USO E COBERTURA DO SOLO NA VAZÃO DE UMA BACIA HIDROGRÁFICA

Bruno Felipe Malanowski (PIBIC/CNPq/UEPG), Pedro Henrique Weirich Neto (Orientador), e-mail: lama1@uepg.br

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Ciência do Solo e Engenharia Agrícola/Ciências Agrárias e de Tecnologia

Área: Agronomia; Sub-área: Ciência do solo.

Palavras-chave: recursos naturais; hidrologia; conservação de solos

Resumo

Bacia hidrográfica é definida como a área que realiza a drenagem das precipitações para um único ponto de saída, assim todas as atividades desenvolvidas dentro de uma bacia acabam influenciando nos aspectos qualitativos e quantitativos dos recursos hídricos. A vegetação natural apresenta grande importância na preservação do solo e consequentemente dos recursos hídricos. Visando entender a interação destes fatores, o estudo foi realizado em bacia hidrográfica, onde em ambiente SIG - software QGIS (gratuito) – foi realizado o mapeamento temporal do uso e cobertura do solo - 1984, 1990, 1995, 2000, 2006 e 2011. Foram obtidos dados hidrológicos através da plataforma *HidroWeb*. Os dados de uso e cobertura do solo e de vazão foram organizados de maneira a se obter a curva de tendência dos mesmos. Em 1984 a área de agricultura correspondia a 59,7%, em 2011 houve redução para 57,2%, em relação a vazão média anual, a mesma variou de 4,3 $m^3 s^{-1}$ para 1,75 $m^3 s^{-1}$, respectivamente. As linhas de tendência determinadas não apresentaram correlação. Este pode ser devido a identificação de recuperação de área com vegetação nativa, o que tendeu a estabilização da curva de vazão.

Introdução

A constante transformação do ambiente natural pela atividade humana, principalmente as relacionadas com a agropecuária, vem levando os recursos naturais a nível crítico de degradação. Sendo assim, existe a necessidade de compreensão do ambiente, a fim de auxiliar o planejamento e gestão ambiental.

Neste contexto surge o conceito de bacias hidrográficas, que compreende um conjunto de terras que efetuam a drenagem da água proveniente das precipitações para um único ponto de saída. Diversos estudos já comprovam a influência do uso e cobertura no solo no escoamento superficial e nos processos erosivos relacionados à perda de solo, porém ainda faltam informações referentes a magnitude desse em escala de bacia hidrográfica.

Desta maneira, este trabalho tem por objetivo determinar a correlação do uso e cobertura do solo com a vazão de água produzida em bacia hidrográfica no decorrer do tempo, para melhor compreensão da influência deste fator.

Materiais e Métodos

O trabalho foi desenvolvido em bacia hidrográfica no município de Piraí do Sul (coordenadas aproximadas 24° 32′ 23″ S, 49° 55′ 40″ W). O clima da região,

segundo classificação de Koppen, é do tipo Cfa, ou seja, subtropical, com verões quentes, geadas pouco frequentes, com concentração de chuvas no verão, porém sem estação seca definida. (CAVIGLIONE, 2000). A área se constitui como uma bacia hidrográfica, porém seu exutório é a estação fluviométrica Tijuco Preto – SUDERHSA, situada no Rio Piraí. Os dados hidrológicos foram obtidos da mesma.

Para execução deste estudo, foram escolhidos os *softwares* QGIS versão 2.18 de plataforma aberta e ArcGIS®.

A delimitação da área de interesse foi feita no *software* QGIS através do *plugin* TauDEM. Foi utilizado como base de dado, o Modelo Digital de Elevação do Terreno obtido do TOPODATA (INPE, 2008). O *plugin* delimita através dos dados de elevação, bacias hidrográficas. No caso deste trabalho, foi informado o exutório da bacia.

Para o mapeamento do uso e cobertura do solo foram obtidas imagens LANDSAT 5 com resolução espacial de 30 metros do Catálogo Digital de Imagens INPE. Foi utilizado o mesmo sensor para todas as datas utilizadas, de forma a garantir a padronização dos dados obtidos. Foram obtidas imagens para os anos de 1984; 1990; 1995; 2000; 2006 e 2011.

O uso e ocupação do solo foi classificado segundo os seguintes critérios: 1) Agricultura; 2) Vegetação nativa - florestas; 3) Cultivos florestais (reflorestamento com exóticas).

Para o mapeamento do uso e cobertura do solo foi adotado o método de classificação supervisionada *Maximum Likelihood* (Máxima verossimilhança). A classificação foi feita no software ArcGIS®, para cada classe foram realizadas 30 amostragens. O *raster* resultante da classificação passou por filtragem para remoção de *pixels* isolados.

Os dados de vazão foram tratados de forma a se obter a média anual da vazão mensal, da qual foi obtida curva de tendência, assim como para os dados de uso do solo ao longo do mesmo período.

