

USO DE GEOTECNOLOGIAS PARA ANÁLISE MULTITEMPORAL DO BIOMA MATA ATLÂNTICA NO MUNICÍPIO DE JEQUIÁ DA PRAIA – AL

JOÃO PEDRO DOS SANTOS VERÇOSA
Campus de Engenharias e Ciências Agrárias (CECA/UFAL)
joao.vercosa@ceca.ufal.br

FLÁVIO HENRIQUE DOS SANTOS SILVA
Campus de Engenharias e Ciências Agrárias (CECA/UFAL)
flavio.santos@ceca.ufal.br

ARTHUR COSTA FALCÃO TAVARES
Campus de Engenharias e Ciências Agrárias (CECA/UFAL)
acftavar@ceca.ufal.br

HENRIQUE RAVI ROCHA DE CARVALHO ALMEIDA
Campus de Engenharias e Ciências Agrárias (CECA/UFAL)
henrique.ravi@ceca.ufal.br

WEDJA DE OLIVEIRA SILVA
Campus de Engenharias e Ciências Agrárias (CECA/UFAL)
wedja.silva@ceca.ufal.br

HYLANA CRISTINA ROCHA MONTEIRO
Campus de Engenharias e Ciências Agrárias (CECA/UFAL)
hylana.monteiro@ceca.ufal.br

Resumo: De acordo com os primeiros estudos realizados no estado de Alagoas destinados a caracterização da cobertura vegetal, no início do século XX, cerca de 52% (14.529 km²) da área referente a unidade federativa, era coberto pelo bioma Mata Atlântica, principalmente os municípios localizados na região litorânea (MOURA, 2016). O Bioma Mata Atlântica abarca grandes centros urbanos, e, conseqüentemente, apresenta altos índices de degradação florestal advindos do necessário desenvolvimento econômico, baseado principalmente na pecuária e expansão da fronteira agrícola (COSTA; GOMES; DE ALMEIDA, 2014). As fotografias aéreas antigas juntamente com imagens de satélites compõem uma importante ferramenta para estudos de análise multitemporal e caracterização ambiental, uso e ocupação do solo e transformações urbanas, dentro de sistemas de informação geográfica (SIG). Esses conjuntos de dados oferecem importantes informações para cientistas multidisciplinares analisarem o desmatamento das florestas do Bioma Mata Atlântica (BLANCO *et al.*, 2016; NURMINEN, *et al.*, 2015). Sendo assim, este trabalho teve como objetivo utilizar um Sistema de Informações Geográficas (SIG) para processar dados de sensoriamento remoto e aerofotogramétricos para analisar, num período de 63 anos, o desmatamento das áreas cobertas por mata atlântica no município Jequiá da Praia/AL. Os materiais utilizados neste trabalho foram fotografias aéreas analógicas pancromáticas (P&B) de uma faixa de voo datado de 1955 pertencentes ao acervo do Campus de Engenharias e Ciências Agrárias (CECA/UFAL), escala 1/20.000 e digitalizadas a 1.200 dpi em scanner A3, além de imagens dos satélites Landsat com resolução espacial de 30m obtidas em 1986 e 1995 (Landsat 5), e em 2018 pelo Landsat 8 (RUZGIENĖ, BAGDŽIŪNAITĖ, RUGINYTĖ, 2012). Foram feitas duas análises para o território de Jequiá da Praia sendo uma para a área recoberta pelas fotos aéreas de 1955, abrangendo apenas 17,68% de toda área do município, e outra análise utilizando imagens de satélite Landsat (1986, 1995 e 2018), abrangeram 100% do território municipal. Além das imagens aéreas utilizou-se também o arquivo vetorial com os municípios de Alagoas (IBGE, 2020). Neste trabalho foram utilizados apenas softwares gratuitos: 1) Stereo Photo Maker para criar os anaglifos dos pares estereoscópios; 2)

VERÇOSA, J.P.S.; SILVA, F.H.S.; TAVARES, A.C.F.; ALMEIDA, H.R.R.C.; SILVA, W.O.; MONTEIRO, H.C.R.

