

DINÂMICA TEMPORAL DA COBERTURA E USO DA TERRA DA REGIÃO DO MÉDIO CURSO DO RIO PARAÍBA

PAULO ROBERTO MEGNA FRANCISCO¹, VIVIANE FARIAS SILVA², DJAIL SANTOS³,
GEORGE DO NASCIMENTO RIBEIRO⁴, GYPSON DUTRA JUNQUEIRA AYRES⁵

¹Eng. Agric. Doutorando em Eng. de Recursos Naturais, UFCG, Campina Grande-PB, paulomegna@gmail.com

²Eng. Agric. Dra. Profa. Associada, UFCG, Pombal-PB, viviane.farias@professor.ufcg.edu.br

³Eng. Agron. Dr. Prof. Titular, UFPB, Areia-PB, santosdjail@gmail.com

⁴Eng. Agron. Dr. Prof. UFCG, Sumé-PB, georgenribeiro@gmail.com

⁵ Eng. Agro. Doutorando em Eng. Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB, fgypsond@gmail.com

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
04 a 06 de outubro de 2022

RESUMO: Este trabalho objetivou avaliar a dinâmica temporal da cobertura e uso da terra da região do médio curso do rio Paraíba, utilizando uma série de 35 anos entre 1985 a 2019 do MapBiomias. Foi realizado uma análise descritiva dos dados e o teste de normalidade e aplicado o teste de hipótese não paramétrico de Shapiro-Wilk. Ocorreram mudanças de área nas classes formação natural não florestal com perda de 1,7% em 2019. A diminuição de área também ocorreu para a classe Agropecuária representando 5,88% menor. A classe floresta apresentou um ligeiro aumento próximo a 4%. Para a classe não vegetada ocorreu um aumento de 3,56% do total da área. A classe corpos d'água apresentou uma variação negativa em 0,9% durante o período de estudo. A distribuição não se apresentou simétrica, a curtose indicou uma distribuição platicúrtica, onde as maiores variações de amplitude e distribuição irregular apresentaram-se nas classes formação natural, área não vegetada e corpos d'água.

PALAVRAS-CHAVE: Geotecnologias, estatística descritiva, cobertura vegetal.

TEMPORAL DYNAMICS OF COVERAGE AND LAND USE REGION OF MEDIUM COURSE OF THE PARAÍBA RIVER

ABSTRACT: This study aimed to evaluate the temporal dynamics of land cover and land use in the middle course of the Paraíba River, using a 35-year series from 1985 to 2019 of MapBiomias. A descriptive analysis of the data and the normality test were performed, and the non-parametric Shapiro-Wilk hypothesis test was applied. Area changes occurred in the non-forest natural formation classes with a loss of 1.7% in 2019. The decrease in area also occurred for the Agricultural class, representing 5.88% smaller. The forest class showed a slight increase close to 4%. For the non-vegetated class there was an increase of 3.56% of the total area. The water bodies class presented a negative variation of 0.9% during the study period. The distribution was not symmetrical, kurtosis indicated a platykurtic distribution, where the greatest variations in amplitude and irregular distribution were in the natural formation, non-vegetated area and water bodies classes.

KEYWORDS: Geotechnologies, descriptive statistics, vegetation cover.

INTRODUÇÃO

Na perspectiva moderna de gestão do território, toda ação de planejamento, ordenamento ou monitoramento do espaço deve incluir a análise dos diferentes componentes do ambiente. Como consequência natural, o uso de geoprocessamento em projetos ambientais requer o uso intensivo de técnicas de integração de dados e combine ferramentas de análise espacial, processamento de imagens e geoestatística (Câmara & Medeiros, 1998).

Os dados produzidos pelo Mapbiomas, desde o seu lançamento, têm despertado o interesse da comunidade brasileira usuária deste tipo de informação, principalmente por se tratar de uma iniciativa

não governamental, cujos dados são acessados gratuitamente e pela sua abrangência temporal e territorial – uma vez que produz informação anual desde 1985 para todo território brasileiro (Maurano & Escada, 2019). Gomes et al. (2017) e Lima et al. (2017) e Almeida et al. (2018) apresentam aplicações dessa ferramenta para analisar o uso e cobertura dos solos de Petrolândia, Brejinho e do Agreste Pernambuco, e no Estado de Alagoas, Silva et al. (2019) no município de Delmiro Gouveia.

