Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe>

Análise da degradação da vegetação nativa em área de preservação permanente na Paraíba

Viviane Farias Silva¹, Julia Soares Pereira², Ana Maria Ferreira Cosme³, Dihego Sousa Pessoa³ Wanessa Alves Martins⁴ Vera Lucia Antunes de Lima⁵ Jose Dantas Neto⁵

¹Drª. em Engenharia Agrícola, Professora da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Campina Grande, Av. Universitária, S/N, CEP 58708-110, Patos, Paraíba. (83) 3511-3000. flordeformosur@hotmail.com; (autor correspondente). ²Dr. Em Engenharia Agrícola, julia_eng@hotmail.com. ³Mestres em Recursos Naturais, Pós graduação em Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, rua Aprígio Veloso, 882, Universitário, CEP 58429-900, Campina Grande, Paraíba, (83) 2101-1000. gestaozte@hotmail.com; dihegopessoa@hotmail.com. ⁴Pós doutoranda em Recursos Naturais, Pós graduação em Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, rua Aprígio Veloso, 882, Universitário, CEP 58429-900, Campina Grande, Paraíba, (83) 2101-1000. Wanessamartins.eng@hotmail.com. ⁵Professores da Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, rua Aprígio Veloso, 882, Universitário, CEP 58429-900, Campina Grande, Paraíba, (83) 2101-1000. antuneslima@gmail.com; dantasneto@ufcg.edu.br;

Artigo recebido em 25/06/2019 e aceito em 24/01/2020

RESUMO

A supressão da vegetação nativa para a expansão agropecuária ou para outro tipo de uso, tem agravado o processo de degradação florestal, ocasionando impactos negativos. Assim, este estudo teve como objetivo o mapeamento da vegetação da APP no Horto Florestal Olho D'água da Bica, do município de Cuité – PB, quantificando as áreas alteradas da vegetação densa, vegetação rala e o solo exposto, através das mudanças espectrais em quatro anos (2015 a 2018), visando obter maior conhecimento sobre a sua preservação. Foram utilizadas imagens de satélite Landsat 8 que possuíam menores coberturas de nuvens. A interpretação visual de imagens de satélite ocorre através da extração de padrões texturais nas bandas monocromáticas e nas composições coloridas. A partir, dos resultados observou-se que a vegetação densa sofreu uma significativa redução ao longo dos anos e que a vegetação rala e o solo exposto obtiveram um maior crescimento no período analisado. Desta forma, conclui-se que a degradação da vegetação, ocorreu ao longo dos anos, sendo necessário uma intervenção e plano de recuperação da área. A vegetação densa teve redução significativa, enquanto houve elevação da vegetação rala. Assim, torna necessário a aplicação de projetos de educação ambiental na comunidade para incentivar a conscientização e preservação desta APP.

Palavras-chave: cobertura vegetal, área de preservação permanente, educação ambiental.

Analysis of the degradation of native vegetation in a permanent preservation area in Paraíba

ABSTRACT

The removal of native vegetation to agricultural expansion or for other use, has aggravated the process of forest degradation, causing negative impacts. Thus, this study aimed to the mapping of the vegetation of the APP in the Horto Florestal Eye D' water da Bica, the municipality of Cuité-PB, quantifying the altered areas of dense vegetation, thin vegetation and soil exposed, through the spectral changes in four years (2015 to 2018), in order to gain greater knowledge of your preservation. Landsat satellite images were used 8 who had lower cloudiness. The visual interpretation of satellite imagery occurs through the extraction of textural patterns in monochrome and colored bands in the compositions. From the results, it was observed that the dense vegetation has suffered a significant reduction over the years and that the thin vegetation and exposed soil obtained a higher growth in the period analyzed. Thus, it is concluded that the degradation of vegetation, occurred over the years, requiring an intervention and recovery plan of the area. The dense vegetation had significant reduction, while there were thin vegetation elevation. So, makes necessary the implementation of environmental education projects in the community to encourage the awareness and preservation of this APP.

Keywords: vegetation cover, permanent preservation area, environmental education.

Introdução

No Brasil, o processo histórico de ocupação territorial consistiu na substituição da cobertura florestal nativa por atividades agropecuárias, frequentemente baseando-se na exploração excessiva dos recursos naturais, desconsiderando sua importância ambiental e a sustentabilidade (Estevan e Pereira, 2015).

