

APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE GEOPROCESSAMENTO E SENSORIAMENTO REMOTO EM ANÁLISE DE ÁREA ÚMIDA EM IMÓVEL RURAL LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE PIATÃ/BA.

Fabrine dos Santos Lima ¹

INTRODUÇÃO

O presente artigo é resultado de uma análise realizada para atendimento a uma solicitação do Ministério Público da Bahia, através da Promotoria Regional do Alto Paraguaçu, com sede no município de Lençóis, o qual buscava identificar a ocorrência ou não de áreas úmidas ou brejosas, a existência de corpo hídrico e sua Área de Preservação Permanente, em um imóvel rural localizado no município de Piatã-BA.

A análise foi integralmente realizada em ambiente SIG, com a utilização de técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto, com acesso às bases oficiais, publicadas pelo órgão ambiental do Estado da Bahia, bem como, imagens do satélite Landsat 8 e modelos digitais de elevação.

As bases metodológicas foram buscadas em artigos científicos publicados, relacionados a análises de recursos hídricos a partir de interpretação de imagens, tomando como base as características espectrais das diferentes bandas das imagens do referido satélite.

A análise se mostrou eficiente, tendo em vista a característica visível nas imagens analisadas - absorção da luz da banda do infravermelho próximo - mesmo em períodos de estiagem. A relação entre os resultados obtidos na análise espectral associada à análise do relevo, direção do fluxo de drenagem e histórico de chuvas foi de essencial importância para compreensão da dinâmica hídrica local e consolidação das informações obtidas.

¹ Assessora técnico pericial do Centro de Apoio às Promotorias de Meio Ambiente e Urbanismo do Ministério Público do Estado da Bahia - CEAMA/MPBA, Coordenadora técnica do Centro Integrado de Geoinformação CIGEO/CEAMA, fabrine.lima@mpba.mp.br.

METODOLOGIA

A fim de avaliar a existência ou a inexistência de área úmida localizada no imóvel rural Fazenda Piabas, localizado no município de Piatã, diferentes dados oficiais foram consultados, sobrepostos e analisados. Foram realizadas a sobreposição de camadas vetoriais oriundas do Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA), referentes ao Cadastro Estadual Florestal de Imóveis Rurais (CEFIR) ao Mapeamento da Cobertura Vegetal, publicado no ano de 2019; a verificação de períodos de maior e menor precipitação através de balanço hídrico do Estado da Bahia, de autoria da Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI), publicado no ano de 1999; verificação dos níveis de precipitação e temperatura a partir da análise dos dados coletados pela Estação Meteorológica Automática Piatã, nº A430, dos anos 2018, 2019 e 2020, disponibilizado no site do Instituto Nacional de Meteorologia - INMET; Download de imagens do satélite Landsat 8, com resolução espacial de 30 metros para as bandas multiespectrais e de 15 metros para a banda pancromática, referentes aos meses de agosto e novembro de 2019, meses de menor e maior precipitação, respectivamente, através do portal do Serviço Geológico Norte Americano – USGS (sigla em inglês); obtenção das cartas topográficas digitais, disponibilizadas via serviço Web Map Service, pela Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia, em escala 1:100.000; *download* de modelo digital de elevação SRTM com resolução espacial de 30 metros, através do portal do Serviço Geológico Norte Americano – USGS (sigla em inglês); *download* de modelo digital de elevação oriundo do sensor ASTER/GDEM com resolução espacial de 12,5 metros, através do portal da Administração Nacional da Aeronáutica e Espaço – NASA (sigla em inglês); geração do Índice Normalizado da Vegetação a partir das bandas espectrais referentes aos canais do infravermelho e vermelho do satélite Landsat, para verificar a similaridade das áreas com presença de água; composição colorida R5G4B3 e fusão com banda pancromática, para realizar classificação automática e delimitar áreas com presença de água; geração de *layout* ilustrando as áreas com presença de água a partir da análise da banda 5 do satélite Landsat 8 – Banda infravermelho próximo; extração de áreas de recarga e rede preferencial de drenagem a partir dos modelos digitais de elevação processados no módulo Hidrology do software Arcmap 10.8.1 e create watershed do software Global

