

## Caracterização Geomorfológica do município de Miranda-MS

Vieira, R. (UFMS - CPAQ) ; Carvalho, E.M. (UFMS - CPAQ)

### RESUMO

Os estudos geomorfológicos contribuem ao espacializar as formas de relevo, gerando instrumentos para o ordenamento do uso e ocupação de áreas. Nesse contexto, o objetivo da presente proposta foi caracterizar a compartimentação geomorfológica do município de Miranda/MS, utilizando técnicas em ambiente SIG. O município de Miranda localiza-se na porção sudoeste do estado de Mato Grosso do Sul e possui área de 5.471,436 km<sup>2</sup>. Os mapas foram elaborados em ambiente Qgis 3.10.14, utilizando fontes como BDIA (2019) e Modelo Digital de Elevação (Alos Palsar, 2015). Foram obtidos como resultado o mapa de Unidades Geomorfológicas, Declividade e Hipsometria. Os mapas demonstraram que predominam no município, baixas altitudes e declividades suaves. As altitudes mais elevadas e os declives mais acentuados localizam-se na porção sudoeste e sudeste do município. O levantamento de dados permitiu a identificação de áreas que necessitam de atenção considerando as limitações de uso impostas pelo relevo.

### PALAVRAS CHAVES

*Mapeamento Geomorfológico; Geotecnologias; SIG; Uso e ocupação do solo; MDE*

### ABSTRACT

Geomorphological studies contribute to the spatialization of relief forms, generating tools for the planning of the use and occupation of areas. In this context, the objective of this proposal was to characterize the geomorphological compartmentalization of the municipality of Miranda/MS, using techniques SIG environment. The municipality of Miranda is located in the southwestern portion of the state of Mato Grosso do Sul and has an area of 5,471.436 km<sup>2</sup>. The maps were elaborated in Qgis 3.10.14 environment, using sources as BDIA (2019) and Digital Elevation Model (Alos Palsar, 2015). Geomorphological Units, Slope and Hypsometry maps were obtained as a result. The maps showed that low altitudes and gentle slopes predominate in the municipality. The highest altitudes and the steepest slopes are located in the southwest and southeast portions of the municipality. The data survey allowed the identification of areas that need attention considering the limitations of use imposed by the relief.

### INTRODUÇÃO

Muito se tem discutido, recentemente, acerca da forma de viver do homem como grande agente modificador do meio ambiente, alterando o equilíbrio e a dinâmica dos processos naturais, principalmente quando não se considera as limitações de uso da Terra. Neste contexto, os estudos geomorfológicos contribuem ao espacializar as formas de relevo, gerando instrumentos para o ordenamento do uso e ocupação de áreas. Florenzano (2008) destaca que a geomorfologia é a ciência que estuda as formas do relevo, sua gênese, composição (materiais) e os processos que nelas atuam. O relevo da superfície terrestre é o resultado da interação da litosfera, atmosfera, hidrosfera e biosfera, ou seja, dos processos de troca de energia e matéria que se desenvolvem nessa interface, no tempo e no espaço. Para Guerra (2006), a Geomorfologia contribui de forma mais sistemática nos trabalhos aplicados ao planejamento e gestão ambiental, através da representação e mapeamento. O mapeamento geomorfológico constitui um instrumento importante na análise ambiental, apresentando, por meio de metodologias apropriadas, informações que irão subsidiar propostas de planejamento e preservação em áreas urbanas e rurais. Os mapeamentos geomorfológicos tendem a apresentar grande diversidade de modos de representação em função de seus objetivos e, principalmente em decorrência de seus suportes teórico-metodológicos (ROSS, 2022). Argento (2007) destaca que o grande potencial na aplicação de mapeamentos geomorfológicos está na sua interface com os projetos de planejamento da ocupação humana, com vistas a economia dos recursos investidos, mediante a prevenção de problemas futuros. Para Guerra (2006) é importante considerar que a evolução da tecnologia computacional, associada à demanda

