

Modelagem morfoescultural do Morro de Santo Antônio: um inselberg na borda do Pantanal de Mato Grosso

Santos, A.A. (FACULDADE DE GEOCIÊNCIAS (FAGEO) - UFMT) ; Souza, L.L. (PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA - UFMT) ; Mancilla, G. (ASSOC. PROD.FEIJÃO, PULS. E IRRIG. DE MT (APROFIR)) ; Pinto, G.C. (FACULDADE DE GEOCIÊNCIAS (FAGEO) - UFMT) ; Siqueira, A. (DEP. DE ENG.SANITÁRIA E AMBIENTAL (DESA) - UFMT)

RESUMO

Neste trabalho estudamos as feições morfoesculturais do inselberg do Morro de Santo Antônio, situado a sul da cidade de Cuiabá, MT. Ao analisarmos em ambiente SIG uma extensa base de dados digitais composta por imagens CBERS 4A, Modelo Digital de Elevação e aerolevanteamento por drone, caracterizamos esse inselberg como uma estrutura monoclinal moderadamente inclinada para NE, cujo front inclina-se para o azimute oposto. Observações em campo mostraram o relevante papel da erosão diferencial no modelado do relevo. Concluímos que o morro tem uma grande riqueza de habitats e geodiversidade ainda não cartografados e que o método de mapeamento empregado no trabalho pode contribuir para a identificação e registro dessas feições.

PALAVRAS CHAVES

Morro de Santo Antônio; Inselberg; Erosão diferencial; Modelo Digital de Elevação; Geodiversidade

ABSTRACT

In this work, we study the morpho-sculptural features of the inselberg of Morro de Santo Antônio, located south of the city of Cuiabá, MT. When analyzing in a GIS environment, an extensive digital database composed of CBERS 4A images, Digital Elevation Model and drone aerial survey, we characterized this inselberg as a monocline structure moderately inclined to NE, whose front inclines to the opposite azimuth. Field observations showed the relevant role of differential erosion in relief modeling. We conclude that the hill has a great wealth of forms and habitats not yet mapped and that the mapping method employed in the work can contribute to the identification and registration of these features.

INTRODUÇÃO

Ao longo da história de Mato Grosso, o Morro de Santo Antônio (MSA) sempre foi notado pelos seus atributos singulares de altura e isolamento numa paisagem topograficamente arrasada, constituindo-se em marco referencial na paisagem a todos que adentravam o território do estado, tanto pelo rio Cuiabá, quanto por via terrestre ou aérea (AZEVEDO,1957; NORA e TAKATA, 2019). Atesta sua importância a constante referência iconográfica na heráldica de várias instituições do estado (BERG, 2015), sendo-lhe atribuído amplo conjunto de significações culturais tanto pela sua beleza estética quanto pelos valores de resistência, resiliência e fé (FERREIRA, 2010). Destaca-se nesse contexto, o papel que o MSA teria desempenhado como sentinela de defesa de Cuiabá contra possível ataque das forças inimigas na Guerra do Paraguai (SIQUEIRA, 2002). Reconhecendo esse conjunto de valores, em 2006 o Estado de Mato Grosso cria o Monumento Natural Estadual de Santo Antônio (MNEMSA), uma unidade de conservação de proteção integral com 258 hectares (MATO GROSSO, 2006; ISA, 2023). Além do valor histórico, a unidade também agrega interesse geoturístico, com trilhas de caminhada na subida do morro, trilhas de ciclismo, motociclismo e passeios a cavalo no seu entorno (NORA e TAKATA, 2019; SILVA e NORA 2021). Há que se destacar ainda a crescente tendência de reconhecimento do valor religioso e sagrado associado à sítios como este (FERNANDES-PINTO e IRVING, 2015). A categoria de Monumento Natural, por outro lado, vem sendo reconhecida pela sua contribuição específica à conservação da geodiversidade brasileira, particularmente no que tange à biodiversidade (endemismos, espécies, raras e refúgio de espécies (SCARANO,2007) e a valores culturais (fatos históricos, lendas) (COUTO e FIGUEIREDO, 2019). Embora no caso do MNEMSA a questão histórica tenha sido o fator determinante para a sua criação, gradualmente