Uma das grandes preocupações na região do semiárido brasileiro, se refere à questão da degradação ambiental, pois sua complexidade reúne diferentes componentes dos meios físico, biológico e socioeconômico, que interagem entre si. Podendo ainda ser influenciada por aspectos políticos, administrativos públicos e privados. (Crispim et al., 2016).

A supressão da vegetação nativa para a expansão da agropecuária ou para outro tipo de uso e ocupação do solo, tem agravado o processo de degradação florestal, ocasionando impactos negativos para a fauna e flora (Silva et al., 2015). Como forma de mitigar esses impactos foram instituídas por lei, as Áreas de Preservação Permanente (APP's) (Gass et al., 2016).

As APP's são definidas pela Lei nº 12.651/2012 como áreas cobertas ou não por vegetação nativa, que possui a função de proteger os recursos naturais ambientais, os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a fauna e flora e também assegurar o bem-estar da sociedade (Brasil, 2012).

Instituído pela Lei nº 12.651/2012, o Novo Código Florestal (NCF) considera APP's, em zonas rurais ou urbanas as faixas marginais de cursos d'água perene e intermitentes, excluindo os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, com uma largura mínima de 30 metros, para cursos d'água com menos de 10 metros de largura; 50 metros, para cursos d'água que tenham de 10 a 50 metro de largura; 100 metros, para cursos d'água que tenham de 50 a 200 metros de largura; 200 metros, para cursos d'água que tenham de 200 a 600 metros de largura; 500 metros, para cursos d'água que tenham largura superior a 600 metros (Brasil, 2012).

O NCF determina que quando ocorrer supressão da vegetação situada em APP's, o proprietário, possuidor ou ocupante, é obrigado a recompor a vegetação, exceto para aqueles usos autorizados por tal Lei. Para essas áreas é permitido o acesso de pessoas e animais para obtenção de água e para realização de atividades de baixo impacto ao meio ambiente (Gass et al., 2016).

A lei nº 12.651/2012 anuncia conforme os aspectos de cara APP's faixas métricas de 30 m a 500 m a serem preservadas nas margens dos cursos d'água, sendo consideradas a borda da calha do leito, havendo apropriação do leito maior em épocas de chuvas com risco de inundações (Lopes et al., 2017).

Dessa forma, as APP's não têm apenas a função de preservar a vegetação ou a biodiversidade, mas uma função ambiental muito mais abrangente, voltada a proteger espaços de relevante importância social e econômica para a conservação da qualidade ambiental (MMA, 2011).

Assim, devido à grande importância ecológica e ambiental dessas áreas, tem-se a necessidade de fiscalizar e monitorar a existência, eficácia e eficiência da preservação desses ecossistemas e, para isso, a utilização de Sistema de Informações Geográficas (SIG's) surgem como grandes auxiliares nessas atividades, uma vez que permitem uma análise rápida, menos onerosa e confiável por meio de técnicas especializadas e simples (Fochi et al., 2015).

O mapeamento das APP's é importante para o planejamento territorial, a fiscalização e as ações de campo nos âmbitos local, regional ou nacional, facilitando as fiscalizações que visam ao cumprimento da legislação ambiental (Eugenio et al., 2011).

Segundo Silva et al. (2017), técnicas de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento têm sido amplamente utilizadas para estudos ambientais nas mais variadas áreas. Isso ocorre devido à crescente preocupação com o meio ambiente, advindo dos processos de ocupação da terra e intenso uso dos recursos naturais, assim criou-se uma constante demanda relacionada ao conhecimento das características ambientais regionais.

Grande et al. (2016) relatam que a obtenção de dados automáticas através de sensoriamento remoto, com interferência mínimo do interprete, possibilita em resultados mais precisos. Um dos exemplos mais aplicados é a classificação orientada a objetos geográficos, fundamentada na segmentação e classificação, podendo ser supervisionada ou não, sendo uma das fontes bastante utilizada para fornecer informações na interpretação de imagens, como afirma Novack et al. (2014).

