

LEVANTAMENTO DOS PRINCIPAIS USOS DO SOLO IMPACTANTES AOS RECURSOS HÍDRICOS - ESTUDOS DE CASO

GILMAR O. SANTOS¹, ROGÉRIO T. DE FARIA², FERNANDO B. T. HERNANDEZ³, DUÍLIO J. O. SANTOS⁴; FABIANO B. DE LIMA⁵

¹ Doutorando em Agronomia. UNESP Jaboticabal-SP. Fone: (18) 8122-7569. E-mail: gilmar_engambiental@yahoo.com.br.

² Professor Assistente Doutor. UNESP Jaboticabal-SP. Fone: (16) 3209-2600. E-mail: rogeriofaria@fcav.unesp.br.

³ Professor Titular. UNESP Ilha Solteira-SP. Fone: (18) 3742-3294. E-mail: fernandobth@gmail.com.

⁴ Mestrando em Ciências Ambientais. UNICASTELO Fernandópolis-SP. Fone: (34) 3239-4411. E-mail: duiliojulio@yahoo.com.br.

⁵ Engenheiro Ambiental. FEF Fernandópolis-SP. Fone: (62) 8223-3354. Email: fbl_eng8@yahoo.com.br.

Apresentado no
XLII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2013
04 a 08 de Agosto de 2013 - Fortaleza - CE, Brasil

RESUMO: As rápidas alterações ocorridas no solo sem conhecimento prévio das consequências podem gerar uma série de danos ambientais, principalmente aos recursos hídricos, como a redução da qualidade e disponibilidade hídrica. A qualidade hídrica representa índices das principais características conservacionistas em uma bacia hidrográfica. Assim, este trabalho teve como propósito realizar uma revisão bibliográfica da influência do uso e ocupação do solo aos recursos hídricos destinados para fins de irrigação, como ferramenta de auxílio na tomada de decisão ao planejamento agrícola e ambiental. Os usos agrícolas (cana-de-açúcar, culturas perenes e anuais) com reduzidas áreas de preservação permanente, má conservação do solo e a expansão desordenada das áreas residenciais (alta e baixa densidade) foram os usos do solo que apresentaram maior impacto aos recursos hídricos, causando deterioração da qualidade e disponibilidade hídrica. A implantação de sistemas de irrigação em localidades onde há a predominância destes usos estará propícia à obstrução e entupimento de tubos e emissores além de promover o molhamento desuniforme e maior consumo de energia. Assim, o planejamento integrado dos fatores envolventes aos recursos hídricos é indispensável para fins agrícola, além de assegurar o recurso disponível.

PALAVRAS-CHAVE: ocupação do solo, qualidade e disponibilidade hídrica, planejamento agrícola e ambiental.

SURVEY OF MAJOR SOIL IMPACTANT USES TO WATER RESOURCES – CASE STUDIES

ABSTRACT: The rapid changes in the soil without prior knowledge of the consequences can generate a series of environmental damage, particularly to water resources, such as reduced water availability and quality. The water quality index represents the main features in watershed conservation. Thus, this study aimed to review in the literature reports on the effects of land use and occupation on water resources available for irrigation purposes, in a attempt to aid decision making in agricultural and environmental planning. The land uses (cane sugar, perennials and annuals), associated to reduced extension of permanent preservation areas, poor soil conservation and increased residential areas (high and low density), were the situations of greater impact on water resources, leading to deterioration in quality and availability of water resources. Irrigation systems operating in locations with predominance of such uses will be subjected to clogging and blockage of pipes and emitters, low irrigation efficiency and higher power consumption. Therefore, a integrated plan for water resources is essential for agricultural purposes to ensure the resource

available.

KEYWORDS: Land use, water availability and quality, environmental and agricultural planning.

INTRODUÇÃO: O Brasil possui grande potencial hídrico, porém com deficiência em termos de monitoramento qualitativo, quantitativo e conhecimento das influências do uso do solo (SANTOS e HERNANDEZ, 2013). Vanzela, Hernandez e Franco (2010), Santos (2012) e Santos e Hernandez (2013) têm chamado a atenção para os impactos ocasionados pela rápida mudança do uso e ocupação do solo, resultando na degradação das áreas agrícolas. Dentre os usos, as áreas urbanas, a má conservação do solo e as reduzidas áreas de matas, merecem atenção especial devido aos diversos impactos aos recursos hídricos e conseqüentemente aos sistemas de irrigação, afetando o manejo das atividades agrônômicas. Piroli et al. (2011) destacam a importância das áreas de preservação permanente, sendo que sua ausência pode acelerar o processo de deterioração da qualidade e redução da disponibilidade hídrica. Neves (2005), simulando a média de perda de solo para diferentes usos, concluiu que as áreas de agricultura genérica, pastagens e as áreas urbanas são as principais contribuintes para o carreamento de partículas, e com menor intensidade as áreas de cana-de-açúcar, mata, laranja e reflorestamento. De acordo com Santos (2012), além do conhecimento do uso do solo, é fundamental o monitoramento da qualidade e da disponibilidade dos recursos hídricos a fins de constituir um banco de dados confiável. O monitoramento auxilia no planejamento das atividades agrícolas a fins de assegurar os recursos hídricos o ano inteiro, assim, favorecendo no aumento da produtividade das culturas através da agricultura irrigada. Assim, este trabalho teve como propósito, realizar uma revisão bibliográfica sobre a influência do uso e ocupação do solo na qualidade de água para fins de irrigação a fim de auxiliar na tomada de decisão ao planejamento agrícola e ambiental.

