



IMPACTO DA PRECIPITAÇÃO E DO USO E COBERTURA DA TERRA NA VAZÃO DO RIO VACARIAS, MINAS GERAIS

GOMES, A.C.B.¹; SANTOS, J.P.P.¹; VICENTE, M.R.²; SANTOS, R.M. dos².

¹ Discente do curso superior em Engenharia Florestal IFNMG – Campus Salinas; ² Docente do IFNMG – Campus Salinas.

Introdução

As alterações que ocorrem nos padrões das séries hidrológicas, são comumente ocasionadas pela dinâmica de uso e ocupação da terra nas bacias hidrográficas, as mudanças no clima, o crescimento do uso da água ou uma combinação de todos esses fatores (KIBRIA, *et al.*, 2016; VILANOVA, 2014).

O sensoriamento remoto e o geoprocessamento tornaram-se ferramentas úteis e indispensáveis para o monitoramento da dinâmica de uso e ocupação da terra que, através de suas técnicas, proporcionam maior agilidade no processamento e atualização de dados com um menor custo (VAEZA *et al.*, 2010).

A classificação de imagens multiespectrais de sensores orbitais constitui uma metodologia utilizada para caracterização, comparação de paisagens, gestão ambiental e organização no território através de aplicações na modelagem e monitoramento das modificações na paisagem (STEVIC *et al.*, 2016).

O objetivo do trabalho foi analisar o efeito da precipitação e do uso e ocupação da terra nos parâmetros de vazão na bacia hidrográfica do rio Vacarias, Minas Gerais.

Material e Métodos

Os dados fluviométricos da bacia do Rio Vacarias foram obtidos a partir da Agência Nacional das Águas (ANA) pelo sistema de Informações Hidrológicas (HidroWeb), a estação utilizada no trabalho foi a denominada Ponte Vacarias (54165000), localizada no município de Salinas/MG, com latitude -16,1933°, longitude -42,585°, altitude de 600 metros e área de drenagem de 2.290 km².

As imagens utilizadas no estudo foram baixadas da base de dados do MapBiomas “collection-7.1” através do toolkit disponibilizado no próprio site (MAPBIOMAS, 2021). O toolkit redireciona para o Google Earth Engine (GEE) onde selecionou-se a coleção 7.1 e os anos de observação. Com o intuito de se obter melhores resultados, foram baixadas imagens dos anos de 1990 à 2014, com intervalos de 2 anos. O processamento das imagens foi feito no software Qgis. Foram utilizadas imagens dos anos de 1990 a 2014 e para classificação e análise do uso e ocupação da terra na bacia, foram utilizadas duas classificações: Área Natural (formação florestal, formação savânica e formação campestre) e, Área Antropizada (silvicultura e pastagem), respectivamente. Para a estimativa das vazões foi utilizado o Sistema Computacional para Análises Hidrológicas – SisCAH 1.0. Foram manipulados os respectivos dados das séries históricas, o que permitiu organizá-los conforme o período anual e os períodos semestrais definidos, como também ajustar as estimativas para o ano hidrológico.

Para a obtenção dos dados de precipitação estimados pelo Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station Data (CHIRPS) (FUNK *et al.* 2015).

As vazões estudadas (variáveis independentes) e os usos e ocupações da terra e precipitação na bacia (variáveis independentes), foram submetidas à análise de variância ($F < 5\%$) e elaboradas



regressões lineares, em que os modelos foram escolhidos baseados na significância dos coeficientes de regressão utilizando-se o teste estatístico t.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são observadas as alterações ocorridas durante os 24 anos de observação, em hectares, nas classes automatizadas geradas no MapBiomias. Em 1990 a área de Formação Florestal ocupava 17.190 hectares, já no ano de 2014 esse número diminuiu estando em 13.088 hectares, uma redução de 4.102 hectares. A área que a silvicultura ocupava no ano de 1990 era de 12.802 hectares, em 2014 esse número aumentou para 21.172 hectares, somando 8.370 hectares. Nota-se que o aumento nas áreas de silvicultura foi o maior comparado a outras áreas vistas no mapa.

Na Figura 1 observa-se a porcentagem da cobertura das classes de uso e cobertura da terra expostos na Tabela 1. É visto que, a área de formação savânica é a mais predominante na região da bacia, ocupando uma média de 75% da cobertura do local. As demais classes, possuem uma porcentagem de cobertura baixa, com uma média em torno de 10% da área.

Quando se analisou os efeitos dos diferentes usos e cobertura da terra na vazão do curso d'água (Silvicultura x Vazões e Área Natural x Vazões) não se observou efeito significativo nas vazões máxima, mínima e média em decorrência das alterações ocorridas nessas classes de usos da terra. Já quando buscou-se correlacionar a precipitação total anual na bacia com os valores de vazões, encontrou-se efeito significativo ($p < 0,01$) da precipitação na vazão média do curso d'água (Figura 2). Diante dessa análise, percebe-se que o aumento da chuva proporcionará uma maior vazão média do curso d'água.

Considerações Finais

Durante o período de estudo, foi observado que as classes de áreas antropizadas da bacia aumentaram, em específico as áreas de silvicultura, tendo sido verificados maiores incrementos entre os anos de 1990 e 1992. Em consequência disso, as áreas naturais, especificamente a formação florestal, diminuíram, sendo elas substituídas pela silvicultura.