Resultados e Discussão

Para a análise da influência do uso do solo na vazão de uma bacia é importante que haja aumento das áreas de agricultura e diminuição das áreas de mata nativa. Porém, na área em estudo, não foi observado esse padrão (Figura 1).

Entre os anos de 1984 e 1990 foi observado um aumento de 9% nas áreas de agricultura e redução de 13% nas áreas de mata nativa. Porém nos anos seguintes o valor para ambos tendeu a permanecer constante. No período entre 2006 e 2011 houve redução na área de agricultura e aumento nas áreas de mata nativa (Tabela 1).

Tabela 1: Uso e ocupação do solo para os anos em estudo

Uso e cobertura do solo	Área (%)					
	1984	1990	1995	2000	2006	2011
Agricultura	59,7	65,9	66,9	66,6	66,5	57,2
Reflorestamento	9,7	7,6	7,8	7,6	7,0	5,5
Mata nativa	30,6	26,5	25,3	25,7	26,5	37,3

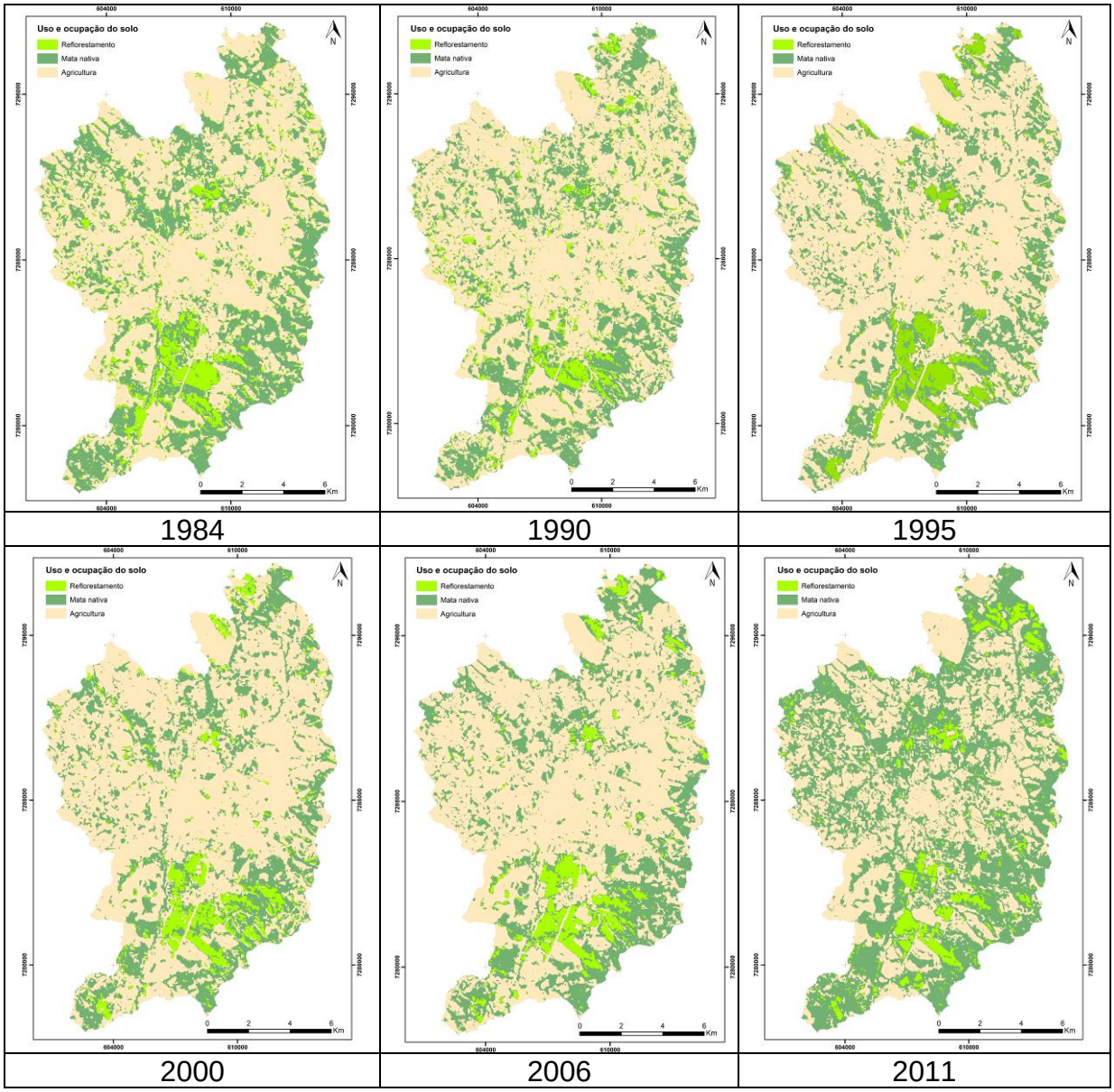


Figura 1: Variabilidade temporal do uso e cobertura do solo na bacia hidrográfica do rio Piraí, Piraí do Sul-PR

Em relação aos dados hidrológicos, os mesmos apresentam tendência de diminuição ao longo dos anos, ou seja, foi observado diminuição na média anual das vazões mensais (Figura 2).