pesquisas em campo vem mostrando as riquezas da biodiversidade local e cultural das comunidades no entorno (FERREIRA, PASA, NUNEZ, 2020). Entretanto, no que se refere aos atributos geomorfológicos e geológicos, observamos que ainda faltam estudos com suficiente detalhamento cartográfico para subsidiar os planos de manejo e gestão requeridos por essa categoria de unidade de conservação. Assim, a diversidade das formas e ambientes que compõem o inselberg do MSA são ainda pouco conhecidas. Desse modo, a ampliação da cartografia das suas reentrâncias e saliências morfoesculturais é o passo que hoje deve ser dado para revelar e registrar toda a riqueza de geodiversidade associada ao MNEMSA. Com esse objetivo, a cartografia geomorfológica pormenorizada aqui apresentada, baseia-se na análise e interpretação de dados de acesso livre, como imagens de sensoriamento remoto e Modelos Digitais de Elevação (MDE) para agregar novas informações em escala de maior detalhe. Com o advento dos drones e VANT (Veículos Aéreos não Tripulados) aerolevantamentos de alta resolução espacial tornaram-se viáveis especialmente em pequenas áreas. Esse conjunto de dados podem ser integrados em Sistemas de Informações Geográficas (SIG), tornando possível a derivação de mapas-síntese como o de unidades geoambientais (SILVA e DANTAS, 2010 ; SIQUEIRA et al. 2022) que servem de base ao plano de manejo desse patrimônio natural. Desse modo, o objetivo deste trabalho foi contribuir com o avanço da cartografia da geodiversidade do MSA. Mais especificamente, objetivamos classificar e descrever a sua forma tridimensional e identificar os processos erosivos diagnósticos que atuaram no modelado desse imponente inselberg na borda do Planície do Pantanal Mato- Grossense.

MATERIAL E MÉTODOS

I. Área de Estudo O MSA situa-se cerca de 20km ao sul do centro da cidade de Cuiabá. O acesso a área e faz pela rodovia MT-040 em direção ao município de Santo Antônio do Leverger norte do morro (Figura 1). As atividades preliminares desse estudo ocorreram na Comunidade de Morrinhos, situada à oeste do MSA. Figura 1 Localização da área de estudo. O mapeamento mais detalhado do meio físico da região de Cuiabá é o do SIG Cuiabá na escala 1/100.000 (CPRM, 2006). Segundo esse trabalho, o MSA está localizado na unidade da Depressão Cuiabana (ou Baixada Cuiabana) dominada por rampas pediplanadas na forma de colinas baixas, topos tabulares, com baixa densidade de drenagem e vales abertos, muito pouco entalhados. Trata-se de uma vasta superfície de aplanamento sustentada por solo tipo plintossolos, eventualmente contendo horizontes pétricos/ crostas lateríticas. O substrato geológico encontra-se exposto ou subaflorente formado por saprolitos de rochas pré- cambrianas de origem glacial. São constituídas por intercalações de metapelitos (filitos, filitos sericíticos) com lentes de metarcóseos/ metarenitos/ metaconglomerados, correspondendo à subunidade 5 do Grupo Cuiabá. II. Base de dados Múltiplas fontes de dados foram integradas neste trabalho: Modelo Digital de Elevação (MDE) Topodata, Imagem CBERS 4A e aerolevantamento por drone. Todas foram georreferenciadas ao Datum SIRGAS 21 e projetadas no sistema UTM21L. Para a integração desses dados utilizamos os Sistemas de Informações Geográficas QGIS 3.30.1 e ARCGIS 10.4. O Topodata é um MDE obtido pelo refinamento do SRTM (VALERIANO e ROSSETI, 2012). O pré-processamento digital visou os erros inerentes à construção dos MDE derivados de radar (LEHNER, VERDIN, JARVIS, 2008). O pós-processamento visou ampliar o contraste de altitudes do MSA que estavam atenuadas nos dados originais, impedindo o detalhamento morfológico buscado neste estudo. Nessa etapa, escavamos digitalmente o MDE em 50m, extraímos automaticamente a rede de drenagem e, em seguida realçamos as geoformas por meio do filtro da diferença da elevação média. Empregamos os geocalgoritmos do SIG WHITE BOX GAT (LINDSAY, 2014) nesses procedimentos. A imagem CBERS 4A foi baixada do catálogo de imagens do INPE (<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>), cena de 04 /09/2022, obtida pela Câmera Multiespectral e Pancromática de Ampla Varredura (WPM). Empregamo-la na modelagem 3D do MSA integrando-a ao Topodata após sua correção e realce, para o que utilizamos o componente ARCSCENE do SIG ARCGIS 10.4. A visão integrada entre as propriedades espectrais da imagem com dados de elevação do terreno possibilita maior ganho de compreensão da cena do que a análise desses dados individualmente (SINGH, PARKASH, CHOUDHURY, 2007; SIART, BUBENZER, EITEL, 2009). Para esse fim, realçamos radiometricamente a imagem utilizando o Pan Sharpening gerado no QGIS, que permitiu transferir a melhor resolução espacial da banda pancromática (2mx2m) para as bandas multiespectrais 3,4 e 2 do sensor WPM. III. Levantamentos em campo Para validar as análises digitais e agregar novas informações, realizamos duas viagens no entorno do MSA nos dias 29 de

