

## CARACTERIZAÇÃO MORFOMÉTRICA DAS ÁREAS ÚMIDAS DE CAMPOS DE MURUNDUS NO PLANALTO DOS GUIMARÃES

Sales, J.C. (UFR) ; Maciel, A.D. (UFR) ; Freitas, J. (UFR) ; Jesuz, C.R. (UFMT) ; Moreira, H.G.B. (UFG)

### RESUMO

Os campos de murundus são ecossistemas de áreas úmidas compostos de montes de terra cercados por áreas planas inundáveis. Esses ambientes são amplamente ameaçados pelo desmatamento e drenagem, particularmente por ações realizadas nas atividades agropecuárias. A caracterização morfométrica dos campos de murundus pode auxiliar na identificação e na delimitação desses ambientes ainda pouco estudados em comparação com outros tipos de áreas úmidas do Bioma Cerrado. O objetivo do estudo foi caracterizar a morfometria dos campos de murundus em relação a variáveis declividade, altitude, índice de posição topográfica e índice de umidade topográfica, utilizando dados do Modelo Digital de Elevação Copérnico em ambiente de Sistemas de Informação Geográfica, bem como identificar os tipos de solo de ocorrência. Os procedimentos permitiram caracterizar a assinatura morfométrica dos campos de murundus nas cabeceiras de drenagem e sua distribuição abrindo novas possibilidades de mapeamento.

### PALAVRAS CHAVES

*SIG; Sensoriamento Remoto; Cerrado; Morfometria; MDE*

### ABSTRACT

The murundus fields are wetland ecosystems composed of mounds of earth surrounded by floodable flat areas. These environments are widely threatened by deforestation and drainage resulting from agricultural activities. The morphometric characterization of murundus fields can help identify and delineate these environments, which have been less studied compared to other types of wetland areas in the Cerrado Biome. The objective of this study was to characterize the morphometry of murundus fields in relation to slope, altitude, topographic position index, and topographic moisture index using data from the Copernicus Digital Elevation Model in a Geographic Information System environment. The study also aimed to identify the occurrence of soil types. The procedures allowed for the characterization of the morphometric signature of murundus fields in the headwater drainage areas of the Chapada dos Guimarães Plateau, opening up possibilities for classifying areas prone to their occurrence.

### INTRODUÇÃO

As áreas úmidas são definidas como zonas que englobam uma diversidade de ecossistemas aquáticos e terrestres, que vão desde charcos, pântanos, turfeiras e áreas marinhas com profundidade inferior a seis metros durante a maré baixa (RAMSAR, 1971). Esses ecossistemas são reconhecidos por representarem a transição entre ambientes terrestres e aquáticos, com o lençol freático próximo à superfície ou coberto por águas superficiais (COWARDIN et al., 1979). Diversas pesquisas apontam as ameaças enfrentadas pelas áreas úmidas, como a sua drenagem para a agricultura e pecuária, urbanização, construção de infraestrutura industrial, poluição por esgotos e resíduos domésticos, atividades industriais e de mineração, construção de represas e exploração inadequada dos recursos naturais, além das mudanças climáticas globais (MITSCH e GOSELINK, 2009). A perda dos ambientes de áreas úmidas é uma preocupação mundial, estima-se que, globalmente, mais de 50% das zonas úmidas foram perdidas durante o século XX (MEA, 2005). O Mapbiomas (2021) realizou um mapeamento sistemático do uso da terra, que incluiu a categorização das áreas úmidas do Cerrado em campos úmidos, veredas, savanas, parques e brejos. Esta categoria representa 2,5% do que resta dessas áreas, sendo estimada uma perda de 582 mil hectares de áreas úmidas desde 1985 (10,3%). A atividade agropecuária foi responsável por 61% da conversão dessas áreas. Os campos de murundus são áreas úmidas caracterizadas pela presença de montes de terra semicirculares, arredondados ou ovais, com dimensões médias de cerca de dez