exponencial de dados ambientais e vinculada à proliferação de problemas ambientais, vem contribuindo de forma relevante para o desenvolvimento das técnicas em interpretação de imagens de satélites, radar e fotografias aéreas, aplicados aos estudos geomorfológicos. Com o desenvolvimento das tecnologias de informação, principalmente, as geotecnologias como, por exemplo, a cartografia digital, o sensoriamento remoto, o sistema de posicionamento global, a topografia por radar e o sistema de informação geográfica assumiram papel de destaque na construção de um modelo eficaz de monitoramento e gerência dos ambientes naturais do planeta. Uma vez que estas tecnologias podem gerar informações rápidas, repetitivas de grande porção da superfície da Terra, integrando dados de diversas fontes, contribuindo, sobremaneira, para o conhecimento dos ecossistemas, enquanto suas dimensões, e fenômenos (LEITE, LEITE, CLEMENTE SANTOS, 2009, p. 4). Assim sendo, este trabalho procurou caracterizar a compartimentação geomorfológica do município de Miranda/MS, utilizando para isso técnicas aplicadas em ambiente SIG. O município de Miranda de acordo com dados do IBGE (2021) está localizado na porção sudoeste do estado de Mato Grosso do Sul entre os pares de coordenadas 20° 29' sul, 57° 01' oeste e 19° 39' sul e 56° 11' oeste (Figura 01), sua área territorial é de 5.471,436 km<sup>2</sup>, dos quais 93% estão situados na Bacia Hidrográfica do Rio Miranda, importante afluente do Rio Paraguai, seus limites fazem divisa com os municípios de Aquidauana, Anastácio, Bodoquena, Bonito e Corumbá. Figura 01 - Localização do Município de Miranda/MS Sua população estimada é de 28.423 pessoas (IBGE, 2021), e as principais atividades produtivas no município estão relacionadas a agropecuária com ênfase na produção de arroz irrigado e pecuária bovina.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Para elaboração do presente trabalho foram realizados levantamentos bibliográficos para o embasamento teórico, considerando os seguintes autores (Florenzano, 2008; Guerra, 2006; Argento, 2007; Lepsch, 1991; Ross, 2022). Para a composição do banco de dados foram utilizadas as coordenadas UTM, fuso 21 K, Datum Sirgas 2000. Para a elaboração do mapa de localização foi realizado o download da malha municipal do município do estado de Mato Grosso do Sul no IBGE (2021) em formato shapefile (SHP) e realizado um recorte para o município de Miranda através do Software Qgis 3.10.14. A área urbana e rodovias foram inseridas no banco de dados pelo mesmo processo, download no IBGE e recorte para o município de Miranda no Qgis. Os vetores da rede de drenagem foram obtidos na Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS, 2021). Para o mapeamento das unidades geomorfológicas do município de Miranda foram utilizados dados vetoriais do BDIA (2019) em formato shapefile (SHP), o mesmo ocorrendo para os Pontos de Campo (Pontos Geomorfológicos), as Formas de Relevo Lineares (Crista Assimétrica) e para Formas de Relevo Pontuais (Inselbergue). Para a elaboração do mapa de Declividade foram realizados o download dos Modelos Digitais de Elevação - MDE, Alos Palsar (2015), com resolução de 12,5 metros. Foram utilizadas as seguintes cenas: AP 27117 FBS F6770; AP 26621 FBS F6770; AP 26198 FBS F6780; AP 26198 FBS F6770; AP 21749 FBS F6780. A partir da ferramenta Declividade foi gerado o mapa de declividade, para a qual se atribuíram as seguintes classes: 0 a 3%; 3 a 6%; 6 a 12%; 12 a 18%; 18 a 30%; >30% (CARVALHO, 2003). A elaboração do mapa de Hipsometria também foi gerado através do Modelo Digital de Elevação (Alos Palsar, 2015), agrupando-se os valores de altitude de 100 em 100 metros.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O mapa de Unidades Geomorfológicas do município de Miranda, apresenta 6 classes, sendo elas: Alinhamentos Serranos da Bodoquena Oriental; Depressão Setentrional da Bodoquena; Pantanal do Miranda-Aquidauana; Pantanal do Negro- Taboco; Pediplano do Médio Paraguai; Serra da Bodoquena (Figura 02) Figura 02. Unidades Geomorfológicas do Município de Miranda/MS. A unidade que ocupa maior área no município é o Pantanal do Miranda- Aquidauana, com 33,90% (tabela 01), localizada na porção central e norte do município. Toda a área correspondente a esse pantanal situa-se em posição altimétrica baixa, onde ocorre as menores altitudes, sendo que estas não passam de 200 metros (Figura 03). Unidades Geomorfológicas Km<sup>2</sup> % Alinhamentos Serranos da Bodoquena Oriental 1.532,7826 28,01 Pediplano do Médio Paraguai 0,488 0,010 Serra da Bodoquena 549,543 10,04 Pantanal do Miranda-Aquidauana 1.854,341 33,90 Pantanal do Negro - Taboco 35,136 0,64 Depressão Setentrional da Bodoquena 1.486,389 27,17 Corpo d'água continental 12,757 0,23 TOTAL

