MUDANÇAS DO USO E COBERTURA DE TERRA E TENDÊNCIAS HIDROLÓGICAS NAS SUB-BACIAS DO RIO PARAÍBA DO SUL PAULISTA

Júlio César Pimenta dos Santos, Nathan David Vogt.

Universidade do Vale do Paraíba/Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Avenida Shishima Hifumi, 2911, Urbanova - 12244-000 - São José dos Campos-SP, Brasil, julio_cesarpimenta@hotmail.com, ndvogt@gmail.com.

Resumo – O Brasil tem uma abundância dos recursos hídricos principalmente de água doce, mas os eventos extremos de secas no Vale do Paraíba paulista desde o início dos anos 2000 motivaram diversos trabalhos a projetar cenários climáticos e identificar usos do solo. Neste trabalho realizamos análise dos dados hidrológicos como chuva e cota nas sub-bacias que abastecem o rio Paraíba do Sul Paulista e comparamos com as mudanças do uso e cobertura do solo entre 1985 a 2020. Os resultados trazem tendências negativas para a sub-bacia do Paraitinga que é um rio importante e junto ao rio Paraibuna forma o rio Paraíba do Sul.

Palavras-chave: Tendências, secas, floresta, pastagem, fragmentação.
Área do Conhecimento: Ciências Sociais Aplicadas.

Introdução

Entre 2014 e 2015, as vazões diminuíram em diversos rios dos estados de Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro. Este fato, juntamente com fragilidades da gestão hídrica, levou o estado de São Paulo a enfrentar uma crise hídrica sem precedentes, que contribuiu fortemente para a redução da oferta de água na região, particularmente na Região Metropolitana de São Paulo. (ANA, 2017)

O grupo de municípios Paraibuna/Paraitinga no presente tem um índice do risco de seca, muito baixo ou baixo, na projeção 2030 otimista, um índice baixo a médio e na projeção pessimista índice médio. O grupo de municípios do Paraíba do Sul tem no presente um índice médio a alto, na projeção 2030 otimista o índice é alto e no cenário pessimista médio a alto (ADAPTABRASIL MCTI, 2022).

Resultados do trabalho de Arguello (2010) indicaram a existência de 100.742 ha, em 2007 de áreas plantadas com eucalipto, o que equivale a 7,1% da área total do trecho paulista da bacia hidrográfica Paraíba do Sul de 1.418.964 ha. Em 2001, foram estimados 76.200 ha plantados, portanto, observou-se um acréscimo de 32,2% nas áreas com o cultivo dessa espécie para 2007.

No presente trabalho iremos analisar as tendências hidrológicas utilizando as cotas de fluviômetros e precipitação de pluviômetros nas sub-bacias hidrográficas do rio Paraíba do Sul, e relacionaremos com as mudanças do uso e cobertura de terra utilizando ferramentas de geoprocessamento e sensoriamento remoto.

Metodologia

Foram utilizados os dados hidrológicos do SNIRH disponíveis para acesso e coleta no portal HidroWeb (HIDROWEB, 2021), totalizando 93 estações fluviométricas e 235 estações pluviométricas. Aplicamos um recorte na quantidade de estações reduzindo para, 5 estações pluviométricas e 5 fluviométricas.