março e 27 de abril deste ano, cobrindo uma área de aproximadamente 1.000 hectares (Figura 1). Para tanto, confeccionamos um mapa base em escala 1/30.000 com pontos de referência e rede de estradas atualizados por meio de imagens Google Earth. IV. Imageamento por drone Afim de explorar as possibilidades de imagens de sensoriamento remoto mais detalhadas do que as do CBERS 4A, realizamos um aerolevantamento com o Drone MAVIC 2 PRO (MAVIC 2 PRO/ZOOM, 2019) na extremidade oeste do MSA, dentro dos limites do MNEMSA. O imageamento ocorreu em 29/03/2023 por volta das 09 horas da manhã. Para a produção do mosaico ortorretificado dessas imagens e do respectivo MDE utilizamos o SIG AGISOFT.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tendo como referência o Elipsóide WGS 84, o ponto culminante do MSA é de 454m. Desse modo, a altura máxima do morro corresponderia ao desnível de 234m em relação à cota de 220 metros adotada como nível de base dessa elevação (Figura 2). Essa cota corresponde aproximadamente ao nível de base da erosão local acima da qual o inselberg se destaca conspicuamente. Todavia, ressaltamos que essa altura pode variar consideravelmente em função do modelo elipsoidal adotado. Portanto, o conhecimento acurado da altura máxima do MSA requer levantamento geodésico específico para esse fim. O realce da amplitude altitudinal do Topodata, visualizado em conjunto com as curvas de nível e o padrão da rede de drenagem, possibilitou o destaque das seguintes das seguintes feições principais que antes não haviam sido identificadas: a. Relevô residual do tipo inselberg, intensamente desgastado pela erosão; b. Morfoestrutura monoclinal, suavemente inclinada para NE; c. Entalhamento de canais de drenagem de primeira ordem próximos à linha de cuesta (Figura 2 B); d. Linha de cuesta de aproximadamente 2.000 m e direção geral N70W separando o front a sudoeste do reverso a nordeste (Figura 3); e. Sinuosidade do traçado da linha de cuesta formada por segmentos retilíneos inferiores a 100 m dispostos em ângulos de aproximadamente 120° entre si (N45W e N75E); f. Trechos escarpados destacados pela Rede de Triangulação Irregular (Triangular Irregular Network) construída com base nas curvas de nível do Topodata realçado. Em campo foi possível observar mais detalhadamente que as vertentes do reverso da morfoestrutura monoclinal inclinam-se moderadamente (40°) por 600 m no azimute N35E (Figura 2 C) e que amplas exposições do substrato rochoso coberto por escassa vegetação gramíneo-arbustiva predominam nessas vertentes. Essas estão escavadas por 03 linhas de talwegues orientados no sentido e inclinação do reverso. São canais efêmeros de primeira ordem, espaçados em cerca de 200m. O entalhamento moderado desses canais (<30m) confere ao relevo padrão suavemente ondulado. Supomos, tratem-se de feições herdadas de ciclo paleoclimático mais enérgico (desértico) que o tropical úmido atual. Nesse sentido, D'Apollito et al. (2021), observam que várias evidências palinológicas na região do Pantanal apontam para a prevalência de clima seco no Pleistoceno Tardio antecedendo o clima úmido do Holoceno responsável pela formação das atuais áreas úmidas dessa planície. Tais detalhes morfoestruturais só foram reveladas pelas imagens do drone e levantamentos em campo. Assim, distinguimos proeminentes linhas de afloramentos rochosos paralelos a inclinação do reverso, possivelmente com até 10 m de altura. São rochas muito resistentes a erosão (metarenitos arcoseanos recristalizados / quartzitos), enquanto nas áreas escavadas entre elas ocorrem rochas mais brandas (metadiamicititos / filitos). O front da escarpa é mais íngreme (61,2°) e mais curto (407m), encontrando-se voltado para o azimute geral S20W (Figura 2C). Exposições de paredões rochosos verticais são observadas em alguns pontos, junto à linha de cuesta. Entremeadas por densa vegetação florestal (mata de encosta) esses paredões estão parcialmente ocultos ao observador em campo. Nas imagens CBERS 4A, ocorre o mesmo, pois o front fica em sentido oposto ao vetor de iluminação solar resultando no seu sombreamento. Nas reentrâncias da escarpa ocorrem pequenas embocaduras semicirculares (anfiteatros erosivos) que a desgastam por erosão remontante. São situações favoráveis à formação de depósitos de talus. Nascentes perenes podem ocorrer nesses locais, as quais porém só poderão ser confirmadas por levantamentos específicos em campo (TASCA et al. 2021). É possível que se possa encontrar cavidades e até mesmo sítios de interesse arqueológico/ histórico que também demandam levantamentos específicos. No sopé do MSA, encontramos uma ampla superfície de erosão sustentada por amplas exposições do substrato saprolitizado (metadiamicititos/metarcóseos) intercalados com crostas lateríticas correspondendo aproximadamente à nossa cota de referência. Fisicamente trata-se uma superfície de erosão regional muito antiga (paleosuperfície), atribuída ao