5.471,436 100 Tabela 01 - Área das Unidades geomorfológicas do município de Miranda/MS Figura 03 . Mapa Hipsométrico e de Declividade do Município de Miranda/MS De acordo com Brasil (1982) os Pantanaís compreendem extensas áreas de acumulação inundáveis (Aai) e secundariamente áreas de planície fluviolacustres (Apfl). As áreas de acumulação inundáveis foram hierarquizadas em ordem crescente, segundo o grau de umidade, partindo de menos úmida para a mais úmida, sendo, Aai1 (inundação fraca), Aai2 (inundação média) e Aai3 (inundação forte). O Pantanal Miranda-Aquidauana apresenta inundação média (Aai2), onde ocorrem alagamentos um pouco mais prolongados, quando comparado as áreas de inundação fraca. Em relação a declividade esses terrenos possuem declives que variam entre 0 a 6% (Figura 03), o que facilita a ocupação, não exigindo práticas conservacionistas complexas. Nessa área, uma das atividades desenvolvidas, é o cultivo do arroz irrigado, sendo esta, favorecida pela declividade e pelas inundações sazonais (Aai2). A segunda unidade mais representativa em área são os Alinhamentos Serranos da Bodoquena Oriental localizada a leste e sudeste do município de Miranda/MS ocupando 28,01% da área. Apresenta altitudes que variam de 200 a 500 metros, e declives predominantes de 18 a 30%, sendo caracterizados com relevo ondulado, sendo que, as ocupações dos terrenos devem ser feitas com restrições, evitando-se os cultivos de ciclo rápido e o cultivo sem curvas-de-nível (LEPSCH, 1991). A área destina-se a atividade da pecuária, com utilização de curvas de nível em algumas áreas com declives acentuados. Apresenta-se como um relevo fortemente falhado, com a presença de uma anticlinal erodida unida ao corpo principal da Serra da Bodoquena e estruturas residuais de falha em litologias do Grupo Cuiabá, muito erodidas em decorrência da atuação fluvial no Pantanal do Miranda-Aquidauana. Ressalte-se a presença de dobramentos apertados do tipo isoclinaís (BDIA, 2019). As litologias do Grupo Cuiabá presentes na área correspondem aos filitos, quartzitos, metassiltitos, xistos, micaxistos. Devido a sua resistência ao processo de intemperismo os quartzitos tendem a gerar relevo elevado marcado por cristas alinhadas (Figura 02). Seu entorno, por sua vez, caracterizado por rochas metamórficas de baixo grau, mais facilmente intemperizadas, apresentam áreas rebaixadas. Cerca de 27,17% do município apresenta como unidade geomorfológica a Depressão Sententrional da Bodoquena, localizada entre a Serra da Bodoquena e o Pantanal do Miranda-Aquidauana (Figura 02). Compreendem extensas superfícies aplainadas resultantes do processo de pediplanação. Na parte oriental, a superfície de aplanamento penetrou no interior da Serra da Bodoquena, abrindo uma depressão interplanáltica. A drenagem, constituída pelo rio Salobra e seus afluentes, se dirige aos Pantanaís do Aquidauana-Miranda, aproveitando provavelmente uma linha de fraqueza e abrindo uma garganta (passagem) entre os Alinhamentos Serranos e a Serra da Bodoquena. Evidências da pediplanação a que foi submetida esta área encontram-se na presença de inúmeros inselbergues (Figura 02) espalhados pela área, notadamente nas proximidades da Serra da Bodoquena (BDIA, 2019). Na porção leste da Depressão Setentrional da Bodoquena, estão localizadas as menores altitudes (100 a 200 metros) limitando-se com o Pantanal do Miranda- Aquidauana e em sua parte oeste estão as maiores altitudes (200 a 300 metros), nas proximidades da unidade geomorfológica Serra da Bodoquena. Predominam na área declives baixos, com exceção das áreas onde se localizam os inselbergues, que atingem declives acentuados. Nas áreas com declives baixos predomina a pecuária e a agricultura, com destaque para a soja. A unidade geomorfológica Serra da Bodoquena compreende 10,04% da área do município e está localizada em sua na porção sudoeste. A Serra da Bodoquena apresenta localmente formas de topo aguçado, topo convexo e cársticas relacionadas às litologias calcárias da Formação Bocaina (calcários, dolomitos e mármoreis), que abrange a maior parte do relevo serrano. A unidade Serra da Bodoquena apresenta as maiores altitudes, chegando a 759 metros e apresenta as maiores declividades, sendo áreas desfavoráveis à ocupação, predominando áreas de vegetação natural.

