

GEOPROCESSAMENTO APLICADO NO LEVANTAMENTO DA QUALIDADE DA COBERTURA VEGETAL NO MUNICÍPIO DE ITABIRA - MG

Ana Elisa Carvalho Silva Santos¹ (EG), Fernanda Kelly Albuquerque Rodrigues¹ (EG), Hugo Luiz Lima Minardi¹ (EG), Isabella Alves Fonseca¹ (EG), Juliana Maria Barbosa Coelho¹ (EG), Kimberly Gabrielly Silva Teixeira¹ (EG), Luciano José de Souza Júnior¹ (EG), Otávio Augusto Pessoa Miranda¹ (EG), Rayanne Ramos Silva¹ (EG), James Lacerda Maia (PQ)¹

¹ Universidade Federal de Itajubá - Campus Itabira).

Palavras-chave: Sistema de informações geográficas. Cobertura vegetal. NDVI

Introdução

O crescimento urbano, especialmente em cidades como Itabira - MG, traz desafios significativos para a qualidade de vida e o meio ambiente. De acordo com Nascimento (2018), desde 1942, impulsionada pela Companhia Vale do Rio Doce, Itabira viu sua população aumentar de cerca de 100 mil habitantes em 2000 para 113 mil em 2022. Essa urbanização intensa pode resultar em degradação ambiental, com a redução das áreas verdes e a contaminação de corpos d'água.

As áreas verdes urbanas são essenciais para a melhoria da qualidade do ar, controle da temperatura e promoção do lazer. O mapeamento da cobertura vegetal em Itabira é fundamental para o planejamento urbano, permitindo uma análise precisa das variáveis ambientais, sociais e econômicas. Assim, estratégias de preservação e recuperação dessas áreas devem ser priorizadas nas políticas urbanas, garantindo um desenvolvimento sustentável que beneficie a população e o meio ambiente.

Diante do exposto, o presente trabalho tem o objetivo de levantar o índice de qualidade da vegetação na cidade de Itabira, tomando como referência o mês de março (período pós temporada de chuva, e o mês de setembro período de estiagem na região).

Metodologia

Coleta de Dados

Para levantamento das informações, foram utilizados dados geoespaciais, provenientes do satélite *Sentinel-2* e processamento através do *Software* de Sistema de Informações Geográficas *ArcGis* versão 10.3.1. Além disso, foi utilizada a aplicação do cálculo do Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (NDVI), que se

trata de um indicador amplamente utilizado em estudos de sensoriamento remoto para monitorar a saúde e o vigor da vegetação. Moreira (2000) explica que o NDVI é calculado a partir da reflectância da luz nas faixas do vermelho e do infravermelho próximo.

Para delimitar a área da cidade de Itabira, foi utilizado o Google Earth, onde a ferramenta “polígono” permitiu a marcação de pontos e a criação de um arquivo em formato KML. Em seguida, as imagens da área foram obtidas por meio do *Sentinel Hub*, um serviço de processamento de dados de satélite. Na aba “*EO Browser*”, após realizar o *login*, foi selecionado o satélite “*Sentinel-2*” e aplicada uma busca avançada para minimizar a cobertura de nuvens nas imagens.

A área de interesse foi carregada por meio do *upload* do polígono KML, e o intervalo de tempo foi definido entre 02/05/2024 e 27/05/2024. A imagem escolhida foi aquela com a menor porcentagem de nuvens. Após a seleção, a imagem foi baixada no formato TIF, com alta resolução, marcando as bandas B4 e B8 para o cálculo do NDVI.

Índice de Vegetação

As três imagens obtidas foram mescladas no *ArcGIS* versão 10.3.1. A ferramenta “raster” foi utilizada, seguido de “miscelânea” e “mesclar”, com as opções adequadas selecionadas para colocar cada arquivo em bandas separadas. Em seguida, as coordenadas foram ajustadas para a área de UTM 23S, usando a opção de “exportar”.

Cálculo do NDVI

Para o cálculo do NDVI, foi utilizada a “calculadora raster”, aplicando a fórmula:

$$NDVI = (B8 - B4) / (B8 + B4)$$

Fonte: Autores (2024)

Após o cálculo, o arquivo resultante foi salvo e sua simbologia alterada para uma coloração de banda simples. A configuração das cores foi ajustada para representar diferentes níveis de vegetação, com as seguintes definições:

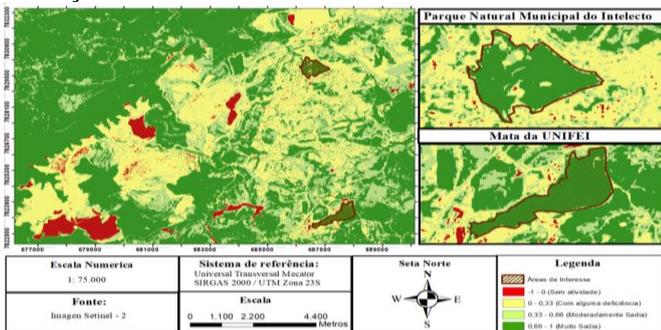
- **Vermelho:** -1 a 0 (sem atividade)
- **Amarelo:** 0 a 0,33 (com alguma deficiência)
- **Verde claro:** 0,33 a 0,66 (moderadamente sadia)
- **Verde escuro:** 0,66 a 1 (muito sadia)

Dessa forma, obteve-se a representação visual do NDVI, permitindo a análise da saúde da vegetação na área mapeada.