período Terciário Médio/Pleistoceno, encontrando-se esculpida em rochas metassedimentares do Grupo Cuiabá moldando toda a chamada Baixada Cuiabana (ALMEIDA, 1964; ROSS, 1991). Outros inselbergs subsistem na Baixada Cuiabana, mas não apresentam a singularidade dos atributos do MSA como sua altura e isolamento, numa paisagem tão ampla e topograficamente arrasada no limiar entre a Planície do Pantanal e a Baixada Cuiabana. A grandiosidade da vista do alto desse morro pode ser explicada pelo descortinamento dessas grandes unidades, às quais acrescentam-se ainda os contrafortes da Chapada dos Guimarães e os meandros do rio Cuiabá. Essas observações concorrem com as impressões registradas pelo geógrafo brasileiro Aroldo Azevedo em 1957 (AZEVEDO, 1957). Quanto à sua forma, o autor também o reconheceu como “uma elevação isolada com a forma de “hogback” que constitui um bom exemplo de “monadnock” (ou inselberg); formando-se em quartzitos, cujas camadas têm direção NE-SW e um mergulho de 40 a 50° no rumo NW”. Destacou ainda a diferença de inclinação entre o reverso e o front da estrutura, bem como o papel da erosão diferencial na esculturação, observando que “as intrusões de quartzo formam uma verdadeira armação dentro do quartzito, sendo algumas delas paralelas à xistosidade”. Evidências de dobramento do substrato rochoso apoiam-se na repetição das camadas de metarenitos/quartzitos associados às quebras positivas de relevo existentes no reverso da cuesta, que precisam de mais estudos para definir sua forma e outros elementos morfoestruturais. Já as assimetrias de relevo e drenagem entre as vertentes do front e do reverso, bem como a quebra negativa relacionada ao escarpamento do front, apontam para uma falha de gravidade paralela à linha de cuesta. Nesse caso, o bloco baixo ficaria a SW, do lado da planície pantaneira enquanto o bloco alto ficaria a NE. Entretanto, levantamentos em campo mais detalhados, apoiados por imagens de sensoriamento remoto em Modelo Digital do Terreno (MDT) de melhor resolução espacial são necessários para a descrição dessas estruturas. Para esse fim, recomendamos um aerolevanteamento por drone, para a produção de mosaico ortorretificado e MDT apoiado por pontos de controles no terreno cobrindo toda a extensão do inselberg do MSA. Tais levantamentos são fundamentais para descrever e classificar toda a heterogeneidade paisagística dessa morfoestrutura em escala maior que 1/5.000. Vale ressaltar que a cartografia detalhada é a base para o registro da riqueza da geodiversidade do MNEMSA, com papel relevante ao plano de manejo dessa unidade de conservação. Figura 2 Atributos da morfoescultura do MSA. A) estrutura monoclinal realçada pela modelagem 3D da imagem CBERS 4A com o Topodata realçado pela escavação digital da drenagem; B) Vista em planta do MSA com a delimitação da cota de referência e do MNEMSA; B) Perfil topográfico do mostrando o relevo monoclinal.