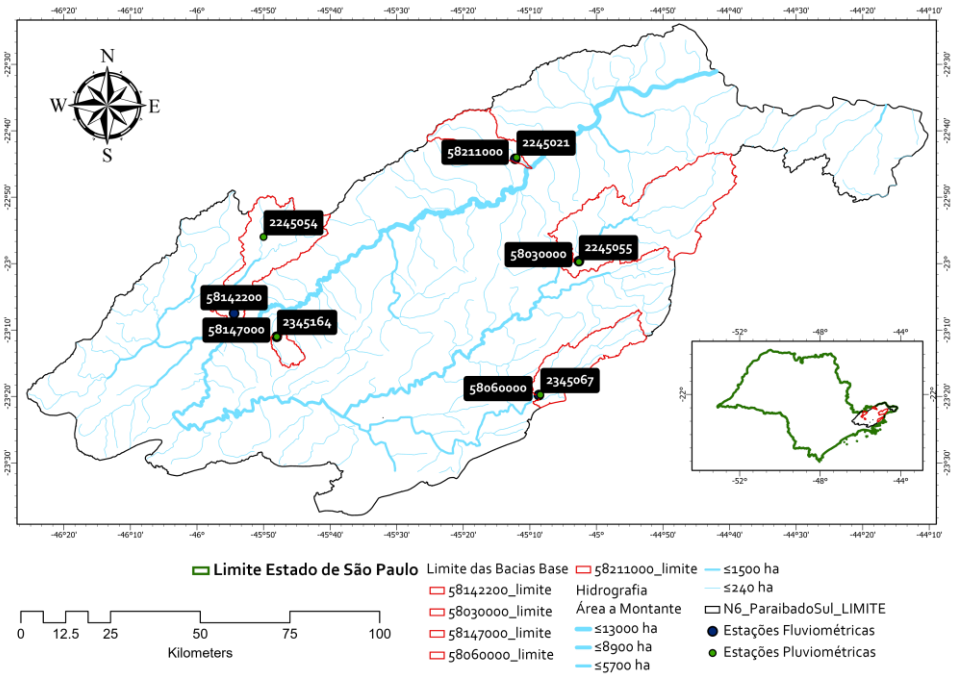
Este recorte segue os seguintes critérios, qualidade e quantidade de dados na linha temporal registrada, localidade de sub-bacias inclusas em bacias ottocodificadas de nível 6, a ausência de interferência de represas e bacias prioritárias. Os dados de precipitação neste trabalho são utilizados como valor total do período de tempo e os dados de cotas são trabalhados em média do período observado.

Foram determinadas as tendências através do método de Mann-Kendall (Press et al., 1989). Utilizou-se o sistema de informação geográfica (SIG), ArcGIS Pro e as bases de dados on-line do MapBiomas e ANA, com o Datum SIRGAS 2000 como sistema de referência geodésico. Os dados do MapBiomas (PROJETO MAPBIOMAS, 2021) para uso, cobertura e ocupação dos solos de 1985 a 2020.

Resultados

Cada estação fluviométrica possui uma pluviométrica de sua mesma bacia, para ser valido utilizar a relação de precipitação e cota, sendo um sistema de entrada e saída da água, as estações trabalhando em duplas estão relacionadas na Figura 1.

Figura 1 – Localização das Estações Pluviométricas e Fluviométricas

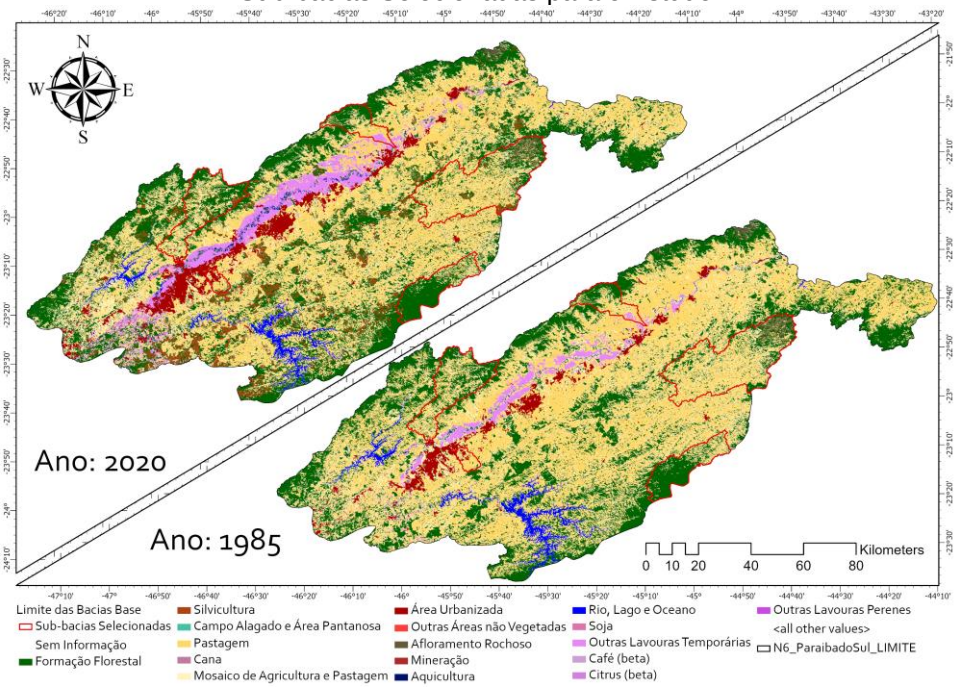


Fonte: Autores (2022).

