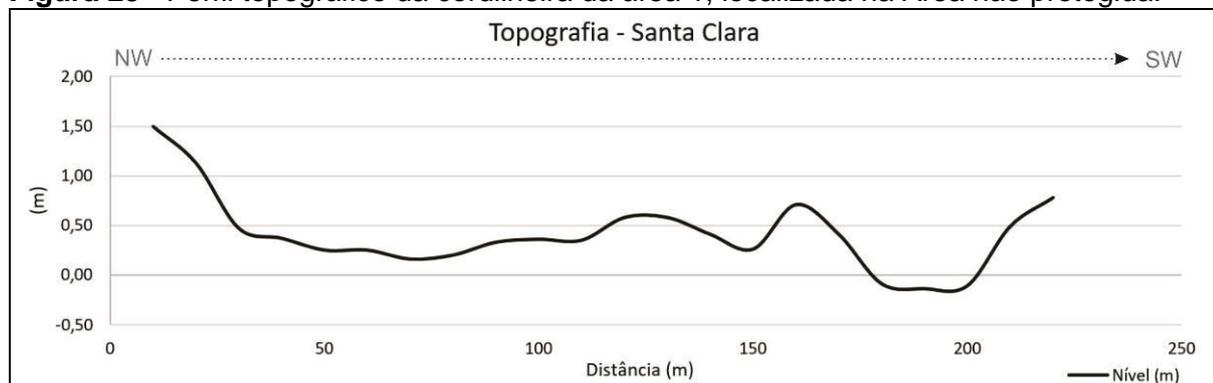
**Fonte:** Autora, 2018.

De modo geral, a cordilheira presente na Zona de Amortecimento da PEPRN possui um solo arenoso com pouca variação. O diferencial das três coletas foi o T3, que possui uma camada rochosa no centro da unidade de paisagem. Do ponto de vista pedológico, as amostras possuem uma dominância de cores pálidas (matriz 10YR). Partindo disso, o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SANTOS et al., 2018), considera essas características pertencentes à classe de Neossolos Quartzarênicos, com influência de condições hidromórficas em maiores ou menores níveis. Cardoso et al. (2016) relataram as mesmas informações em relação à análise dos solos em unidades de paisagem no Pantanal.

#### 4.4.2. Análise da área sem legislação ambiental – Área não protegida

O perfil topográfico foi realizado na cordilheira, localizada na Área não protegida, área que não faz parte do PEPRN, portanto, não possui legislação ambiental que prevê a utilização dessa região. A cordilheira em análise possui aproximadamente 210m de comprimento; a sua topografia é bastante diferenciada em relação às cordilheiras já descritas em bibliografias como RadamBrasil (1982) e Soares, Soares e Assine (2003). Nesta área, percebe-se que as variações altimétrica são perceptíveis, principalmente, quando se compara as bordas e o centro (Figura 23).

**Figura 23** - Perfil topográfico da cordilheira da área 1, localizada na Área não protegida.

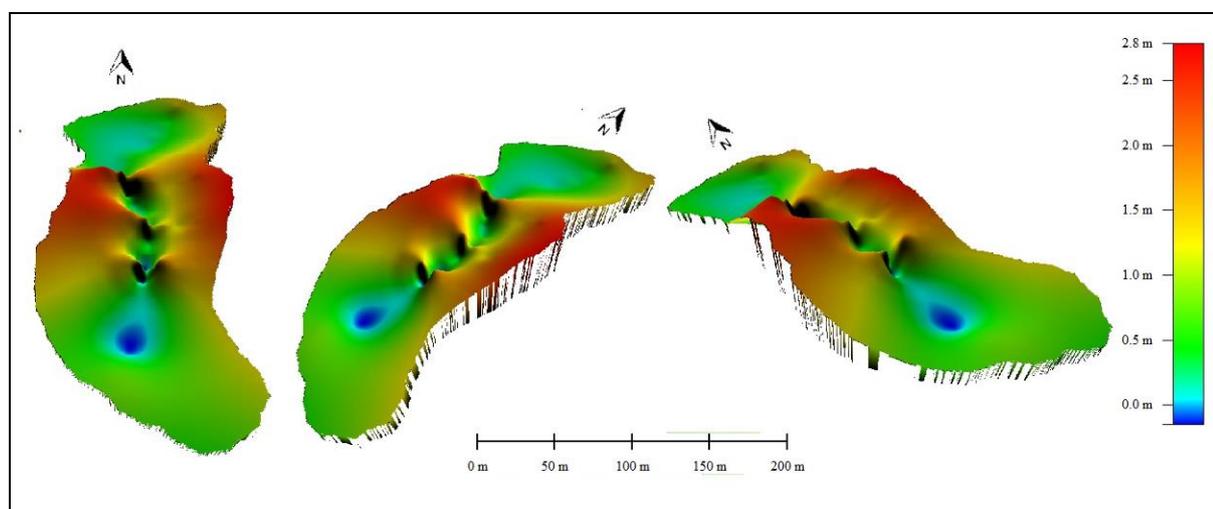


Fonte: Autora, 2019.

Verifica-se que no ponto inicial da topografia, encontrava-se uma altura de 1,5m, ponto mais alto da cordilheira, e na outra extremidade cerca de 0,80m, segundo ponto mais alto. Ainda se percebe que a parte mais baixa é identificada antes da borda e o centro tem uma variação entre 0m e 0,70m.

É possível analisar as características dessa unidade de paisagem através da Figura 24, com o perfil 3D da cordilheira. Que evidencia o centro da cordilheira, chegando a pontos negativos de altura, ou seja, mais baixo que a superfície ao redor dela.

**Figura 24** - Representação da cordilheira da área 1, localizada na Área não protegida, em 3D.



Fonte: Autora, 2019.

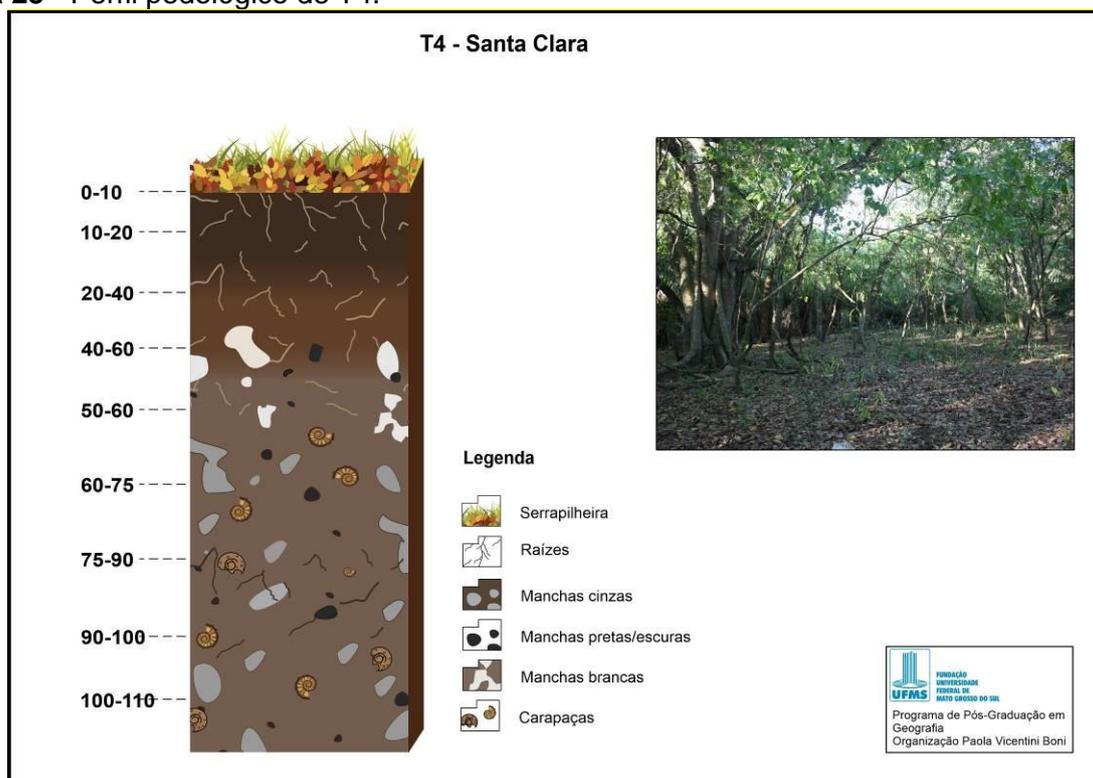
Tais características evidenciam que as áreas com maior altura no interior da cordilheira são as bordas verticais centrais, nos quais chegam a 2,5m. Analisando as particularidades, foi verificado que a presença de água no período de inundação apresenta-se contínua, ocasionando uma erosão considerável. É notório essa observação, quando em campo foi analisado a possível direção da água pelas partes mais abatidas da cordilheira.

Em continuidade das coletas de solo e da análise granulométrica, foi realizada uma tradagem ao centro e duas trincheiras nas bordas, para compreensão da dinâmica pedológica na cordilheira, que não possui legislação ambiental em vigor.

A tradagem realizada ao centro da cordilheira, chamada de T4, possuía características diferenciadas como a presença de plântulas de acuris ao centro, além de presença de árvores caídas e poucas árvores de grande porte. Estes aspectos não são comuns em cordilheiras; por exemplo os acuris estão sempre localizados nas bordas das cordilheiras; devido à necessidade da iluminação e por sua fácil adaptação com a água (NEGRELLI, 2013). No entanto, nota-se que a área central da cordilheira sofreu mudanças drástica, principalmente, pela falta de vegetação de grande porte, quando comparado com demais cordilheiras.

A tradagem atingiu 110cm, sendo que na superfície encontrava-se com matéria orgânica em decomposição, implicando na coloração do solo, que até 40cm de profundidade (Figura 25).

**Figura 25** - Perfil pedológico de T4.



**Fonte:** Autora, 2019.

Na profundidade de 0 a 40cm, a cor marrom muito escuro (7.5YR 2.5/2) foi a cor predominante; durante todas as profundidades, a textura foi considerada arenosa fina; a estrutura solta e presença de raízes finas ocorreu somente até 40cm. A partir dessa amostra, a cor preeminente foi a marrom (7.5YR 4/2) até a profundidade de 110cm.

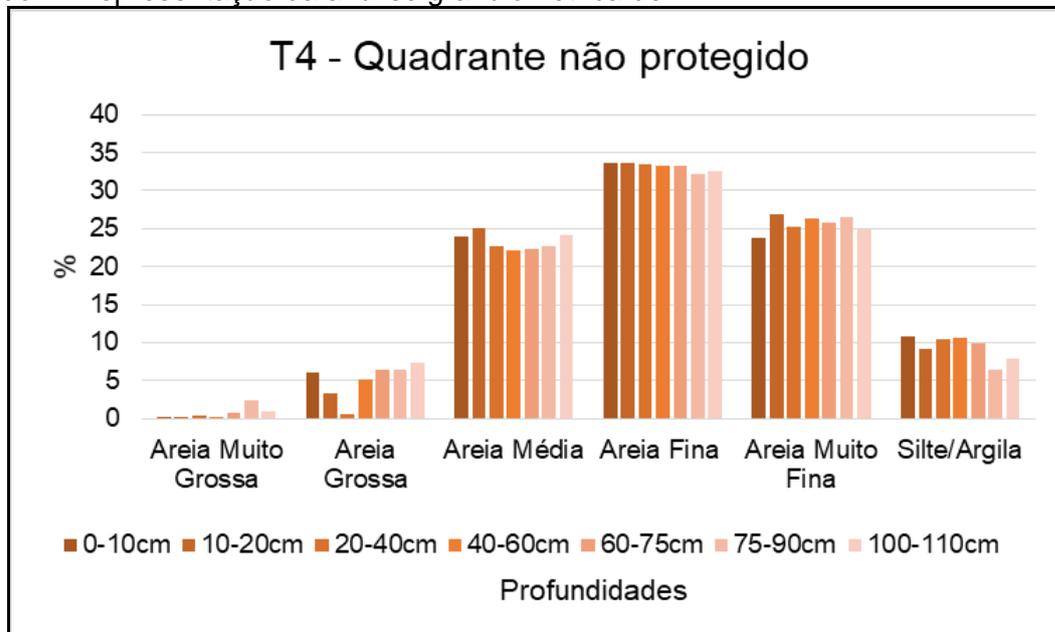
De 40 a 60cm, começou a surgir manchas brancas, notando-se uma menor umidade. Na profundidade de 60 a 90cm, ocorreu um leve mosqueado acinzentado, com presença de conchas/carapaças e leve presença de concreções claras, observando um aumento da umidade na ponta do trado.

Na profundidade de 90 a 100cm, verificou a volta das raízes finas, continuando a presença de concreções esbranquiçadas. De 100 a 110cm, surgem manchas acinzentadas com concreções, a partir de 60cm a umidade permanece a mesma.

A granulometria demonstra que a maior parte dos sedimentos são considerados areia fina em todas as profundidades; variando de 32% a 33%, conforme o Gráfico 7. Seguidamente, de areia muito fina, alternando de 23 a 26%, semelhante à areia média, variando de 22 a 25%. A fração de silte/argila alternam de 7 a 10%, no entanto, nota-se que quanto maior a profundidade menor é a quantidade de sedimentos mais finos. A areia grossa é a porção com maior

oscilação, entre 0,6 a 7% e, por fim, areia muito grossa detém o menor número de sedimentos, entre 0,04% a 2%.

**Gráfico 7-** Representação da análise granulométrica de T4.



Fonte: Autora, 2019.

É perceptível uma normalidade no que se refere à distribuição dos grãos, mesmo com algumas divergências entre as profundidades como a de 60 a 90cm, na qual encontrou-se presença de conchas e concreções.

Ao comparar as análises do topo de ambas cordilheiras, da zona de amortecimento do PEPRN (T3) e da Área não protegida (T4) nota-se divergências como na menor quantidade de areia muito grossa e areia grossa, além de maior quantidade de areia muito fina, silte/argila em T4. No entanto, areia média e areia fina possuem quantidades semelhantes quanto a profundidades.

Outro ponto de análise, foi uma borda da cordilheira, chamada de T5, área localizada aproximadamente 10m em relação a borda. Essa unidade de paisagem está vivenciando um processo complexo, no qual existe um “caminho” entre uma cordilheira e um capão; uma outra possibilidade seria que todo esse cordão de vegetação fosse uma unidade de paisagem única.