metros de comprimento, setenta centímetros de altura e seis metros de largura (ARAUJO NETO et al., 1986). O microrrelevo de campo de murundus apresenta uma superfície suavemente plana, sazonalmente alagada, com vegetação composta por espécies herbáceas. Embutidos nessa superfície, ocorrem-se os montes de terra que se projetam acima do assoalho da depressão hidromórfica, formando áreas não alagáveis. No topo dos montes ocorre vegetação composta por espécies arbustivas e arbóreas (ARAUJO NETO et al., 1986; FURLEY, 1986; OLIVERA-FILHO et al., 1992). Os campos de murundus, assim como todas as outras modalidades de áreas úmidas, são influenciados não apenas pelas características da vegetação e do regime hidrológico, mas também pelas formas de relevo que as sustentam (BRINSON, 1993). Dessa forma, torna-se importante o estudo das características morfométricas dos Campos de Murundus como parte de uma estratégia para identificar, delimitar e inventariar essas áreas sob o ponto de vista do relevo. Nesse contexto, o presente trabalho tem o objetivo de obter a assinatura morfométrica para altitude, declividade, índice de posição topográfica e índice topográfico de umidade para o Planalto do Guimarões no Estado do Mato Grosso.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

**2.1 ÁREA DE ESTUDO** O Planalto dos Guimarões, está localizado em área de cabeceira de drenagem das bacias do Paraguai, Araguaia e Amazonas (Figura 1). O Clima da região é o Tropical de Savana (Aw) com alternância de úmido e seco. A litologia do Planalto dos Guimarões são do período Paleozoico é composta por arenitos das Formações Furnas e Ponta Grossa, as rochas da era Mesozoica são constituídas por arenitos eólicos da formação Botucatu, parcialmente cobertos por sedimentos Bauru. Além dessas formações, no topo do Planalto, ocorrem áreas com a presença da Formação Cachoeirinha, do período terciário (RADAM BRASIL, 1982). Os solos predominantes no Planalto dos Guimarões são os Neossolos Quartzarênicos, Neossolos Litólitos Distróficos de carácter concrecionário, os Argissolos e Latossolos (RADAM BRASIL, 1982). A vegetação da área de pesquisa é caracterizada pela presença de várias fitofisionomias do bioma Cerrado, como: mata ciliar, mata de galeria, mata seca, cerradão, cerrado sentido restrito (cerrado denso, cerrado típico, cerrado rupestre), campo sujo, campo de murundus campo limpo, vereda e palmeiral (RIBEIRO & WALTER, 2008).

**2.2 AMOSTRAGEM, EXTRAÇÃO E ANÁLISE MORFOMÉTRICA DOS CAMPOS DE MURUNDUS** A amostragem dos campos de murundus foi realizada em ambientes de Sistemas de Informações Geográficas por meio de interpretação visual de imagem do Google Earth para o ano de 2023. Foram amostrados 72 (setenta e dois) pontos com a presença de campos de murundus. Na segunda fase, por meio dos pontos com campos de murundus foram extraídas os valores de mediana das variáveis, sendo elas, altitude, declividade, índice de posição topográfica e índice topográfico de umidade, utilizando um buffer de 100 metros de raio. Na terceira fase os pontos de amostragem dos campos de murundus foram sobrepostos com os tipos de solo do IBGE (2017) e a Classificação de Áreas Úmidas do Cerrado do MAPBIOMAS (2021), a fim de identificar os tipos de solos e cobertura do solo dos campos de murundus. A quarta fase, ficou caracterizada pelo emprego de técnicas de geoprocessamento e tratamento de imagens para extrair informações sobre altitude, declividade (ZEVENBERGEN & THORNE, 1987), índice topográfico de umidade (QUINN et al., 1991) e índice de posição topográfica (WEISS, 2001) dos campos de murundus. Essas informações foram obtidas a partir de modelos digitais de elevação do COPERNICUS MDE, gerados no software QGIS. Na quinta fase, os dados foram analisados por estatística descritiva e distribuídos em histogramas a fim de obter a assinatura espectral das características topográficas dos campos de murundus.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A Figura 2 apresenta a distribuição espacial das variáveis morfométricas, dentre elas a altitude, a declividade, o índice de posição topográfica e o índice de umidade topográfica, associados aos campos de murundus. Os resultados revelam uma concentração significativa desses microrrelevo na área do Planalto dos Guimarões. Observa-se que a maior incidência dos campos de murundus ocorre na região oeste do Planalto dos Guimarões, indicando uma distribuição espacial preferencial dessas formações geomorfológicas nessa área específica. Essa concentração sugere uma possível existência de fatores locais, como a influência de processos geológicos, a interação entre solos e a topografia, que podem contribuir para a ocorrência predominante dos campos de murundus nessa região. A sobreposição da localização dos campos de murundus identificados com os solos do IBGE