QGIS (versão 3.4.1) para o pré-processamento das imagens de satélite fazendo a composição RGB com as bandas 5,4,3 para a Landsat 5 e as bandas 6,5,4 para a landsat 8 e classificação foi feita a partir do plugin Semi-Automatic Classification Plugin (SCP) com o algoritmo Maximum Likelihood (Máxima verossimilhança) considerando a classe Vegetação Nativa. Esses mosaicos de anaglifo, foram georreferenciadas utilizando o Datum SIRGAS 2000, o qual é o oficial para o Brasil. No processo de georreferenciamento utilizou-se o Software QGIS (versão 3.4.1), e mais especificamente o plugin Georreferenciador GDAL. Foi realizada a adição de pontos homólogos e consequentemente, a inserção de coordenadas UTM nas imagens comprovando que as mesmas realmente pertenciam àquele local, criação de arquivos vetoriais delimitando as áreas de ausência de mata nativa, seleção do arquivo vetorial referente apenas ao município de Jequiá da Praia e cálculo da área desmatada; e 3) Regeemy para gerar o mosaico dos anaglifos previamente georreferenciados pelo QGIS. Além dos softwares também foi utilizado óculos 3D para georreferenciar e mosaicar os anaglifos, assim como para criar arquivos vetoriais a partir dos anaglifos (DISPERATI e OLIVEIRA FILHO, 2005; HAST e MARCHETTI, 2015; BOULOS e ROBINSON, 2009). A análise de todo o território do município de Jequiá da Praia, utilizando apenas os produtos cartográficos 1:200.000 gerados a partir das imagens dos satélites Landsat 5 e 8, mostraram 63,98 km² de presença de mata nativa em 1986, seguida de uma diminuição dessa área para 34,204 km² em 1995 e, por fim, uma área reflorestada com mata de 44 km² em 2018. Para avaliar a precisão dos resultados da classificação dos dados das imagens Landsat 5 e 8 foi utilizado o índice Kappa, o qual apresentou valores classificados como muito bons para os anos de 1986 (0,82), 1995 (0,79) e 2018 (0,80) (QUEIROZ *et al.*, 2017). Em seguida considerando apenas a área abrangida pelos anaglifos (1955), os resultados apresentaram áreas com 58,10 km² de mata nativa em 1955, com uma diminuição para 9,69 km² em 1986, com uma diminuição menos drástica na área de mata para 6,39 km² em 1995 e, finalmente, uma leve diminuição para 5,37 km² em 2018. Já com relação aos produtos cartográficos 1:50.000 gerados a partir da área menor coberta pelos anaglifos, obteve-se valores decrescentes (1955 e 2018) de área desmatada, tendo seu ápice entre 1955 e 1986 e uma desaceleração drástica no desmatamento entre 1995 e 2018. Podemos observar que em ambas análises houve decréscimo das áreas de mata nativa entre 1986 e 1995, provavelmente devido ao Proalcool (Programa Nacional do Alcool) que trouxe um grande aporte financeiro para as Usinas de Açúcar e Alcool do Brasil e do Estado de Alagoas. Já entre 1995 e 2018 observou-se um processo de reflorestamento com mata nativa principalmente nas Áreas de Preservação Permanente (APP), isso devido ao fato da forte pressão dos órgãos governamentais de proteção ao meio ambiente que aplicam multas vultuosas às usinas que não mantêm suas APPs cobertas por mata nativa. Estudou-se uma série temporal de imagens aéreas de 63 anos em uma área de Floresta da Mata Atlântica, em Jequiá da Praia/AL. Para este trabalho, a diferença de resolução espacial entre as fotos aéreas e as imagens de satélite teve nenhuma interferência nos resultados encontrados, já que toda a área coberta pelas fotos aéreas apresentou 100% de cobertura com a classe mata atlântica. Apesar da dificuldade encontrada nesse trabalho, visto que foram utilizadas imagens de satélite com baixa resolução e fotos oriundas de levantamentos aerofotogramétricos sem informações e parâmetros técnicos como fotoíndice, tipo de câmera, distância focal e pontos fiduciais que permitissem sua ortorretificação, a precisão dos resultados estão de acordo com expectativas teóricas e práticas. Recomenda-se a continuação da pesquisa de novas fotos e informações técnicas referentes ao levantamento aerofotogramétrico de 1955 visando preencher todo o território do município de Jequiá da Praia, assim como, disponibilizar essas informações aos poderes públicos para uso em políticas públicas direcionadas a manutenção e expansão das áreas de mata nativa no Bioma Mata Atlântica.