No entanto, analisando a área, nota-se um caminho resultado de erosão, provavelmente, proveniente da área de borda da cordilheira. Como visto, a cordilheira é cercada por campos alagáveis que utilizada a “estrada” como conexão entre os campos. Além disso, é observável ausência de vegetação de médio e

grande porte, justificado pela presença de rastros de caminhonetes. Analisando a área, percebe-se que a borda possui muitas entradas para o interior da cordilheira, utilizado, principalmente, pelo gado (Figura 26).

**Figura 26** - Abertura na borda da cordilheira, na trincheira T5.

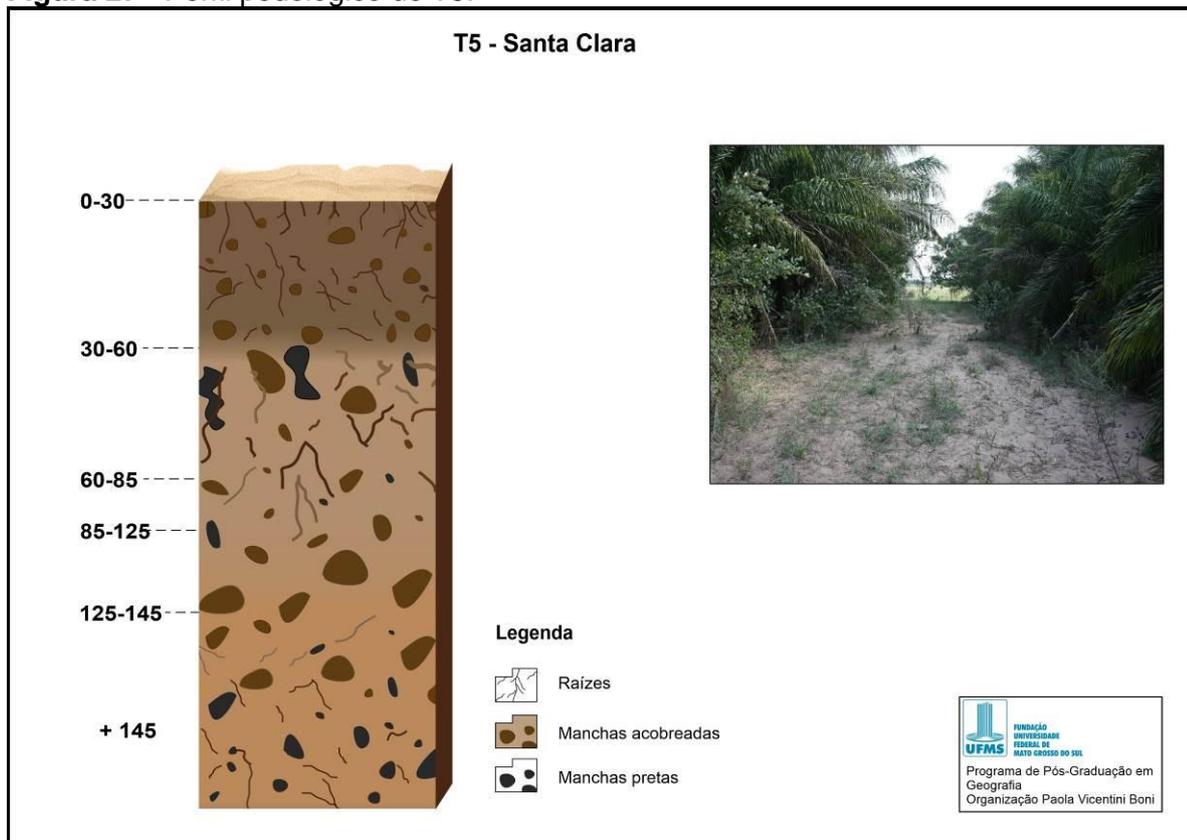


**Fonte:** Autora, 2019.

Diferente das amostras coletadas nos pontos anteriores, em T5 e T6 foi utilizada outra metodologia conhecida como abertura de trincheiras, devido à falta de umidade em profundidade.

A profundidade da trincheira foi de 0 a 145cm com material distinto de T5 (Figura 27), topo da cordilheira. Na profundidade de 0 a 30cm, a cor predominante foi marrom (7.5YR 4/3); a textura foi considerada arenosa com sedimentos finos; não havia estrutura, a profundidade possuía raízes finas, aparentava pouca umidade e manchas ocreas com pouca representatividade.

**Figura 27** - Perfil pedológico de T5.



**Fonte:** Autora, 2019.

De 30 a 85cm, a cor prevalecte foi marrom claro (7.5YR 6/4), com textura arenosa, estrutura caracterizada como sub-angular e ocorre um aumento de raízes consideradas grossas e, conseqüentemente, das manchas ocre, com aumento entre 60 a 85cm, interligadas com a presença de raízes e presença de veios escuros.

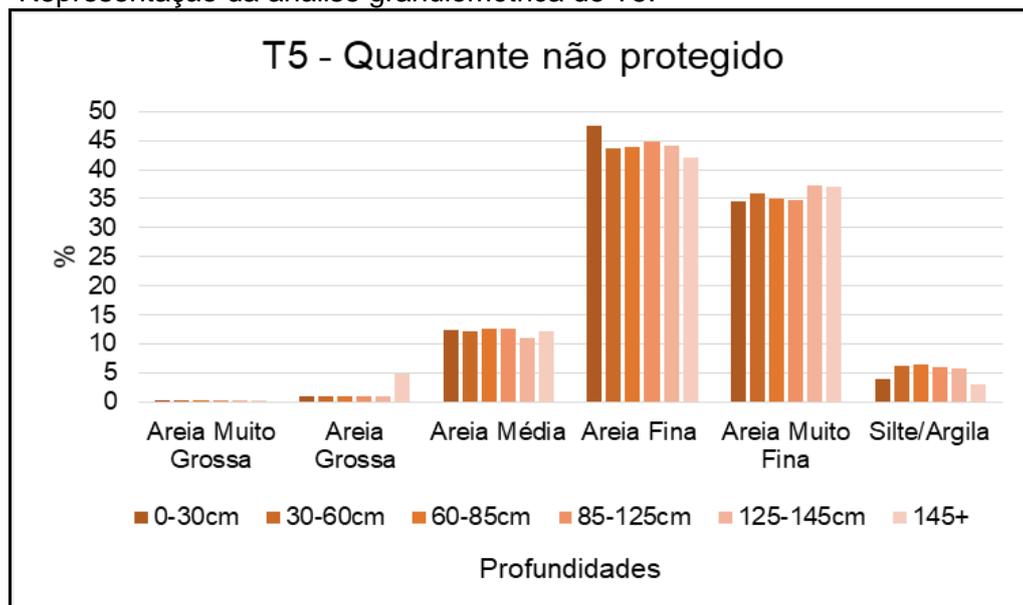
Na profundidade de 85 a 145cm, a cor amarelo avermelhado (7.5YR 6/6) é preponderante. A textura permanece arenosa com aspecto mais fino, sem estrutura. A presença de raízes presente desde a superfície não é encontrada nessa amostra, no entanto, as manchas ocre aumentam de intensidade.

Por outro lado, entre a profundidade 125 a 145cm, as características de cor, textura e estrutura prevalecem. As modificações que diferenciam seriam a volta de pequenos pontos escuros, que se misturam com as manchas acobreadas e a volta das raízes finas. Logo após, 145cm ocorre uma mudança de cor, possibilitando a volta da cor marrom com as características apontadas na profundidade anterior, sob maior umidade, em uma estrutura considerada sub-angular.

A análise granulométrica de uma das bordas da cordilheira, chamada de T5, evidencia que a maior parte de sedimentos são considerados areia fina, variando de 41 a 47% do total da amostra, ou seja, aproximadamente, metade de todas as amostras são predominantes de areia fina. A areia muito fina é considerada preeminente, em todas as profundidades, exceto após 145cm. Dessa forma, a quantidade varia de 23 a 37%.

A classificação de areia grossa é semelhante a areia muito fina (Gráfico 8). No entanto, quando na profundidade 145cm, mostra-se com o dobro de sedimentos em relação às profundidades anteriores, implicando numa divergência de 10 a 25%. Posteriormente, a classificação silte e argila detêm de 3 a 6% de sedimentos, seguido da areia grossa com variação entre 0,9 a 4% e areia muito grossa com quantidade menor que 1%.

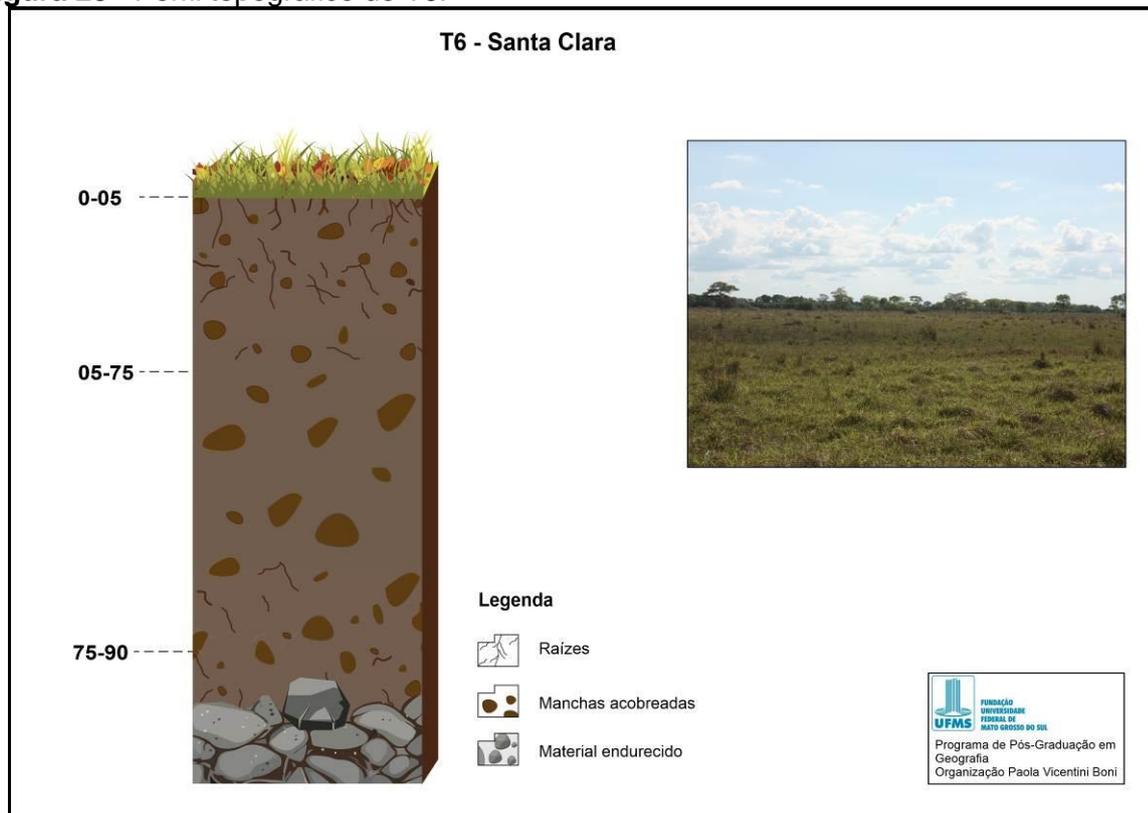
**Gráfico 8** - Representação da análise granulométrica de T5.



**Fonte:** Autora, 2018.

No último ponto de análise, T6, localizado em outra borda, com dinâmica completamente diferenciada, por estar mais próxima da Estrada Parque. Com presença de gramíneas densas e vegetação de pequeno porte esparsada, o terreno é levemente acidentado (Figura 28). A trincheira foi aberta cerca de 10m de distância da borda, com profundidade de 0 a 90cm.

**Figura 28** - Perfil topográfico de T6.



Fonte: Autora, 2019.

As amostras possuem a cor marrom ( 7.5YR 4/2) em todas as profundidades, assim como a textura considerada arenosa. De 0 a 5cm, a amostra não possuía estrutura, presença de serrapilheira de gramíneas com raízes finas e a umidade muito baixa.

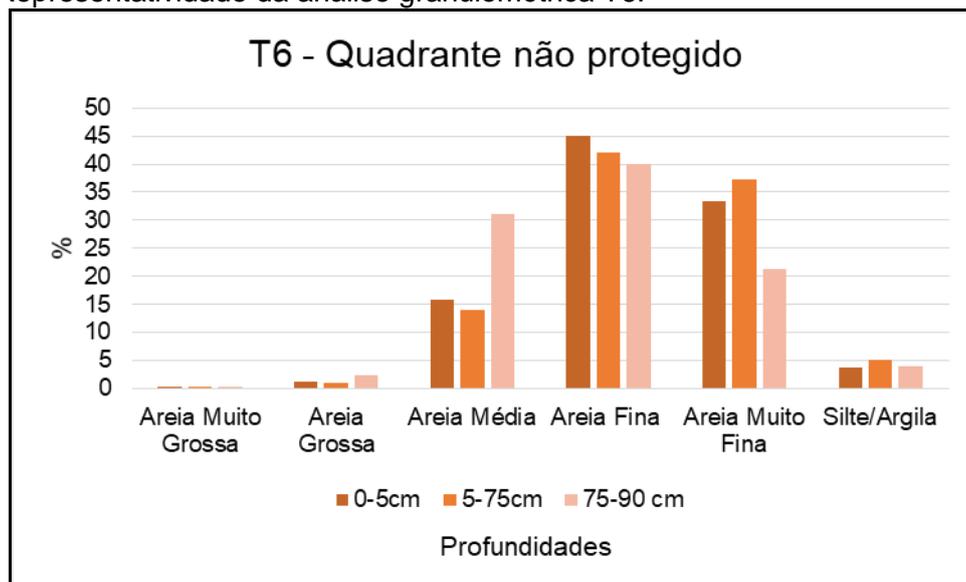
Na profundidade de 5 a 75cm, a estrutura foi considerada sub-angular com presença de manchas ocreas, associadas às raízes encontradas de 5 a 15cm; próximo a 35cm, as manchas amareladas tornam-se suaves, porém presentes.

