

## DESERTIFICAÇÃO SOB A CATEGORIA DE ANÁLISE PAISAGEM

Elen Karine Forte Pessoa <sup>1</sup>  
Ligia Maria Silva Pereira Castro <sup>2</sup>

### RESUMO

A delimitação das Unidades de Paisagem e leitura de sua fisionomia e fisiologia para estudos de Desertificação é a proposta deste estudo. A fisionomia é a forma e composição representadas pelas Unidades Sertão Dissecado de Monsenhor Tabosa e Vertente Oriental do Maciço Cristalino da Serra das Matas, os critérios utilizados para definição de tais unidades foram as feições geomorfológicas, associações de solos e uso e ocupação da terra. Já a fisiologia, entendida como dinâmica ou funcionamento da paisagem, é representada pelas variações do índice de umidade da vegetação no período de 2017 a 2023. Através do NDWI as diferenças nos valores da variável umidade foram verificadas para análise do funcionamento dos processos que constituem as unidades paisagísticas. Como a desertificação é resultado e síntese dos processos subjacentes das ações antrópicas e dos condicionantes ecológicos, que resulta numa paisagem de aspecto ressecado, as unidades observadas estão suscetíveis ao processo pelo seu ressecamento gradual, isto é, perda de umidade ao longo dos anos.

**Palavras-chave:** Semiárido, Unidade de paisagem, NDWI.

### ABSTRACT

The delimitation of Landscape Units and reading of their physiognomy and physiology for Desertification studies is the proposal of this study. Physiognomy is the form and composition represented by the Sertão Dissecado de Monsenhor Tabosa and Vertente Oriental do Maciço Cristalino da Serra das Matas, the criteria used to define such units were geomorphological features, soil associations and land use and occupation. Physiology, understood as the dynamics or functioning of the landscape, is represented by variations in the moisture content index in the period from 2017 to 2023. Through the NDWI, differences in the values of the humidity variable were verified to analyze the functioning of processes that are specific as landscape units. As desertification is the result and synthesis of the processes underlying human actions and ecological constraints, which results in a landscape with a dry appearance, the observed units are susceptible to the process due to their gradual drying out, that is, loss of moisture over the years.

**Keywords:** Semiarid, Landscap Units, NDWI.

### INTRODUÇÃO

O conceito de paisagem, conforme as concepções de pensadores dentro da Geografia<sup>3</sup>, é dotado de determinado significado que projeta o contexto cultural e histórico no qual está inserido. As contribuições teóricas e metodológicas daí decorrentes oferecem-nos mecanismos

<sup>1</sup> Mestre pelo Curso Geografia da Universidade Federal do Ceará – UFC, karinefortege@gmail.com;

<sup>2</sup> Mestre pelo Curso Geografia da Universidade Federal do Ceará – UFC, ligiaspcastro@gmail.com.

<sup>3</sup> Refere-se às contribuições de diferente autores sobre a conceitualização da Paisagem dentro da Geografia. Destaca-se Humboldt, Ritter, Ratzel, Vidal de La Blache, Troll, Dokutchaev, Grigoriev, Sauer, Bertrand, Sothava, Tricart, Ab'Sáber, Monteiro, entre outros.

para discutir e analisar o conjunto formado pelo imbricamento cultura e natureza que formam unidades homogêneas e diversas na superfície.

É sabido que paisagem é algo anterior a própria configuração da Geografia enquanto disciplina científica. Já no século XV, artistas apreendiam a fisionomia da natureza por meio de pinturas na tentativa de representar os diferentes quadros naturais da superfície terrestre. Nessa época, a paisagem não se conformava como conceito, mas já trazia na etimologia da palavra a ideia de uma porção do espaço geográfico. Apenas no século XIX, é que o termo ganha valor científico à luz da Geografia, transformando-o em conceito-chave de toda uma teoria da investigação (GONÇALVES BARBOSA; GONÇALVES, 2015).