Figura 1 Localização da área de estudo

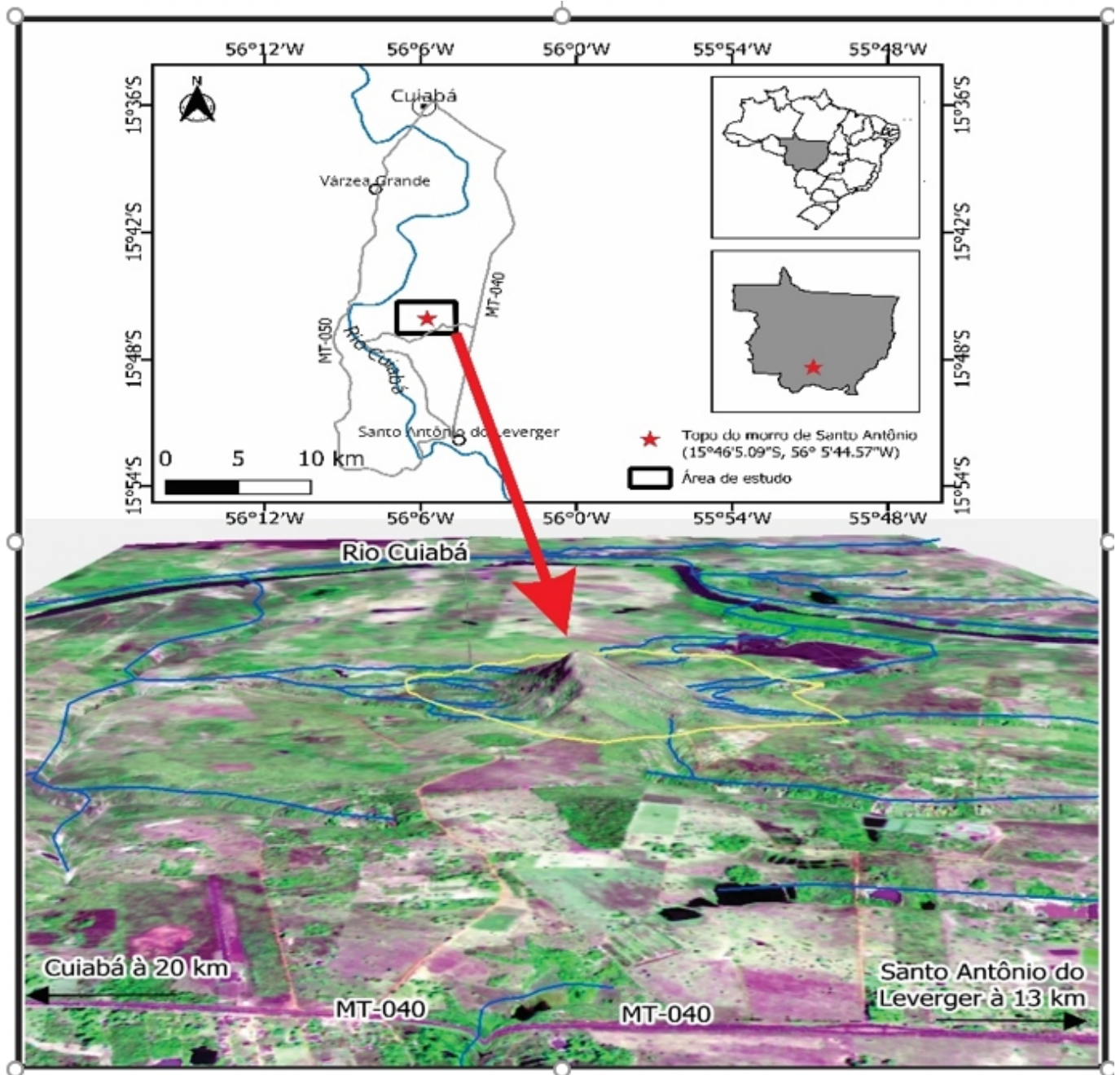


Figura 2 Atributos da morfoescultura do MSA.