Capanema et al. (2019) afirmam que verificar a concordância dos produtos de cada método pode auxiliar na seleção da fonte de dados mais adequada, quando se pretende extrair informações para subsidiar inferências e análises sobre os usos e cobertura da terra em escala local.

Portanto, o objetivo deste trabalho é avaliar dados temporais da cobertura e uso da terra da região do médio curso do rio Paraíba utilizando uma série de 35 anos entre 1985 a 2019.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo compreende a região do médio curso do rio Paraíba com área de 3.760,65 km² localizada no Estado da Paraíba, considerada a 6.a maior bacia composta pelos municípios de Aroeiras, Alcantil, Barra de Santana, Caturité, Campina Grande, Fagundes, Gado Bravo, Itatuba, Natuba, Queimadas, Riacho de Santo Antônio, Santa Cecília e Umbuzeiro (AESAs, 2006).

Conforme Francisco (2010), de acordo com a classificação de Köppen, o clima é do tipo Bsh - Semiárido quente nos contrafortes do Planalto da Borborema; e do tipo As' - Tropical Quente e Úmido com chuvas de outono-inverno, com precipitação entre 400 a 700 mm.ano⁻¹ e temperatura amena (<26°C), devido ao efeito da altitude (100 a 700 m) onde as chuvas da região sofrem influência das massas Atlânticas de sudeste e do norte.

Os solos predominantes, conforme PARAÍBA (1978) são os Brunos Não Cálcicos e os solos Litólicos Eutróficos, distribuídos por toda a área da bacia, como também os Vertisols, com maior ocorrência no centro da bacia, mais próximos ao Açude Epitácio Pessoa, e os Solonetz Solodizado na região de Campina Grande.

Neste trabalho foi obtido no Mapbiomas (2021), para uma série de 35 anos entre 1985 a 2019, um mosaico das imagens de cobertura e uso da terra da área de estudo com suas respectivas áreas classificadas como: 1.Floresta, 2.Formação natural não florestal, 3.Agropecuária, 4.Área não vegetada, 5.Corpos d'água, e 6.Não observado. Também foi gerado e obtido os dados estatísticos do uso e cobertura do solo da área em hectares.

O tratamento estatístico foi direcionado à aplicação das análises dos dados utilizando o XLSTAT[®] Trial. Inicialmente foi realizado uma análise descritiva dos dados e o teste de normalidade.

Para avaliação temporal das áreas de cobertura e uso do solo foi utilizado a regressão clássica, onde o modelo de regressão (Equação 1), que é baseado no interesse na avaliação da relação de uma variável (Y) com variáveis independentes ou covariáveis (X), ou seja, a relação entre duas ou mais variáveis para que uma das eles podem ser explicados ou previstos por outras variáveis (Corrar et al., 2007).

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n + \varepsilon_i \text{ (Eq.1)}$$

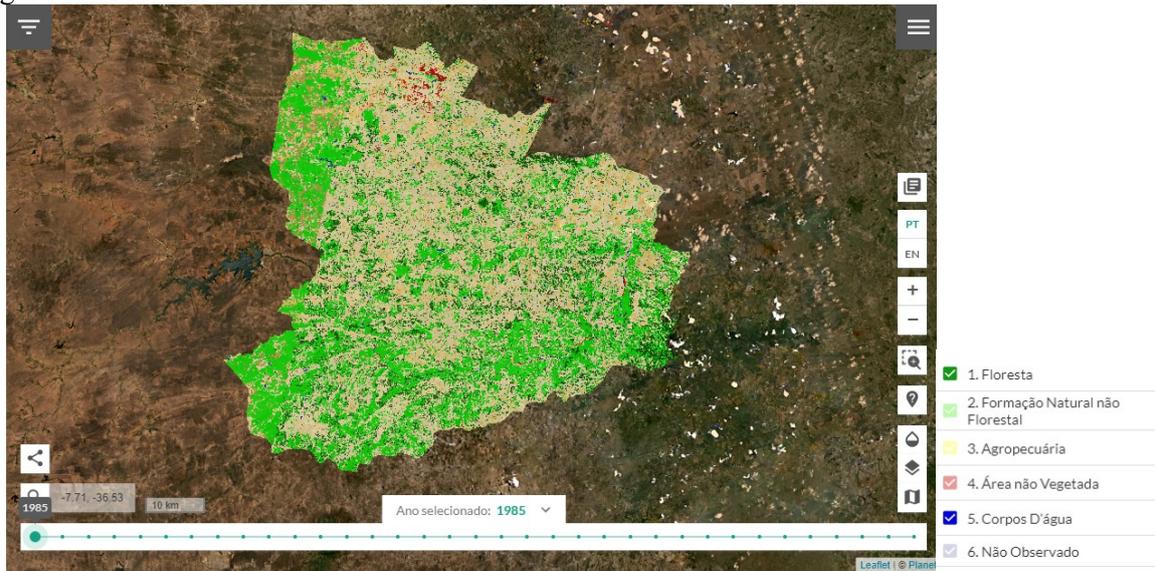
Onde: Y_i é uma observação da variável dependente; X_1, X_2, \dots, X_n são as variáveis independentes; $\beta = (\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n)$ são referidos como coeficientes de regressão correspondentes, e ε_i é o erro associado às observações da variável dependente.