Teixeira et al. (2018) relatam que a aplicação de imagens de satélite para analisar como está sendo utilizado o solo é importante para detectar a degradação vegetal, com possibilidade de estimar o nível e a evolução temporal da degradação. Teixeira et al. (2018) e Prates et al. (2017) aplicaram o uso de imagens de satélites para a classificação de vegetação e tiveram resultados favoráveis em relação à níveis de degradação e verificação da evolução da silvicultura na região em estudo. De acordo com Kanga et al., (2016) e Ranjan et al. (2014) as imagens de satélites tem um elevado potencial de fornecer informações á nível local, regional e global, sendo um método interessante e de rápida resposta.

Diante do exposto, este estudo teve como objetivo o mapeamento da vegetação da APP no Horto Florestal Olho D'água da Bica, localizado no município de Cuité – PB, quantificando as áreas alteradas na fitomassa da caatinga, através das mudanças espectrais, visando obter maior conhecimento sobre a preservação desse ecossistema.

A pesquisa foi realizada em uma Área de Preservação Permanente (APP) do Horto Florestal Olho D'água da Bica, localizada no município de Cuité – PB. A APP deve ter um faixa de 50 m ao longo do curso d'água, devido a nascente possuir uma calha de 10 a 50 m de largura.

A Universidade Federal de Campina Grande - UFCG é a responsável pela nascente de Horto Florestal Olho D'Água, a mesma é perene e utilizada para diversos fins (Zabendzala et al., 2016). Essa área possui uma grande diversidade tanto de flora, principalmente em relação a espécies nativas da caatinga, quanto fauna, com exemplares de anfíbios, reptéis, mamíferos e aves. Este espaço foi considerado uma área de preservação a partir de 2007, com a implantação do campus da UFCG em Cuité, e desde então vem sendo utilizado como instrumento nas práticas de ensino, extensão e pesquisa na área científica (Santos et al., 2018).

Os autores, Santos e Santos (2015) relatam que o Horto Florestal Olho D'água da Bica possui uma área de aproximadamente 75 hectares e está situado no sul da Serra de Cuité - PB (Figura 1).

Material e métodos

Figura 1. Localização do Município de Cuité-PB e da área de estudo.

O município de Cuité - PB, possui uma estimativa de 20.343 habitantes para o ano de 2018 (IBGE, 2019). O referido município está

localizado na região centro-oeste do Estado da Paraíba, na mesorregião do Agreste Paraibano e microrregião do Curimataú Ocidental, estando a

235 km de distância da capital João Pessoa. Limita-se com as cidades de Cacimba de Dentro, Damião, Barra de Santa Rosa, Sossego, Nova Floresta, Picuí, Baraúna e o Estado do Rio Grande do Norte. Possui coordenadas geográficas 06° 29' e 06'' de latitude Sul e 36° 09' 05'' de longitude Oeste e apresenta cotas altimétricas médias de 750 metros. O clima é semiárido e a vegetação predominante é a caatinga. A economia é baseada na agricultura e no comércio (IBGE, 2019).

A degradação da mata ciliar no Horto Florestal Olho D'Água da Bica foi realizada avaliando três classes da vegetação nativa existente (vegetação densa, vegetação rala e solo exposto) em um período de quatro anos consecutivos (2015 a 2018). Assim, foram utilizadas imagens de satélite Landsat 8 que possuíam menores coberturas de nuvens. As imagens foram obtidas gratuitamente no site Libra (libra.developmentseed.org) e capturadas no dia 25 de julho de 2015, 12 de agosto de 2016, 15 de agosto de 2017 e 01 de julho de 2018.

Conforme Medeiros et al. (2016), o Horto florestal Olho D'água da Bica, que é procurado há anos por todas as pessoas daquela região. Trata-se de uma área que foi uma área indígena, que deu origem a população cuitense. O Horto serve como fonte de abastecimento de água para toda a UFCG Campus Cuité além de servir como auxílio para a comunidades próximas.

A interpretação visual de imagens de satélite Landsat 8 ocorre através da extração de padrões texturais nas bandas monocromáticas e nas composições coloridas. Para a realização de levantamentos quanto ao uso da terra e cobertura vegetal, a utilização das composições coloridas favorece a aquisição de melhores informações, já que o olho humano apresenta maior sensibilidade a cores do que aos tons de cinza (Nascimento et al., 2014).