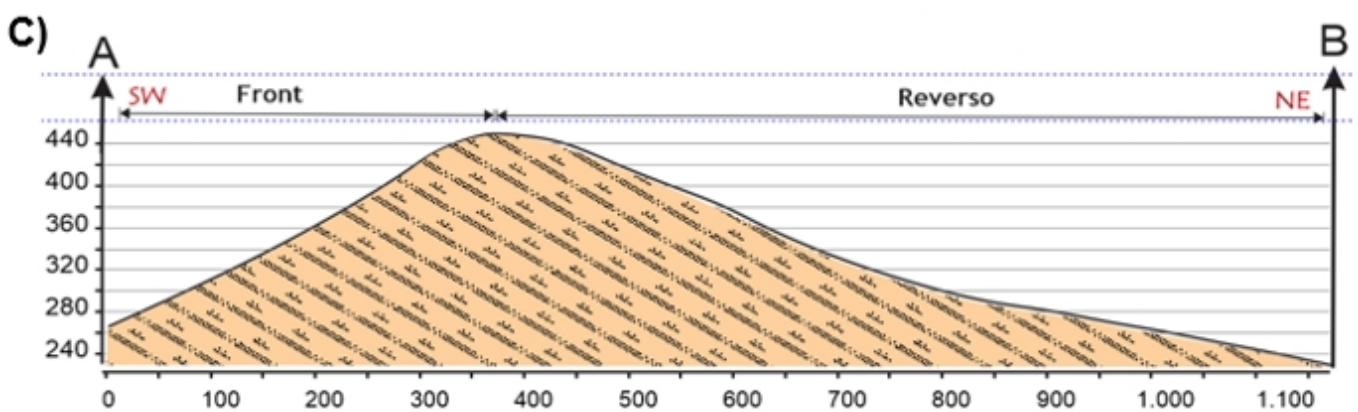
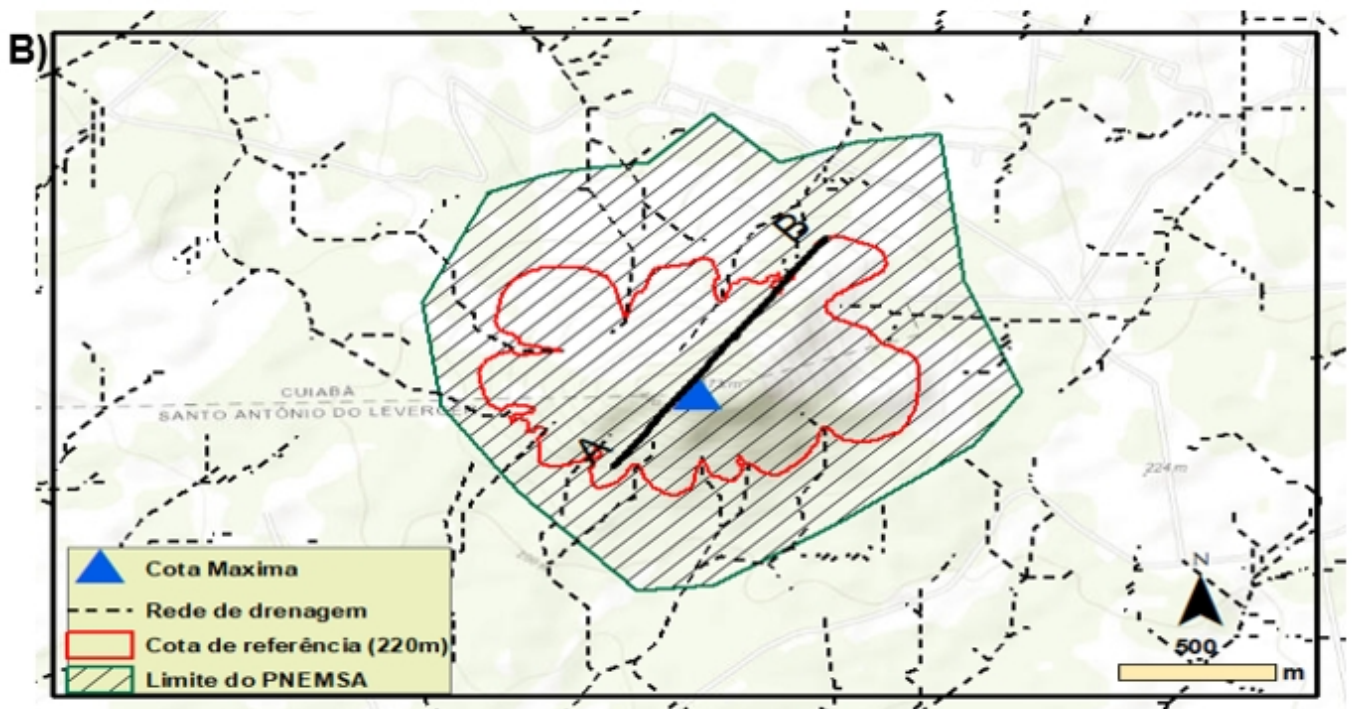
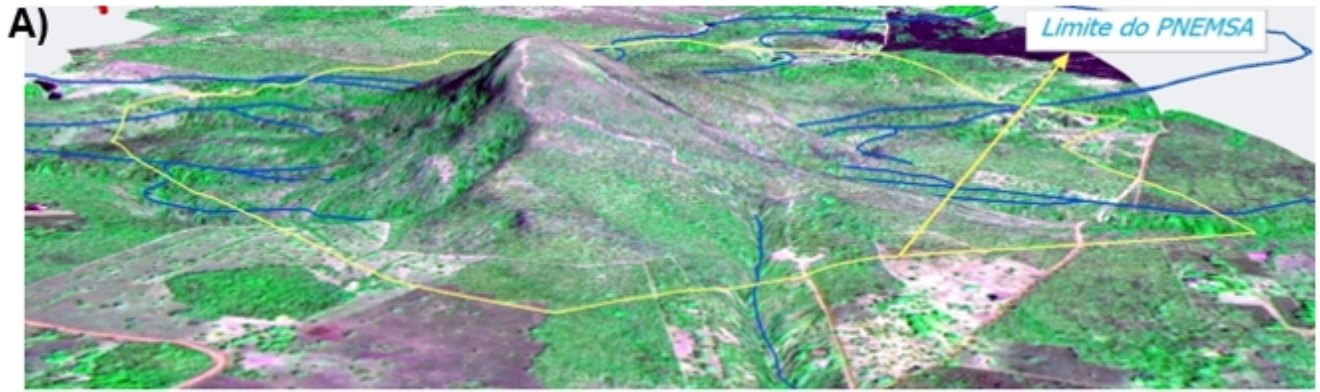
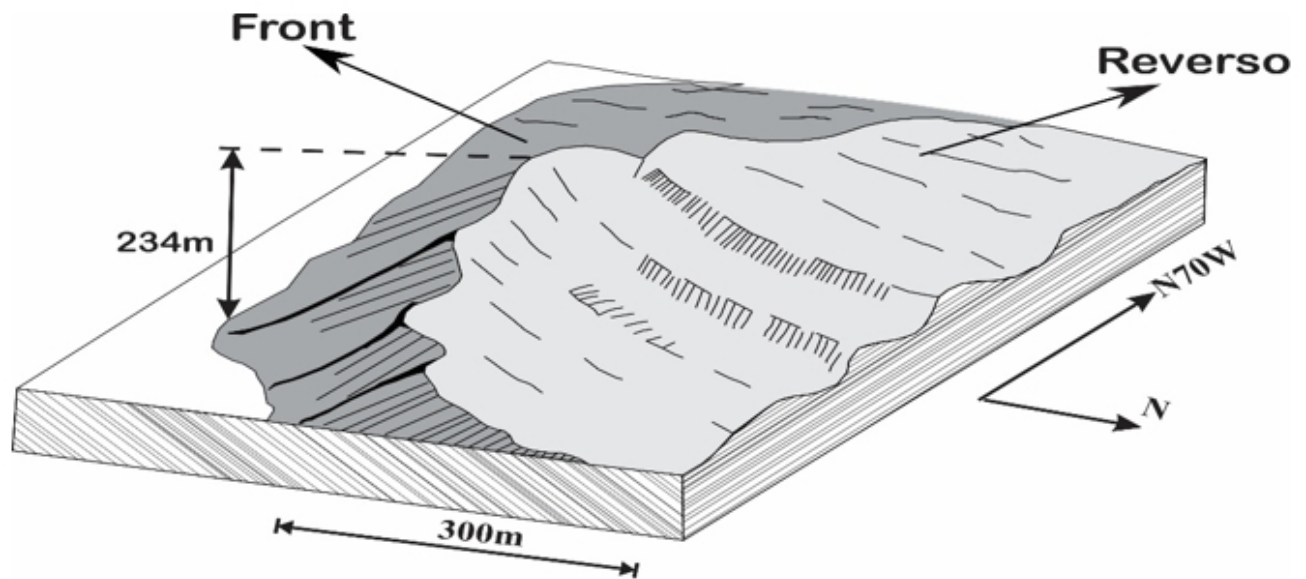