Mapper v19.1.; geração de modelo 3d no software Qgis 3.6.1, a partir de modelo digital de elevação ASTER/GDEM e imagem de satélite de resolução espacial de 3,5 metros, acessada através do plugin Planet Labs, com o objetivo de demonstrar o relevo circundante e os corpos d'água identificados; geração de perfis longitudinais entre a serra do Atalho e a área do imóvel rural no software Global Mapper v19.1.; geração de relevo sombreado no software Global Mapper v19.1, com o objetivo de demonstrar o relevo circundante.

REFERENCIAL TEÓRICO

Áreas Úmidas são ecossistemas na interface entre ambientes terrestres e aquáticos, continentais ou costeiros, naturais ou artificiais, permanente ou periodicamente inundados ou com solos encharcados. As águas podem ser doces, salobras ou salgadas, com comunidades de plantas e animais adaptados à sua dinâmica hídrica” (Recomendação CNZU nº 7, de 11 de junho de 2015).

As análises das imagens referentes à banda 5 do satélite Landsat 8, banda que coleta informações no intervalo espectral do infravermelho próximo permite a análise de corpos de água, uma vez que estes absorvem muita energia nesta banda e ficam escuros, permitindo o mapeamento da rede de drenagem e seu delineamento. De acordo com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, esta banda espectral apresenta sensibilidade à morfologia do terreno, permitindo a obtenção de informações sobre Geomorfologia, Solos e Geologia e serve para análise e mapeamento de feições geológicas e estruturais e fornece os elementos e características essenciais para evidenciar a existência de corpos d'água.

A obtenção da rede de drenagem é um dos principais objetivos do processamento do MDE. A partir da rede de drenagem é possível extrair diferentes informações, como as direções de fluxo, áreas de contribuição, delimitação da bacia hidrográfica, determinação da área de drenagem, as distâncias ao longo de caminhos de fluxo e redes de drenagem e a declividade dos corpos d'água (Paz e Collischonn, 2007 apud Castro et al., 2015).

Ademais, os modelos digitais de elevação permitem a elaboração de perfis topográficos, onde é possível visualizar a conformação do relevo, tornando a análise

mais ilustrativa em comparação com a visualização das curvas de nível, principalmente para o público não familiarizado com este tipo de dado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da observação e da análise das imagens referentes à banda 5 do satélite Landsat 8, a qual coleta informações no intervalo espectral do infravermelho próximo e fornece os elementos e características essenciais para evidenciar a existência de corpos d'água (INPE, 2020), foram identificados na área da fazenda três locais onde a absorção da energia ocasionou a ocorrência de feições escuras, compatíveis com a presença de corpo hídrico (Figura 01).