Pode-se afirmar que a paisagem ganha destaque enquanto categoria de análise na ciência geográfica pelo seu potencial ao debate da relação dialética cultura ↔ natureza, que é o objeto principal dos estudos geográficos. De acordo com Neves e Salinas (2017) ao se relacionar sociedade ↔ natureza na análise paisagística, as múltiplas facetas da estrutura, funcionamento, dinâmica e evolução dos complexos ambientais podem ser analisadas. Esse caráter integrador dos estudos geográficos sob a perspectiva da paisagem é resultado do desenvolvimento histórico do aparato teórico-metodológico em torno da leitura das diferentes porções do espaço desenvolvido pelas diferentes escolas da geografia.

Partindo dessa exposição, Gonçalves Barbosa e Gonçalves (2015) trazem em seu texto uma discussão sobre a consequência das diversas abordagens da paisagem no campo geográfico conforme os paradigmas e pressupostos desta ciência. Chamam a atenção para o caráter polissêmico que a paisagem é conferida, ora assumindo um sentido subjetivo, ligado à percepção, à abstração do arranjo espacial pelo sujeito; ora assumindo um sentido objetivo, ligado aos aspectos concretos do meio ambiente ao qual um conjunto de técnicas e ferramentas de análise se ligam para captar o aspecto fisionômico e fisiológico da paisagem, possibilitado entender mudanças espaço-temporais, sobretudo pela relação entre os outputs e inputs de matéria e energia do sistema.

Acredita-se que o sentido subjetivo da paisagem é anterior ao objetivo, este só sendo possível se precedido por aquele. É neste sentido que se atenta este trabalho. Diante das transformações dos ambientes globais por impulsos tanto de natureza física quanto de natureza humana, com rápido processo de transformação das paisagens, esta passa a ser a síntese dessas dinâmicas. A forma resultante do seu funcionamento.

Desse modo, o trabalho parte da seguinte indagação: como a categoria Paisagem nos estudos geográficos pode contribuir nos debates sobre desertificação? No intuito de respondê-la, objetiva-se trazer alguns elementos da evolução desse conceito na Geografia e, diante das

propostas teórico-metodológicas de análise e delimitação das unidades paisagísticas, discutir a desertificação considerando a fisionomia e fisiologia de duas unidades de paisagem, tendo como recorte espacial de estudo o município de Monsenhor Tabosa, localizado na porção central do estado do Ceará.

Através do NDWI as diferenças nos valores da variável umidade na vegetação foram verificadas para análise do funcionamento dos processos que constituem a paisagem. Para delimitação das Unidades em Sertão Dissecado de Monsenhor Tabosa e Vertente Oriental do Maciço Cristalino da Serra das Matas, os critérios utilizados para definição de tais unidades foram as feições geomorfológicas, associações de solos e uso e ocupação da terra.

Observou-se que ao longo do tempo os valores de NDWI para as unidades foram decrescendo, mesmo com taxas elevadas de precipitação. No Maciço em todos os anos o índice apresentou valores mais próximos de -1. Já nas áreas mais rebaixadas do Sertão Dissecado, os valores de NDWI ficaram próximo de zero, exceto nos últimos anos da série. Isso indica uma tendência de ressecamento desses ambientes, ou intensificação da suscetibilidade à desertificação.