(2017) indica que na região ocorre uma preponderância de 15 pontos de murundus com Latossolos vermelho-amarelos Distróficos, 8 Neossolos litólicos Distróficos, 47 Gleissolos háplicos de atividade baixa Distróficos e 2 Plintossolos Pétricos Concrecionários Distróficos. Esses resultados demonstram que as áreas úmidas dos campos de murundus ocorrem na transição de solos de boa drenagem, como os Latossolos e Neossolos, para solos de má drenagem, como os Gleissolos e os Plintossolos (SCHNEIDER & SILVA, 1991). A ocorrência dos campos de murundus em áreas de transição entre diferentes tipos de solo indica que fatores como a permeabilidade e a capacidade de retenção de água desempenham um papel crucial na formação dessas características geomorfológicas. Os latossolos e neossolos, com melhor drenagem, estão presentes nas áreas adjacentes aos campos de murundus, enquanto os gleissolos e plintossolos, com menor drenagem, são encontrados no interior das áreas úmidas (ARAUJO NETO et al., 1986). A sobreposição dos pontos com campos de murundus e mapa de classificação do uso da terra MapBiomias (2021) demonstrou que 47 dos 72 campos de murundus amostrados foram identificados como áreas úmidas. A classificação realizada pelo MapBiomias é considerada uma boa referência, uma vez que se trata de um sistema de mapeamento semi-detalhado e abrangente, capaz de identificar diferentes coberturas e usos da terra em uma escala regional. Portanto, a identificação de 47 campos de murundus como sendo áreas úmidas pelo MapBiomias sugere que essas características geomorfológicas podem estar associadas a determinadas condições hidrológicas e cobertura vegetal específica. A figura 2 apresenta a distribuição morfométrica dos campos de murundus para altitude, declividade, índice de posição topográfica e índice topográfico de umidade. Figura 3. Índices Morfométricos dos campos de murundus nos Planaltos dos Guimarães-MT. Os resultados demonstram que as áreas úmidas dos campos de murundus do Planalto dos Guimarães ocorrem em altitudes que variam de 450 m a 750 m, sendo mais frequentes entre as altitudes de 550 m a 675 m. Isso sugere que os campos de murundus se concentram em uma faixa de altitude específica, sugerindo uma relação entre a altitude e a presença dessas características geomorfológicas. Para o índice de declividade, os campos de murundus apresentam uma declividade baixa que varia de 0% até 4%, sendo mais frequente na faixa de 0% a 1,5%. Isso indica que essas áreas possuem uma inclinação suave, com pouca variação de altitude ao longo do terreno. Os resultados do índice de posição topográfica revelam que os campos de murundu ocorrem em uma faixa de -7,5 a 4,5, sendo mais frequentes na faixa de -3 a 1,5. Isso indica que essas áreas apresentam uma topografia variada, com algumas regiões mais elevadas, no topo de planaltos, e outras mais baixas, ao longo de cursos d'água. Essa distribuição sugere que os campos de murundus se desenvolvem em diferentes posições topográficas, o que pode influenciar características como o acúmulo de água e a drenagem do solo. O índice topográfico de umidade dos campos de murundus variou de 13 a 19, sendo mais frequente na faixa entre 16 e 18. Isso indica que essas áreas apresentam condições topográficas favoráveis para a retenção e acumulação de umidade. A predominância de valores mais altos no índice topográfico de umidade sugere que os campos de murundus possuem uma maior capacidade de reter água em comparação com outras áreas circundantes. Os dados morfométricos dos campos de murundus reflete as características geomorfológicas específicas dessas áreas, incluindo sua distribuição de altitude, declividade, posição topográfica e umidade. Esses elementos são importantes para entender a formação e o funcionamento dos campos de murundus e sua relação com o ambientes circundantes.