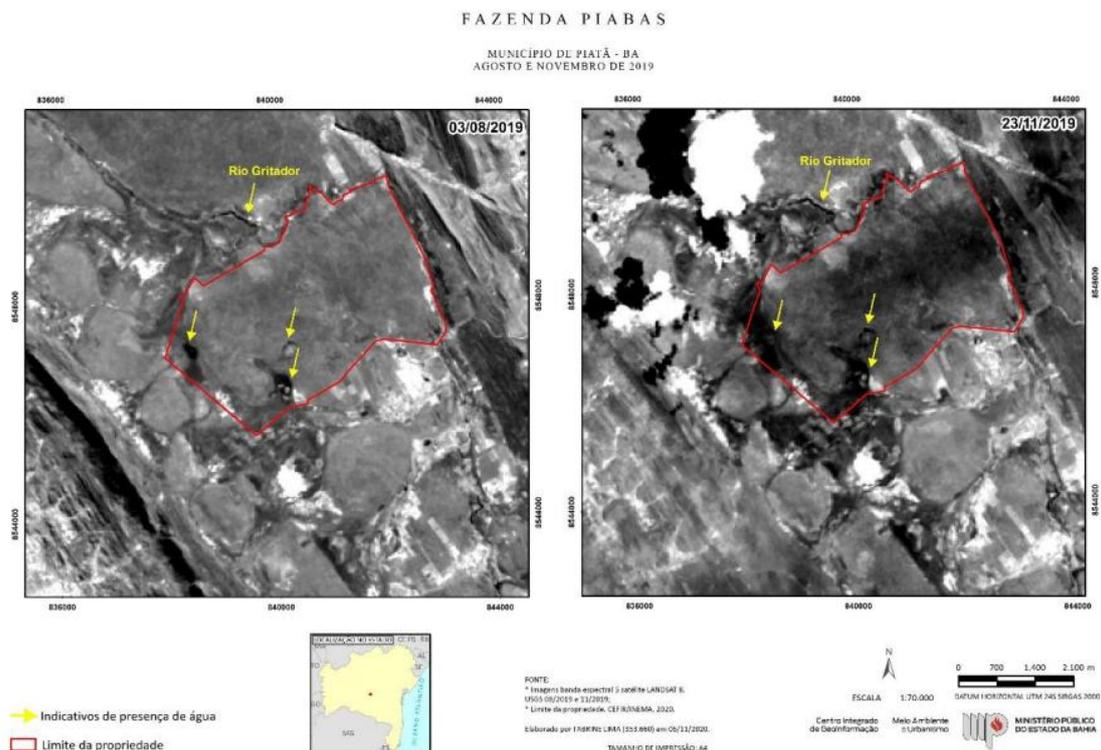


Figura 01. Locais onde foram identificadas maior absorção de energia na banda espectral do infravermelho próximo.

Por meio da interpretação das características espectrais e espaciais da região em estudo e com base na análise das imagens de satélite em questão, foi verificado que a resposta espectral desses locais foi de alta absorção de energia no canal do infravermelho, que correspondem aos menores valores de pixel, em meses de diferentes quantidades de chuvas, indicando permanência de água mesmo nos períodos de menor volume de chuvas. Assim, depreende-se dessa informação que a absorção de energia na área em questão é contínua em diferentes condições de precipitação pluviométrica e em diferentes meses dos anos avaliados.

O gráfico 01 mostra a quantidade de chuva nos meses analisados e a figura 02 ilustra a absorção de água nos meses de março, abril, maio e julho de 2019 que apresentaram alta absorção de energia nas mesmas áreas.

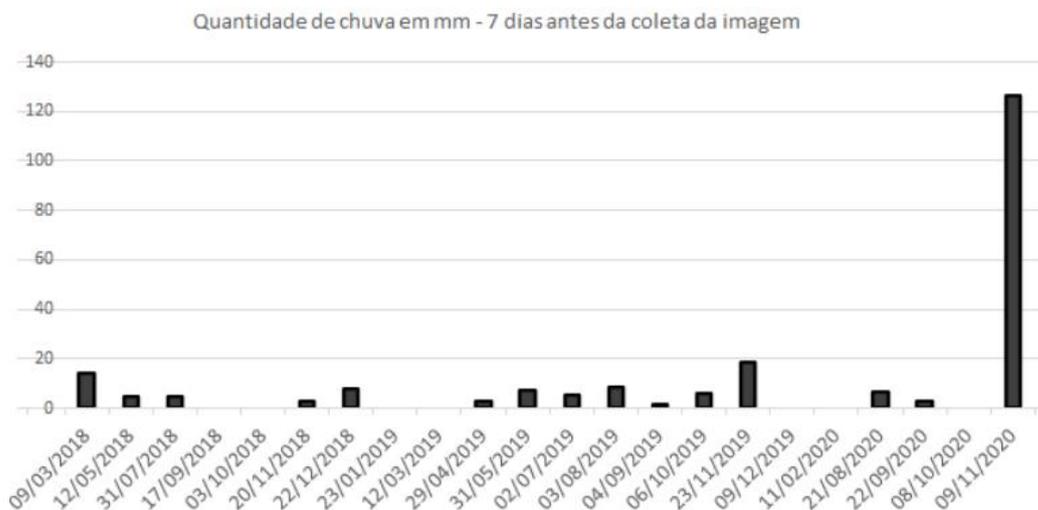


Gráfico 01. Volume de chuvas nos dias anteriores à coleta das imagens utilizadas nas análises.