*Figura 01 – Localização do Município de Miranda/MS*

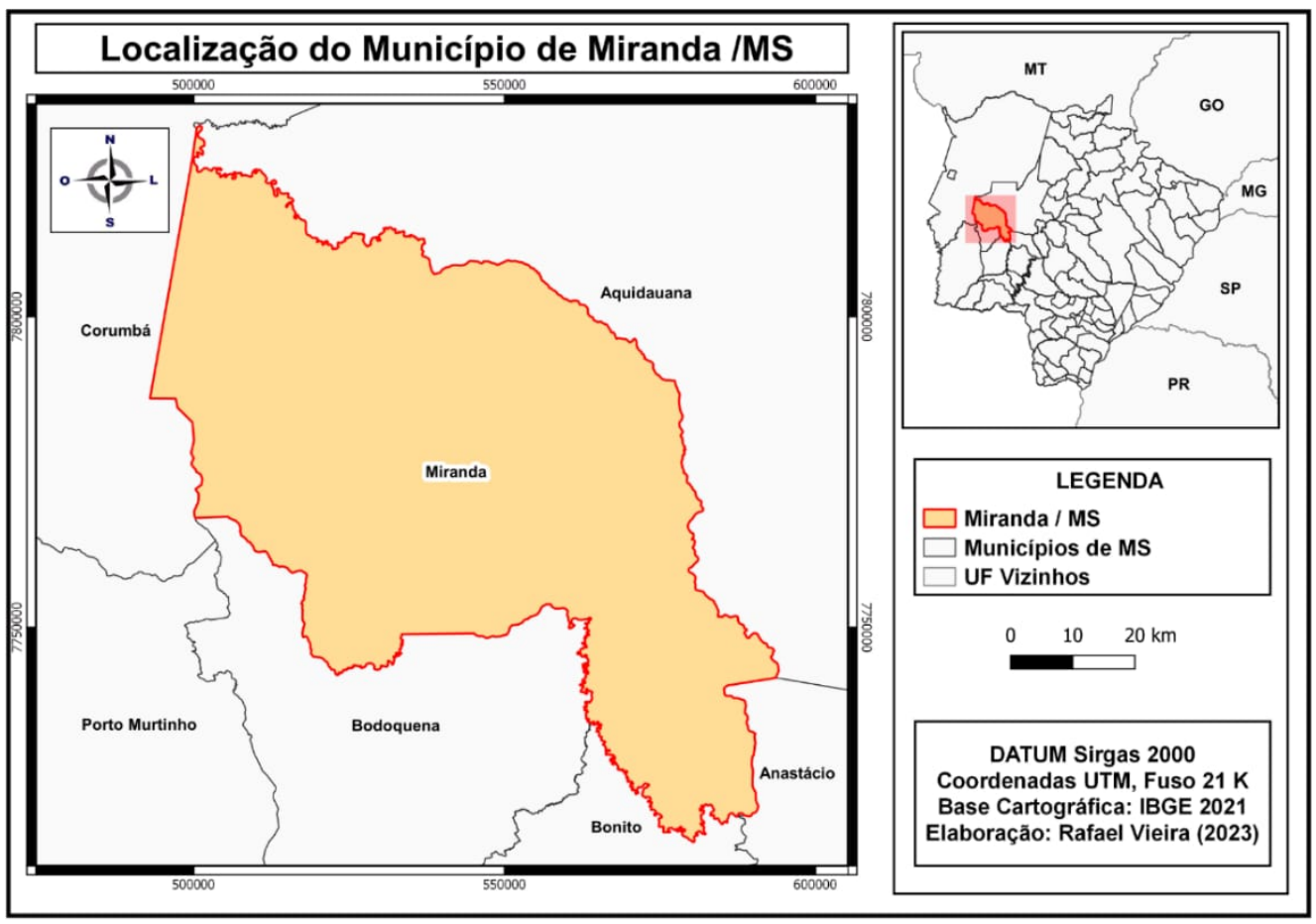
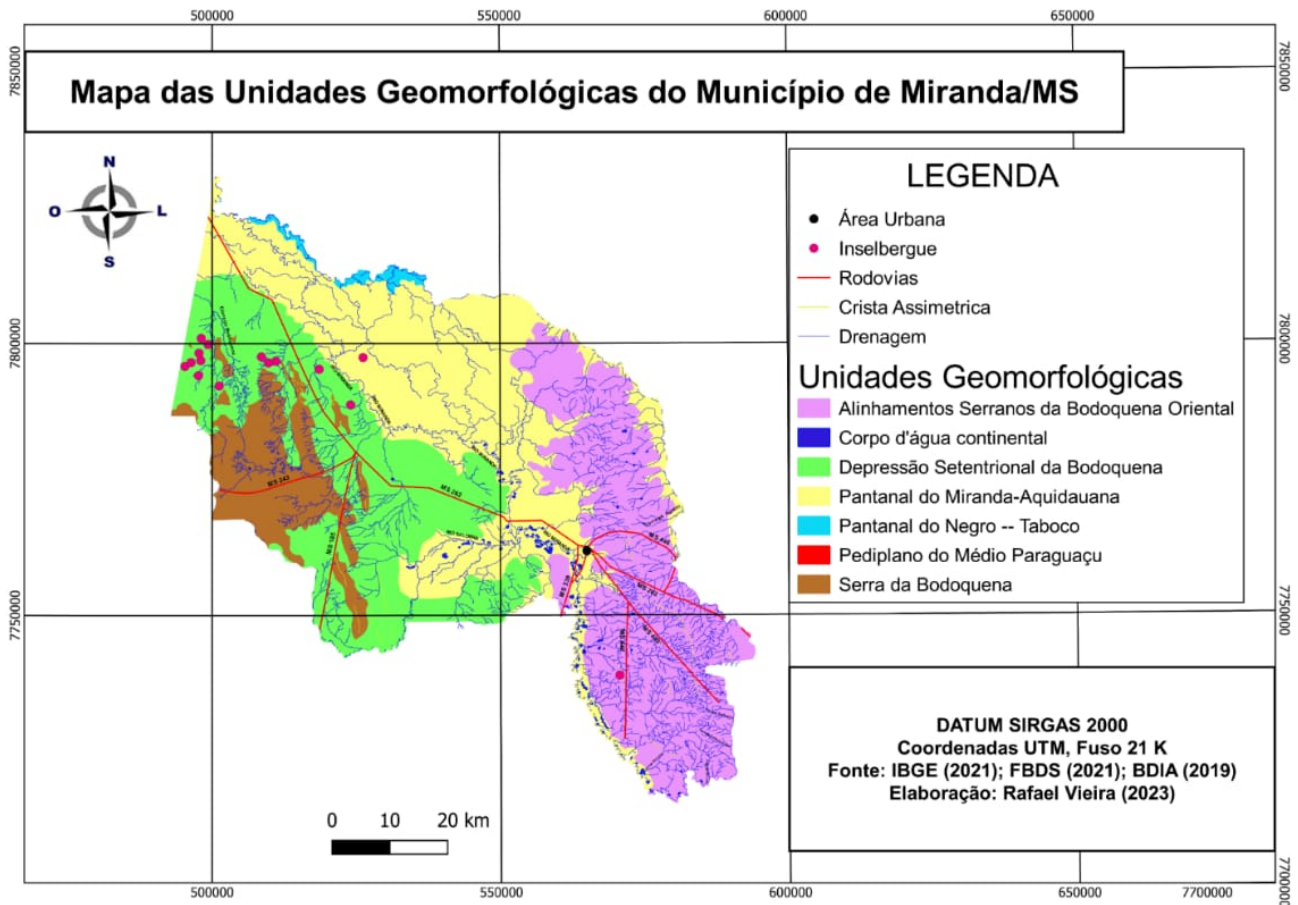