De 75 a 90cm, nota-se o aumento da pegajosidade e a estrutura prevalece sub-angular; as manchas ocreas são contínuas. No entanto, próximo a 1m, notou-se a presença de um material muito endurecido, conhecido como laje, não permitindo atingir maiores profundidades.

A análise granulométrica demonstra que a maior parte dos sedimentos pesados são considerados areia fina, variando de 39 a 45%, areia muito fina dispõe da segunda maior fração de sedimentos alternando de 21 a 37%. A denominação areia média apresenta 13 a 31%, silte/argila com quantidade variando de 3 a 4%; os sedimentos classificados como areia grossa oscila de 0,9 a 2% e areia grossa com menos de 1%.

Ao analisar os dados granulométricos (Gráfico 9), percebe-se que a profundidade de 75 a 90cm possui a mesma dinâmica da amostra T5, com maior quantidade de sedimentos mais grosseiros, em relação às demais profundidades, principalmente areia grossa e areia média, sendo o dobro das profundidades anteriores.

**Gráfico 9** - Representatividade da análise granulométrica T6.



Fonte: Autora, 2019.

#### 4.4.3. Análise química das amostras das Áreas de Amortecimento e pertencente a Área não protegida.

Os solos brasileiros, na maioria apresentam em média uma alta acidez, que tem como consequência a baixa produtividade, por causa da presença de alumínio e manganês em altos níveis e baixo nível de cálcio, magnésio e fósforo (Veloso et al., 1992).

As análises realizadas permitiram constatar que o pH (potencial hidrogeniônico) apresentam variações entre ácido, básico e neutro, conforme a Tabela 9. Segundo as classes de interpretação para acidez ativa do solo (pH) proposta por Cardoso, Fernandes e Fernandes (1981), as áreas de borda de ambas as cordilheiras, em superfície até pouco profundas. Amostras de T1 (0-20 e 20-50), T2 (0-20 e 60-70), T6 (05-75 e 75-90) possuem acidez muito elevada; já em profundidade na borda da área de amortecimento, em T1 (70-100), é considerada apenas elevada; por fim, em superfície na borda da cordilheira em área protegida -

T6 (0-5) - possui acidez média; contudo, ambas amostras estão localizadas nas bordas das cordilheiras analisadas.

**Tabela 9** - Teor do pH nas amostras dos pontos analisados.

Amostras	pH
T1 0-20	4.2*
T1 20-50	4.3
T1 70-100	4.9
T2 0-20	4.1
T2 60-70	3.8
T2 110-130	6.8
T2 180-200	6.2
T3 0-10	6.8
T3 30-60	6.9
T4 0-10	7.1**
T4 40-60	7.3
T4 100-110	7.7
T5 0-30	6.9
T5 30-60	6.4
T5 85-125	6.3
T6 0-5	5.3
T6 5-75	4.2
T6 75-90	3.8

Fonte: Autora, 2019.

\*a cor vermelha designa o pH ácido.

\*\*a cor verde designa o pH alcalino.

Foram classificadas como acidez fraca, as bordas da cordilheira da área de amortecimento, exceto em superfície em T2 (As amostras T2 (110-130 e 180-200) e em todas as profundidades de T3 e T5). Contrário às amostras anteriores, as profundidades de T4 são todas consideradas alcalinas fracas. Em nenhuma amostra analisada encontrou-se pH neutro.

Quanto aos desdobramentos, percebeu-se que a presença de Fósforo (P) implica no desenvolvimento do caule, afetando a coloração das folhas. Sabendo disso, os pontos T1, T2 da cordilheira da Zona de Amortecimento e T5 e T6 da área sem legislação, possuem baixos teores de fósforo. Isso explica o não desenvolvimento de árvores com caules desenvolvidos, tendo como principal vegetação gramíneas ou canjiqueiras. Nota-se, por fim, que a quantidade de matéria orgânica é média em ambas profundidades (Tabela 10).

**Tabela 10** - Resultados analíticos de elementos.

Amostra	MO (Matéria orgânica)	Fosfóro (P)	Cálcio (Ca)	Magnésio (Mg)	H+Al (Hidrogênio + Alumínio)	CTC (Capacidade de troca de cátions)
T1 0-20	21	8*	3	1	20	24.9
T1 20-50	17	7	3	1	12	16.7
T1 70-100	16	7	4**	1	8	13.6
T2 0-20	22	9	3	1	18	23.1
T2 60-70	18	7	6	6	20	33.8
T2 110-130	18	7	38	164	11	215.1
T2 180-200	18	9	47	182	9	241.1
T3 0-10	39	1010***	3722	350	8	4083.2
T3 30-60	30	120	1940	362	8	2315.6
T4 0-10	51	140	1734	280	8	2025.2
T4 40-60	36	44	1586	326	8	1925.5
T4 100-110	32	96	3524	436	6	3974.6
T5 0-30	18	12	16	3	11	30.9
T5 30-60	15	9	6	2	10	18.7
T5 85-125	15	8	3	1	9	13.6
T6 0-5	23	8	9	4	16	31.1
T6 5-75	16	7	3	2	13	19.0
T6 75-90	15	6	10	8	64	83.5

Fonte: Autora, 2019.

\*a cor vermelha designa teor baixo.

\*\*a cor azul designa teor médio.

\*\*\*a cor verde designa o teor alto.

Em T3, centro da cordilheira da Zona de Amortecimento, o teor de fósforo é considerado alto nas duas profundidades analisadas, principalmente de 0 a 10 cm, onde encontra-se também a maior proporção dentre todas as análises de matéria orgânica, considerada, conforme parâmetros, como alta. Segundo Rossi (2013), a

produção de fósforo tem como origem, resíduos vegetais adicionados ao solo, do tecido microbiano e dos produtos de sua decomposição.

Com relação ao T4, centro da cordilheira da área sem legislação, constatou-se que o parâmetro de análise de matéria orgânica foi considerado alto. No entanto, em comparação ao T3, foi considerado baixo.

Outro elemento afetado pelo pH ácido é o cálcio (Ca), responsável pelo fortalecimento das raízes e folhas, além de realizar o equilíbrio entre alcalinidade e acidez da seiva das plantas. Além disso, o cálcio possibilita que os microrganismos decomponham a matéria orgânica com fim à liberação de nutrientes e aumentam a estrutura e capacidade de retenção de água dos solos (NUNES, 2016).

Comparando as análises das duas cordilheiras, notou-se que os pontos centrais T3 e T4 possuem teores considerados altos de cálcio, justificadas em amostras T2 (110-130 e 180-200), T5 (0-30), T6 (0-5 e 75-90) por isso, também foram consideradas com teor alto. Todas as amostras listadas, em campo, possuíam poucas raízes, manchas e concreções esbranquiçadas semelhante ao cálcio.

Diferentemente das amostras T1, T2 (0-20), T5 (85-125) e T6 (5-75), nos quais o parâmetro de cálcio apresentou-se como baixo, as propriedades visualizadas em campo, como manchas escuras ou acobreadas, sem presença de raízes. As demais amostras de T1 (70-100), T2 (60-70) e T5 (30-60) o teor foi considerado médio; já as características físicas identificadas em áreas de campos não possuíam padrão. A carência de cálcio provoca má formação nas folhas jovens, levando sua forma a morrer da extremidade para o centro, além de redução do crescimento e presença de raízes com cor castanho (NUNES, 2016).

Ainda foi constatada a presença do magnésio, outro macronutriente importante para o desenvolvimento da vegetação, devido ser parte integrante da molécula da clorofila (NUNES, 2016). O maior teor de magnésio foi encontrado em T2 (110-130 e 180-200), T3 e T4. Verifica-se que os níveis desse elemento em T2 não é compatível com a quantidade de fósforo, pois o excesso provoca interferência na absorção do cálcio.

Em T1, T2 (0-20), T5 e T6 (0-5 e 5-75) notam-se baixos teores de magnésio. E T2 (60-70) e T6 (75-90) com teores medianos. Ambas profundidades possuem baixo teor em cálcio. No entanto, verifica-se que a deficiência em magnésio é ocasionada por solos com pH ácido, presente em todas as amostras citadas.

A falta de magnésio para a vegetação implica na redução do crescimento da vegetação, haja vista, as maiores deficiências estão em áreas mais baixas topograficamente, com presença de vegetação arbórea, poucas herbáceas e arbustivas, justificando-se pela falta de elementos químicos como magnésio.

Levando em consideração que todas os pontos de coleta, exceto T4, demonstrarem que o solo é considerado ácido, Moraes Neto (2009) aponta que o pH do solo está relacionado com a presença de sais e elevada saturação de base. O autor aponta, ainda, que os principais responsáveis pela acidez do solo é hidrogênio e alumínio. É necessário levar em consideração que água quando entra em contato com os cátions de alumínio torna o pH cada vez mais ácido; assim justifica-se a acidez das profundidades T1, T2, T3, T5 e T6, por força da dinâmica natural do Pantanal com o longo período de cheia.

No entanto, os solos alcalinos, no caso T4, possui um teor menor de hidrogênio e alumínio e uma maior quantidade de fósforo, cálcio e magnésio (MORAES NETO, 2009). É perceptível que esse ponto possui a maior quantidade de todos os elementos citados anteriormente, justificando-se como um solo alcalino.

O CTC (capacidade de troca de cátions) é o número total de cátions trocáveis que um solo pode reter; a capacidade de troca depende da quantidade e do tipo de argila e de matéria orgânica presente (MEDEIROS et al., 2008). No caso do Pantanal com solos pouco intemperizados e uma quantidade relativamente alta de matéria orgânica, notam-se valores altos de CTC.

O CTC é influenciado pela argila e matéria orgânica, como visto. No entanto, os solos analisados são considerados arenosos. Dessa forma, o teor alto de CTC presente em todas as amostras analisadas pode ser justificado pela quantidade de matéria orgânica presente, como descrito nos perfis pedológicos que variam segundo a tabela de alto, sendo T3 (0-10) e T4; o restante considerado com parâmetros médio.

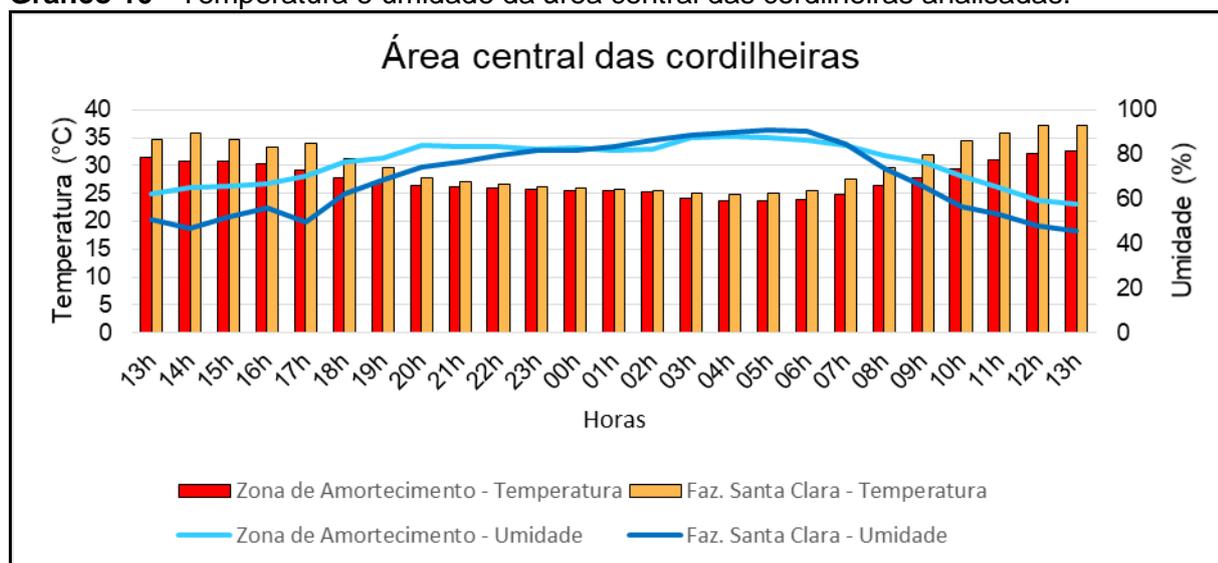
Nota-se que os pontos com alto teor de trocas de cátions estão localizados na parte mais alta da cordilheira, o centro; principalmente em T3, incluindo a profundidade de 30-60, com MO (matéria orgânica média) e T4; todas as profundidades, o CTC e MO possuem teores maiores em T4, gradativamente, em relação às profundidades, conforme o processo de translocação, ou seja, o material está passando de profundidade para profundidade.

Estes pontos citados têm em comum uma grande quantidade de serrapilheira em decomposição constante, devido à grande quantidade de vegetação presente ali. Tem presente uma pequena diferença entre T3 e T4, justificado pela presença de uma grande clareira no centro da cordilheira, ocasionando assim uma menor CTC.

#### **4.5. Análise das variações microclimáticas entre as cordilheiras do Pantanal do Abobral**

O clima, é considerado um influenciador das dinâmicas biogeográficas além de ser afetado pela morfologia das paisagens, oriundas dessas dinâmicas biogeográficas. Na comparação entre a área central e área de campo aberto, externo a cordilheira, visualiza-se diferenças para a compreensão da variação microclimática em ambos ambientes.

No Gráfico 10, referente a área central das cordilheiras, ou seja, área cobertura vegetal predominante, fica claro que a maior e a menor temperatura do Zona de Amortecimento foi de 32,5°C, às 13h e 23,7°C, às 05h, do dia 19/09/2018. E na Área não protegida, 37,1°C, às 13h e 24,8°C, às 04h, do dia 30/11/2019. Com base nesses dados, a amplitude térmica foi de 8,8°C e de 12,3°C, respectivamente.