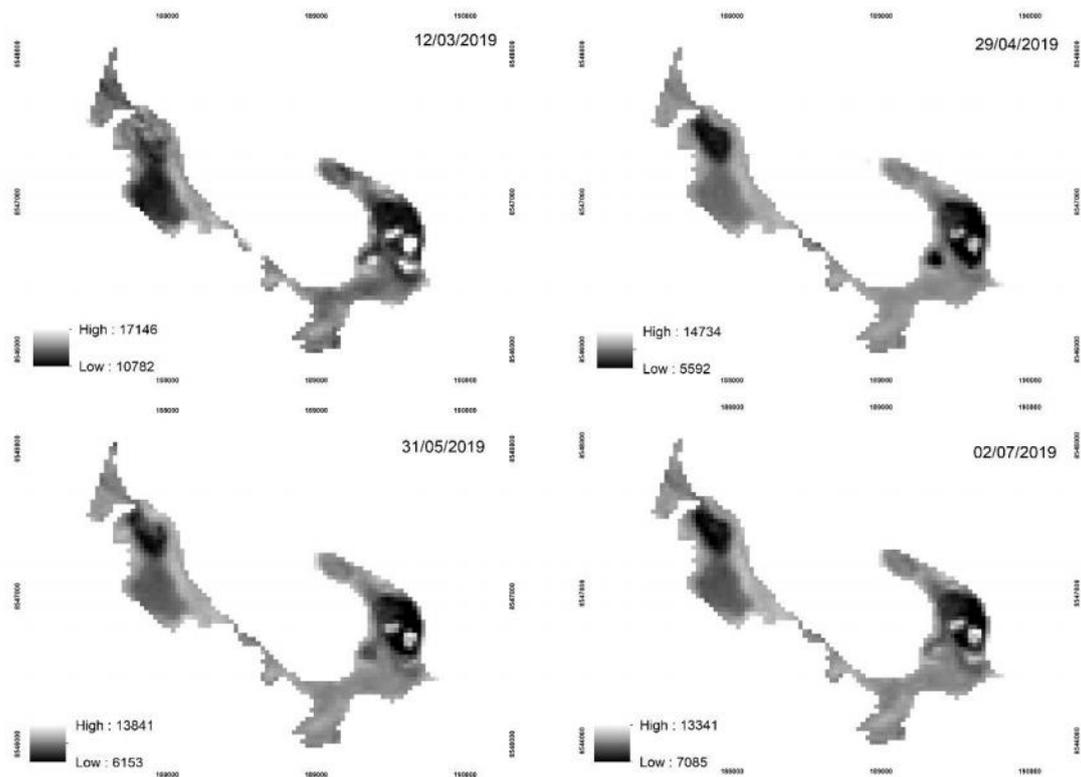


Figura 02. Áreas com maior absorção de energia, indicando presença de umidade.

Ademais, foi possível verificar a correlação direta entre a área com presença de água, que foi detectada a partir das análises das imagens Landsat 8, e a ocorrência da vegetação com influência fluvial e/ou lacustre, constante no Mapeamento da Cobertura Vegetal do Estado da Bahia, publicado pelo INEMA, no ano de 2019 (Figura 03).