Resultados e discussão

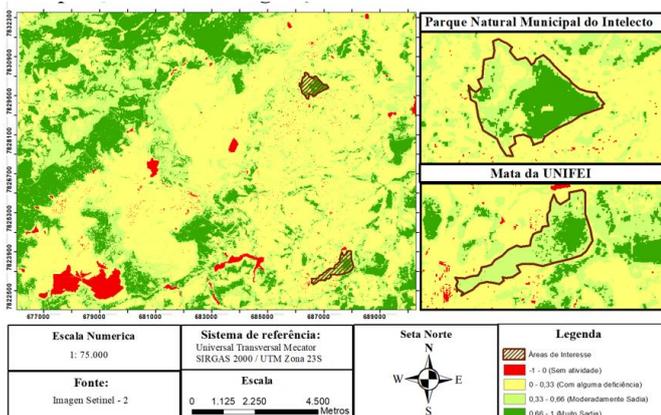
Após a aplicação da metodologia, foi possível obter os mapas de Qualidade da Vegetação representados pelas figuras 1 e 2.

Figura 1 – Mapa Qualidade da Vegetação - Itabira/MG - Março 2024.



Fonte: Autores (2024)

Figura 2 – Mapa Qualidade da Vegetação - Itabira/MG- Setembro de 2024.



Os mapas mostram que os índices de vegetação obtidos a partir da escala de legenda adotada revelam uma significativa redução nas áreas com vegetação muito sadia ao se comparar o mês de setembro com o mês de março. Durante esse período, houve uma diminuição nas áreas classificadas como de vegetação moderadamente sadia ou sadia, que apresentam índices altos, enquanto ocorreu um aumento expressivo nas áreas com índices baixos que indicam algum tipo de deficiência na vegetação.

Essas observações evidenciam uma piora na qualidade da cobertura vegetal da área estudada, uma vez que valores altos de NDVI, próximos a 1, indicam a presença de uma vegetação densa. Todavia, valores mais baixos, próximos a 0, apontam para uma superfície com vegetação deficiente ou ausente (Rosendo, 2005).

Assim, as discussões apresentadas indicam que a área de estudo enfrentou problemas ambientais que resultaram nessa diminuição dos índices NDVI. Um fator relevante que pode ter influenciado é a seca prolongada que afetou diversas regiões do Brasil, incluindo o estado de Minas Gerais, onde está localizada a cidade de Itabira (ANA, 2024). Isso porque, a falta de precipitação decorrente da seca pode não só desidratar a vegetação, mas também dificultar a realização da fotossíntese, processo essencial para o crescimento e desenvolvimento das plantas.

Outro fator que pode ter agravado essa situação são as queimadas. De acordo com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2024), de janeiro a agosto de 2024 foram registrados 109.943 focos de incêndio no Brasil, um aumento de 78% quando comparado com o mesmo período do ano passado.

Em relação ao estado de Minas Gerais, o mês de agosto de 2024 foi o que registrou mais incêndios dos últimos 13 anos. O Corpo de Bombeiros informou que entre janeiro a agosto de 2024 foi o maior dos últimos cinco anos, tendo 14 mil ocorrências, que quando comparado ao mesmo período do ano passado, houve um aumento de 50%.

Entende-se que as queimadas podem causar graves danos à flora, resultando na redução da cobertura vegetal, na diminuição de fertilidade do solo e no comprometimento da qualidade do ar, como explica Souza (2009). Félix (2024) explica que entre os meses de agosto e outubro é quando ocorre o maior número de incêndios, tendo um pico no mês de setembro. Diante dessa afirmação, é

possível pontuar que as queimadas também podem ter ajudado na piora da qualidade da vegetação, como observado nos mapas apresentados.

Conclusões

Diante do exposto, é possível mencionar que, devido o longo período de estiagem e o aumento da ocorrência de focos de incêndios enfrentados por todo Brasil, o mapeamento da área verde se torna importante, já que essa análise permite avaliar a condição em que a vegetação se encontra ao longo do período de estiagem, além de poder ser utilizada como um preventivo das áreas mais vulneráveis e suscetíveis a incêndios.

Através do cálculo do NDVI, foi possível realizar uma análise comparativa das áreas de vegetação nos meses de março e setembro de 2024. Essa metodologia permitiu avaliar as variações no vigor vegetativo das áreas estudadas ao longo do tempo. A partir dos resultados obtidos, foi possível identificar diferenças significativas na cobertura vegetal entre os dois períodos, indicando mudanças no estado de saúde no grau de cobertura.

Portanto, é fundamental a presença dessas áreas verdes dentro das cidades, melhorando a qualidade do ar, reduzindo a temperatura do ambiente, promovendo captura de carbono, e conseqüentemente redução do efeito estufa. Além disso, essas áreas valorizam a estética do local e purificam o ar, auxiliando na melhoria da saúde respiratória dos moradores da cidade, principalmente em cidades muito secas e com grande emissão de poluentes atmosféricos.