As imagens de satélite, segundo Vorovencii e Muntean (2014) são bastante utilizadas em uso da terra, modificações na cobertura do solo e índices de vegetação.

Após a obtenção das imagens foi realizado o pré-processamento no QGIS com Semi-Automatic Classification Plugin (SCP) executando a conversão dos números digitais em reflectância de superfície e a correção atmosférica pelo método DOS e corte da área a ser classificada. A

classificação foi executada com o plugin Dzetsaka no QGIS (2018) com a composição de bandas Landsat 8 RGB 432.

Segundo os autores Sherman et al. (2016) a classificação pelo Dzetsaka é orientada ao objeto. Duro et al. (2012) afirmam que a classificação direcionada ao objeto é uma prática do sensoriamento remoto obtendo resultados significativos principalmente na análise de uso da área.

Para a quantificação em porcentagem de vegetação nativa em cada classe, descrita acima, foi utilizada o r.report no QGIS, para constatar o nível de degradação que a mata ciliar vem sofrendo no decorrer dos anos em estudo.

A identificação nas mudanças na sua fitomassa podem ser determinadas por meio de métodos como a diferença do NDVI (Índice de Vegetação com Diferença Normativa), a partir de datas diferentes, este método contribui de forma eficiente e eficaz para análises que contemplam a cobertura vegetal (Aguiar et al., 2010).

Resultados e discussão

Através, da Figura 2, é possível visualizar que no ano de 2015, a vegetação densa apresentou um percentual de 43,06%. Essas áreas correspondem, em sua maioria, às áreas elevadas, como topos das serras, também conhecidas como áreas de exceção ou brejos de altitudes. Essas áreas presentes no semiárido nordestino correspondem a vestígios de mata em plena zona de menor precipitação, suportados pelo fator altitude (Lira et al., 2010). Já a vegetação rala apresentou um percentual de 37,64%, que representa a área desmatada, compondo áreas de pastagens que vem sendo alterada significativamente pela ação antrópica. Dessa forma, a área em estudo apresentou um percentual de 80,7% de cobertura vegetal e 19,30% de área encontra-se com solo exposto. Solo que se encontram expostos, estão mais susceptíveis a erosão, esse processo consequentemente provoca o carreamento de sedimentos para os corpos hídricos, causando o assoreamento dos mesmos. Com isso, o solo perde sua camada de matéria orgânica, tornando-se pobre em nutrientes e consequentemente degradado.

Figura 2. Análise da cobertura vegetal no ano de 2015 da área de estudo inserida no Município de Cuité-PB.

No ano de 2016, podemos observar através da Figura 3, que o percentual de vegetação densa foi de 36,94%, representando uma redução significativa na sua vegetação em relação ao ano de

2015. A percentagem de solo exposto sofreu um acréscimo de 3,63%. Com isso, a cobertura vegetal nesta área apresentou um percentual de 77,07%.

Figura 3. Análise da cobertura vegetal no ano de 2016 da área de estudo inserida no Município de Cuité-PB.

Em 2017 é perceptível a redução da vegetação densa (Figura 4), e acréscimos na vegetação rala e no solo exposto. Comparando o ano de 2017 com 2015, houve uma redução de 18,63% na vegetação densa. Já na vegetação rala teve um acréscimo de 12,55% e 6,08% de solo exposto. Diante destes resultados é possível constatar que em 2 anos a degradação vegetação nativa foi significativa nesta APP.

O aumento em solo exposto, deve-se aos incrementos graduais da população em converter as pastagens em terra nua, segundo Anande et al.(2018).

Analizando o ano de 2017, representado na Figura 4, com o ano de 2016, constatou-se que teve perda de 12,51% da vegetação densa e acréscimos

significativos de 10,06% de vegetação rala e 2,45% de solo exposto. Com índice elevado de extinção da cobertura vegetal densa, torna-se preocupante a perda de espécies da fauna e da flora do bioma exclusivamente brasileiro como o da Caatinga. A expansão da vegetação rala pode ser derivada da prática de agricultura, desmatamento, entre outros fatores que ampliam a degradação.

Em áreas de APP que estejam degradadas, o CONAMA 2011 descreve algumas técnicas de recuperação de áreas que podem ser aplicadas, através da Resolução nº 429, como plantio de espécies, cercamento da área, entre outros. No entanto ainda têm problemas para determinar critérios adequados para restabelecer as APP em locais urbanizados (Borges et al., 2011).

