

AVALIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DO ÍNDICE DE VEGETAÇÃO (NDVI) NA BACIA DO RIO PERUAÇU, REGIÃO NORTE DE MINAS GERAIS

Rodrigo Nogueira Martins¹; Willyan Caldeira Corte²; Viktor Kayro Souza Santos³; Ana Paula Ferreira Colares⁴; César Vinicius Mendes Nery⁵

Resumo: O presente trabalho teve como objetivo a análise espaço-temporal da vegetação na bacia hidrográfica do rio Peruaçu, utilizando o Índice Vegetal por Diferença Normalizada (NDVI), através da aplicação de técnicas de sensoriamento remoto em imagens dos satélites Landsat 5 – TM e Landsat 8 – OLI para os anos de 1995, 2000, 2005, 2010 e 2015. Dos resultados encontrados, destacaram-se a redução de 20% nas áreas de vegetação densa (2010 – 2015) e o aumento expressivo da vegetação esparsa (23%) no período de 2005 a 2015. O uso do NDVI apresentou resultados satisfatórios com relação a real situação da cobertura vegetal na bacia.

Palavras-chave: Sensoriamento Remoto. NDVI. Landsat 8. Bacia Hidrográfica.

Introdução

O sensoriamento remoto tem exercido papel importante no monitoramento da vegetação com suas numerosas ferramentas através da dinâmica e detecção de mudanças na cobertura da terra, seja de maneira natural ou antrópica. Uma das ferramentas desenvolvidas para o monitoramento da vegetação são os índices de vegetação que são modelos numéricos que visam indicar a densidade da vegetação através de razões e combinações das respostas espectrais. Dentre os diversos índices destaca-se o NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) proposto por Rouse *et al* (1973), que tem sido largamente utilizado para estudos do comportamento espectral, caracterização e monitoramento da vegetação. Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo a análise espaço-temporal da cobertura vegetal na bacia do Rio Peruaçu, região norte de Minas Gerais no período de 1995 a 2015 através de imagens do satélite Landsat 5 e 8 com a aplicação do NDVI.

Material e Métodos

O presente estudo foi realizado através de dados orbitais obtidos junto ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Os sensores remotos utilizados foram o Landsat 5 - TM e Landsat 8 - OLI, com imagens referentes a órbita 219 e pontos 70 e 71 datadas de: 16/09/95, 12/08/00, 26/08/05, 25/09/10 e 12/09/15. O estudo foi desenvolvido com o uso do *software* ArcGIS, versão 10.2, onde em um primeiro

1 Acadêmico do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental do IFNMG, Campus Januária. Bolsista de Iniciação Científica da FAPEMIG. Email: rodrigonmartins@hotmail.com

2, 3, 4 Acadêmicos do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental do IFNMG, Campus Januária. Email: willyamcaldeira@ymail.com, viktorpel@hotmail.com, anapaula.colares@hotmail.com

5 Docente do IFNMG, Campus Januária. Curso de Engenharia Agrícola e Ambiental. Email: Danilo.Ribeiro@ifnmg.edu.br

momento foi criado um banco de dados para armazenar os dados. Na sequência foi realizada a padronização das imagens e dos dados vetoriais, com a reprojeção para o sistema de projeção UTM, Datum SIRGAS 2000 Zona 23 Sul, minimizando assim distorções causadas pela curvatura da terra. Na etapa seguinte, foi realizado o processamento digital das imagens (PDI), com a ortorretificação das imagens do Landsat por meio de uma imagem *geocover* disponibilizada gratuitamente pela *National Aeronautics and Space Administration* – NASA. Em seguida foram realizadas a correção atmosférica para todas as imagens utilizando a metodologia proposta Markham & Barker (1987) e USGS (2013), objetivando minimizar os efeitos dos gases da atmosfera, que sem esta correção causam impedimentos na obtenção dos valores espectrais reais. Após corrigir as imagens foi realizado o cálculo do NDVI para os anos da série proposta, conforme mostrado na equação 1.

$$NDVI = \frac{IVP - V}{IVP + V} \quad (1)$$

Em que: IVP – Infravermelho próximo; V – Vermelho.

Na sequência foi realizada uma classificação supervisionada das imagens espectrais do NDVI, em que foram definidas quatro classes: vegetação densa, vegetação esparsa, vegetação rasteira e sem vegetação. Foram coletados dados de precipitação através de estações do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, para o período de 1995 a 2015 na área da bacia para verificar se houve relação com os valores encontrados no cálculo do NDVI. O procedimento final consistiu da elaboração dos mapas, análise e tabulação dos resultados.