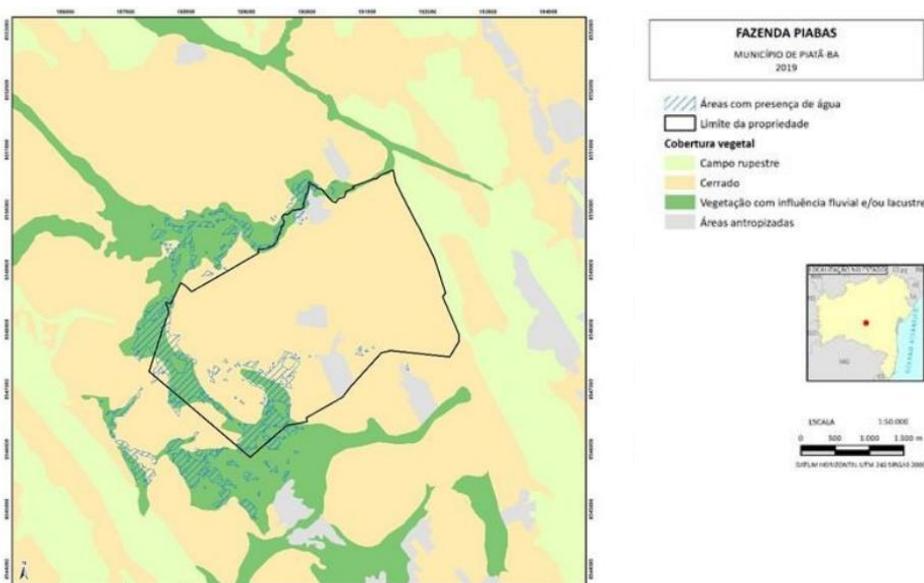


Figura 03. Sobreposição das áreas com maior absorção de energia e o mapeamento da cobertura vegetal.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise das imagens foi possível atestar que a área em questão não se trata de área alagada transitoriamente, ou que a presença de água ocorre em uma dada época do ano ou adstrita a uma das estações do ano. Ficou evidente que a presença de água na área é contínua e constante, apenas variando o seu gradiente de acumulação, indicando assim a existência de corpo hídrico no local mesmo em época de menor precipitação pluviométrica.

Assim, foi possível identificar no interior do imóvel rural Fazenda Piabas a presença de corpo hídrico e massa d'água, com características de áreas brejosas e encharcadas e que possuem áreas de preservação permanentes associadas.

Desta forma, foi comprovada a eficiência das técnicas de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto nas análises para apoio às atividades relacionadas à Proteção do Meio Ambiente no Ministério Público da Bahia.

Palavras-chave: Áreas úmidas, Recursos hídricos, Sensoriamento Remoto, Geoprocessamento, Imagens Landsat, Análise ambiental.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Ministério Público do Estado da Bahia, em especial ao Centro de Apoio às Promotorias de Meio Ambiente e Urbanismo pela estrutura, licenças dos softwares e possibilidade de execução das análises no Centro Integrado de Geoinformação - CIGEO.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Conselho Nacional de Zonas Úmidas**. Recomendação Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/images/arquivo/80089/Recomendacao%20CNZU%20n%207%20conceito%20e%20sistema%20de%20classificacao%20de%20areas%20umidas%201%201.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2024.

INMET. **BDMEP - Dados Históricos.** Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/servicos/bdmepp-dados-hist%C3%B3ricos>. Acesso em: 12 set. 2020.

INPE. **Os satélites LANDSAT 5 e 7.** Disponível em <http://www.dgi.inpe.br> Acesso em 07 out. 2020.

OLIVEIRA, Rodrigo et al. **Interpretação de áreas úmidas por meio de imagens de satélite Landsat: Estudo aplicado ao município de Anhumas – SP.** Disponível em: <https://www.unoeste.br/site/enepe/2014/suplementos/area/Humanarum/Geografia/INTERPRETA%C3%87%C3%83O%20DE%20%C3%81REAS%20%C3%9AMIDAS%20POR%20MEIO%20DE%20IMAGENS%20DE%20SAT%C3%89LITE%20LANDSAT.pdf>. Acesso em 10 out. 2020.

TALON, Gustavo e KUNTSCHIK, Gerardo. **Delimitação da rede de drenagem utilizando dados SRTM.** Disponível em: <http://marte.sid.inpe.br> Acesso em 10 out. 2020