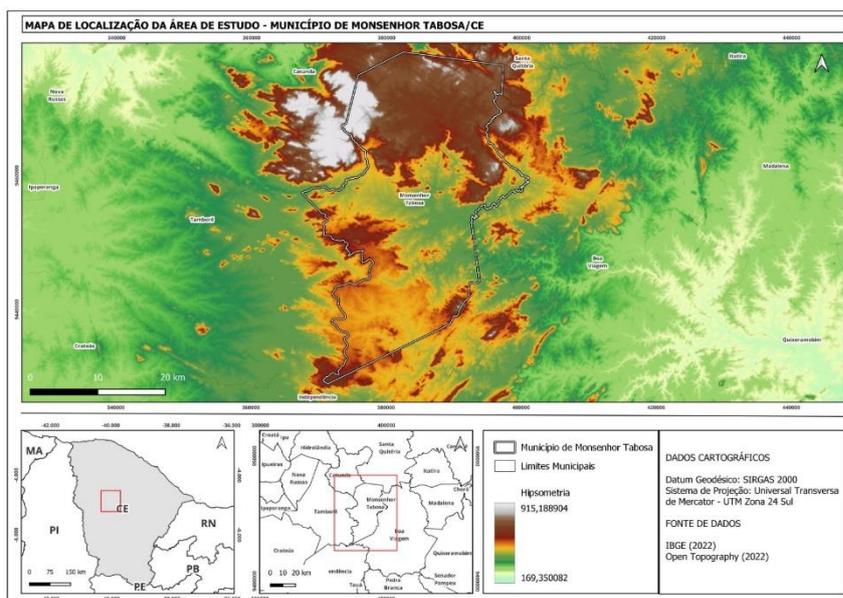
## **METODOLOGIA**

O estudo foi conduzido na mesorregião dos Sertões Cearenses, mais especificamente no município de Monsenhor Tabosa, localizado nas coordenadas 4° 47' 22"S e 40° 03' 48"W (Figura 01). A região abrange aproximadamente 886,1 km<sup>2</sup> e faz divisa com os municípios de Santa Quitéria, Tamboril, Boa Viagem, Catunda e Independência.

O clima na área é classificado como Tropical Quente Semiárido, com uma temperatura média variando entre 22° e 24°. A precipitação média anual é de 646 mm, concentrando-se nos meses de fevereiro a maio, seguidos por períodos de deficiência hídrica nos meses subsequentes. Os tipos de solo predominantes são os Luvisolos, Neossolos Litólicos e Argissolos.



**Figura 1.** Mapa hipsométrico e de localização da área de estudo



Fonte: elaboração própria.

### *Procedimentos metodológicos*

A obtenção dos dados e das imagens ocorreram por meio do acesso à plataforma Google Earth Engine (GEE), que disponibiliza gratuitamente catálogos de imagens e conjuntos de dados geoespaciais. Nesta pesquisa foram utilizados produtos da missão Sentinel-2 que foi lançado em 2015, que fornece imagens de alta resolução (espacial e temporal) de ampla faixa. O sensor MSI (multi-spectral-instrument) dispõe de 13 bandas espectrais, em que as bandas do visível e infravermelho próximo possuem resolução de 10 metros, enquanto as bandas red edge SWIR – *short wavelength infrared*, 20 metros.

A opção pelos produtos do Sentinel – 2 foi por esses seres disponibilizados com as bandas SWIR e NIR, necessários para calcular o NDWI (Índice por Diferença Normalizada de Água) de Gao (1996), bem como pela boa resolução espacial e frequência de revista de 5 dias, o que disponibiliza uma maior quantidade de imagens para filtragem. As imagens utilizadas correspondem aos meses de junho de 2016 a 2022. Pós-período chuvoso e início de colheita de algumas culturas no interior do estado do Ceará.

O cálculo do NDWI foi realizado na plataforma GEE usando-se as bandas 8 (NIR) e 11 (SWIR) dos produtos Sentinel-2. Assim como o NDVI (Índice de Vegetação por Diferença Normalizada), o NDWI é um índice radiométrico aplicado nos estudos ambientais que auxilia no monitoramento e funcionamento dos sistemas (PEREIRA *et. al.* 2018). O método adotado

proposto por Gao (1996) utiliza duas bandas do canal infravermelho: infravermelho próximo (NIR) e infravermelho médio (SWIR). Sendo o NDWI calculado como:

$$NDWI = (NIR - SWIR)/(NIR + SWIR)$$

Onde: NIR é a reflectância na faixa do infravermelho próximo, e SWIR é a reflectância na faixa do infravermelho médio.