Para verificar se as amostras procediam de uma determinada distribuição de probabilidade foi utilizado o teste de hipótese não paramétrico de Shapiro-Wilk.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

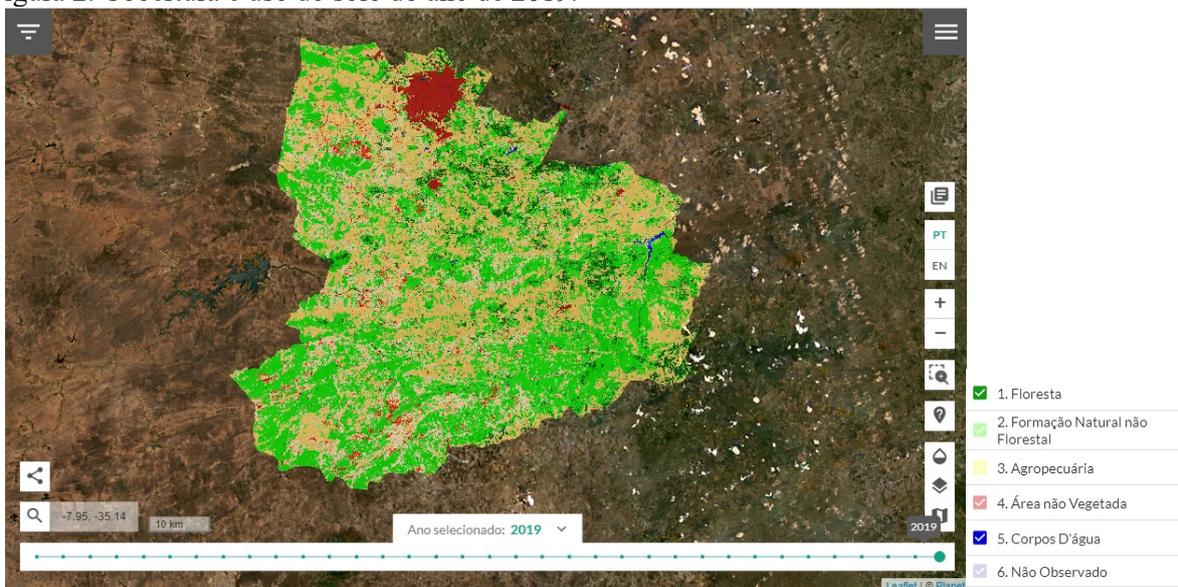
Na Figura 1 pode-se observar a distribuição da cobertura e uso do solo da área de estudo para o ano de 1985 seguido da Figura 2 para o ano de 2019. Na Tabela 1, observam-se os dados do mapeamento, os valores em área e percentagem de ocupação das classes de cobertura e uso da terra e sua variação temporal.

Figura 1. Cobertura e uso do solo do ano de 1985.



Fonte: adaptado de Mapbiomas (2021).

Figura 2. Cobertura e uso do solo do ano de 2019.



Fonte: adaptado de Mapbiomas (2021).

Pela Tabela 1, para os dados da imagem de 1985 e 2019, constata-se do total de 349.973,33 ha que ocorre alterações significativas de mudança de área nas classes Formação natural não florestal de 10.674,54 ha (3,05%) para 4.730,37 ha (1,35%) em 2019 representando em torno de 6.000 ha em perda de área. A diminuição de área também ocorre para a classe Agropecuária com 20.570,71 ha representando 5,88% menor. Observa-se que a classe Floresta apresenta um ligeiro aumento próximo a 4% (14.300 ha). Para a classe Não vegetada também ocorre um aumento de 12.466,60 ha representando 3,56% do total da área. A classe Corpos d'água apresenta uma variação negativa em 0,9% durante o período de estudo. Para a classe Floresta, observa uma redistribuição nas áreas no espaço temporal, estando distribuídas em áreas de serra e nas drenagens.