*Figura 1 Localização da área de estudo*

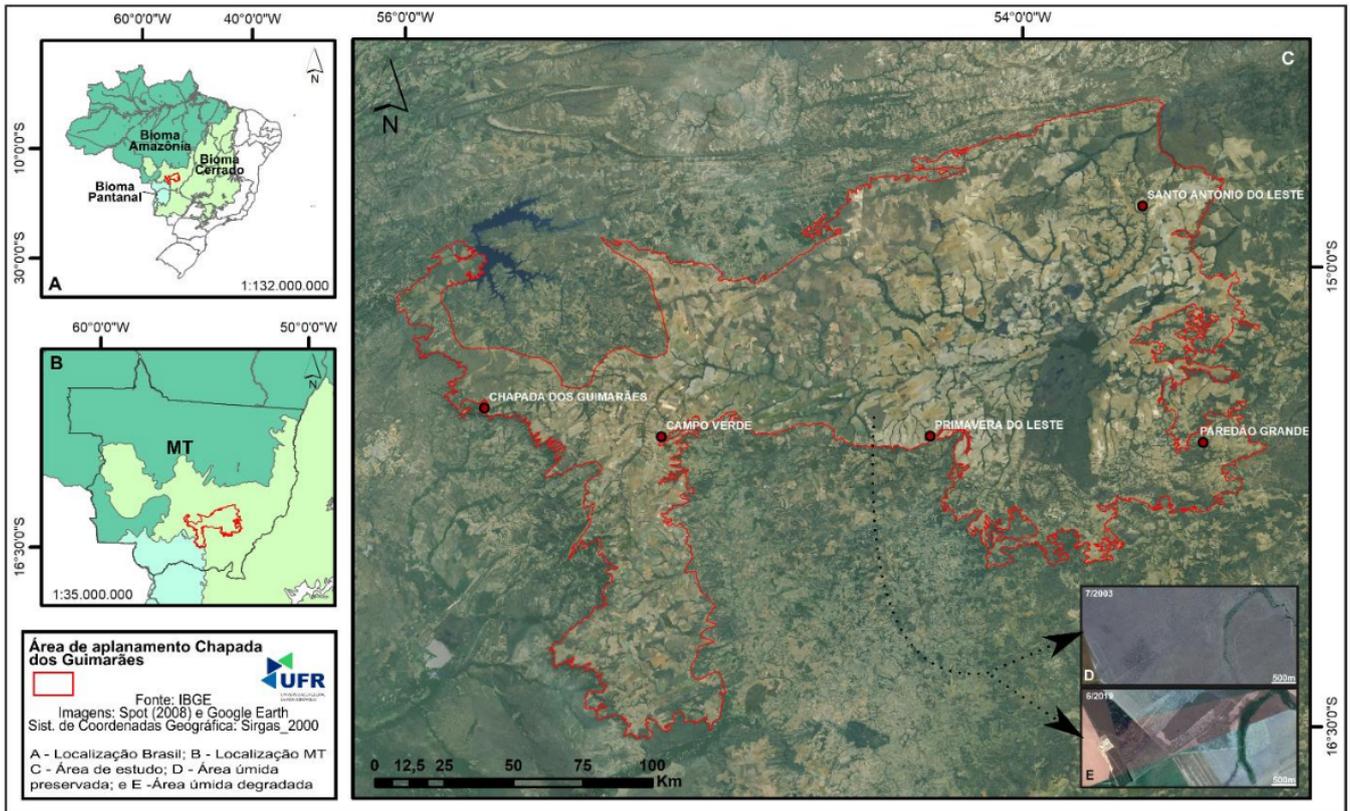