Entre os anos de 1985 e 2020 podemos observar através da Figura 2 as mudanças do uso de terra no Vale do Paraíba paulista, alterações que ocorreram em maior quantidade foi o crescimento urbano e de agricultura sendo áreas que são

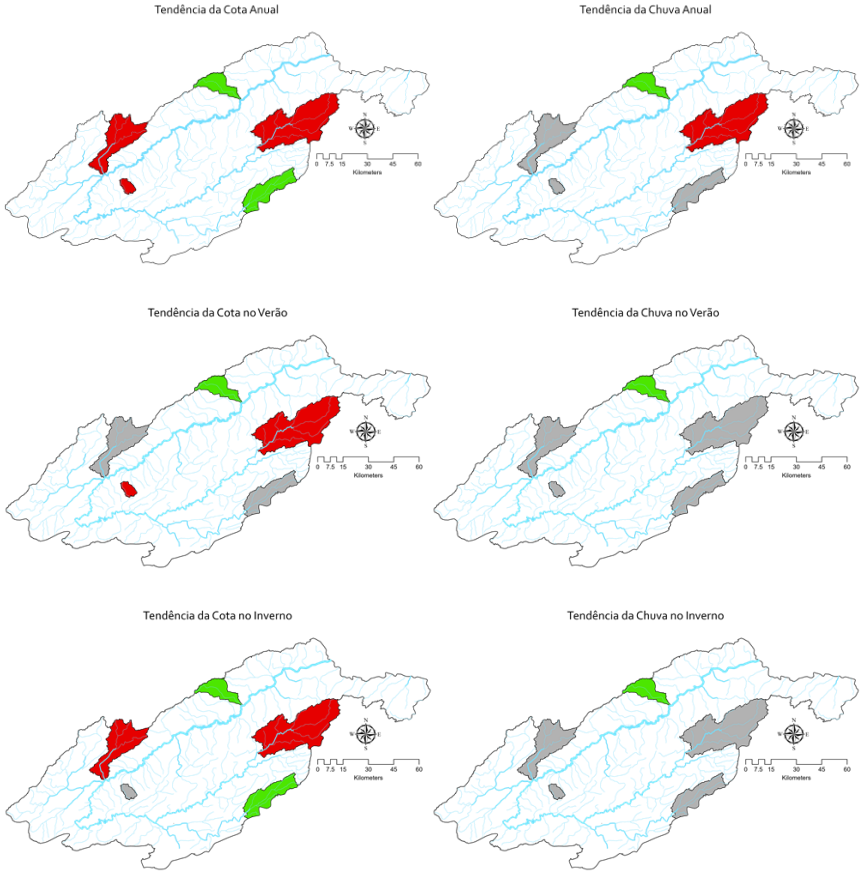
mais planas do vale e tem o leito principal do rio Paraíba do Sul e a rodovia Presidente Dutra que liga o eixo das capitais São Paulo e Rio de Janeiro. Na Figura 3 temos as tendências de cota e chuva realizadas pelo Mann-Kendall.

Figura 2 – Alteração do Uso e Cobertura do Solo no Vale do Paraíba Paulista entre 1985 a 2020 com Sub-bacias Selecionadas para o Estudo.



Fonte: Autores (2022).

Figura 3 - Espacialização das Tendências de Cota e Chuva pelo Método Mann-Kendall



Fonte: Autores (2022).

Discussão

Onde se encontram as duas estações 58030000 e 2245055 é a sub-bacia do rio Paraitinga, uns dos principais rios de formação do rio Paraíba do Sul, o uso e cobertura da terra teve em sua área total maior presença de pastagens variando entre 46 e 42% seguido por formação florestal com 29% e agricultura com 22 a 19%.

Onde se localizam as duas estações 58060000 e 2345067 é a sub-bacia do rio Paraibuna, um dos principais rios de formação do rio Paraíba do Sul, o uso e cobertura da terra em sua área total composta principalmente de formação florestal que teve crescimento foi 73% a 77% e redução da pastagem e agricultura.