Tabela 1. Variação temporal da cobertura e uso do solo

Classes	1985 (ha)	(%)	2019 (ha)	(%)
1. Floresta	144.616,16	41,32	158.981,79	45,43
2. Formação Natural não Florestal	10.674,54	3,05	4.730,37	1,35
3. Agropecuária	191.526,84	54,73	170.956,13	48,85
4. Área não Vegetada	1.986,61	0,57	14.453,21	4,13
5. Corpos D'água	1.169,18	0,33	851,83	0,24
Total	349.973,33	100,00	349.973,33	100,00

Na Tabela 2, da análise estatística descritiva, observam-se os valores mínimos e máximos encontradas entre 1985 e 2018 onde variam entre 1.169,18 e 851,83; 191.526,84 e 170.956,13; respectivamente, e com uma média 69.994,67. O desvio padrão, erro padrão e médio, a variância e assimetria apresentam também menores valores em 2019. A média e a mediana apresentam valores não muito próximos, 69.994,67 para ambos os anos e 10.674,54 e 14.453,21, respectivamente, o que levava a pensar que não se trata de uma distribuição simétrica.

O valor negativo da curtose indica uma distribuição platicúrtica, ou seja, com uma reduzida concentração ao redor dos valores centrais da distribuição, este comportamento da curva pode indicar que a assimetria pode ter sido afetada por valores extremos.

Tabela 2. Análise descritiva da dinâmica da cobertura e uso das terras

	1985	2019
Média	69.994,67	69.994,67
Erro padrão	40.754,97	38.882,48
Mediana	10.674,54	14.453,21
Desvio padrão	91.130,89	86.943,86
Variância da amostra	8304839309,16	7559234721,98
Curtose	-2,47	-3,25
Assimetria	0,75	0,60
Intervalo	190.357,66	170.104,30
Mínimo	1.169,18	851,83
Máximo	191.526,84	170.956,13
Soma	349.973,33	349.973,33
Nível de confiança (95%)	113.153,95	107.955,06

No gráfico de dispersão (Figura 3) da cobertura e uso do solo entre 1985 a 2019 pode-se verificar a evolução das classes em estudo. Pode-se observar que, entre 2007 e 2011 ocorreu aumento na área da classe Não vegetada e um crescimento na classe de Agropecuária, e o inverso nas classes Floresta e Formação natural.

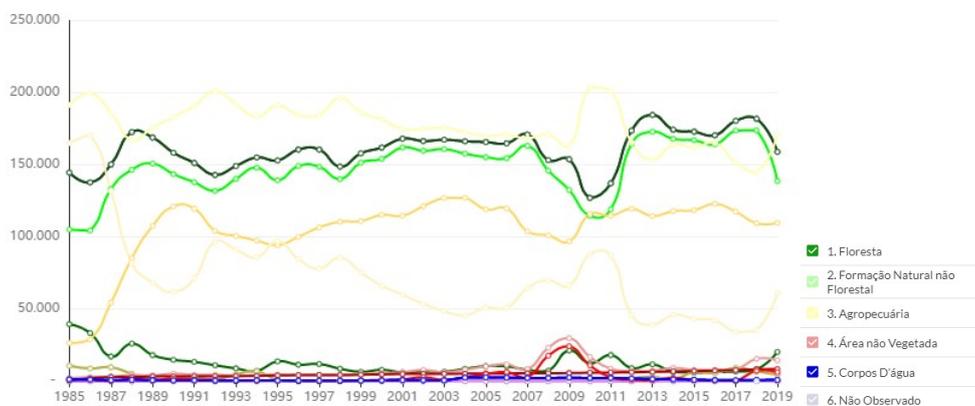


Figura 3. Evolução da cobertura e uso do solo entre 1985 a 2019.

Pelos dados estatísticos, observa-se que as maiores variações de amplitude apresentam-se nas classes Formação natural, Área não vegetada e Corpos d'água. Estas áreas apresentam desvio-padrão

de 3.266,54, 5845,19 e 760,08, respectivamente. Com relação à variabilidade entre classes observadas observa-se que a classe Floresta apresenta menor variabilidade.