Figura 4. Análise da cobertura vegetal no ano de 2017 da área de estudo inserida no Município de Cuité-PB.

A cobertura vegetal no ano de 2018, apresentou 21,01% de vegetação densa, 61,04% de vegetação rala e 17,95% de solo exposto (Figura 5). Há aumento da vegetação rala e redução do solo exposto, isso pode ser decorrente as precipitações e cultivo na área.

Capoane (2019) analisando a susceptibilidade a erosão numa bacia hidrográfica,

constatou que a probabilidade de ocorrer erosão nas cabeceiras de drenagem, vertentes côncavas convergentes são maiores, devido ao relevo acidentado. Desta maneira as nascentes que existem nesta área em estudo devem ser prioridades de proteção, por causa de sua significativa contribuição ao ecossistema.

Uso do solo 2018

- Vegetação densa (21,01%)
- Vegetação rala (61,04%)
- Solo exposto (17,95%)

Figura 5. Análise da cobertura vegetal no ano de 2018 da área de estudo inserida no Município de Cuité-PB.

Segundo Brancalion et al. (2016) a redução na degradação da vegetação nativa está relacionada com a influência dos órgãos fiscalizadores, contudo, existem empecilhos para executar o acompanhamento dos locais embargados e a demora nos processos administrativos que prolonga demasiadamente por mais de décadas, configurando o sentimento de impunidade e possibilitando ao infrator a continuidade de suas ações.

Na Figura 6 averigua-se que é crescente a vegetação rala e solo exposto na APP estudada com decorrer dos anos, e com decréscimo contínuo da vegetação densa. Assim em 2017 a 2018, a extensão de solo exposto teve uma leve redução que pode ter dado lugar a prática de agricultura pela ocorrência de chuvas na região.

Figura 6. Análise da cobertura vegetal do ano de 2015 a 2018 em área de preservação no Município de Cuité-PB.

Oliveira et al. (2017) estudando o uso e cobertura da terra no período de 1984 e 2017 na Bacia Hidrográfica do Córrego Guariroba, observaram que a cobertura vegetal era inferior a 20%, com pequenas áreas no percorrer do curso do rio.

A urbanização exerce uma degradação ambiental, com redução significativa de vegetação em áreas de APP e poluição de rios através do

lançamento de esgotos. Assim como a expansão da urbanização ocasiona modificações na paisagem natural, com aparecimento de erosão, redução da vegetação, como afirmam Oliveira et al. (2019).

Estevam e Pereira (2015) constataram em sua pesquisa que as áreas de preservação permanente dos imóveis rurais estudados estavam degradadas, ou seja 85% de 63,05 hectares foram considerados como APP degradados.

Conclusões

A degradação da vegetação nativa, ocorreu ao longo dos anos, sendo necessário uma intervenção e plano de recuperação da área.

A vegetação densa teve redução significativa, enquanto houve elevação da

vegetação rala. Assim, torna necessário a aplicação de projetos de educação ambiental na comunidade para incentivar a conscientização e preservação desta Área de Preservação Permanente – APP.

Referências

- Aguiar, A.E.X.; Oliveira, I.P.; Cruz, M.L.B. 2010. Degradação Ambiental/Desertificação na região de Canindé-CE: Análise e Mapeamento espectro-temporal a partir de Imagens Landsat. In: IV Seminário Latino Americano de Geografia Física. Universidade de Coimbra, 2010.
- Anand, A.; Kanga, S.; Singh, S.K. 2018. Estimating the change in Forest cover density and predicting NVDI for West singhbhum using linear regression. International Journal for Environmental Rehabilitation and Conservation, IX (1), p.193-203.
- Araújo, I. O Olho D' Água: Patrimônio, História e Suas Possibilidades (sem ponto final). 2011.Disponível em: <<http://israelaraujocuite.blogspot.com.br/2011/08/o-olho-dagua-foi-lugar-dehabitacao.html>> Acesso em 1 de fevereiro de 2018