Figura 01 - Localização do Município de Miranda/MS

Figura 02. Unidades Geomorfológicas do Município de Miranda/MS.



O mapa de Unidades Geomorfológicas do município de Miranda, apresenta 6 classes, sendo elas: Alinhamentos Serranos da Bodoquena Oriental; Depressão Setentrional da Bodoquena; Pantanal do Miranda-Aquidauana; Pantanal do Negro-Taboco; Pediplano do

Figura 03 . Mapa Hipsométrico e de Declividade do Município de Miranda



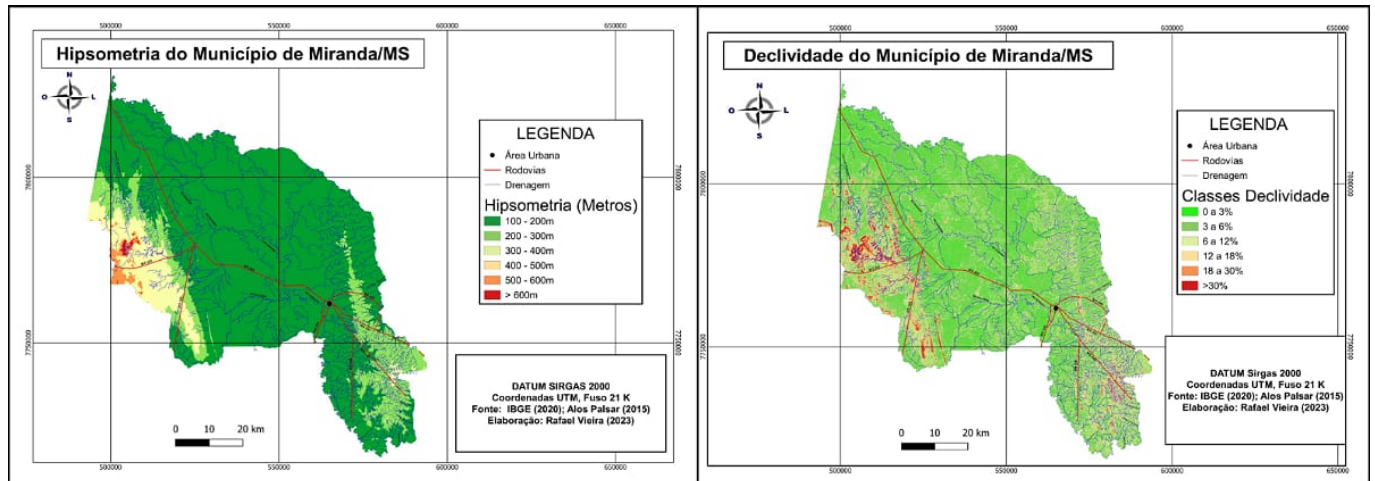


Figura 03 . Mapa Hipsométrico e de Declividade do Município de Miranda/MS

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio do mapeamento das compartimentações geomorfológicas do município de Miranda/MS foi possível compreender alguns aspectos do relevo e trazer reflexões sobre as limitações de uso considerando suas particularidades. De uma forma geral, predomina no município de Miranda/MS baixas altitudes (100 a 200 metros) e declividades suaves (0 a 6%). Essas áreas correspondem geomorfológicamente as unidades: Pantanal do Miranda-Aquidauana e Depressão Setentrional da Bodoquena. A primeira caracterizada por áreas de inundação média e a segunda por áreas pediplanadas destacando-se os inselbergues. A declividade dos terrenos facilita a ocupação nessas áreas, sendo desenvolvidas atividades como pecuária e agricultura, com destaque para a soja e o arroz irrigado. As altitudes mais elevadas e os declives mais acentuados localizam-se na porção sudoeste e sudeste do município, correspondendo às unidades geomorfológicas: Serra da Bodoquena e Alinhamentos Serranos da Bodoquena Oriental. São áreas de intensa dissecação, declividades acentuadas, não facilitando o uso e a ocupação do solo, sendo necessário para a prática da pecuária, por exemplo, a utilização de curvas de nível. Dessa forma, o objetivo proposto foi alcançado e a partir da caracterização foi possível constatar que a área necessita de atenção, principalmente em sua porção sudeste, na Unidade Alinhamentos Serranos da Bodoquena Oriental, pois essa área apresenta declividade acentuada, uso intenso pela pecuária e deficiência em técnicas conservacionistas.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul essencial para o desenvolvimento deste projeto, pelo apoio através da bolsa PIBIC.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

- ALASKA SATELLITE FACILITY (ASF). ASF-MapReady Remote Sensing Toolkit, versão 3.1.22. University of Alaska Fairbanks. <<https://www.asf.alaska.edu/data-tools/mapready/>>. Acesso em 15 de fevereiro de 2023.