Tendo como áreas de interesse o Parque Natural Municipal do Intelecto e a mata do entorno da UNIFEI, é nítida a diminuição da área verde. O Parque Natural Municipal do Intelecto é uma Área de Proteção Ambiental (APA). Além de proporcionar lazer para a população, o Parque influencia o microclima da área, abriga a fauna e influencia na qualidade do ar, assim como as outras áreas de vegetação do município, impactando diretamente a qualidade de vida da população.

Contudo, o estudo conclui que houve danos às áreas de vegetação estudadas entre os meses de março e setembro no ano de 2024, devido a influência dos níveis de precipitação e o aumento da ocorrência de queimadas.

Agradecimentos

À Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI);
Ao grupo PET Engenharia Ambiental (PET EAM);
Ao Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE).

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). **Monitor de Secas - Mapa de agosto de 2024**. Disponível em:

<https://monitordesecas.ana.gov.br/mapa?mes=8&ano=2024>.

Acesso em: 01 out. 2024.

BARROS, J. D.; CESTARO, L. A. **Diversidade da Cobertura Vegetal Urbana: Um Estudo de Caso para Natal, RN, Brasil**. 2021. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/enanpege/2021/TRABALHO_COMPLETO_EV154_MD1_SA120_ID3733270_92021153645.pdf. Acesso em: 16 Mai. 2024.

COELHO, Thomaz. **Inpe: Queimadas aumentaram 78% em 2024 no Brasil**. CNN Brasil. 28 de ago. 2024. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/tudo-sobre/instituto-nacional-de-pesquisas-espaciais-inpe/>. Acesso em 02 de out. 2024.

COSTA, L. C. S.; MANESCHY, R. Q.; CANTO, L. O. **O processo de expansão urbana e seu impacto na cobertura vegetal de Macapá**. Revista Brasileira de Geografia Física, v.15, n.02, P. 694-709., 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/rbgfe/article/view/251962/40953>. Acesso em: 16 Mai. 2024.

FÉLIX, Thiago. **Brasil bate recorde de queimadas no primeiro semestre de 2024**, diz estudo. CNN Brasil. 26 de jun. 2024. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/brasil-bate-recorde-de-queimadas-no-primeiro-semester-de-2024/>. Acesso em 02 de out. 2024.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Itabira - MG. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg/itabira.html>. Acesso em: Acesso em: 16 Mai. 2024.

MOREIRA, R. C. **Influência do posicionamento e da largura de bandas de sensores remotos e dos efeitos atmosféricos na determinação de índices de vegetação**. São José dos Campos, INPE, 2000. 181 p. (Dissertação de Mestrado).

NASCIMENTO, A. E. D. **MAIS QUE FOTOGRAFIAS NA REDE SOCIAL: As transformações da paisagem urbana de Itabira-MG nas imagens compartilhadas no Facebook**. Monografia (Graduação). Universidade Federal de Ouro Preto. Instituto de Ciências Sociais Aplicadas. Departamento de Ciências Sociais, Jornalismo e Serviço Social. 2018.

Disponível em:
https://monografias.ufop.br/bitstream/35400000/972/1/MONOGRAFIA_FotografiasRedeSocial.pdf. Acesso em: Acesso em: 16 Mai. 2024.

REZENDE, Gabriel. **Com 80 focos por dia, MG tem agosto com mais incêndios dos últimos 13 anos.** O Tempo. 03 de set. 2024. Disponível em:
<<https://www.otempo.com.br/cidades/2024/9/3/com-80-focos-por-dia--mg-tem-agosto-com-mais-incendios-ultimos-1>>. Acesso em: 02 de out. 2024.

ROSENDO, J. dos S. **Índices de Vegetação e Monitoramento do uso do solo e cobertura vegetal na Bacia do rio Araguari -MG - utilizando dados do sensor Modis.** 2005. 130 p. Dissertação (Mestrado em Geografia e Gestão do Território) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. 2005.

SOARES, T. S.; CARVALHO, R. M. M. A.; VIANA, E. C.; ANTUNES, F. C. B. **Impactos Ambientais Decorrentes da Ocupação Desordenada na Área Urbana do Município de Viçosa,** Estado de Minas Gerais. Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal, 2006. Disponível em: http://www.faeef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_de_staque/HyjMRHkqerapTMO_2013-4-26-11-5-25.pdf. Acesso em: 16 Mai. 2024.

SOUZA, Fábio. **Queimadas podem prejudicar o meio ambiente e a saúde humana.** [Tocantins]. Secretaria da Comunicação, 17 de ago. 2009. Disponível em:
<<https://www.to.gov.br/secom/noticias/queimadas-podem-prejudicar-o-meio-ambiente-e-a-saude-humana/2wcipzt7u22#:~:text=Fazer%20uma%20queimada%20sem%20controle,tipos%20de%20doen%C3%A7as%2C%20principalmente%20respirat%C3%B3rias.>>>. Acesso em: 02 de out. 2024.