**Gráfico 10** - Temperatura e umidade da área central das cordilheiras analisadas.

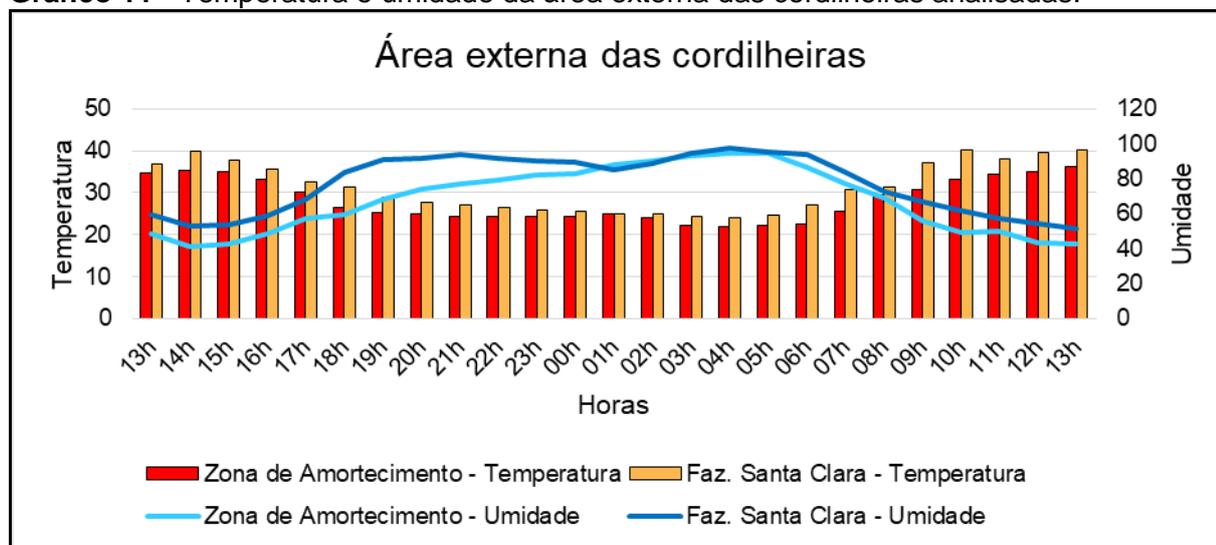
Fonte: Autora, 2019.

As maiores diferenças de temperatura foram nos períodos de 13h às 19h, e de 06h às 13h, com diferenças variando de 2°C a 5°C. De 20h às 05h, a diferença foi de um grau entre os pontos de análise.

Segundo, Mendonça e Dani-Oliveira (2007), as alterações diurnas de temperatura ocorrem devido ao aquecimento do ar ser mais rápido, tendo início ao nascer do sol e desdobra-se com a perda de energia da superfície através do processo de emissão e condução de calor.

Os dados referentes à umidade, nas áreas centrais da cordilheira são semelhantes à temperatura, com poucas diferenciações. Por exemplo, no Quadrante 2 (Área não protegida), o maior índice de umidade foi de 90% e no Quadrante 1 (Zona de Amortecimento) foi de 87%, ambos às 04h. E a menor umidade foi de 45,5% e 57,5%, respectivamente. É perceptível que o maior e menor índice de umidade foram na Área não protegida em comparação a Zona de Amortecimento revelado maior amplitude.

Contudo, na comparação entre as áreas de campo aberto (Gráfico 11), temperatura máxima e mínima da Zona de Amortecimento, foi respectivamente 36,2°C, às 13h e 21,8°C, às 04h do dia 30/11/2019. Na cordilheira da Área não protegida, a maior temperatura foi de 40,2°C, às 10h e a menor 24°C, às 04h do dia 19/09/2018. No entanto, durante o dia 18/09/2018, às 14h e no dia 19/09/2018, às 13h, foi atingida a temperatura de 40°C na área referente a área não protegida. A amplitude térmica da Zona de Amortecimento foi de 14,4° e na Área não protegida de 16,2°.

**Gráfico 11 - Temperatura e umidade da área externa das cordilheiras analisadas.**

A umidade máxima do Quadrante 1 (Zona de Amortecimento) foi de 94,5%, às 04h e a mínima 40,9%, às 14h do dia 18/09/2018. No Quadrante 2 (Área não protegida), foi de 97%, às 04h e 51,7% às 13h do dia 30/11/2019, respectivamente.

Percebe-se que, em comparação com os dados microclimáticos da área central e externa de umidade da Zona de Amortecimento, sempre foi menor em relação às mesmas áreas da Área não protegida. As menores temperaturas opostamente, em ambas áreas de análise, possuem menor valor na Zona de Amortecimento e, conseqüentemente, maior na Área não protegida.

Nota-se ainda que nas áreas com vegetação arbórea, centro das cordilheiras, possui temperatura e umidade regulares em relação as regiões de campo aberto. Complementando, Silva, Gradella e Decco (2017), com estudos comparativos em unidades de paisagem do Pantanal, notaram que o aquecimento da superfície, a partir do nascer do sol e com o resfriamento no pôr do sol, é tido de forma gradual em áreas com vegetação arbórea.

Além disso, a perda de temperatura e umidade nos ambientes de campo aberto é considerada mais rápido e, muitas vezes, abrupta, em relação às áreas centrais das cordilheiras. As áreas externas resultam numa refletância de energia solar maior e, conseqüentemente, intensificando o calor local, por causa da falta de vegetação arbórea e a escassez de biomassa do ambiente (SILVA, GRADELLA e DECCO, 2017).

Em relação a amplitude térmica, nota-se que a área externa analisada possui maior diferença, sendo maiores que 14°C. No entanto, a diferença entre as duas áreas analisadas são de 4°C, sendo justificada pela presença de pastagem natural na Zona de Amortecimento e pastagem exótica na Área não protegida.

Nas áreas centrais, a amplitude térmica são entre 8°C e 12°C. A diferença pode ser constatada pela presença de uma clareira no Quadrante 2, diferentemente do Quadrante 1, no qual a vegetação arbórea dominava. Dessa forma, pode-se perceber que a presença de vegetação arbórea aumenta a capacidade de retenção térmica em relação ao ambiente externo.

#### **4.6. Análise integrada e biogeográfica da paisagem do Pantanal do Abobral**

O mapeamento das unidades de paisagem em áreas do Pantanal do Abobral possibilitou compreender as diferenciações em relação às dinâmicas individuais. Como a presença de formação campestre e de pastagem exótica presentes na região, essas informações coincidem com os dados quantitativos do IBGE, que demonstram uma quantidade exacerbatante de pastagem.

As pastagens, de acordo com o IBGE, nos municípios de Corumbá e Aquidauana são em maiores quantidades naturais. No entanto, quando se trata da conservação dos campos, notou-se que de 2006 para 2017, ocorreu uma diminuição de pastagem de boa qualidade em Corumbá, em contraponto a um aumento de pastagem em más condições em ambos os municípios. Deixa evidente, que os campos cobertos por pastagens, sejam naturais ou artificiais, necessitam de manutenção e de legislação para a proteção.

Sabe-se que a presença tão marcante da pastagem é justificada pela pecuária, considerada de importância cultural e econômica para região. Por meio de estudos culturais, sociais e ambientais, notou-se que as quantidades de animais em determinadas áreas podem causar prejuízos às unidades de paisagem do Pantanal do Abobral. Por isso, são necessárias medidas de fiscalização sobre a permissão da atuação da pecuária em áreas no interior do PEPRN.

Em relação ao quantitativo de vegetação arbórea, foi percebido no mapeamento que a região com legislação ambiental, Zona de Amortecimento do PEPRN é possuidora de maior quantidade de cordilheiras (11,1%), florestas ripárias (11%) e capões (1%). Diferentemente do quadrante da Área não protegida, que

possui, em quantidades menores, floresta ripária (10%), cordilheira (2%) e capão (0,6%).

O IBGE demonstrou um aumento relativamente grande em relação a estas unidades de paisagem. No entanto, torna-se questionável o aumento de vegetação arbórea nas áreas dos dois municípios em questão, pois, de acordo com essa fonte, as lavouras temporárias e permanentes em ambos os municípios aumentaram. Conseqüentemente, ocuparam áreas não agricultáveis, ou seja, áreas de pastagem ou de vegetação arbórea. Proporcionalmente, o número de hectares das áreas de pastagem também aumentou. Dessa forma, se confirma a hipótese de uma possível retirada de vegetação arbórea para a inserção da agricultura e de pastagem que, gradativamente, vem se tornando mais evidente no Mato Grosso do Sul com o avanço do agronegócio e a da pecuária extensiva.

Além disso, deve-se levar em conta que o fato da infraestrutura oferecida na região da Área não protegida, através da Estrada Parque, proporcionou maior aproximação com as áreas urbanas e, dessa forma, o “desenvolvimento econômico” facilitado. Diferentemente da região da Zona de Amortecimento, na qual a exploração dos recursos naturais e a modificação das unidades de paisagem são menos evidentes.

O desenvolvimento da infraestrutura junto com a expansão da pecuária deixa marcas na paisagem, prejudicando a dinâmica natural do Pantanal. Por exemplo, os resultados referentes à topografia de ambas as cordilheiras, mostram que a cordilheira da Zona de Amortecimento possui aspectos semelhantes ao das bibliografias já citadas anteriormente, enquanto que a localizada próxima à Área não protegida possui maiores “irregularidades” topográficas, chegando a medidas negativas; ocasionadas pela erosão nos períodos de inundação e agravada pela presença dos bovinos. É necessário enfatizar que ambas unidades de paisagem apresentaram indícios de atividade bovina.

Além disso, a diferenciação das formas das cordilheiras e o tipo de gramínea ao redor, influencia na composição do solo do ponto de vista físico e químico. Como visto, todas as análises granulométricas demonstram uma maior quantidade de areia fina, areia muito fina e areia média. O silte/argila analisados são variáveis em cada amostra, mas, a partir das análises, nota-se que a interação da maior quantidade de matéria orgânica em T3 e T4, centro das cordilheiras, junto com a argila provoca um teor elevado de trocas de cátions (CTC), o qual provoca estabilidade do solo e a

disponibilidade de nutrientes, demonstrando assim a importância da matéria orgânica para o solo. Já o pH de ambos os pontos são mais próximos do neutro, influenciando no desenvolvimento da vegetação, a qual, por sua vez, alimenta o referido solo ao proporcionar a formação de serrapilheira.

Como já visto acerca dos elementos químicos analisados, percebe-se que T3, tradagem localizada ao centro da cordilheira, na Zona de Amortecimento, possui uma dinâmica diferenciada, comparativamente, aos demais pontos de análises. Primeiramente, pela quantidade de vegetação disposta em maior quantidade arbórea (50 a 75%), arbustiva (25 a 50%) e herbáceas (raras); depois, devido à facilidade e à disponibilidade da maior parte dos elementos químicos já citados.

Também percebe-se que os pontos mais altos, ou seja, centrais das cordilheiras são possuidores de todos os elementos químicos propícios ao desenvolvimento completo da vegetação e do solo; diferentemente dos demais pontos de análise que possuem déficit químico de potássio, de fósforo e de magnésio.

Conseqüentemente, os tradagens T1, T2, da cordilheira localizada na Zona de Amortecimento e T5 e T6, pertencentes à cordilheira da Área não protegida, ambas nas bordas das cordilheiras em análise, possuem menores teores de micro e macronutrientes, além do pH variando entre acidez muito elevada e acidez fraca. Esta pode ser uma possível causa do não desenvolvimento de vegetação de grande porte, somada à presença contínua da pecuária. É importante observar que as quantidades de pastagem no Pantanal têm aumentado significativamente; por conseguinte, a presença dessa unidade de paisagem pode fazer com que os solos tenham cada vez menos nutrientes, principalmente as gramíneas exóticas, que para se desenvolver não precisam de grande fertilidade do solo.

Dessa forma, em relação ao ponto T1, percebe-se uma espacialização de vegetação arbórea em maior quantidade e arbustiva menos expressiva; em T2, notou-se que a vegetação se baseia no estrato arbóreo, acuris. Em ambos os pontos de análise a topografia mais baixa e o contato com água por maior tempo influenciam na falta de nutrientes como fósforo, cálcio e magnésio; por fim, a grande quantidade de hidrogênio e alumínio provoca a diferença entre base-centro-base.

O pH do solo também está associado à presença de H+Al. Nesse sentido, notam-se os maiores teores desses elementos juntos nas bordas das cordilheiras,

como em T1, T2 e T6; podendo ser associados à presença de formação monodominante, como as canjiqueiras.

Com isso, o problema referente à fertilidade do solo foi sempre constatado em áreas de campo, onde a pecuária é mais intensa. No entanto, não se pode afirmar que a área com proteção ambiental possui melhores condições biogeográficas: existe uma semelhança entre as áreas de campo e as áreas centrais das cordilheiras. Em ambos os ambientes, notou-se que a topografia da Zona de Amortecimento tem maiores características preservadas quanto a formato e organização da vegetação; diferentemente da cordilheira em Área não protegida, que tem o processo de erosão mais aparente e, conseqüentemente, altera mais rapidamente os atributos naturais na cordilheira.

Com base nos dados climáticos, o centro das cordilheiras possui temperaturas menores em relação ao campo ao seu redor. Na comparação entre as partes internas das cordilheiras amostrais verificou-se um comportamento térmico diferente, devido à formação vegetal de cada uma. Percebe-se, ainda, que a cordilheira da Zona de Amortecimento, que possui de 25 a 50% de vegetação arbórea e herbácea com 10%, números responsáveis por conservar a temperatura e a umidade no interior dela. Assim que a perda de calor é menor, conseqüentemente, a amplitude térmica também seja menor, no caso desta cordilheira de 8,8°C.

Com presença de vegetação “fechada” no centro da cordilheira, é possível que os níveis mais próximos ao solo tenham maior umidade, devido à presença da serrapilheira que permite a conservação dos índices de umidade elevada no solo e no ar. No caso da Zona de Amortecimento foi de 87% a máxima e 45% a mínima, respectivamente; na Área não protegida foi de 90% e 45%. Tais fatores podem explicar e acentuar a importância ecológica da Cordilheira com refúgio e/ou área de descanso para a fauna silvestre da região.

As observações do solo e da vegetação referentes a T4, demonstraram a presença de grandes clareiras, nas quais a parcela 2 evidencia a falta de vegetação arbórea em progressão. No entanto, essa área possui a maior quantidade de matéria orgânica dos três pontos de análise da Área não protegida, com presenças de carapaças que indicam um pH alcalino.

Em comparação com a cordilheira do Quadrante 2, nota-se a predominância de vegetação arbórea em 10%, ou seja, existem clareiras que permitem a entrada e

saída de calor com maior facilidade, justificando assim a amplitude térmica de 12,3°C.