MATERIAL E MÉTODOS: Estudos de casos de bacias hidrográficas monitoradas a fim de identificar os principais usos do solo com potencial de impactos aos recursos hídricos destinados a fins de irrigação foram levantado na literatura. Como base de dados duradouros foram levados em consideração os principais e pioneiros na região noroeste paulista, sendo os estudos apresentados por Santos e Hernandez (2013), Santos (2012) e Vanzela, Hernandez e Franco (2010). Os textos bases utilizados apresentaram estudos referentes as bacias hidrográficas do Córrego Três Barras (VANZELA, HERNANDEZ e FRANCO, 2010) com 24 meses de monitoramento e do Córrego do Ipê (SANTOS e HERNANDEZ, 2013; SANTOS, 2012) com 53 meses de monitoramento. Estas possuem áreas de drenagem de 17,77 e 50,44 Km² com predomínio de áreas de pastagem (53,9%) e cana-de-açúcar (48,1%), respectivamente. Ambas estão localizadas entre as coordenadas geográficas 20°24'44,8''S e 51°17'06,5''O e 20°24'49''S e 50°50'00''O, com precipitação média de 1.166 e 1.306 mm ano⁻¹, respectivamente. Em todos os trabalhos enfocaram-se a influência do uso e ocupação do solo na qualidade e disponibilidade hídrica, sendo realizados através de monitoramento dos recursos hídricos, uso de ferramentas de geoprocessamento e estabelecimento de classes de coeficiente de correlação (positivo e negativo) através da classificação de Hopkins.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Dentre os estudos de casos observados, constatou-se, de modo geral, que os principais usos e ocupação do solo que geram impactos ambientais são derivados da expansão urbana desordenada, má conservação do solo e as reduzidas áreas de preservação permanente. Avaliando os parâmetros hídricos físicos, Santos (2012) e Vanzela, Hernandez e Franco (2010) apresentam que os principais fatores que aumentam a concentração de sólidos e turbidez na água são as áreas com má conservação do solo, agrícola e as habitadas. Estes usos do solo desencadeiam uma série de impactos aos mananciais e se evolui devido aos processos erosivos no solo, preparo precoce e até pelo escoamento superficial contendo material orgânico e inorgânico de ruas e avenidas. Para Santos e Hernandez (2013), a questão é mais preocupante no período de maior necessidade hídrica, pois reduz a vazão dos mananciais aumentando o material particulado na água, causando redução da disponibilidade e qualidade hídrica devido a formação de bancos de