Figura 1 Localização da área de estudo

Figura 2 distribuição espacial das variáveis morfométricas

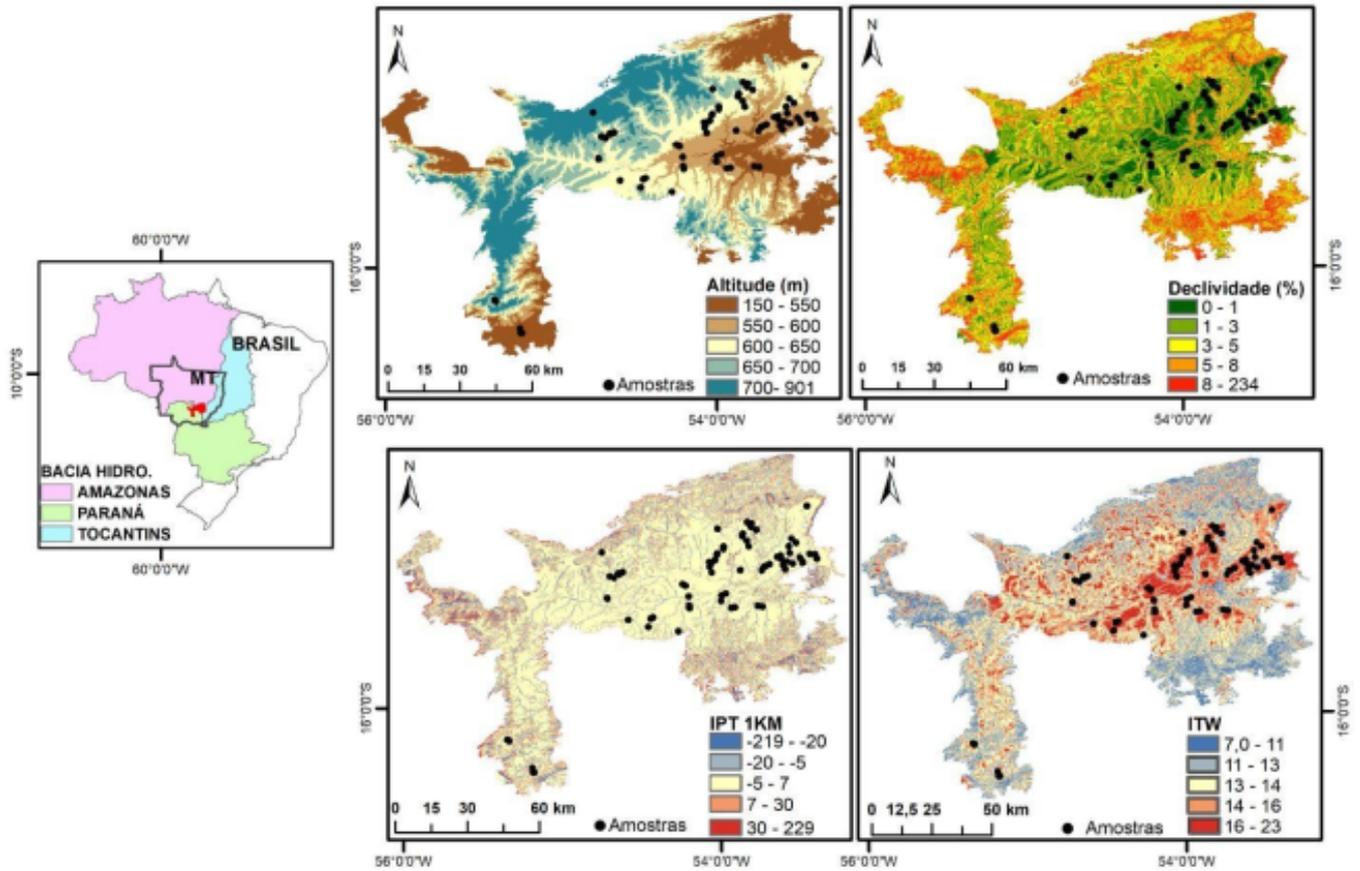
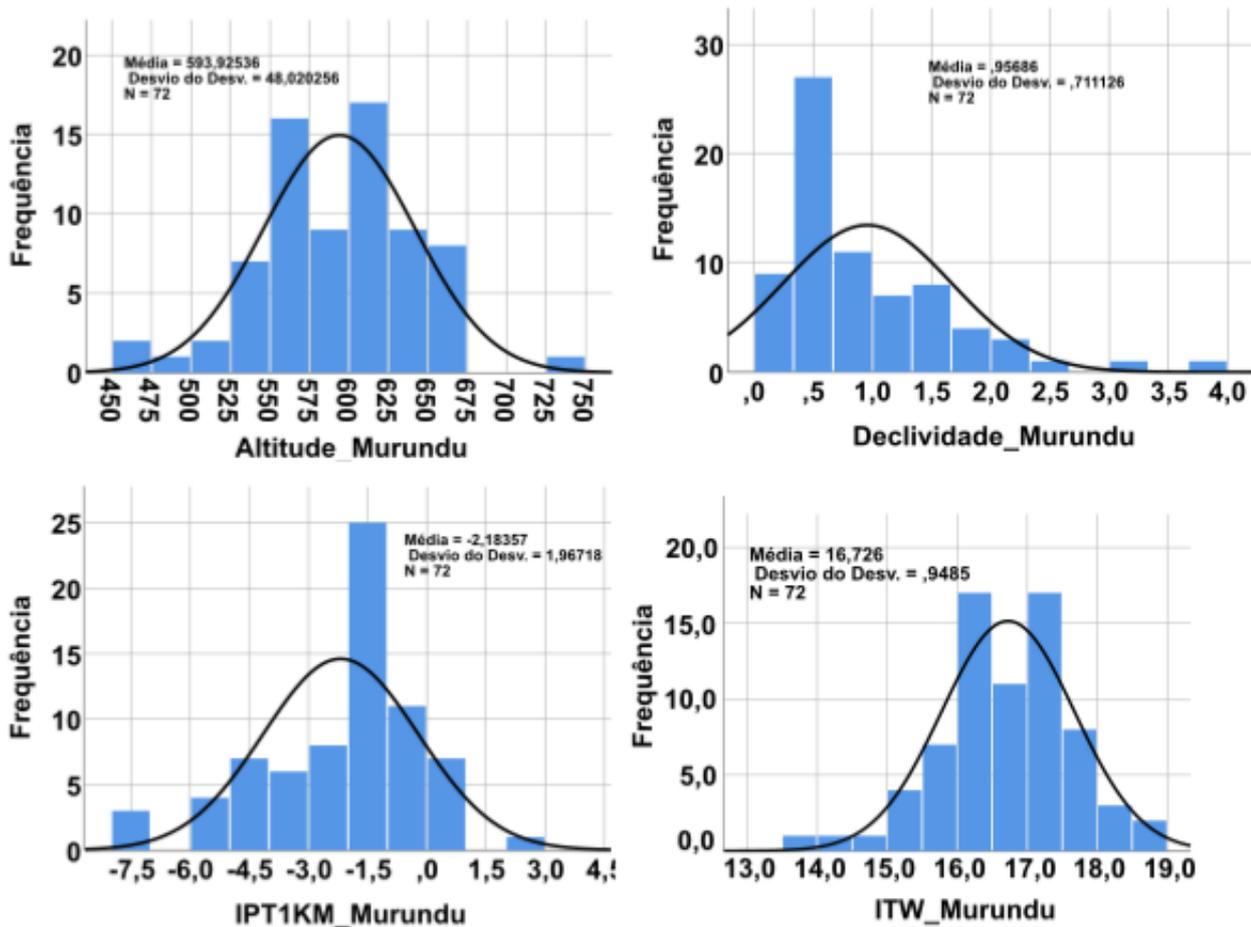