Figura 2 Atributos da morfoescultura do MSA. A) estrutura monoclinial realçada pela modelagem 3D da imagem CBERS 4A com o Topodata realçado pela escava

Figura 3 Bloco diagrama da morfoescultura do MSA.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho identificamos a forma tridimensional do inselberg do MSA, caracterizando-a como uma morfoestrutura monoclinal muito desgastada pela erosão diferencial em um maciço de rochas metassedimentares dobradas, litologicamente heterogêneo e basculado, possivelmente por falha de gravidade. Essas formas foram melhor observadas pelo realce digital de MDE Topodata, as quais encontravam-se originalmente atenuadas, não possibilitando uma interpretação assertiva dessas estruturas. A imagem CBERS 4A, radiometricamente realçada pelo processo de PAN SHARPENING, foi relevante para a identificação da linha de escarpa e assimetria do relevo do inselberg. Todavia, o mapeamento da rica geodiversidade local requer imagens e MDE com resolução espacial menor que 1m para a cartografia geoambiental em escala maior que 1/5000. Para esse fim, aerolevantamentos como VANT são fundamentais, conforme ficou evidenciado pelo levantamento experimental realizado em uma parte do MAS, pelo drone MAVIC 2 PRO.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

- ALMEIDA, F. F. M. Geologia do centro-leste mato-grossense. Rio de Janeiro: Brasil, Ministério de Minas e Energia, Departamento Nacional da Produção Mineral, Boletim de Divisão de Geologia Mineral, 1964.
- AZEVEDO, Aroldo de. Cuiabá: Estudo de Geografia Urbana. São Paulo: Anais da Associação dos Geógrafos Brasileiros, v. VII, tomo II, 1957
- BERG, T. J. Geografia e Heráldica: lendo a representação da paisagem nos brasões de armas dos estados brasileiros. *Geography and Heraldry: reading the representation of the landscape in the coats of arms of the brazilian states*. *Geografia Ensino & Pesquisa*, n. 19, p. 123-133, 2015.
- COUTO, Milene; FIGUEIREDO, Carlos A. Geoconservação em Monumentos Naturais no Brasil. *Physis Terrae*, vol. 1, no. 2, p. 231-248, 2019.
- CPRM, Serviço Geológico do Brasil. Sistema de Informação Geoambiental De Cuiabá, Várzea Grande e Entorno SIG CUIABÁ. Goiânia: CPRM, 309 p. 2006.
- D'APOLITO, C. et al. Paleovegetation Inferences and Landscape Evolution in the Pantanal Basin BT - Flora and Vegetation of the Pantanal Wetland. In: DAMASCENO-JUNIOR, G. A.; POTT, A. (Eds.). Cham: Springer International Publishing, 2021. p. 513-533.
- Esri Inc. ArcMap (versão 10.4.1). Redlands, Estados Unidos, 2016. Disponível em: <<https://enterprise.arcgis.com/en/server/10.4/install/windows/copyright-information.htm>>