Em T5 e T6, a cobertura do dossel é tomada por poucos acuris, bem desenvolvidos, além de uma grande quantidade de plântulas, ambos pertencentes ao estrato arbóreo (75 a 100%). Do ponto de vista biológico, no caso de T5 com parcela 3, sugere-se uma competição entre as plântulas com espécies de outros estratos, por efeito da maior incidência solar. A semelhança entre as duas áreas de coletas, parcela 1 e 3, se dá pela dominância dessa espécie em sincronia com o processo de inundação. Essa área é considerada “baixa”, topograficamente, fato que facilita o seu desenvolvimento. Há de se levar em conta também o baixo índice de fósforo, possivelmente ocasionado pela presença constante da água na superfície, no período de inundação.

Assim, percebe-se nessas áreas uma constante competição entre as espécies vegetais, principalmente aquelas em que seus indivíduos se adaptam mais facilmente às mudanças locais e, por isso, estão conseguindo efetuar o processo de expansão de suas áreas de ocupação. Neste caso, os processos erosivos e, conseqüentemente, a mudança de dinâmica de inundação das cordilheiras são responsáveis pelo predomínio da presença de acuris, inclusive em áreas centrais da cordilheira.

A área de campo, externa às cordilheiras, tiveram temperaturas maiores. A Zona de Amortecimento com amplitude térmica de 14,4°C e Área não protegida com amplitude de 16,2%. Percebe-se que a umidade na primeira área teve umidade de 94% a 40% e na segunda área de 97% e 51%. A falta de vegetação arbórea resulta em uma refletância da energia solar, que aumenta o calor local e diminui a umidade; conseqüentemente, a troca de calor e umidade é direta, ocasionando uma perda mais rápida.

Com isso, as áreas de cordilheiras, principalmente do Quadrante 1, possuem capacidade de retenção térmica interna maior, na ausência de luz solar, em relação aos campos com pastagem exótica, como é o caso da Área não protegida.

## 5. Considerações Finais

A análise biogeográfica dos elementos da paisagem demonstra muitas semelhanças entre as cordilheiras, objetos de comparação; principalmente, levando em conta os pontos de análise, ou seja, o centro e a área de campo aberto.

Ficou evidente que áreas de pastagens vêm aumentando continuamente, demonstrando a necessidade de legislação ambiental em todas as áreas caracterizadas como Pantanal; principalmente, nas áreas com acesso mais facilitado, no caso, próximo da Estrada Parque. Ficou clara, também a necessidade de preservação das cordilheiras, dos capões e das florestas ripárias, por possuírem solos ricos em elementos químicos, logo, mais férteis e com conforto térmico estável, por isso são as unidades de paisagem essenciais para o equilíbrio natural.

Ainda assim, a cordilheira localizada na Zona de Amortecimento revela a falta de fiscalização do cumprimento da legislação prevista no Plano de Manejo do PEPRN, além das ações propostas nesse documento não serem tomadas na prática. Do mesmo modo, nota-se a necessidade pela atualização das leis ambientais, devido ao excesso de “abertura”, que pode provocar problemas ambientais irreversíveis na planície pantaneira, como a utilização de agrotóxicos.

Necessita-se ainda de uma fiscalização maior em relação ao número de bovinos em toda a área do Parque, pois os números demonstram um aumento constante da pecuária nos municípios de Corumbá e Aquidauana. Logo deve-se prever os impactos gerados por esse crescimento em uma área de preservação.

Sobre as diferenças microclimáticas entre as unidades de paisagem, constatou-se que a preservação das cordilheiras provoca um maior equilíbrio de calor e umidade. Diferentemente, das áreas de campos que têm a capacidade de ganho e perda de calor imediato. Essa unidade de paisagem, quando comparadas, demonstraram que a presença de gramíneas exóticas provoca modificação no microclima local, por causa da mudança abrupta de temperatura e umidade.

A presença do gado nos ambientes de observação é frequente. Após análise pedológica e topográfica, identificou-se que a cordilheira da Área não protegida possui traços de degradação ambientais mais evidentes, como a presença da erosão, o pisoteio do gado, associados às deformações da cordilheira. No entanto, na cordilheira da Zona de Amortecimento, o traço desta atividade também foi evidente, podendo ser uma indicação para modificações através da pecuária nas

áreas direcionadas à preservação futuramente. A pecuária no Pantanal são traços históricos e culturais que devem ser preservados, no entanto, a busca pelo maior poderio econômico, deixa esquecidos os aspectos naturais essenciais para o desenvolvimento de tal atividade.

Diante disso, torna-se indiscutível a contribuição das cordilheiras e das formações campestres para a dinâmica natural do Pantanal. Por outro lado, A inserção de vegetação não pertencente a este ambiente tem-lhe provocado prejuízos e danos, alterando a organização das unidades de paisagem, bem como do microclima local, a microbiologia do solo e os estratos de vegetação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB' SABER, A. N. **O Pantanal Mato-grossense e a Teoria dos Refúgios**. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, vol. 1, n.1, p. 9-57, jan./mar., 1939.

AB' SABER, A. N. **Os Domínios de Natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

AB'SÁBER, A. N. **Domínios morfoclimáticos e províncias fitogeográficas no Brasil**. Instituto de Geografia – USP, n. 3, p. 45-48, 1967.

ADÂMOLI, J. O pantanal e suas relações fitogeográficas com os cerrados. Discussão sobre o conceito de "complexo do pantanal. In: Congresso Nacional de Botânica, 32., 1982, Teresina. **Anais...** Teresina: Sociedade Botânica do Brasil, 1982. p.109-119.

Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal – IAGRO. **Embrapa Pantanal divulga resultados de estudos sobre anemia infecciosa equina**. Disponível em: <<http://www.iagro.ms.gov.br/workshop-marca-a-conclusao-de-projeto-sobre-anemia-infecciosa-equina/>>. Acesso em: 10 fev. 2019.

ALBUQUERQUE, E. S.; CANDIOTTO, L. Z. P.; CARRIJO, B. R.; MONASTIRSKY, L. B. **A nova natureza do mundo e a necessidade de uma biogeografia "social"**. Revista Geosul. Florianópolis, 2004.

ALHO, C. J. R. Concluding remarks: overall impacts on biodiversity and future perspectives for conservation in the Pantanal biome. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 71, n. 1, p. 337-341, 2011.

ALHO, C. J. R.; SABINO, J. A conservation agenda for the Pantanal's biodiversity. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 71, n. 1, p. 327-335. 2011.

ALLEM, A. C., VALLS, J. F. M. **Recursos forrageiros nativos do Pantanal Mato-Grossense**. Brasília: Embrapa;Cenargen, 1987.

ALMEIDA, B. G. de; DONAGEMMA, G. K.; RUIZ, H. A.; BRAIDA, J. A.; VIANA, J. H. M.; REICHERT, J. M. M.; OLIVEIRA, L. B.; CEDDIA, M. B.; WADT, P. S.; FERNANDES, R. B. A.; PASSOS, R. R.; DECHEN, S. C. F.; KLEIN, V. A.; TEIXEIRA, W.G. **Padronização de métodos para análise granulométrica no Brasil**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2012.

ALMEIDA, F. F. M. Geologia do Sudoeste Matogrossense. **Boletim Div. Geol. Min – DNPM**, Rio de Janeiro, n. 116, 1945.

ALVARENGA, S. M.; BRASIL, A. E.; PINHEIRO, R.; KUX, H. J. H. (1984) **Estudo geomorfológico aplicado à Bacia do Alto Paraguai e Pantanaís Mato-**

**grossenses. Boletim Técnico.** Salvador: Projeto Radambrasil, Série Geomorfológica 1. p. 89-183.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Stuttgart, v. 22, n. 6, p. 711 – 728, 2013.

AMARAL FILHO, Z. P. Solos do Pantanal Mato-Grossense. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, 1., 1984. Corumbá, MS. **Anais...** Brasília: Embrapa, 1986. p.91-104.

ANDRADE, B. S. **Análise da paisagem de ambientes florestais não inundáveis no Pantanal do Abobral, Mato Grosso do Sul.** 2017. 91 f. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional) – Universidade Anhanguera-Uniderp, Campo Grande. 2017.

AQUINO, H. C.; GALVANIN, E. A. S.; NEVES, S. M. A. S.; LIMA, D. Análise da Dinâmica de Pastagem no Pantanal de Cáceres/MT. **Revista Geo UERJ**, Rio de Janeiro, n. 30, p. 305-328, 2017.

ARAÚJO, A. P. C. Pantanal: um espaço em transformação. **Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ**, Rio de Janeiro, vol. 29, n. 2, p. 238-239, 2006.

AROZENA CONCEPCIÓN, M.E. **Consideraciones en torno al puesto de la Biogeografía en la Geografía.** In: *Alisios*, nº 2, 1992, p. 22-34.

ASSINE, M. L.; PADOVANI, C. R.; ZACHARIAS, A. A.; ÂNGULO, R. J.; SOUZA, M. C. Compartimentação geomorfológica, processos de avulsão fluvial e mudanças de curso do Rio Taquari, Pantanal Mato-Grossense. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, vol. 6, n. 1, p. 97-108, 2005.

ASSINE, M. L.; SOARES, P. C. Quaternary of the Pantanal, West-Central Brazil. **Quaternary International**, vol. 114, n. 1, p. 23-34, 2004.

ASSINE, M. **Sedimentação na Bacia do Pantanal Matogrossense, centro-oeste Brasil.** 2003. 106 f. Tese (Livro Docência) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 2003.

BEIRIGO, R. M. **Sistema pedológico planossolo-plintossolo no pantanal de Barão de Melgaço-MT.** 2008. 69 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008.

BERG, L. S. **Zonas geográficas da União Soviética.** Moscou: Editora Estadual de Literatura Geográfica, 1947. [Em russo].

BERTALANFFY, L. V. **General System Theory.** George Braziller: New York, 1968.

BERTRAND, C.; BERTRAND, G. La végétation dans le géosystème. Phytogéographie des montagnes cantabriques centrales (Espagne). **Revue**

**géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest**, Toulouse, vol. 57, n. 3, p. 291-312, 1986.

BERTRAND, G. La Science du Paysage, une Science Diagonale. **Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest**, Toulouse, vol. 43, n. 2, p. 127-134, 1972).

BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. **Caderno de Ciências da Terra**, n. 13, p. 1-27, 1971.

BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: um esboço metodológico. **Revista R. RAEGA**. Curitiba, n. 8, p. 141-152, 2004.

BERTRAND, G. Paysage et géographie physique globale: esquisse méthodologique. **Revue géographique des Pyrénées et Sud-Ouest**, Toulouse, v. 39, n. 3, p. 249-272, 1968.

BERTRAND, G.; DOLLFUS, O. Le paysage et son concept. **Espace géographique**, Toulouse, vol. 2, n. 3, p. 161-163, 1973.

BOLÓS y CAPDEVILA, M. **Manual del ciência del paisaje: teoria, método y aplicaciones**. Madrid: Editora Masson, 1992.

BRASIL, A. E.; ALVARENGA, S. M. Relevô. In: BRASIL, A. E.; ALVARENGA, S. M. **Geografia do Brasil – Região Centro Oeste**. Volume 1. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Diretoria de Geociências, 1989. p. 53-69.

BRASIL. **Lei nº 9.985**, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. DOU de 19 de julho de 2000. Brasília, DF. 2000. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9985.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm)>. Acesso 18 fev. 2019.

BRASIL. Ministério do Interior. **Estudo de desenvolvimento integrado da bacia do Alto Paraguai**: relatório da II fase, descrição física e recursos naturais. Brasília: SUDECO/EDIBAP, 1979. 235p.

BRAUN-BLANQUET, J. **Fitosociologia: bases para el estudio de las comunidades vegetales**. 3ed. Madrid: H. Blume Ediciones, 1979. 820p

CAMARGO, J.C.G. & TROPPEMAIR, H. **A evolução da Biogeografia no âmbito da ciência geográfica no Brasil**. In: Revista Geografia. Rio Claro: AGETEO, vol. 27, n.3, 2002, p. 133-155

CAMPOS, M. C. C. Relações solo-paisagem: conceitos, evolução e aplicações. **Ambiência**, Guarapuava, vol. 8, n. 3, p. 963-982, set./dez., 2012.

CARDOSO, E. L. et al. Relação entre solos e unidades da paisagem no ecossistema Pantanal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, vol. 51, n. 9, p. 1231-1240, set., 2016.

CARVALHO FILHO, A. de; CARDOSO, E.L.; NAIME, U.J.; MOTTA, P.E.F. da; OLIVEIRA, H. de; BRANCO, O.D.; SANTOS, R.D. dos. Solos como fator de diferenciação fitofisionômica na subregião da Nhecolândia – Pantanal Mato-Grossense. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, 3., 2000, Corumbá. **Anais...** Corumbá: Embrapa Pantanal, 2000. p.59-60.

CARVALHO, E. M.; PEREIRA, E. A. A. S.; LEITE, E. F. Compartimentação Geomorfológica do Pantanal da Nhecolândia/MS. In: SIMPÓSIO DE GEOTECNOLOGIAS NO PANTANAL, 7., 2018, Jardim. **Anais...** Campinas, São José dos Campos: Embrapa Informática Agropecuária, INPE, 2018. p. 460-469.

CAUQUELIN, A. **A Invenção da Paisagem**. Tradução de Pedro Bernardo. Lisboa: Edições 70, 2008.

CAVALCANTI, L. C. S. **Cartografia de Paisagens: fundamentos**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2018.

CHOLLEY, A. Observações sobre pontos de vista Geográficos. Tradução de Elizabeth F. Gentle. **Revista L'Information Géographique**. n. 14, p. 1-11, 1948.

CLAPPERTON, C. **Quaternary Geology and Geomorphology of South America**. Amsterdam: Elsevier, 1993.

CLAVAL, P. A paisagem dos Geógrafos. Tradução de Márcia Trigueiro. In: ROSENDAHL, Z.; CORRÊA, R. L. (Org.) **Paisagens, texto e identidades**. Rio de Janeiro: UERJ, 2004. p. 13-74.

CLÉMENT, V. Contribution épistémologique à l'étude du paysage. **Mélanges de la Casa de Velázquez**, Madrid, v. 30, n. 3, p. 221-237, 1994.