A opção por utilizar o método de Gao (1996) é por ele acentuar a umidade presente na vegetação, portanto, é um índice de vegetação, assim como NDVI, SAVI e EVI. Dessa forma, fica responde mais ao objetivo da pesquisa, que se dedica a ler as mudanças na fisiologia, ou dinâmica da paisagem em determinado período de tempo para discutir desertificação. O método de McFeeters para NDWI delinea as feições hídricas, sendo interessante para estudos de inundação e mudanças na dinâmica fluvial ou de outros corpos d'água. Como a área de estudo não tem expressivos mananciais hídricos, optou-se pelo primeiro método, que inclusive, permite análise os processos de caducifolia da vegetação.

A imagens sentinel obtidas no GEE são disponibilizadas com correção geométrica e atmosférica e saída no formato GeoTIFF para que possam ser um arquivo comum a todos os Sistemas de Informação Geográfica (SIG). A finalização das imagens em formato GeoTIFF foram realizadas no software Qgis versão 3.22.

Para análise da fisionomia da paisagem foi levantado material bibliográfico e geocartográfico. Houve um trabalho de campo com o objetivo de reconhecer a área a ser pesquisada. Nesta oportunidade, as condições da cobertura vegetal, dos solos, das formas de relevo e dos principais tipos de uso e ocupação da terra foram verificadas. Após a integração das informações espaciais relacionadas aos fatores do potencial ecológico e da exploração biológica delimitou-se duas unidades de paisagem: Sertão Dissecado de Monsenhor Tabosa e Vertente Oriental do Maciço Cristalino da Serra das Matas. Os critérios utilizados para definição de tais unidades foram as feições geomorfológicas, associações de solos e uso e ocupação da terra.

## REFERENCIAL TEÓRICO

O valor científico de paisagem nasce na ciência geográfica, e é nesta que primeiro se desenvolve um arcabouço teórico e metodológico para o seu estudo através da classificação, delimitação, comparação, entre outros métodos. De acordo com Cavalcanti

(2010), a Humboldt é atribuído o pioneirismo nos estudos de paisagem como conceito científico. Por meio de pesquisas que comprovaram que condições físicas variadas alteravam a distribuição da biota, Humboldt afirmou que paisagens semelhantes poderiam estar distribuídas em locais diferentes, desde que os fatores de formação fossem iguais. Nessa concepção, a forma na natureza é função da interação entre os elementos que a constituem.

Uma nova leitura e explicação da superfície da Terra é, então, proposta por Humboldt, que trata a paisagem como uma unidade viva e organizada, formada a partir de conexões entre as partes que compõe o todo (VITTE; SILVEIRA, 2010). Compreender essas associações que formam os quadros naturais perpassa a noção de morfologia em Humboldt. Para ele a forma revela à intuição o instante de coadunação entre o todo e as partes, sendo, portanto, a manifestação da dinâmica da natureza. Segundo Vitte e Silveira (2010), a forma é lugar de síntese, unificação dos processos que ocorrem.

Esse lugar de síntese assumido por Humboldt decorre da não possibilidade de dissociar os elementos descritivos das conexões, das relações e das estruturas que conferem diferenciações ao conjunto das formas no estudo da paisagem. Desse modo, estudar a paisagem volta-se tanto à compreensão dos seus elementos componentes quanto dos processos de transformação revelados pelas suas formas (VITTE; SILVEIRA, 2010). Apresenta-se aqui a ideia de evolução na paisagem, isto é, de uma dinâmica que altera no decorrer do tempo sua fisionomia. Assim, a paisagem pode ser entendida como resultado da relação dialética entre velho e o novo, onde há sobreposição de formas cronologicamente distintas em constante construção e reconstrução pela dinâmica que as envolve.

Ab' Sáber (2003) ao discorrer sobre os domínios de natureza no Brasil considera a paisagem um patrimônio herdado de processos fisiográficos e ecológicos antigos, remodelados e modificados por processos de atuação recente. Observa-se que a variável tempo, constituída pela noção de passado e presente, aqui considerada por Ab'Sáber para interpretação da gênese e evolução da paisagem, somada ao papel fundamental exercido pela morfologia e as relações intrínsecas a ela para os estudos indutivos de Humboldt, aproxima-se daquilo que Ab'Sáber (1969) denominou de fisiologia da paisagem.