- Borges, L.A.C.; Rezende, J.L.P.; Pereira, J.A.A.; Coelho Junior, L.M.; Barros, D.A. 2011. Áreas de preservação permanente na legislação ambiental brasileira. *Ciência Rural*, 41, 1-9.
- Brancalion, P.H.S.; Garcia, L.C.; Loyola, R.; Rodrigues, R.R.; Pillar, V.D.; Lewinsohn, T. M. 2012. Análise crítica da Lei de Proteção da Vegetação Nativa (2012) que substitui o antigo código florestal: atualizações e ações em curso. *Natureza & Conservação*, 14 (1), 1-16.
- BRASIL, Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Brasília, 25 de maio de 2012, 38 p. 2012.
- Capoane, V. 2019. Susceptibilidade a erosão na bacia hidrográfica do córrego Guariroba, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. *Acta Brasiliensis*, 3, 49-55.
- Crispim, A. B.; Souza, M.J.N.; Queiroz, P.H.B.; Silva, E.V. 2016. A questão da seca no semiárido nordestino e a visão reducionista do estado: a necessidade da desnaturalização dos problemas socioambientais. *Ambiente & Educação*, 21, 39-59.
- Duro, D. C.; Franklin, S. E.; Dubé, M. G. 2012. A comparison of pixel-based and object-based image analysis with selected machine learning algorithms for the classification of agricultural landscapes using SPOT-5 HRG imagery. *Remote Sensing of Environment*, 118, 259-272.
- Estevam, L.S.; Pereira, S.A. 2015. As áreas de preservação permanente a luz do novo código florestal. *Anais XVII Simposio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*. 2301-2308.
- Eugenio, F.C.; Santos, A.R.; Louzada, F.L.R.O.; Pimentel, L.B.; Moulin, J.V. 2011. Identificação de áreas de preservação permanente no município de Alegre utilizando geotecnologia. *Cerne*; 17, 563-571.
- Fochi, D. A. T, Corazza, R., Mesacasa, L.; Melo, N. G. 2015. Utilização de ferramentas de geoprocessamento para a delimitação das Áreas de Preservação Permanente (APPs) no município de Passo Fundo, segundo o Novo Código Florestal (Lei 12.651-2012). VI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Porto Alegre/RS. 5.
- Gass, S.L.B.; Verdum, R.; Corbonnois, J.; Laurent, F. 2016. Áreas de preservação permanente (APPs) no Brasil e na França. *Revista Franco-Brasileira de Geografia*, 27. DOI: 10.4000/confins.13245
- Grande, T. O.; Almeida, T.; Cicerelli, R.E. 2016. Classificação orientada a objeto em associação às ferramentas reflectância acumulada e mineração de dados. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 51(12), 1983-1991.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE Cidade 2018. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb>>. Acesso em: 08 de fevereiro de 2019.
- Kanga, S.; Sharma, L. K.; Pandey, P. C. and Nathawat, M. S. 2014. GIS Modelling approach for forest fire risk assessment and management. *International Journal of Advancement in Remote Sensing, GIS, and Geography*, 2, 30-44.
- Lira, D.R.; Araújo, M. do S.B.; DE Sá, E.V.; Sampaio, B.; Silva, H.A da. 2010. Mapeamento e Quantificação da Cobertura Vegetal do Agreste Central de Pernambuco Utilizando o NDVI. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 03, 157-162.
- Lopes, A. M. A.; Tassigny, M. M.; Teixeira, D. M. 2017. Redução das áreas de preservação permanente de recursos hídricos pelo novo código florestal e o princípio da proibição proteção deficiente. *Revista da Faculdade de direito da UFG*, 41, 46-65.
- Medeiros, A. D. 2016. et al. Horto florestal olho d'água da bica como recurso para as lavadeiras de roupa do município de Cuité-PB, CONIDIS, 2016. Disponível em: https://editorarealize.com.br/revistas/conidis/trabalhos/TRABALHO_EV064_MD4_SA5_ID_1635_24102016230800.pdf. Acessado em: 1 de fevereiro de 2018, 2016.
- MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2011. Áreas de Preservação Permanente e Unidades de Conservação & Áreas de Risco. O que uma coisa tem a ver com a outra? Relatório de Inspeção da área atingida pela tragédia das chuvas na Região Serrana do Rio de Janeiro / Wigold Bertoldo Schäffer... [et al.]. – Brasília: MMA, 152.
- Nascimento, P. S. R.; Petta, R. A.; Campos, T. C. 2014. Mapeamento temático da Província Pegmatítica Borborema no Estado do Rio Grande do Norte: municípios de Parelhas e Equador. *Revista Geonordeste*, v.25, p.57-72, 2014.
- Novack, T.; Kux, H.; Feitosa, R.Q.; Costa, G.A.O.P. 2014. A knowledge-based, transferable approach for block-based urban land-use classification. *International Journal of Remote Sensing*, v.35, p.4739-4757. DOI:10.1080/01431161.2014.921943.
- Oliveira, A.K.; Fernandes, V.; Pirajá, R.V.; Silva, M.H.S. 2017. Avaliação multitemporal das paisagens da Área De Proteção Ambiental (APA) dos mananciais do córrego Guariroba, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, por meio de imagens de satélites. *Ra'e Ga*, 42, 8-20. doi:

<http://dx.doi.org/10.5380/raega.v42i0.437539>
11

- Oliveira, G.P.; Maia, J.O.; Albuquerque, A.R.; Pereira Junior, A. 2019. Influencia da urbanização em área de preservação permanente (APP) no bairro Filadelfia- Marabá (Brasil). 5, 039-054.
- Prates, C.J.N.; Barbosa, R.P.; Fogaça, J.J.N.L.; Dutra, F.V.; Silva, R.M. 2017. Análise multitemporal de uso e ocupação do solo com enfoque na silvicultura no município de Cândido Sales, Bahia, nos anos de 2005 e 2015. Anuário do Instituto de Geociências, 40(1): 150-155.
- Ranjan, A. K.; Anand, A.; Kumar, P.B.S.; Verma, S.K. and Murmu, L. 2017. Prediction of Land Surface Temperature Using Artificial Neural Network in Conjunction with Geoinformatics Technology in Sun City Jodhpur (Rajasthan), India. Asian Journal of Geoinformatics, 17(3): 14 – 23.
- Santos, C.A.G.; Santos, I.S. 2015. Ecotaxonomia de cianobactérias no horto florestal olho d'água da bica – CUITÉ – PB. Educação Ciência e Saúde, v.2, n.1, p.35 -49.
- Santos, L.C.H dos.; Santos, E.S.; Dantas, T.; Medeiros, M.S. 2018. Horto Florestal Olho d'água da bica: Despejo de lixo como problemática ambiental. Anais III CONAPESC, v. 1, ISSN 2525-3999.
- Sherman, G.E.; Sutton, T.; Blazek, R.; Holl, S.; Dassau, O.; Morely, B.; Mitchell, T.; Luthman, L. 2016. Quantum GIS User Guide - Version 2.8 “Wien”.
- Silva, D.D.E.; Felizmino, F.T.A.; Oliveira, M.G. 2015. Avaliação da degradação ambiental a partir da prática da cultura do feijão no Município de Tavares-PB. Holos, 31 (8), 148-165.
- Silva, H.R.O. Guimarães, S.C.P.; Oliveira, L.B. 2017. O uso do geoprocessamento na espacialização e avaliação das áreas de preservação permanente: Cidade de Porto Velho-RO. Revista Franco-Brasileira de Geografia, 30.
- Soares, V.P.; Moreira, A.A.; Ribeiro, C.A.A.S.; Gleriani, J.M. 2011. Mapeamento das áreas de preservação permanente e dos fragmentos florestais naturais como subsidio à averbação de Reserva Legal em imóveis rurais. Cerne; 17(4): 555-561.
- Teixeira, M.B.; Camargo, P.L.T.; Martins Junior, P.P. 2018. Uso das Imagens de sensores remotos para análise crítica da degradação do Cerrado no Alto Médio São Francisco-Minas Gerais. Anuário do Instituto de Geociências. v.14, n.1, p.245-254, 2018.
- Vorovencii, I.; Muntean, D.M. 2014. Relative radiometric normalization methods: overview and an application to Landsat images. Journal of Geodesy and Cadaster, pp 193-200.
- Zabendzala, C.; Costa, A.D.; Oliveira, R.C.A.; Lima, D.C.F. 2016. Conservação da Caatinga: vivência ao ar livre no Olho D'água da Bica, Cuité-PB. In: I congresso Internacional do Semiárido, Campina Grande, PB.