COSGROVE, Denis. A Geografia está em toda parte: cultura e simbolismo nas paisagens humanas. Tradução de Olivia B. Lima da Silva. In: CORRÊA, R. L.; ROSENDAHL, Z. (Org.). **Paisagem, tempo e cultura**. 2. ed. Rio de Janeiro: UERJ, 2004. p. 92-123.

CRISPIM, S. M. A.; SANTOS, S. B.; SORIANO, M. A.; BRANCO, O. D. **Fitofisionomias vegetais e incêndios no Pantanal**. Corumbá: Embrapa, 2009.

CUNHA, C. N.; JUNK, W. J. A preliminary classification of habitats of the Pantanal of Mato Grosso and Mato Grosso do Sul, and its relation to national and international wetland classification systems. In: JUNK, W.J.; SILVA, C. J.; CUNHA, C. N.; WANTZEN, K. M. (Org.). **The Pantanal: Ecology, biodiversity and sustainable**

CUNHA, C. N.; JUNK, W. J. Year-to-year changes in water level drive the invasion of *Vochysia divergens* in Pantanal grasslands. **Applied Vegetation Science**, v. 7, p. 103-110, 2004.

CUNHA, J. Cobre do Jaurú e lagoas alcalinas do Pantanal (Mato Grosso). **Boletim DNPMLPM**, 1943.

CUNHA, N. G. **Considerações sobre os solos da sub-região da Nhecolândia, Pantanal Mato-Grossense**. Corumbá: EMBRAPA-UEPAE de Corumbá, 1980.

CUNHA, N. G.; POTT, A.; GONÇALVES, A. R. **Solos calcimórficos da sub-região do Abobral, Pantanal Mato-Grossense**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 1985.

DAMASCENO JUNIOR, G. A.; BEZERRA, M. A. O.; BORTOLOTTI, I. M.; POTT, A. Aspectos florísticos e fitofisionômicos dos capões do Pantanal do Abobral. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, 2., Corumbá. **Anais...** Corumbá. Embrapa Pantanal, 1999. p.203-214.

DANTAS, M. Pantanal: uso e conservação. . In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, MANEJO E CONSERVAÇÃO, 3. 2000, Corumbá, MS.. **Anais...**Corumbá, MS. EMBRAPACAP/UFMS, 2000.

DEL'ARCO, J. O.; SILVA, R. H.; TARAPANOFF, L; FREIRE, F. A; PEREIRA, L. G. M.; SOUZA, S. L.; LUZ, L. G.; PALMEIRA, R. C. B.; TASSINARI, C. C. G. Folha SE. 21 Corumbá e Parte da Folha SE. 20, Geologia. In: **Radambrasil**. Rio de Janeiro: MME, 1982. p. 25-160.

DOKUCHAEV, V. V. **Teoria das Zonas Naturais**. Disponível em: <[http://www.landscape.edu.ru/book\\_dokuchaev\\_1948.shtml](http://www.landscape.edu.ru/book_dokuchaev_1948.shtml)>. Acesso em: 13 set. 2013. (Em russo)

DUBOIS, J.J. **La place de l'Histoire dans l'interpretation des paysages végétaux**. In: *Mélanges de la Casa de Velázquez*, XXX (1), 1994, p. 231-251.

EMBRAPA. **Manual de Métodos de Análise de Solo**. 2. ed. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solo, 1997.

ESPINDOLA, D. J. O Peão Pantaneiro (seu meio, suas lidas, suas crenças: sua história). **Revista Universo**, n. 1 – XII Jornada Científica - Campus de Niteroi, 2010.

FELFILI, M. F.; CARVALHO, F. A.; HAIDAR, R. F. **Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal**. Brasília: Universidade de Brasília, 2005. 55p.

FERREIRA, A. B. B. Pantanal Mato-Grossense: considerações sobre a proteção constitucional para um desenvolvimento econômico sustentável. **INTERAÇÕES**, v. 14, n. 1, p. 11-20, 2013.

FERREIRA, F. F. et al. **Efeito de um gradiente de umidade na riqueza de espécies associadas a *Attalea phalerata* (Mart.) Palmae**. In: CAMARGO, G. et al. *Ecologia do Pantanal: curso de campo*. Grande: Oeste, 2001. p. 40-43.

FLORENZANO, T. G. **Iniciação em sensoriamento remoto**. 3. ed. São Paulo: Oficina de textos, 2011.

FRANCISCO, F. S. Turismo rural atrai famílias para temporada em fazendas de MS. **Fazenda San Francisco Tur**, 2019. Disponível em: <<http://www.fazendasanfrancisco.tur.br/noticias/pousada-no-pantanal-sul-ms-brasil-turismo-rural-atrai-familias-para-temporada-em-fazendas-de-ms/1219/>>. Acesso em: 10 fev. 2019.

FRANCO, M. S. M.; PINHEIRO, R. Geomorfologia. In: **Radambrasil**, série Geomorfologia. Folha SE. 21 Corumbá e parte da Folha SE. 20, vol. 27. Rio de Janeiro: Ministério de Minas e Energia, Secretaria Geral, 1982. p. 161-224.

FROLOVA, M. Bertrand, Claude et Georges. Une géographie traversière: L'environnement à travers territoires et temporalités. **Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales**, Barcelona, vol. 8, n. 432, p. 1-4, 2003.

FROLOVA, M. R. A paisagem dos geógrafos russos: a evolução do olhar geográfico entre o século XIX e XX. **RA'EGA**, Curitiba, n. 13, p. 159-170, 2007.

FURLAN, S. A.; SOUZA, R. M.; LIMA, E. R. V.; SOUZA, B. I. **Biogeografia: reflexões sobre temas e conceitos**. Revista da Anpege. São Gonçalo, RJ. 2016.

GARCÍA FERNÁNDEZ, J. **Geografía Física o Ciencias Naturales**. Investigaciones Geográficas, nº 25, 2001, p. 33-49.

GARCIA, E. A. C. **Análise Técnico-Econômica da Pecuária Bovina do Pantanal: sub-regiões da Nhecolândia e Paiaguás**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 1986.

GIRARD, P.; VARGAS, I. A. Turismo, desenvolvimento e saberes no Pantanal: diálogos e parcerias possíveis. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 18, P. 67-76, 2008.

GUERRA, A. T; GUERRA, A. J. T. **Novo Dicionário Geológico – Geomorfológico**. 5. ed. Rio de Janeiro: Bertrand, 2006.

HUMBOLDT, A. **Cosmos**: ensayo de una descripción física del mundo. Tomo I. Tradução de Bernardo Giner e Jose de Fuentes. Madrid: Gaspar e Roig Editores, 1875.

IMASUL. **Decreto Estadual N° 9.941 de 5 de junho de 2000**, de Mato Grosso do Sul. Disponível em: <https://www.imasul.ms.gov.br/conservacao-ambiental/gestao-de-unidades-de-conservacao/unidades-de-conservacao-estaduais/parque-estadual-pantanal-do-rio-negro/> Acesso em: 02 jul. 2019.

- ISACHENKO A. G. **O desenvolvimento de ideias geográficas**. Moscou: M. Pensamento, 1971. (Em russo).
- KLAMMER G. Die Palaovuste des Pantanal von mato grosso und die pleistozane Klimageschichte der brasilianischen Randtropen. **Zeitschrift fur Geomorphologie**, vol. 26, p. 393-416, 1982.
- LEMOS, R. C.; SANTOS, R. D. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 3. ed. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1996.
- LIMA, S. F. **Análise multitemporal da morfologia fluvial do rio Abobral, Pantanal – MS**. 2015. 84 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Três Lagoas. 2015.
- LIMA. L. **Espécies Invasoras**. Galileu. Rio de Janeiro, n.145, p.45- 56, ago. 2003.
- MACIEL, A. B. C.; LIMA, Z. M. C. O conceito de paisagem: diversidade de olhares. **Sociedade e Território**, Natal, v. 23, n. 2, p. 159-77, jul./dez. 2011.
- MANABE, V. D.; SILVA, J. S. V. Distribuição de formações Pioneiras no Pantanal brasileiro. In: SIMPÓSIO DE GEOTECNOLOGIAS NO PANTANAL, 3. 2010, Cáceres. **Anais...** Campinas, São José dos Campos: Embrapa Informática Agropecuária, INPE. 2010. p. 304-313.
- management of a large neotropical seasonal wetland. Sofia, Moscow: Pensoft Publishers, 2009. p. 127-141.
- MARTINELLI, M.; PEDROTTI, F. A. A cartografia das unidades de paisagem: Questões metodológica. **Revista do Departamento de Geografia**. São Paulo, v. 1, n. 14, 2001.
- MARTINS, P. C. S.; SILVA, C. A. O Pantanal, suas Paisagens Processuais e Simbólicas na Fronteira de Corumbá/MS/Brasil, Porto Suarez e Porto Quijarro/Santa Cruz/Bolivia. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPEGE, 11., 2015, Dourados. **Anais...** Dourados: UFGD, 2015. p. 5534- 5545.
- MAXIMIANO, L. A. Considerações sobre o conceito de paisagem. **RA'EGA**, Curitiba, n. 8, p. 83-91, 2004.
- MEAZA, G. **Perspectivas de investigación en Biogeografía**. III Encuentro de Geografía Catalunya - Euskal Herria, Barcelona, Edt. Universidad de Barcelona - Sociedad Catalana de Geografía, 1993, p. 293-310.
- MEDEIROS, J.C.; ALBUQUERQUE, J. A.; MAFRA, A.L.; ROSA, J.D. ; GATIBONI, L.C. **Relação cálcio:magnésio do corretivo da acidez do solo na nutrição e no desenvolvimento inicial de plantas de milho em um Cambissolo Húmico Álico**. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 29, n. 4, p. 799-806, out./dez. 2008
- MENDONÇA, F. e DANI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia. Noções Básicas e Climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de Texto, 2007.

METZGER, Jean P. **O que é ecologia de paisagem?** v. 1, n1/2. Biota Neotropica, Campinas, São Paulo, v1, n1/2. 2001.

Ministério do Meio Ambiente – MMA. **Pantanal**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/pantanal>>. Acesso em: 10 out. 2018.

Ministério do Meio Ambiente – MMA; Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit – GIZ. **Revisão Periódica da Reserva da Biosfera do Pantanal (2000-2015)**. Reserva da Biosfera do Pantanal. Brasília: MMA, 2015.

MIOTO, C. L.; PARANHOS FILHO, A. C.; ALBREZ, E. A. Contribuição à caracterização das sub-regiões do Pantanal. **Entre-Lugar**, Dourados, vol. 3, n. 6, p 165-180, 2012.

MONTEIRO, C. A. F. **Geossistemas: estória de uma procura**. Florianópolis: Edição Piloto do Autor, 1995.

MOURA, D. V.; SIMÕES, C. S. **A evolução histórica do conceito de paisagem**. **Revista Ambiente e Educação**, vol. 15, n. 1, p. 179-186, 2010.

NASCIMENTO, S. Boi orgânico garante a integridade do Pantanal. **Revista Globo Rural**, 2016. Disponível em: <<https://revistagloborural.globo.com/Colunas/sebastiao-nascimento/noticia/2016/07/boiada-organica.html>>. Acesso em: 10 fev. 2019.

NEGRELLI, R. R. B. **Estrutura populacional e potencial de regeneração de Attalea phalerata Mart. Ex Spreng. (Acuri)**. Ciências Florestais, Santa Maria, v. 23, n. 4, p. 727-734, 2013.

OLIVEIRA FILHO, A. T.; MARTINS, F. R. Distribuição, caracterização e composição florística das formações vegetais da região da Salgadeira, na Chapada dos Guimarães (MT). **Revista Brasileira de Botânica**, vol. 9, p. 207-226, 1986.

PADOVANI, C. R.; CRUZ, L. L.; PADOVANI, S. L. A. G. Desmatamento do Pantanal Brasileiro para o ano de 2000. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, 4., 2004, Corumbá. **Anais...** Corumbá: Embrapa Pantanal, 2004.

PALIERNE, J. M. La notion de paysage en géographie physique, est-elle un faux problme?, **Norois**, n. 62, p. 254-262, 1969.

PASSARGE, S. **Geomorfología**. Barcelona: Editora Labor, 1931.

PASSOS, M. M. **Biogeografia e paisagem**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 1988.

PASSOS, M. M. Modelo GTP (Geossistema – Território – Paisagem): como trabalhar? **Revista Equador**, Teresina, vol. 5, n. 1, ed. especial, p. 1-179, 2016.

PASSOS, M.M. **Biogeografia e paisagem**. 2. ed. Presidente Prudente: Edição do Autor, 2003.

PEREIRA, G.; CHÁVEZ, E. S.; SILVA, M. E. S. O estudo das unidades de paisagem do bioma Pantanal. **AmbiAgua**, Taubaté, v. 7, n. 1, p. 89-103, 2012.

PIMM, S. L.; RUSSEL, G. J.; GITTLEMAN, J. L.; BROOKS, T. M. The future of biodiversity. **Science**, v. 269, n. 21, p. 347-350, 1995.

PISÔN, E. M. El paisaje: el punto de vista geográfico. **Revista Ecosistemas**, n. 6, p. 32-35, 1993.

POTT, A.; POTT, V. J. Vegetação do Pantanal: fitogeografia e dinâmica. In SIMPÓSIO DE GEOTECNOLOGIAS NO PANTANAL, 2, 2009, Corumbá. **Anais...** Campinas, São José dos Campos: Embrapa Informática Agropecuária, INPE, 2009. p.1065-1076.

POTT, E. B. **Coeficiente de digestibilidade in vitro e teores de proteína bruta, cálcio e fósforo da grama-tio-pedro (*Paspalum oteroi*) no Pantanal Mato-Grossense**. Corumbá: Embrapa-UEPAE, 1982.

POTT, V.J.; REGO, S. C. A.; POTT, A. **Plantas uliginosas e aquáticas do Pantanal arenoso**. Corumbá: EMBRAPA-CPAP, 1986.

QUEIROZ, R. I. P. **Geoambientes e solos no Pantanal do Abobral, Mato Grosso do Sul, Brasil**. 2018. 82 f. Dissertação (Mestrado em Qualidade Ambiental) Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018.