Resultados e Discussão

Após a criação dos mapas de cobertura vegetal para os anos de 1995 a 2015 (Figura 1), foram quantificadas as áreas, para uma análise comparativa, observando as transformações sofridas pela vegetação e sua relação com a precipitação média anual deste período. Os resultados demonstrados na tabela 1 mostram que a bacia do Peruaçu tem sofrido grandes mudanças na cobertura vegetal ao longo do período analisado.

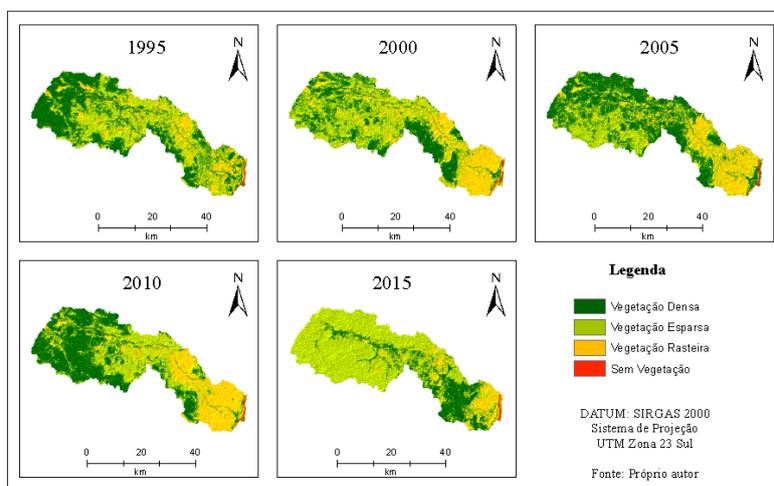


Figura 1 – Mapa de cobertura vegetal da bacia do rio Peruaçu.

Dentre as principais modificações observadas, destaca-se a redução de 20% nas áreas de vegetação densa no período de 2010 a 2015, o que apresenta possível relação com o baixo índice pluviométrico de apenas 52,55 mm no período. Outra modificação importante foi o aumento expressivo de vegetação esparsa no período de 2005 a 2015, cerca de 23% da área. Com relação a classe de vegetação rasteira a principal mudança observada foi no período de 1995 a 2000 com um aumento de 5% desta classe, já a classe sem vegetação apresentou pouca variação ao longo do período estudado. Lima *et al* (2015) em estudo semelhante no município de Garanhuns, PE, observou a exclusão das áreas de vegetação densa no período de 2000 a 2010 com redução de 5% a 0%. Já nas áreas de vegetação esparsa houve um aumento de 34% em 2000 para 72% no ano de 2010, o que demonstrou uma grande alteração na paisagem da área estudada.

Tabela 1 - Análise comparativa dos dados obtidos no período de 1995 a 2015.

Ano	Vegetação Densa		Vegetação Esparsa		Vegetação Rasteira		Sem Vegetação		Precipitação mm
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	
1995	640.97	41%	671.73	43%	233.51	15%	6,0	0.39%	86.6
2000	480.60	31%	693.63	45%	371.28	24%	6.7	0.43%	101.49
2005	644.73	42%	589.88	38%	310.80	20%	6.8	0.44%	96.08
2010	631.21	41%	520.50	34%	393.80	25%	6.7	0.43%	83.34
2015	324.80	21%	945.10	61%	238.94	15%	43.37	2.79%	52.55

Conclusões

O sensoriamento remoto através do uso do NDVI demonstrou ser uma importante ferramenta por permitir compreender de forma mais ampla as características do meio e a própria dinâmica das mudanças que possam ocorrer numa determinada escala temporal.

Referências

- Lima, C. E. S *et al*. **Análise multitemporal da cobertura vegetal do município de Garanhuns - PE**, através dos dados de NDVI. Anais do XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, João Pessoa-PB, Brasil, 25 a 29 de abril de 2015, INPE.
- Markham, B.L.; Barker, J.L. **Radiometric Properties of U.S. processes Landsat MSS data**. Remote Sensing of Environment, New York, v. 17, p. 39-71, 1987a.
- Rouse, J. W.; Haas, R. H.; Schell, J. A.; Deering, D. W. **Monitoring vegetation systems in the great plains with ERTS**. In: Earth Resources Technology Satellite-1 Symposium, 3, Washington, 1973. Proceedings. Washington: NASA, 1974, v.1, p.309-317, 1973.
- Unites States Geological Survey (USGS). **Landsat 8 (L8) Data Users Handbook – Section 5**. http://landsat.usgs.gov/l8handbook_section5.php. USGS, 2013.

Agradecimentos

Os autores agradecem a FAPEMIG pela concessão das bolsas de iniciação científica, e ao IFNMG/Januária pelo apoio a pesquisa.