- FERNANDES-PINTO, E.; IRVING, M. A. Sítios Naturais Sagrados No Brasil: O Gigante Desconhecido. Culturas e Biodiversidade: o presente que temos e o futuro que queremos. Anais do V ed. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2015. p. 397-408.
- FERREIRA, A. L. DE S.; PASA, M. C.; NUNEZ, C. V. A etnobotânica e o uso de plantas medicinais na Comunidade Barreirinho, Santo Antônio de Leverger, Mato Grosso, Brasil. INTERAÇÕES, p. 817-830, 2020.
- FERREIRA, MARIA SALETI FERRAZ DIAS. Lugar, recursos e saberes dos ribeirinhos do médio rio Cuiabá, Mato Grosso. Universidade Federal de São Carlos UFSCAR, 2010.
- GOOGLE EARTH. Google Earth Pro. 2023. Disponível em: < <https://earth.google.com/web/>>
- INPE. Catálogo de imagens -DGI-INPE. Disponível em < <http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>>
- ISA. Monumento Natural Morro de Santo Antônio. Disponível em: <<https://uc.socioambiental.org/pt-br/arp/4870>>. Acesso em: 1 maio. 2023.
- LEHNER, B.; VERDIN, K.; JARVIS, A. New Global Hydrography Derived From Spaceborne Elevation Data. Eos, Transactions American Geophysical Union, v. 89, n. 10, p. 93-94, 2008.
- LINDSAY J.B. The Whitebox Geospatial Analysis Tools project and open-access GIS. Proceedings of the GIS Research UK 22nd Annual Conference, n. 001, p. 8, 2014.
- MATO GROSSO. LEI No 8.504, DE 09 DE JUNHO DE 2006 - D.O. 09.06.06, 2006. Disponível em: <https://leisestaduais.com.br/mt/lei-ordinaria-n-8504-2006-mato-grosso-cria-o-monumento-natural-estadual-morro-de-santo-antonio-no-municipio-de-santo-antonio-de-leverger-estado-de-mato-grosso-e-da-outras-providencias>
- MAVIC 2 PRO/ZOOM. User Manual do usuário v1.2, 2019.
- NORA, G. D.; TAKATA, R. T. Planejamento Turístico Do Monumento Natural Estadual Morro De Santo Antônio, No Município De Santo Antônio De Leverger - Mt. InterEspaço: Revista de Geografia e Interdisciplinaridade, v. 4, n. 15, p. 156, 2019. ISSN: 2446-6549
- QGIS Development Team. QGIS Geographic Information System (versão 3.30). 2021. Disponível em: < https://qgis.org/pt_BR/site/>.
- ROSS, J. L. S. Contexto geotectônico e a morfogênese serrana de mato grosso. Rio de Janeiro: DNPM, 1991.vol. 12. p. 21-37
- SCARANO, F. R. Rock outcrop vegetation in Brazil: A brief overview. Revista Brasileira de Botânica, v. 30, n. 4, p. 561-568, 2007.
- SIART, C.; BUBENZER, O.; EITEL, B. Combining digital elevation data (SRTM/ASTER), high resolution satellite imagery (Quickbird) and GIS for geomorphological mapping: A multi-component case study on Mediterranean karst in Central Crete. Geomorphology, v. 112, n. 1-2, p. 106-121, 2009.
- SILVA, C. R. DA; DANTAS, M. E. Mapas Geoambientais. 7º Simpósio Brasileiro de Cartografia Geotécnica e Geoambiental. Maringá: Anais, 2010.
- SILVA, M. G. DA; NORA, G. D. Proposta de Interpretação Ambiental em Unidade de Conservação: O caso do Monumento Natural Morro de Santo Antônio - MT. Geopauta, v. 5, n. 3, p. 1-20, 2021. ISSN: 2594-5033
- SINGH, A. K.; PARKASH, B.; CHOUDHURY, P. R. Integrated use of SRM, Landsat ETM+ data and 3D perspective views to identify the tectonic geomorphology of Dehradun valley, India. International Journal of Remote Sensing, vol. 28, no. 11, p. 2403-2414, 2007.
- SIQUEIRA, A. J. B. et al. Mapeamento Geoambiental detalhado com uso de SIG e dados livres como estratégia de baixo custo para planejamento territorial periurbano. Revista Brasileira de Geomorfologia, v. 23, n. 3, p. 1583-1609, 2022. DOI: 10.20502/rbg.v23i3.1994
- SIQUEIRA, E. M. História de Mato Grosso: Da ancestralidade aos dias atuais. Cuiabá - MT: Entrelinhas, 2002.107p.
- TASCA, B. F. DA C.; XAVIER, F. V.; SIQUEIRA, A. J. B. Localização de nascentes ameaçadas em áreas urbanas: Uma estratégia preventiva de conservação ambiental com auxílio de Modelo Digital do Terreno (MDT). Revista Brasileira de Geografia Física, v. 14, n. 4, p. 2186-2203, 2021. ISSN: 1984-2295
- VALERIANO, M. M.; ROSSETI, D. F. Topodata: Brazilian full coverage refinement of SRTM data. Applied Geography, v. 32, n. 2, p. 300-309, 2012.