RADAMBRASIL. **Geologia da folha SE 21 Corumbá**. Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da Terra. Levantamento de Recursos Naturais. RADAMBRASIL, Ministério das Minas Energia, 27, 1982.

RAVAGLIA, A. G.; SANTOS, S. A.; PELLEGRIN, L. A.; RODELA, L. G.; SILVA, L. C. F. **Classificação Preliminar das Paisagens da Sub-região do Abobral, Pantanal, Usando Imagens de Satélite**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2010.

RIBEIRO, M. A.; MORETTI, E. C. Processo de Ressignificação da Geografia do Pantanal. **Mercator**, Fortaleza, v. 11, p. 43-51, 2012.

RISSO, L. C. Paisagens e cultura: uma reflexão teórica a partir do estudo de uma comunidade indígena amazônica. **Espaço e Cultura**, Rio de Janeiro, n. 23, p. 67-76, jan./jun., 2008.

RODELA, L. G. **Mapeamento de unidades de paisagem em nível de fazenda, Pantanal da Nhecolândia**. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento – Embrapa Pantanal. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2008.

RODELA, L. G. **Unidades de Vegetação e Pastagens Nativas do Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul**. 2006. 222 f. Tese (Doutorado em Geografia Física) – Universidade de São Paulo, São Paulo. 2006.

RODRÍGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V.; CAVALCANTI, A. P. B. **Geoecologia das Paisagens: uma visão sistêmica da análise ambiental**. 5. ed. Fortaleza: Editora da Universidade Federal do Ceará, 2017.

RONDON, C. M. S. Chorographia mattogrossense. **Revista do Instituto Histórico de Matto Grosso**, Cuiabá, vol. 15, p. 95-113, 1933.

RONQUIM, C. C. **Conceitos de fertilidade do solo e manejo adequado para as regiões tropicais**. Embrapa Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. Campinas, SP 2010.

ROSS, J. L. S. **Geomorfologia: ambiente e planejamento**. São Paulo: Contexto, 1990.

ROSS, J. L. S. Relevo brasileiro: Uma nova proposta de classificação. **Revista do Departamento de Geografia – USP**, vol. 4, p. 25-39, 1985.

ROUGERIE, G. **Géographie des paysages**. Paris: Editora Presses Universitaires de France (P.U.F.), 1969.

RUELLAN, F. **O escudo brasileiro e os dobramentos de fundo**. Rio de Janeiro: Departamento de Geografia – Faculdade de Filosofia, 1952.

RURAL, G. Forte cheia traz prejuízo ao Pantanal. **Revista Globo Rural**. 2019. Disponível em: <<http://revistagloborural.globo.com/Revista/Common/0,,ERT222772-18287,00.html>>. Acesso em: 10 fev. 2019.

SAKAMOTO, A. Y. et al. Caracterização da organização espacial de lagoas salinas e doces em uma área da fazenda Firme, Pantanal da Nhecolândia, MS. In: ENCONTRO SOBRE SENSORIAMENTO REMOTO APLICADO A ESTUDOS NO PANTANAL – GEOPANTANAL, 1., 1995. Corumbá. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 1996, p.109-111.

SALIS, S. M.; CRISPIM, S. M. A. Fitossociologia de quatro fitofisionomias arbóreas no Pantanal da Nhecolândia, Corumbá, MS. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTANICA., 50., 1999, Blumenau. **Anais...** Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil, 1999. p. 236.

SÁNCHEZ, R. O. **Las unidades geomórficas del pantanal y sus connotaciones biopedoclimáticas**. (Estudo de Desenvolvimento Integrado da Bacia do Alto Paraguai). Brasília: EDIBAP/SAS, 1977.

SANTOS, H. G. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed. Brasília: Embrapa, 2018.

SANTOS, R. S. **Análise Integrada da Paisagem do Geocomplexo Alto Sertão Sergipano**. 2018. 128 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão. 2018.

SAUER, C.O. A morfologia da paisagem. In: Paisagem, Tempo e Cultura. In: CORRÊA, R. L.; ROSENDAHL, Z. (Org.). **Paisagem, tempo e cultura**. 2. ed. Rio de Janeiro: UERJ, 2004. p. 12-74.

SCHIER, R. A. TRAJETÓRIAS DO CONCEITO DE PAISAGEM NA GEOGRAFIA. **RA'E GA**, Curitiba, n. 7, p. 79-85, 2003.

SEMAC. **Portaria IMASUL 098-2008**. Disponível em: <[www.servicos.ms.gov.br/imasuldownloads/PlanosdeManejo/planomanejoPEPRN.pdf](http://www.servicos.ms.gov.br/imasuldownloads/PlanosdeManejo/planomanejoPEPRN.pdf)>. Acesso em: 08 jan. 2019.

SEPÚLVEDA, J. J. O. **Conservação, Grau de Ameaça e Monitoramento Participativo da Biodiversidade por Meio do Turismo da Subregião do Abobral no Sul do Pantanal Brasileiro**. 2016. 90 f. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional Sustentável). Universidade Para O Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal (Uniderp), Campo Grande. 2016.

SHAW, D. J. B.; OLDFIELD, J. Landscape science: a Russian geographical tradition. *Annals of the Association of American Geographers*, vol. 97, n. 1, p. 111-126, 2009.

SILVA, J. V. S.; ABDON, M. M.; BOOCK, A.; SILVA, M. P. Fitofisionomias dominantes em parte das sub-regiões do Nabileque e Miranda, Sul do Pantanal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, n. 33, n. Especial, p. 1713-1719, 1998.

SILVA, J.S.V.; ABDON, M.M. Delimitação do Pantanal Brasileiro e suas sub-regiões. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, vol. 33, n. especial, p. 1703-1711, 1998.

SILVA, M. H. S. **Análise da Paisagem do Pantanal da Nhecolândia: Estudo de Caso de Lagoas Salitradas Sob a Perspectiva do Modelo GTP (Geossistema, Território e Paisagem)**. 2012. 279 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista (Unesp), Presidente Prudente. 2012.

**SILVA, M. H. S. Pirâmides de Vegetação como Estratégia Metodológica para Análise Biogeográfica**. IN: DIAS, L. S. e GUIMARÃES, R. B. *Biogeografia: conceitos, metodologias e práticas*. Editora ANAP, Tupã/SP. 2016.

SILVA, M. H. S.; ALHO, C. J. R.; QUENÓL, H.; SEPÚLVEDA, J. J. O.; ANDRADE, B. S. Cartografia da Paisagem Pantaneira: um olhar biogeográfico sobre o Pantanal do Abobral no Mato Grosso do Sul. In: CHÁVEZ, E. S.; DIAS, L. S. **Cartografia biogeográfica da paisagem**. Volume 1. Tupã:ANAP, 2019, p. 143-168.

SILVA, M. H. S.; GRADELLA, F. S.; DECCO, H. F. Estudo comparativo das variações microclimáticas em distintas unidades da paisagem no Pantanal do Abobral em Mato Grosso do Sul. **Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros – Seção Três Lagoas/MS**, n. 26, p. 186-199. 2017.

SILVA, M. H. S.; GRADELLA, F.S; DECCO, H. F; **Estudo comparativo das variações microclimáticas em distintas unidades da paisagem no pantanal do**

**abobral em Mato Grosso do Sul.** Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros-AGB seção Três Lagoas/MS nº26, Ano 14, Novembro de 2017.

SILVA, M. H.S.; PASSOS, M. M. Discurso De A(u)tores da Paisagem do Pantanal da Nhecolândia. **Revista Mercator**, Fortaleza, v. 17, 2018. p. 1-16.

SILVA, M.H.S. Pirâmides de vegetação como estratégia metodológica para análise biogeográfica. IN: DIAS, L. S; GUIMARÃES, R. B. **Biogeografia: conceitos, metodologia e práticas.** Tupã: ANAP, 2016.

SILVERIA, R. **Filosofia, arte e ciência: a paisagem na geografia de Alexander Von Humboldt.** 2012 472 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2012.

SIMMONS, G. de I. **Biogeografia Natural y Cultural.** Publisher Omega, 1982.

SOARES FILHO, B. S. Análise de paisagem: Fragmentação e mudanças. Instituto de Geociências – UFMS. 1998.

SOARES, A. F.; SILVA, J. S. V.; FERRARI, D. L. Solos da paisagem do Pantanal brasileiro – adequação para o atual sistema de classificação. In: SIMPÓSIO DE GEOTECNOLOGIAS NO PANTANAL, 1., 2006. **Anais...** Campo Grande, MS. Campinas: Embrapa Informática Agropecuária; São José dos Campos: INPE, 2006. p. 275-284.

SOARES, A. P., SOARES, P. C.; ASSINE, M. L. Areais e lagoas do Pantanal, Brasil: herança paleoclimática. **Revista Brasileira de Geociências.** v. 33, n. 2, p. 211-224, 2003.

Soares, A.P; Soares P.C; Assine M.L. **Areais e Lagoas do Pantanal, Brasil: Herança Paleoclimática.** Revista Brasileira da Geociência, Volume 33, 2003.

SOCHAVA, V. B. **Definition de Quelques Notions et Termes de Géographie Physique.** Institute de Geographie de la Sibirie et Extrem Orient. 3: 94-177, 1962.

SOCHAVA, V. B. O Estudo de Geossistemas. Traduzido por Carlos Augusto Figueiredo Monteiro e Dora Amarante Romariz. **Métodos em Questão**, São Paulo, vol. 16, p. 50-52, 1977.

SOCHAVA, V. B. Por uma teoria de classificação de geossistemas de vida terrestre. **Biogeografia**, São Paulo, vol. 14, 1978.

SOCHAVA, V.B. Algumas noções e termos da Geografia Física. **Relatórios do instituto de Geografia da Sibéria e do Extremo Oriente**, vol. 3, p. 50-59, 1963.

SOKOLOWSKI, H. G. S ET AL; **Dinâmica Microclimática e suas conexões com os sistemas atmosféricos nas unidades de paisagem, Pantanal da Nhecolândia, MS: Caso do dia 22 a 28 de Julho de 2014.** Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista, Volume 11, nº5, ANAP, Tupã-SP, 2015.

- SOMMER, M. Influence of soil pattern on matter transport in and from terrestrial biogeosystems – a new concept for landscape pedology. **Geoderma**, v.133, p.107-123, 2006.
- SORRE, M. **L'Homme sur la Terre**. Paris: Hachette, 1961.
- SOUZA, C. A.; LANI, J. L.; SOUZA, J. B. Origem e Evolução do Pantanal Mato-Grossense. Simpósio Nacional de Geomorfologia/ Regional Conference on Geomorphology. 6., 2006, Goiânia. **Anais...** Goiânia: União da Geomorfologia Brasileira. 2006.
- SOUZA, C. A.; SOUZA, J. B. Pantanal Mato-Grossense: Origem, evolução e características atuais. **Revista Eletrônica AGB-TL**, Três Lagoas, vol. 11, n. 7, p. 34-54, 2010.
- SOUZA, C.A.; CUNHA, S. B. **Dinâmica das águas no Pantanal Mato-Grossense**. Revista Ação Ambiental, Viçosa, vol. 6, n. 26, jan./fev., 2004.
- TOMAS, W. M.; MOURÃO, G.; CAMPOS, Z.; SALIS, S. M.; SANTOS, S.A. **Intervenções Humanas na Paisagem e nos Habitats do Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2009.
- TRICART, J. El Pantanal: un ejemplo del impacto geomorfológico sobre el ambiente. **Informaciones Geográficas**, 1982.
- TROLL, C. A paisagem geográfica e sua investigação. Tradução de Gabrielle Corrêa Braga. **Revista Espaço e Cultura**, Rio de Janeiro, n. 4, p. 1-7, 1997.
- TROLL, C. Die geographische Landschaft und ihre Erforschung. In: BAUER, K. H. et al. (Org.). **Studium Generale**. 3. ed. Berlim: Springer-Verlag GmbH, 1950. p. 163-181.
- UNESCO. **Decision: CONF 204 X.A.1 Pantanal Conservation Area (Brazil) 2000**. Disponível em: < <http://whc.unesco.org/en/decisions/2428>>. Acesso em: 10 jul. 2016.
- USSAMI, N.; SHIRAIWA, S.; DOMINGUEZ, J. M. L. Basement reactivation in a sub-Andean foreland flexural bulge: the Pantanal wetland, SW Brazil. **Tectonics**, vol. 18, n. 1, p. 25-39, 1999.
- VENTURI, L. A. B. A dimensão territorial da paisagem geográfica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEÓGRAFOS, 6., 2004, Goiânia. **Anais...** Goiânia: AGB, 2004. 11 p.
- VIEIRA, M. J. Comportamento físico do solo em plantio direto. In: FANCELLI, A.L.; TORRADO, P. V.; MACHADO, J. (Org.). **Atualização em plantio direto**. Campinas: Fund. Cargill, 1985. p.163-179.
- WANTZEN, K. M. (Org.). **The Pantanal: ecology, biodiversity and sustainable management of a large neotropical seasonal wetland**. Sofia, Moscow: Pensoft Publishers, 2011.

WEYLER, G. **Projeto Pantanal**. Ponta Grossa: Petrobrás –DEBSP, 1962.

ZONNEVELD. I. S. The land unit – A fundamental concept in landscape ecology, and its application. **Landscape Ecology**, v. 5, n. 2, p. 67-86, 1989.

## APÊNDICE

**Apêndice 1:** Fichas biogeográficas utilizadas em campo para obtenção dos dados de vegetação em cada parcela. N° Δ: número de indivíduos; Altura ≅: altura aproximada; A/D: abundância/dominância; S: sociabilidade.