Pelo ajuste matemático ao fenômeno vazões temporais, observa-se gradiente menor na diminuição das vazões com tendência de estabilização. Este tipo de comportamento pode ser explicado pelo avanço do uso do solo com vegetação nativa ou diminuição do uso agrícola. Um dos problemas mais comuns no uso agrícola são eliminações de nascentes, este tipo de ação tende a facilitar a evaporação da água o que pode, em um primeiro momento, diminuir a água esperada como vazão pelo quantitativo de precipitação. Quando do retorno da mata ou vegetação nativa em substituição a agricultura não há garantia do retorno da nascente, sendo assim quando diminuem os processos de mobilização do solo o processo de movimentação da água pode ser mantido e não necessariamente retornar a um patamar anterior.

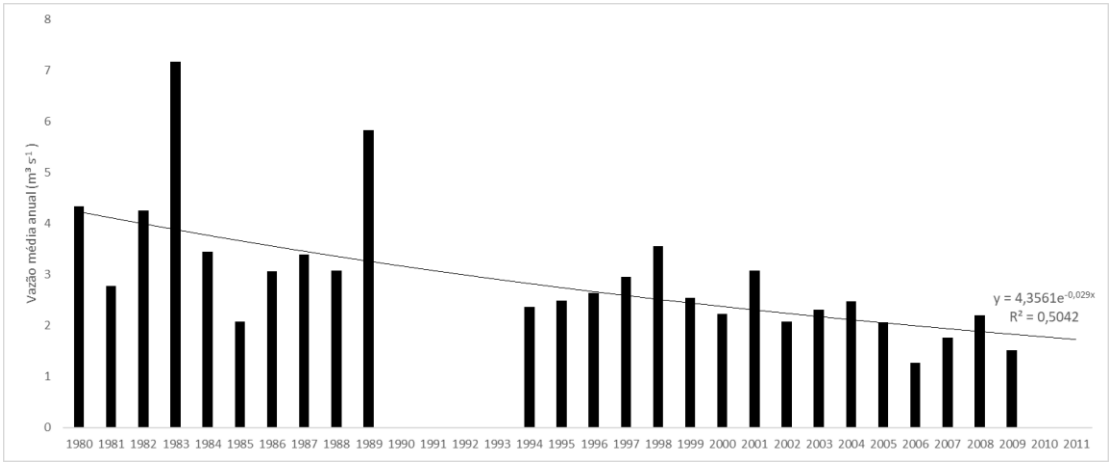


Figura 2: Vazão média mensal por ano (m^3 s^{-1}) ao longo dos anos na bacia hidrográfica do rio Piraí, Piraí do Sul-PR

Os resultados obtidos foram similares aos encontrados por Souza (2015), onde não foram observadas correlações significativas entre as variáveis, na bacia do rio Uruçui-preto, Piauí. Além disso, também não foi observada por Almeida (2007) a associação entre o desmatamento e a disponibilidade hídrica da bacia Córrego do Galo. Por outro lado, no estudo na bacia hidrográfica do Córrego Três Barras, Vanzela *et al*. (2010) observaram que de maneira geral as áreas de agricultura e mata degrada reduziram a qualidade e quantidade de água na bacia.

Conclusões

A vazão média anual observada na bacia hidrográfica não apresentou a mesma tendência que a evolução do uso e ocupação do solo.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pela concessão de bolsa.

Referências

ALMEIDA, A. Q. **Influência do desmatamento na disponibilidade hídrica da bacia hidrográfica do Córrego do Galo, ES.** 2007. 92f. Dissertação. (Mestrado em Engenharia Ambiental). Universidade Federal do Espírito Santos, Vitória, 2007.

CAVIGLIONE, J. H. et al. **Cartas climáticas do Paraná**. Londrina: IAPAR, 2000.

ESRI. **ArcGIS**. Versão 10.3.1. 2014.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - Divisão de Geração de Imagens (DGI-INPE). **TOPODATA**: Banco de Dados Geomorfológicos do Brasil. São José dos Campos: INPE, 2008.

QGIS. **QGIS Geographic Information System**. Versão 2.14 Essen. 2016.

SOUZA, K. B. **Influência do uso e ocupação do solo na vazão da bacia do rio Uruçuí-preto, Piauí.** 2015. 66p. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal do Piauí, Bom Jesus, 2015.

VANZELA, L.S.; HERNANDEZ, F.B.T.; FRANCO, R.A.M. Influência do uso e ocupação do solo nos recursos hídricos do Córrego Três Barras, Marinópolis. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, n. 1, p. 55 – 64, 2010.