Dentro da linha metodológica de investigação da geomorfologia do Quaternário, fisiologia da paisagem é o terceiro nível. Nessa etapa, Ab'Sáber (1969) procura entender o funcionamento da dinâmica da paisagem através dos processos atuais. A fisiologia seria, portanto, uma expressão resultante do funcionamento atual e pretérito sobre o modelado terrestre. Forma, dinâmica e tempo são, assim, variáveis que se interrelacionam no estudo da paisagem para sua interpretação. Neste estudo, a forma compreende a fisionomia, aquilo que é

passível de descrição por estar visível, enquanto fisiologia toma-se por funcionamento dado pela dinâmica no tempo.

Feita essas considerações conceituais iniciais, avança a discussão para as propostas teórico-metodológicas de paisagem como unidade de análise espacial. Conti (2001) na defesa de que os estudos da natureza devem partir da análise integrada, propõe a fisiologia da paisagem como metodologia capaz de realizá-la no campo da geografia física. Isso porque considera a leitura do espaço e as transformações nele operadas pela atividade humana ao longo do tempo, análise integrada. À fisiologia caberia revelar a organização, o funcionamento e dinâmica dessas paisagens em transformação decorrente da interação sociedade e natureza. Para esse autor, dessa interação resulta sistemas de relações e arranjos espaciais que se expressam por unidades de paisagem identificáveis.

#### *Paisagem/Geossistema: unidade de análise espacial*

Na escola russa, na segunda metade do século XIX, a noção de paisagem apresentou caráter dinâmico voltado à fisiologia, o que possibilitou enxergar novos elementos componentes que não eram levados em conta na análise do visível. Dessa forma, os soviéticos compreenderam a paisagem como um complexo territorial homogêneo e descontínuo, representando a síntese das relação entre os processos naturais e humanos (NAKASHIMA et al., 2017). Tinham por propósito identificar, classificar e cartografar as unidades naturais. Conforme estudos de Gonçalves Barbosa e Barbosa (2015), o desenvolvimento de modelos sistemáticos de mapeamento levou os soviéticos a encontrar um modelo teórico que os possibilitassem realizar a classificação sistemática das unidades taxonômicas da paisagem, a concepção teórica de geossistemas.

Sotchava foi precursor do termo e o utilizou para estudar paisagens geográficas complexas com enfoque físico-geográfico, considerando as interrelações entre todos os componentes do sistema e as transformações consequentes. O geossistema assim foi concebido como um sistema natural, aberto, dinâmico e com organização própria em um espaço que permite repartição de todos os seus componentes de modo a manter seu funcionamento (NASCIMENTO; SAMPAIO, 2004). De acordo com Neto e Oliveira (2022) Sothava fez uma classificação bilateral de Geossistema, subdividindo-o em integridade homogênea (geômero) e heterogênea (geócoro).

Georges Bertrand, em 1968, propôs um esboço metodológico de estudo global da paisagem. Sua proposta consistia em classificar as unidades de paisagem em função da escala.

Dessa forma, estabeleceu uma tipologia espaço-temporal compatível com a escala socioeconômica (NASCIMENTO; SAMPAIO, 2004), partindo de uma ordem de grandeza escalar global para uma ordem de grandeza escalar local, distribuídos em dois grupos de unidades: as unidades superiores (Zona, Domínio e Região Natural) e as unidades inferiores (Geossistema, Geofácies e Geótopo).

Em sua proposta, o geossistema corresponde, numa escala local, ao resultado da combinação de dados abióticos (potencial ecológico)-fatores geomorfológicos, climáticos e hidrológicos-, com os dados bióticos (exploração biológica)- flora, fauna e solo- e a ação antrópica. Essa proposta geossistêmica de Bertrand se diferencia, portanto da proposta geossistêmica de Sothava pela inserção do caráter antrópico. Sua proposta não pretende o estudo puro e simplesmente do sistema natural do ponto de vista funcional e estrutural, como o faz a escola soviética, mas estudá-lo sob o ponto de vista das alterações antrópicas. (GONÇALVES BARBOSA; GONÇALVES, 2015, p. 101)