Palavras-chaves: Sensoriamento Remoto, Anaglifo, Visualização 3D.

Referências

- [1] MOURA, Flávia de Barros Prado (Org.). **Conversando sobre Ciências em Alagoas: A Mata Atlântica em Alagoas**. 1. ed. Maceió-AL: Edufal, 2006. 88 p. v. 1. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/280627113_Serie_Conversando_Sobre_Ciencia_A_Mata_Atlantica_em_Alagoas>. Acesso em: 13 nov. 2018.
- [2] COSTA, C. C.; GOMES, L. J.; DE ALMEIDA, A. P. Seleção de indicadores de sustentabilidade em fragmentos florestais de Mata Atlântica na bacia hidrográfica do Rio Poxim-SE por meio do geoprocessamento. **Revista do Centro do Ciências Naturais e Exatas**, V. 18, n. 1, p.2 09-219, 2014.

VERÇOSA, J.P.S.; SILVA, F.H.S.; TAVARES, A.C.F.; ALMEIDA, H.R.R.C.; SILVA, W.O.; MONTEIRO, H.C.R.

- [3] BLANCO, L. J., PARUELO, J. M., OESTERHELD, M., BIURRUN, F. N. Spatial and temporal patterns of herbaceous primary production in semi-arid shrublands: a remote sensing approach. **Journal of Vegetation Science** 27(4): 716-727, 2016.
- [4] NURMINEN, Kimmo; LITKEY, Paula; HONKAVAARA, Eija; VASTARANTA, Mikko; HOLOPAINEN, Markus; LYYTIKÄINEN-SAARENMAA, Päivi; KANTOLA, Tuula; LYYTIKÄINEN, Minna. Automation Aspects for the Georeferencing of Photogrammetric Aerial Image Archives in Forested Scenes. **Remote Sensing**, [S.L.], v. 7, n. 2, p. 1565-1593, 2 fev. 2015. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/rs70201565>.
- [5] RUZGIENÈ, Birutė; BAGDŽIŲNAITĖ, Renata; RUGINYTĖ, Vilma. SCANNING AERIAL PHOTOS USING A NON-PROFESSIONAL SCANNER. **Geodesy And Cartography**, [S.L.], v. 38, n. 3, p. 118-121, 1 out. 2012. Vilnius Gediminas Technical University. <http://dx.doi.org/10.3846/20296991.2012.728901>.
- [6] IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Portal de Mapas do IBGE**. Disponível em: <https://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#mapa222130>. Acesso em: 20 Abril. 2020.
- [7] DISPERATI, Attilio Antonio; OLIVEIRA FILHO, Paulo Costa de. Uso de anaglifos digitais como ferramenta auxiliar em fotointerpretação ambiental. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, Unicentro/pr, v. 7, n. 2, p. 231-241, 02 jul. 2005. Disponível em: <https://revistas.unicentro.br/index.php/RECEN/article/view/215>. Acesso em: 02 nov. 2020.
- [8] HAST, Anders; MARCHETTI, Andrea. Stereo visualisation of historical aerial photos - a valuable digital heritage research tool. **2015 Digital Heritage**, [S.L.], p. 1-4, set. 2015. IEEE. <http://dx.doi.org/10.1109/digitalheritage.2015.7419593>.
- [9] BOULOS, Maged; ROBINSON, Larry R. Web GIS in practice VII: stereoscopic 3-d solutions for online maps and virtual globes. **International Journal Of Health Geographics**, [S.L.], v. 8, n. 1, p. 1-12, 2009. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/1476-072x-8-59>.
- [10] QUEIROZ, Túlio Barroso; SOUSA, Rita dos Santos; BALDIN, Talita; BATISTA, Fábio de Jesus; MARCHESAN, Juliana; PEDRALI, Letícia Daiane; PEREIRA, Rudiney Soares. AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DA CLASSIFICAÇÃO DO USO E COBERTURA DA TERRA A PARTIR DE IMAGENS LANDSAT 8 E RAPIDEYE NA REGIÃO CENTRAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Revista Geociências Unesp**, São Paulo, v. 36, n. 3, p. 569-578, 07 dez. 2016. Disponível em: <http://www.ppegeo.igc.usp.br/index.php/GEOSP/article/view/12522>. Acesso em: 02 nov. 2020.