Figura 2 distribuição espacial das variáveis morfométricas

Figura 3 - Distribuição morfométrica dos campos de murundus



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados da análise morfométrica dos campos de murundus no Planalto dos Guimarães indicam informações importantes sobre suas características geomorfológicas e sua relação com o ambiente circundante. A distribuição espacial dos campos de murundus mostra uma concentração significativa na parte ocidental do Planalto, indicando a influência de fatores locais, como interação entre geologia, solos e relevo, na predominância dessas formações nessa área específica. A sobreposição dos campos de murundus com a classificação do MapBiomas (2021) mostra que apenas 47 dos 72 campos de murundus amostrados foram identificados como áreas úmidas. Esses resultados sugerem que as características geomorfológicas dos campos de murundus podem estar associadas a condições hidrológicas específicas e a uma cobertura vegetal particular. A análise morfométrica também revelou informações relevantes sobre altitude, declividade, posição topográficas e de umidade dos campos de murundus. Esses dados refletem uma faixa de altitude específica associada a essas formações, com relevo suavemente inclinado e desenvolvimento em diferentes posições topográficas que favorecem a retenção e acumulação de umidade na região. Os resultados da análise morfométrica dos campos de murundus no Planalto dos Guimarães podem ser explorados para compreender a influência do relevo local e regional na formação dessas microformas de relevos, bem como ser usada como variável de apoio para a realização de inventários de áreas úmidas com base nas características do relevo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

ARAUJO NETO, M. D., FURLEY, P. A., HARIDASAN, M., & JOHNSON, C. E. The murundus of the cerrado region of Central Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, 2(1), 17-35, 1986. DOI:

<https://doi.org/10.1017/S0266467400000559>

BRINSON, M. M. A hydrogeomorphic classification for wetlands, 1993.

COWARDIN, Lewis M. Classification of wetlands and deepwater habitats of the United States. Fish and Wildlife Service, US Department of the Interior, 1979.

FURLEY, P. A. Classification and distribution of murundus in the cerrado of Central Brazil. *Journal of Biogeography*, 265-268, 1986. DOI: <https://doi.org/10.2307/2844925>

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Base pedológica contínua do Brasil. Rio de Janeiro, RJ. Escala 1:250.000, 2017.

MAPBIOMAS. Relatório Anual do Desmatamento no Brasil, 2021. Disponível em:

[https://s3.amazonaws.com/alerta.mapbiomas.org/rad2021/RAD2021\\_Completo\\_FINAL\\_Rev1.pdf](https://s3.amazonaws.com/alerta.mapbiomas.org/rad2021/RAD2021_Completo_FINAL_Rev1.pdf).

Acceso en 5 nov 2022

M.E. A. Ecosystems and Human Well-Being: wetlands and water synthesis, 2005.

MITSCH, W. J., GOSSELINK, J. G., ZHANG, L., & ANDERSON, C. J. *Wetland ecosystems*. John Wiley & Sons, 2009

OLIVEIRA-FILHO, A.T. Floodplain “murundus” of Central Brazil: evidence for the termite-origin hypothesis. *Journal of Tropical Ecology* 8: 1-19, 1992. DOI:

<https://doi.org/10.1017/S0266467400006027>

QUINN, P. F. B. J., BEVEN, K., CHEVALLIER, P., & PLANCHON, O. The prediction of hillslope flow paths for distributed hydrological modelling using digital terrain models. *Hydrological processes*, 5(1), 59-79, 1991. DOI: <https://doi.org/10.1002/hyp.3360050106>

RADAMBRASIL, P. Folha SD. 21 Cuiabá. DNPM, Escala, 1.000.000, 1982.

RAMSAR CONVENTION. The Convention on Wetlands text, as originally adopted in 1971. Available at <https://www.ramsar.org/document/the-convention-on-wetlands-text-as-originally-adopted-in-1971>

RIBEIRO, J. F & WALTER, B. M. T. As Principais Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de; RIBEIRO, J. F. (Ed.). *Cerrado: ecologia e flora v. 2*. Brasília: Embrapa-Cerrados, 2008. 876 p

SCHNEIDER, M. O. & SILVA, D. B. 1991. Estrutura pedológica e dinâmica hídrica do “covoal” do Córrego da Fortaleza. *Sociedade & Natureza* 3(5 e 6): 75-89.

WEISS, A. Topographic position and landforms analysis. In Poster presentation, ESRI user conference, San Diego, CA (Vol. 200), 2001.

ZEVENBERGEN, L. W., & THORNE, C. R. Quantitative analysis of land surface topography. *Earth surface processes and landforms*, 12(1), 47-56, 1987. DOI: <https://doi.org/10.1002/esp.3290120107>