Entende-se, portanto, que assim como a concepção de paisagem, geossistema compreende uma extensão territorial que exprime as marcas da cultura sobre uma natureza constituída por elementos interrelacionados, expresso na forma de unidade espacial. Essa unidade é passível de delimitação em determinada escala e é dotada de dinâmica própria, que de acordo com Bertrand (1968) pode ajudar na leitura aproximada da realidade geográfica. Baseado nisso, as unidades de paisagem definidas neste trabalho são geossistemas heterogêneos compostos por distintas unidades geomorfológicas, associações de solo, estado de conservação da vegetação e uso e ocupação da terra. Tais unidades serão objeto de análise para discussão da desertificação, isto é, entendimento de como a fisionomia e fisiologia dessas paisagens distintas podem contribuir na leitura desse fenômeno.

Há um consenso entre os cientistas e agentes políticos que a desertificação é a manifestação resultante de um processo acentuado de degradação da terra, portanto, ela expressa um nível máximo de degradação ambiental. Esse fenômeno, como chama Nascimento (2013), ocorre em terras secas ao redor do mundo em razão das condições climáticas e interferências humanas num determinado ambiente inserido nas zonas áridas, semiáridas e subúmida seca. A partir do que se entende por desertificação, é correto afirmar que existe uma condição para que ela ocorra: a coadunação entre as dimensões cultura e natureza. Em todas as definições desse conceito, os autores e autoras colocam o imbricamento entre ações humanas e condições climáticas como imprescindíveis a sua manifestação.

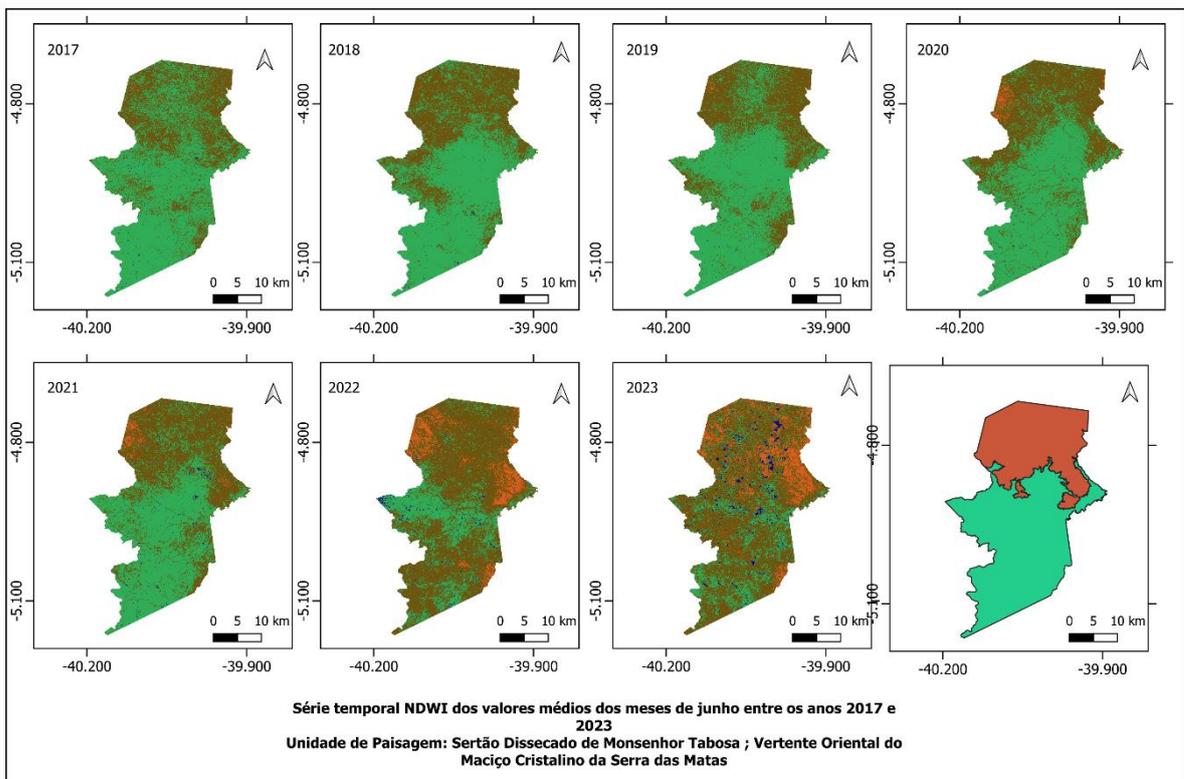
A partir dessa situação, entendemos que uma maior aproximação da realidade das áreas marcadas pelo processo de desertificação deva passar pela compreensão das transformações da paisagem decorrentes da intervenção humana. E é nesse processo de busca de conhecimento,