No Teste de normalidade observa-se que a distribuição apresenta uma distribuição irregular nas classes Formação natural, Área não vegetada e Corpos d'água.

Nos resultados da estatística de regressão, pode-se observar que o R múltiplo é de 0,988 conforme Person apresenta correlação muito forte. O coeficiente de determinação R^2 apresenta o valor de 0,976 com um Erro padrão de 16142,35.

O nível de significância obtido pelo Teste ANOVA apresenta o valor de 0,0015, portanto não conclusiva. Pelo Teste t de Student apresenta o valor de 11,157 com valor-P de 0,001 explicando os valores dos dados estimados.

Observa-se que o resultado do teste de normalidade de Shapiro-Wilk para a variável em estudo para o ano de 1985 apresenta o p-valor de 0,0549 e para o ano de 2019 o p-valor de 0,279. O P-valor para o ano de 1985 foi maior que o de 0,05, o que leva a aceitar a hipótese de normalidade nos dados.

CONCLUSÃO

Ocorreram mudanças de área nas classes Formação natural não florestal com perda de 1,7% em 2019. A diminuição de área também ocorreu para a classe Agropecuária representando 5,88% menor. A classe Floresta apresentou um ligeiro aumento próximo a 4%. Para a classe Não vegetada ocorreu um aumento de 3,56% do total da área. A classe Corpos d'água apresentou uma variação negativa em 0,9% durante o período de estudo.

A distribuição não se apresentou simétrica, a curtose indicou uma distribuição platicúrtica, onde as maiores variações de amplitude e distribuição irregular apresentaram-se nas classes Formação natural, Área não vegetada e Corpos d'água.

REFERÊNCIAS

- AESA. Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. João Pessoa, 2011. Disponível em: <http://geo.aesa.pb.gov.br>. Acesso em: 9 de julho 2018.
- Almeida, D. N. O. de; Oliveira, L. M. M. de; Candeias, A. L. B.; Bezerra, U. A.; Leite, A. C. de S. Uso e cobertura do solo utilizando geoprocessamento em municípios do Agreste de Pernambuco. Revista Brasileira de Meio Ambiente, v.4, n.1, p.58-68, 2018.
- Câmara, G.; Medeiros, J. S. de. Geoprocessamento para projetos ambientais. 2. ed. INPE. São José dos Campos, 1998. 194p.
- Capanema, V. do P.; Sanches, I. D.; Escada, M. I. S. Comparação entre os produtos temáticos de uso e cobertura da terra do TerraClass Amazônia e MapBiomas: teste de aderência entre classes. In: Simpósio de Sensoriamento Remoto, 19, 2019, Santos. Anais...Santos, 2019.
- Corrar, L. J.; Paulo, E.; Dias Filho, J. M. Análise Multivariada: para os Cursos de Administração, Ciências Contábeis e Economia. São Paulo: Atlas, 2007.
- Francisco, P. R. M. Classificação e mapeamento das terras para mecanização do Estado da Paraíba utilizando sistemas de informações geográficas. 122f. Dissertação (Manejo de Solo e Água). Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba. Areia, 2010.
- Gomes, S. O.; Lima, V. N.; Candeias, A. L. B.; Silva, R. R. Uso e cobertura dos solos de Petrolândia utilizando MAPBIOMAS. In: Congresso Brasileiro de Cartografia, 27, 2017, Rio de Janeiro. Anais...Rio de Janeiro, 2017.
- Lima, V. N.; Gomes, S. O.; Candeias, A. L. B.; Silva, R. R. MAPBIOMAS e uso e cobertura dos solos do município de Brejinho, Pernambuco. In: Congresso Brasileiro de Cartografia, 27, 2017, Rio de Janeiro. Anais...Rio de Janeiro, 2017.
- MAPBIOMAS. Mapbiomas 2021. Disponível em: <https://mapbiomas.org/visao-geral-da-metodologia>. Acesso em: 10 de agosto de 2021.
- Maurano, L. E. P.; Escada, M. I. S. Comparação dos dados produzidos pelo PRODES versus dados do Mapbiomas para o Bioma Amazônia. In: Simpósio de Sensoriamento Remoto, 19, 2019, Santos. Anais...Santos, 2019.
- Silva, A. dos S.; Silva, F. H. dos S.; Santos, G. dos; Leite, M. J. de. H. Desmatamento multitemporal no bioma Caatinga no município de Delmiro Gouveia, Alagoas. Revista Verde, v.14, n.5, ed. esp., p.654-657, 2019.