Foi constatado que as mudanças de uso e cobertura da terra na relação não influenciaram as vazões máximas, mínimas e médias, Já quando analisada a correlação da precipitação total anual na bacia com os valores de vazões, encontrou-se um resultado significativo da precipitação sobre a vazão média do curso d'água.

Agradecimentos

São rendidos agradecimentos dos autores ao IFNMG pelo apoio logístico ao trabalho.

Referências

- FUNK, C. et al. The climate hazards infrared precipitation with stations—a new environmental record for monitoring extremes. *Scientific Data*, v. 2, n. 1, p. 1-21, 2015.
- KIBRIA, K. et al. Streamflow trends and responses to climate variability and land cover change in South Dakota. *Hydrology*, v. 3, n. 1, p. 2, 2016.
- MAPBIOMAS. Projeto MapBiomias – Coleção 2022 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso de Solo do Brasil 2021. Disponível em: <https://mapbiomas.org/visao-geral-da-metodologia>. Acesso em: 06 de fev. de 2023.
- STEVIC, D.; B, I.; DOJČINOVIĆ, N.; JOKOVIĆ, J. Automated identification of land cover type using multispectral satellite images. *Energy and Buildings*, v. 115, p. 131-137, 2016.
- VAEZA, R. F.; FILHO, P. C. O.; MAIA, A. G.; DISPERATI, A. A. Uso e ocupação do solo em Bacia Hidrográfica urbana a partir de imagens orbitais de alta resolução. *Floresta e Ambiente*, v. 17, n. 1, p. 23-29, 2010.
- VILANOVA, M. R. N. Trends in mean annual streamflows in Serra da Mantiqueira environmental protection area. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v. 57, n. 6, p. 1004-1112, 2014.



Tabela 1. Uso e ocupação da terra, em hectares, para as classes estudadas.

Ano	Classes (em hectares)					
	Formação Florestal	Formação Savã	Silvicultura	Formação Camp	Pastagem	Outros
1990	17.190	173.022	12.802	10.252	10.871	4.418
1992	14.361	169.281	16.724	9.551	15.105	3.532
1994	12.571	168.939	18.799	9.083	16.543	2.620
1996	10.545	173.508	17.922	9.170	14.393	3.015
1998	10.164	175.884	17.135	10.298	9.392	5.682
2000	11.131	176.234	15.321	11.096	6.024	8.748
2002	12.955	174.551	15.026	11.349	6.474	8.199
2004	13.697	172.876	15.818	11.090	9.704	5.369
2006	13.058	170.672	18.939	10.979	9.768	5.137
2008	12.615	169.237	21.728	10.775	8.429	5.769
2010	12.536	168.840	22.445	10.568	8.131	6.034
2012	12.398	168.392	22.450	10.317	9.311	5.686
2014	13.088	167.964	21.172	9.895	12.666	4.267
Média	12.793	171.492	18.175	10.340	10.524	5.267

Fonte: Autoria própria (2023).

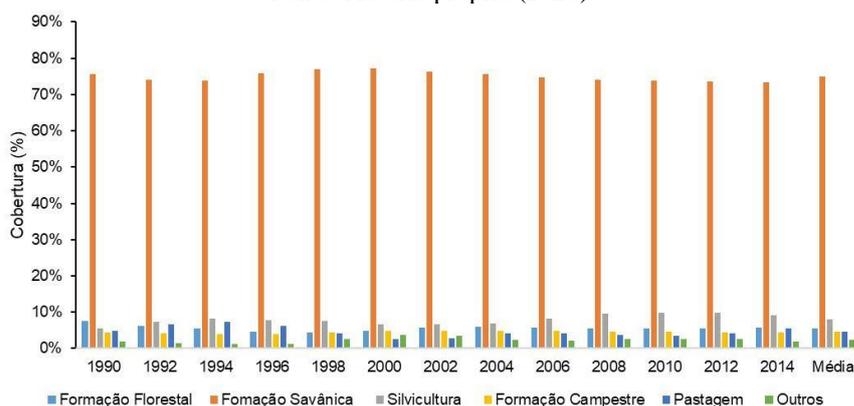


Figura 1. Cobertura das classes de uso e ocupação da terra na bacia do Rio Vacarias. Fonte: Autoria própria (2023).

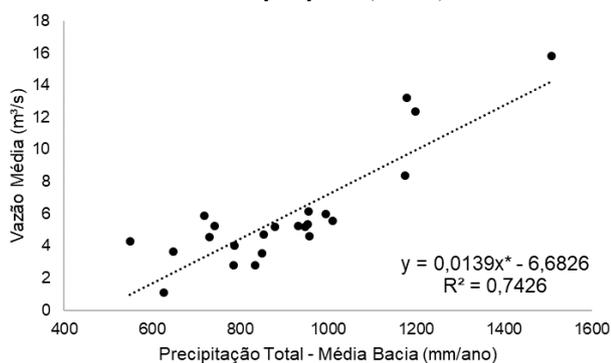


Figura 2. Vazão média em função da precipitação total anual. *Significativo ao nível de 1 % de probabilidade pelo teste “t”. Fonte: Autoria própria (2023).