que a ciência geográfica a partir de uma abordagem geossistêmica de estudo da paisagem pode colaborar, procurando explicações na identificação das diferentes paisagens, englobando aí suas faces naturais e antrópica (SOUZA; FONSECA, 2013).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação do NDWI teve a finalidade de possibilitar a observação da variação dos teores de umidade na vegetação ao longo de 6 anos nas duas unidades de paisagem definidas. Observa-se que a considerável variação topográfica em razão da característica do relevo, ondulado, com solos rasos, contribuem para um menor teor de umidade no Maciço Cristalino e outras elevações do terreno. Enquanto nas áreas mais rebaixadas do Sertão Dissecado o teor de umidade na vegetação se manteve até 2022.

**Figura 2.** Série temporal dos dados de NDWI para o município de Monsenhor Tabosa (2017 – 2023)

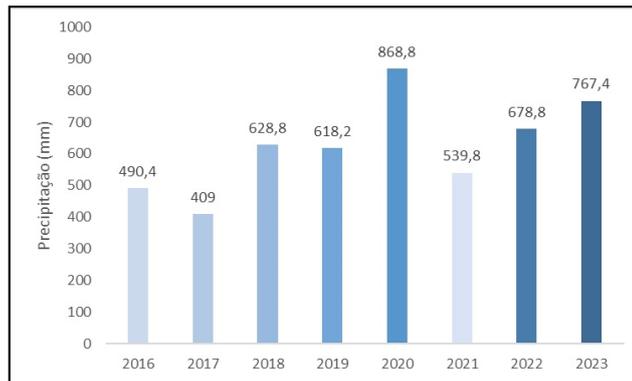


Fonte: elaboração das autoras (2023)



A dinâmica dessas paisagens através do comportamento da umidade, relacionada aos dados pluviométricos, possibilita notar um decréscimo de área com maiores valores de umidade ao longo dos anos, mesmo havendo elevação nas taxas de precipitação entre 2022 e 2023.

**Gráfico 1.** Precipitação pluviométrica do município de Monsenhor Tabosa (2016 – 2023).  
Posto Monsenhor Tabosa.



Fonte: FUNCEME (2023)

No mapa de 2023 a presença dos corpos hídricos, isto é, dos açudes, é resultado da sequência de cinco anos com precipitações acima de 600mm. Entre 2012 e 2017 houve uma prolongada seca, por isso os valores de 2016 e 2017 serem abaixo dos outros valores observados na série. Apesar de alimentar os reservatórios superficiais, o período chuvoso não foi suficiente para garantir umidade à vegetação. Esse fato deve ser melhor investigado, mas como há uma gradual diminuição da umidade, pode-se sugerir que a elevação das temperaturas pode ter acelerado o processo de caducifolia das plantas nos últimos dois anos. Na Unidade do Sertão Dissecado, a intensificação e ampliação das pastagens extensivas podem ter diminuído as áreas com vegetação arbustiva e arbórea respondendo pela queda dos valores de umidade ao longo da série.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A mudança na dinâmica das paisagens é tanto de ordem natural quanto antrópicas. Neste caso, as alterações nas taxas de precipitação, bem como os aspectos intrínsecos de cada unidade e os usos e ocupação da terra modificaram o funcionamento das mesmas, indicando um ressecamento dos ecossistemas. Por se entender a desertificação como resultado e síntese dos processos subjacentes das ações antrópicas e dos condicionantes ecológicos, que resulta numa paisagem de aspecto ressecado, acompanhar variáveis que fazem parte dos processos que



ocorrem no ambiente, neste caso os valores de umidade na vegetação, e relacioná-las às formas ajuda a compreender a alteração na suscetibilidade à desertificação e as possível causas desse fenômeno.