- ARGENTO, M. S. F. Mapeamento geomorfológico. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos. 7. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007. p. 365-390.
- CARVALHO, E. M. Uso e Ocupação da Bacia do Córrego Porteira, Aquidauana/MS. 2003. 75 f. Relatório Final de Iniciação Científica. UFMS. Campus de Aquidauana, Aquidauana/MS.
- FBDS. Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <<https://www.fbds.org.br/>> Acesso em 15 de fevereiro de 2023.
- FLORENZANO, Teresa Gallotti. Introdução à Geomorfologia. FLORENZANO, Teresa Gallotti. Geomorfologia conceitos e tecnologias atuais. 1ª Ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. p. 11.
- QGIS Development Team. QGIS Geographic Information System (versão 3.10.14). 2021. Disponível

em: < <https://download.qgis.org/downloads/> >.

GUERRA, Antonio Teixeira. Geomorfologia e Unidade de Paisagem. GUERRA, Antonio Teixeira; MARÇAL, Mônica dos Santos. Geomorfologia ambiental. 5. ed. Rio de Janeiro, RJ: Bertrand Brasil, 2006. p. 129.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: Cidades e Estados. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ms/miranda/panorama> > Acesso em 15 de fevereiro de 2023.

Leite, Manoel Reinaldo; Leite, Marcos Esdras; Santos Clemente, Carlos Magno; Laboratório de Geoprocessamento GEOTECNOLOGIAS APLICADAS NO MAPEAMENTO

GEOMORFOLÓGICO DO MUNICÍPIO DE MONTES CLAROS/MG Revista Cerrados (Unimontes), vol. 7, núm. 1, enero-diciembre, 2009, pp. 101-127 Universidade Estadual de Montes Claros

Leite, Vanessa; Lidiane, Leite; Emerson. Revista Brasileira de Geografia Física: Dinâmica do uso e cobertura da terra no município de Miranda-MS, Pantanal Sul. 2018. Revista Brasileira de Geografia Física v.11, n.04 (2018) 1458-1477.

LEPSCH, I. F. Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciências, 1991.

PROJETO MAPBIOMAS - Disponível em: < [https://mapbiomas.org/colecoes-mapbiomas-1?cama\\_set\\_language=pt-BR](https://mapbiomas.org/colecoes-mapbiomas-1?cama_set_language=pt-BR) > Acesso em 18 de fevereiro de 2023.

RADAMBRASIL. Levantamento de Recursos Naturais - Folha SF.21 - Campo Grande. Rio de Janeiro: 1982c.(Lev. de Rec. Naturais, 28)

ROSS, J. L. S. G. CARTOGRAFIA GEOMORFOLÓGICA: DESENVOLVIMENTO E DESAFIOS. Cartografia Geomorfológica: desenvolvimento e desafios. In: Júnior, Osmar Abílio de Carvalho. Revisões de literatura da geomorfologia brasileira. Brasília: Universidade de Brasília, 2022. p. 707.