Onde se localizam as duas estações 58142200 e 2245054 é a sub-bacia do rio Buquira, localizado entre Monteiro Lobato e São José dos Campos, o uso e cobertura da terra em sua área total composta principalmente de formação florestal que se manteve em 51% e sofreu redução da pastagem de 27% para 21%.

Onde se localizam as duas estações 58147000 e 2345164 é a sub-bacia do rio Pararangaba, no município de São José dos Campos, o uso e cobertura da terra em sua área total composta principalmente de pastagem que reduziu de 56% para 34%, mas houve um aumento da urbanização de 18% para 31%.

Onde se localizam as duas estações 58211000 e 2245021 é a sub-bacia do rio Piagui no município de Guaratinguetá, o uso e cobertura da terra em sua área total composta principalmente de formação florestal que aumentou de 46% para 49% e a redução da pastagem de 33% para 27%.

O conjunto de estações 58030000 e 2245055 apresentou tendências negativas significantes para inverno, verão e anualmente em valores de cota do rio Paraitinga, para os dados pluviométricos a tendência negativa foi apenas anualmente, quando analisados os períodos de inverno e verão foi resultante valores não significantes.

O conjunto das estações 58211000 e 2245054 apresentou resultados positivos no Mann-Kendall sendo a primeira estação com tendência positiva significativa no verão, inverno e anualmente, a segunda estação apresentou tendência positiva no inverno, verão e anualmente também.

As estações 58142200 e 58147000 apresentaram tendências negativas apenas nos dados fluviométricos, sendo a primeira estação no inverno e anualmente, a segunda estação no verão e anualmente. A estação 58060000 teve valores com tendência positiva significativa no inverno e anualmente, na cota do rio Paraibuna.

Conclusão

As duas sub-bacias que aumentaram a descarga fluvial tiveram uma alta área de formação florestal que teve um processo de regeneração durante o período de estudo. Ou seja, tinha uma consolidação dos fragmentos e avanço da floresta de degradada para sucessão secundária avançada.

Nas bacias aonde se diminuiu as descargas fluviais tiveram diversas trajetórias nas mudanças do uso e cobertura de terra. A sub-bacia do Paraitinga tem uma alta área de vegetação natural e pouca área de infraestrutura. As outras duas que reduziram as descargas possuem alta área de infraestrutura.

Na sub-bacia do Paraitinga, onde tem uma paisagem rural com pastagem e horticultura, os resultados mostram evidências que a diminuição da infiltração ao longo prazo foi causada pela baixa cobertura florestal (biomassa) e os fragmentos de floresta bem espalhados entre pastos.

Nas duas sub-bacias mais urbanizadas teve uma diminuição de descarga fluvial, mesmo com uma alta porcentagem de cobertura florestal na área total. A sub-bacia do rio Buquira tem relativamente alta área de floresta total, mas e bem fragmentada e visualmente não densa. A sub-bacia do rio Pararangaba é dominada pela área urbana, pasto e agricultura, com pouca área de formação florestal para infiltração e recarregar os aquíferos.

Agradecimentos

Esta pesquisa foi desenvolvida com fomento da FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, N° do Processo: 2021/00700-9. E ao LESP também fomentado pela FAPESP, N° do Processo: 2017/10105-5.

Referências

ADAPTABRASIL MCTIC, Disponível em: https://adaptabrasil.mcti.gov.br/ . Acesso em: 03 jan. 2022.

ARGUELLO, F. V. P.; BATISTA, G. T.; PONZONI, F. J.; DIAS, N. W. Distribuição espacial de plantios de eucalipto no trecho paulista da bacia hidrográfica Rio Paraíba

do Sul, SP, Brasil. **Ambi-Agua**, Taubaté, v. 5, n. 3, p. 133-146, 2010. (doi:10.4136/ambi-agua.158)

ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2017: Relatório Pleno**. Brasília: Agência Nacional de Águas, 169 p, 2017.

HIDROWEB. (2021). Disponível em: https://www.snirh.gov.br/hidroweb/apresentacao. Acesso em: 10 jun 2021.

PROJETO MAPBIOMAS (2021) – Coleção 6 da Série Anual de Mapas de Uso e Cobertura da Terra do Brasil. Disponível em: https://plataforma.brasil.mapbiomas.org. Acesso em: 29 jun. 2021.