Dessa forma, a delimitação das Unidades de Paisagem e leitura da fisionomia e fisiologia para estudos de desertificação é uma perspectiva que a entende como uma mudança na paisagem pelas práticas de uso da terra, e pela fisionomia e fisiologia das unidades percebe-se sua manifestação. Portanto, as mudanças nesses aspectos é a leitura inicial de um processo complexo.

## REFERÊNCIAS

- AB'SABER, AZIZ. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.
- BERTRAND, G. Paysage et géographie physique globale. Esquisse méthodologique. **Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest**, v. 39, n. 3, p. 249–272, 1968.
- CAVALCANTI, A. P. B. Abordagens geográficas no estudo da paisagem. **Breves Contribuciones del I.E.G.**, v. 4176, p. 57–74, 2010.
- CONTI, José Bueno. Resgatando a “Fisiologia da Paisagem”. **Revista do departamento de Geografia**, 14, p. 59 – 68, 2001.
- GAO, B.C. 1996. NDWI-A normalized difference water index for remote sensing of vegetation liquid water from space. **Remote sensing of environment**, 58(3): 257-266.
- GONÇALVES BARBOSA, L.; GONÇALVES, D. A paisagem em Geografia: diferentes escolas e abordagens. *Élisée* - **Revista de Geografia da UEG** (ISSN 2316-4360), v. 3, n. 2, p. 92–110, 2015. Janeiro, v.17, n.3, jul-set. 2010, p.607-626.
- MARQUES NETO, ROBERTO; OLIVEIRA, THOMAZ ALVISI DE. A geomorfologia nos estudos integrados da paisagem: enfoque evolutivo e dinâmico na interpretação dos sistemas geomorfológicos. In Carvalho Júnior, Osmar Abílio de; GOMES, Maria Carolina Villaça; GUIMARÃES Renato Fontes; GOMES, Roberto Arnaldo Trancoso (org.). **Revisões de Literatura da Geomorfologia Brasileira**. União da Geomorfologia Brasileira (UGB), p 817 – 848, 2022.
- NAKASHIMA, M. R. et al. DOS SOLOS À PAISAGEM: UMA DISCUSSÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA. **Revista da Anpege**, v. 13, n. 20, p. 30–52, 2017.
- NASCIMENTO, F. R. **O fenômeno da desertificação**. Goiânia: Editora UFG, 2013.
- NASCIMENTO, F.; SAMPAIO, J. Geografia física, geossistemas e estudos integrados da paisagem. **Revista da Casa da Geografia de Sobral**, v. 6, n. 1, p. 21, 2004.



NEVES, C. E. DAS; SALINAS, E. A Paisagem na Geografia Física Integrada: Impressões Iniciais Sobre sua Pesquisa no Brasil entre 2006 e 2016. **Geography Department University of Sao Paulo**, v. Especial, n. spe, p. 124–137, 27 jun. 2017.

SOUZA, M.; FONSECA, C. Entre a sociedade e a natureza: uma proposta de unidades paisagísticas para o vale do rio Branco em Rondônia. *Élisée* - **Revista de Geografia da UEG** (ISSN 2316-4360), Rev. Geo. UEG, v. 2, n. 1, p. 77–95, 2013.

VITTE, Antonio Carlos; SILVEIRA, Roberison Wittgenstein Dias da. Considerações sobre os conceitos de natureza, espaço e morfologia em Alexander von Humboldt e a gênese da geografia física moderna. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**. Rio de Janeiro, v.17, n.3, jul-set. 2010, p.607-626.