<b>FICHA BIOGEOGRÁFICA N°.</b>										
Formação: CORDILHEIRA ZONA DE AMORTECIMENTO										
Local: Parcela 1										
Coordenadas Geográficas: S19°30'03.3'' W056°55'32.6''										
Data: 18/09/2018										
PORTE	ESPÉCIE		N° DE INDIVÍDUOS	ALTURA APROX. (m)	FOTOS	ESPÉCIE		Porte		
						A/D	S	A/D	S	D
<b>ARBÓREA</b>										
	<i>Coupia uiti</i>		6	5 a 16m		3	1			
	<i>Handroanthus cf. Ipitiginosus</i>		2	10 a 15m		2	1			
	<i>Inga cf. urugensis</i>		1	10m		2	1			
	<i>Salacia elliptica</i>		1	5m		2	1			
	<i>Attalea phalerata</i>		12	1,2m (jovens)		4	5			
	<i>Copernicia alba</i>		1	1,5m		+	+			
<b>ARBUSTIVA</b>										
	Não identificada		1	1,5m		1	+			
<b>HERBÁCEO</b>										
	-									
<b>HÚMUS/SERRAPILHEIRA:</b>										
Observação: (Atitude/descrição pedológica/ação antrópica/ vestígios da fauna/outros)										

**FICHA BIOGEOGRÁFICA Nº 2.**

Formação: CORDILHEIRA ZONA DE AMORTECIMENTO

Local: Parcela 2

Coordenadas Geográficas: S19°30'1.71" W56°55'33.86'

Data: 19/09/2019

PORTE	ESPÉCIE	Nº. DE INDIVÍDUOS	ALTURA APROX. (m)	FOTOS	ESPÉCIE		Porte		
					A/D	S	A/D	S	D
	<b>ARBÓREO</b>								
	<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	3	10,5 m		4	+			
	<i>Pterogyne niters</i>	2	12,25m		4	+			
	<i>Fagara chiloperone</i>	1	15m		3	+			
	Não identificada	1	-		1	+			
	<i>Attalea phalerata</i>	4	1,5m		4	2			
	<i>Copernicia alba</i>	1	1,7m		1	+			
	<b>ARBUSTIVO</b>								
	<i>Serjania</i>	5			+	2			
	<b>HERBÁCEO</b>								
	<i>Bromelia</i>	5			+	2			
	<b>HÚMUS/SERRAPILHEIRA:</b>								
	<b>Observação: (Atitude/descrição pedológica/ação antrópica/ vestígios da fauna/outros)</b>								

**FICHA BIOGEOGRÁFICA N.º 3**

Formação: CORDILHEIRA ZONA DE AMORTECIMENTO

Local: Parcela 3

Coordenadas Geográficas: S19°29'59.61" W56°55'34.95'

Data: 19/09/2018

PORTE	ESPÉCIE	N.º DE INDIVÍDUOS	ALTURA APROX. (m)	FOTOS	ESPÉCIE		Porte		
					A/D	S	A/D	S	D
	<i>Eugenia cf. florida</i>	2	10m		1	1			
	<i>Tocayena formosa</i>	2	5m		1	1			
	Não identificada	1	7m		+	+			
	<i>Attalea phalerata</i>	20 + 13 (jovens)	5m		5	5			
<b>HÚMUS/SERRAPILHEIRA:</b>									
Observação: (Atitude/descrição pedológica/ação antrópica/ vestígios da fauna/outros)									

**FICHA BIOGEOGRÁFICA Nº. 4**

Formação: CORDILHEIRA ÁREA NÃO PROTEGIDA

Local: Parcela 1

Coordenadas Geográficas: 19°27'21.3"S 57°02'48.9" W

Data: 29/11/2019

PORTE	ESPÉCIE	Nº. DE INDIVÍDUOS	ALTURA APROX. (m)	FOTOS	ESPÉCIE		Porte		
					A/D	S	A/D	S	D
	<i>Scheelea phalerata</i> (Mart. ex Spreng.) Burret	71	0,30m- 4m					5	5
	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	2	0,20m e 15m					2	+
	<i>Sorocea saxicola</i> Hassl.	2	0,20cm					+	+
	<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	1	12m					2	+
	<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	1	20m					2	+
	Espécie não identificada 1	2	0,10m					+	+
<b>HÚMUS/SERRAPILHEIRA:</b>									
<b>Observação: (Atitude/descrição pedológica/ação antrópica/ vestígios da fauna/outros)</b>									

**FICHA BIOGEOGRÁFICA Nº. 5**

Formação: CORDILHEIRA ÁREA NÃO PROTEGIDA

Local: Parcela 2

Coordenadas Geográficas: 19°27'21.3"S 57°02'48.9" W

Data: 29/11/2019

PORTE	ESPÉCIE	Nº. DE INDIVÍDUOS	ALTURA APROX. (m)	FOTOS	ESPÉCIE		Porte		
					A/D	S	A/D	S	D
<b>Árboreo</b>									
	<i>Capparis retusa</i> Griseb.	1	4m		2	+			
	Não identificada 1	5	2m		+	+			
	<i>Acacia paniculata</i> Willd.	1	8m		+	2			
	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	2	0,20m		+	+			
	<i>Scheelea phalerata</i> (Mart. ex Spreng.) Burret	81	0,50m		3	4			
	<i>Copernicia alba</i> Morong	11	0,50m		1	1			
	<i>Sorocea saxicola</i> Hassl.	1	15m		3	+			
	Não identificada 2	2	2m		+	+			
	Não identificada 3	1	8m		+	+			
	Não identificada 4	3	0,3m		+	+			
	Não identificada 5	10	0,2m		+	+			
	Não identificada 6	9	0,3m		+	+			
<b>Herbáceo</b>									
	<i>Serjania erecta</i> Radlk.	26	0,5cm		+	+			
	Não identificada 7	45	-		1	2			
<b>HÚMUS/SERRAPILHEIRA:</b>									
Observação: (Atitude/descrição pedológica/ação antrópica/ vestígios da fauna/outros)									

**FICHA BIOGEOGRÁFICA Nº. 6**

Formação: CORDILHEIRA ÁREA NÃO PROTEGIDA

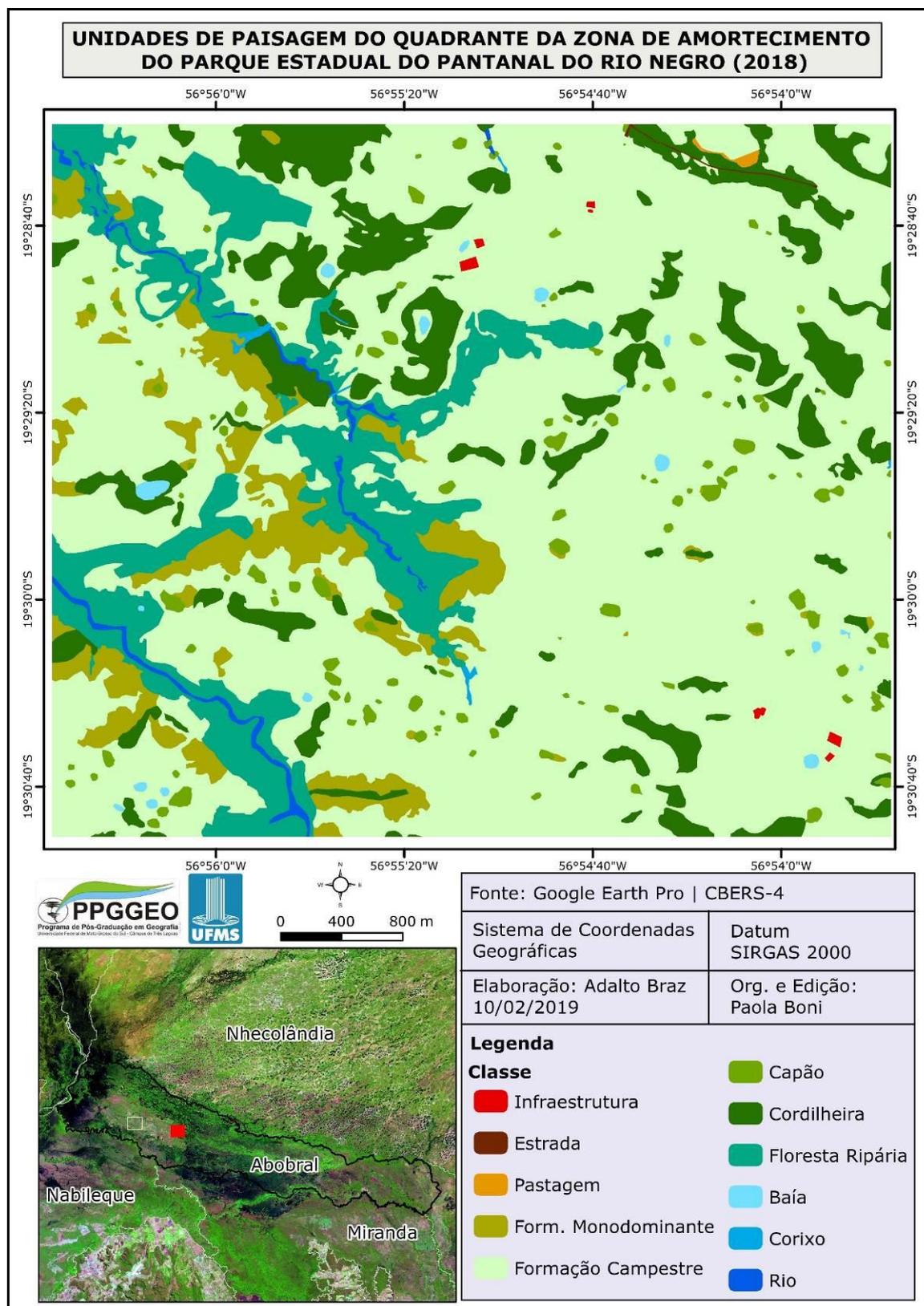
Local: Parcela 3

Coordenadas Geográficas: 19°27'21.3"S 57°02'48.9" W

Data: 29/11/2019

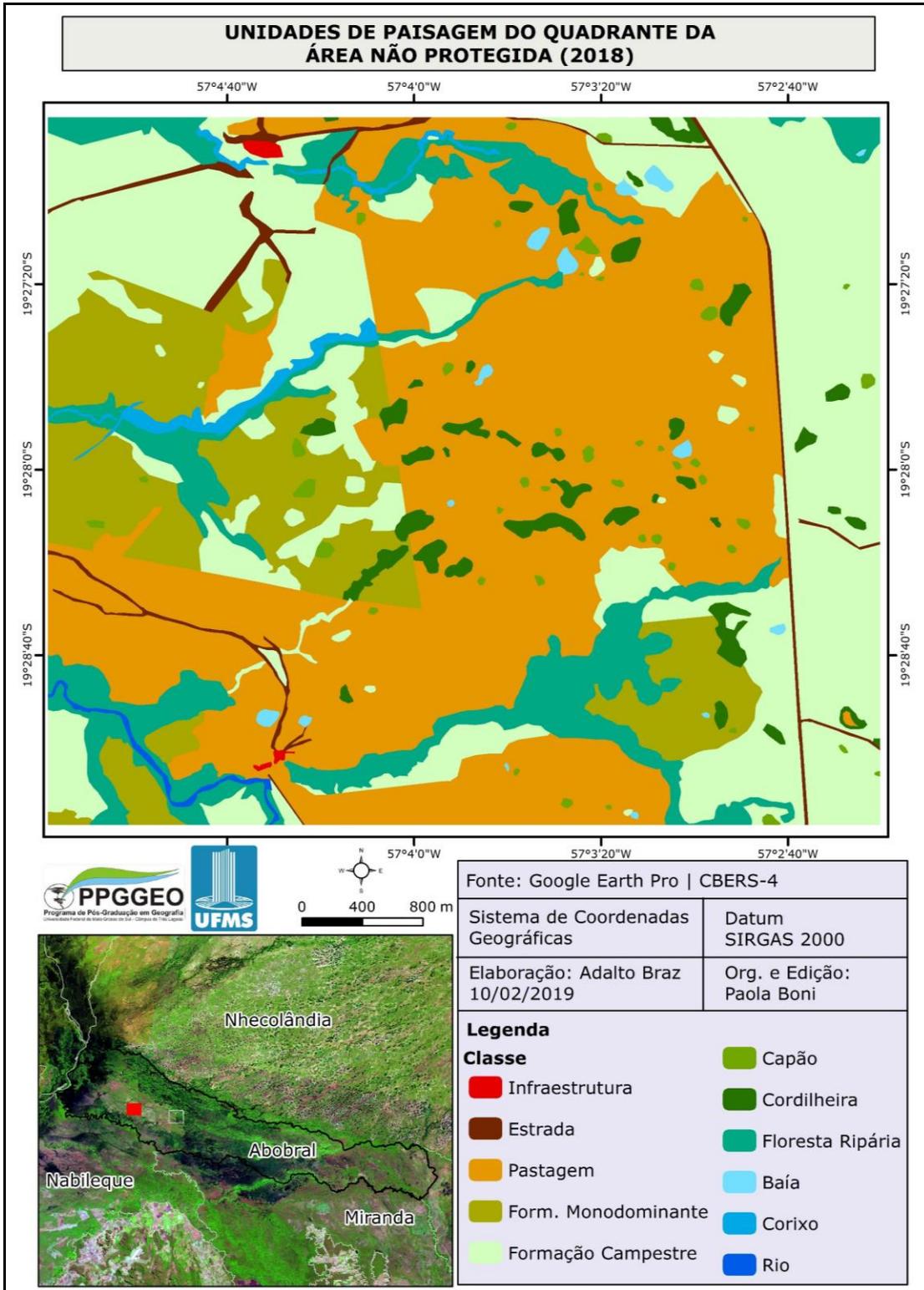
PORTE	ESPÉCIE	Nº. DE INDIVÍDUOS	ALTURA APROX. (m)	FOTOS	ESPÉCIE		Porte		
					A/D	S	A/D	S	D
	<i>Acacia paniculata</i> Willd.	1	8m		+	2			
	<i>Scheelea phalerata</i> (Mart. ex Spreng.) Burret	126	0,50m		5	5			
	Não identificada 1	1	17m		2	+			
	Não identificada 2	1	15m		2	+			
	Não identificada 3	5	0,20m		2	+			
<b>Herbáceo</b>									
	Não identificada 4	1	1	-	+	+			
<b>HÚMUS/SERRAPILHEIRA:</b>									
<b>Observação: (Atitude/descrição pedológica/ação antrópica/ vestígios da fauna/outros)</b>									

**Apêndice 2** - Unidades de paisagem do quadrante da zona de amortecimento do Parque Estadual do Pantanal do Rio Negro (2018), Pantanal do Abobral, Mato Grosso do Sul, Brasil.



Fonte: Autora, 2019.

**Apêndice 3** - Unidades de paisagem do quadrante da área não protegida (2018), Pantanal do Abobral, Mato Grosso do Sul, Brasil.



Fonte: Autora, 2019.