areia nos leitos dos mananciais. Nessa situação é necessário aumentar os cuidados aos sistemas de irrigação com a implantação de equipamentos de filtragem. Santos (2012) ressalta a importância do monitoramento dos recursos hídricos, destacando que a presença de represas podem representar boa parte das características hídricas de uma bacia hidrográfica, principalmente dos parâmetros físicos, devido a redução do escoamento hídrico, decantando parte dos sedimentos. Esta é uma importante informação no planejamento de atividades a montante a fins de assegurar indícios de carreamento de partículas sólidas, principalmente dos usos do solo já citados. Na avaliação hídrica química, Santos (2012) e Vanzela, Hernandez e Franco (2010) verificaram tendência de redução nos valores de pH provocados pelas áreas agricultadas, matas e residências. Os demais usos não apresentaram oscilações significativas, apresentando valor sempre próximo de 7 (neutro). Em mananciais superficiais, a oscilação de pH entre 6 e 8 pode ser considerado normal. A oscilação do pH favorecerá na obstrução (básico) ou corrosão (ácido) dos sistemas de irrigação. A condutividade elétrica está associada à concentração de sólidos dissolvidos na água (BARBOZA, 2010), portanto, os usos de influência aos recursos hídricos estão associados aos já apresentados nos parâmetros físicos. Santos (2012) não notou variação significativa da condutividade elétrica entre os períodos secos e chuvosos em que foram analisados. A concentração de ferro total na água dos mananciais é um dos parâmetros mais preocupantes devido ao seu alto potencial de danos aos sistemas de irrigação. Segundo Santos (2012), Vanzela, Hernandez e Franco (2010) e Barboza (2010) os usos residenciais, agrícolas, áreas com solos exposto (estradas e assentamento) e as reduzidas áreas de preservação permanente são os principais contribuintes, além da influência das próprias características do solo. Santos (2012) observou maior concentração de ferro no período chuvoso. Santos e Hernandez (2013) ressaltam as características de solo associado a má conservação dos mesmos como uma das principais fontes de degradação dos recursos hídricos. Aos sistemas de irrigação, o ferro na água, favorece no aumento da perda de carga, obstrução de tubos e aspersores, resultando na má distribuição da lâmina de irrigação. A alta concentração da dureza total nas águas dos mananciais favorece na obstrução de tubos e aspersores, assim, os principais usos que merecem atenção especial são as que possuem solos exposto, o qual pode ser evitado através de técnicas de plantio, pois, a dureza da água é originada naturalmente em função do tipo de solo e rocha, portanto, as áreas agrícolas e de preservação permanente merecem atenção especial por contribuírem para a degradação da qualidade dos mananciais, tornando-o inviável para fins de irrigação. O oxigênio dissolvido, que representa indícios de contaminação orgânica nos mananciais e em baixa concentração, não apresenta problemas diretos aos sistemas de irrigação, portanto, é um fator preocupante para a manutenção da vida aquática. Os usos do solo que mais favorecem o carreamento da matéria orgânica são as pastagem e matas, sendo os principais contribuintes de sedimentos orgânicos. Santos (2012) ressalva que além da influencia do uso do solo, deve-se ter cuidado com a presença de vegetação aquática, lançamento de efluentes e a presença de luz, os quais favorecem a redução da qualidade hídrica. Não diferentes do oxigênio dissolvido, os coliformes totais representam indícios de contaminação hídrica e não problema direto relacionado aos sistemas de irrigação. Moura et al. (2011) alerta da importância da utilização dos recursos naturais com altas concentrações de coliformes destinados a irrigação de produtos alimentícios de consumo *in natura*. Santos (2012) apresenta a preocupação com a qualidade hídrica nas épocas de maior necessidade de irrigação, pois, consiste no período de menor disponibilidade hídrica e consequentemente maior concentração da poluição aquática. Para Santos (2012) e Vanzela, Hernandez e Franco (2010) quanto mais próximos os mananciais estarem próximo das áreas residenciais, maiores são os indícios de contaminação dos mesmos, principalmente por lançamentos clandestinos e até mesmo ineficiência no tratamento do efluente. Os autores citam ainda que as áreas destinadas ao uso de animais merecem atenção devido à contribuição “difusa”. Dentre os usos e ocupação apresentados, Poletto, Carvalho e Matsumoto (2010) relatam que em alguns casos, os impactos ambientais aos recursos hídricos são ocorridos devido à falta de negligência, principalmente dos ribeirinhos, junto a necessidade de conservação das áreas de preservação permanente e a utilização de técnicas agricultáveis, como o plantio direto, o que torna o manancial propício a indisponibilidade hídrica, podendo assim comprometer a renda local através da

agricultura irrigada. De acordo com Brito et al. (2005) os recursos hídricos tendem a se tornar mais escassos caso não hajam ações energéticas visando melhorias da gestão da oferta e demanda da água. A partir dos estudos correlacionando o uso e ocupação do solo e a qualidade hídrica foi possível identificar as possíveis origens da degradação ambiental de forma a facilitar na tomada de decisão além de servir como uma ferramenta de auxílio no planejamento estratégico de uma determinada região.

CONCLUSÕES: A implantação de sistemas de irrigação sem conhecimento prévio da qualidade hídrica em áreas que compreendem mananciais que recebem influência de áreas agrícolas (cana-de-açúcar e culturas perenes e anuais) e residenciais (alta e baixa densidade) estará muito propício a obstrução e entupimento de tubos e emissores, além de promover o molhamento desuniforme e maior consumo de energia. Assim, o conhecimento do uso e ocupação do solo e o monitoramento dos recursos hídricos consistem em ferramentas de auxílio para tomada de decisão de atividade agrícola e ou ambientais, principalmente quando os recursos hídricos forem utilizados para fins de irrigação. O planejamento integrado dos fatores envolventes aos recursos hídricos é indispensável para assegurar seu uso para fins agrícola além de assegurar o recurso disponível o ano todo.

REFERÊNCIAS

- BARBOZA, G. C. **Monitoramento da qualidade e disponibilidade da água do córrego do Coqueiro no noroeste paulista para fins de irrigação.** Dissertação (Mestrado em Sistemas de Produção) Ilha Solteira: UNESP, 2010. 143p.
- BRITO, L. T. de; SRINIVASSAN, V. S.; SILVA, A. de S.; GHEYI, H. R.; GALVÃO, C. de O.; HERMES, L. C. Influência das atividades antrópicas na qualidade das águas da bacia hidrográfica do Rio Salitre. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 9, n. 4, p. 596-602, 2005.
- MOURA, R. da S.; HERNANDEZ, F. B. T.; LEITE, M. A.; FRANCO, R. A. M.; FEITOSA, D. G.; MACHADO, L. F. Qualidade da água para fins de irrigação na Microbacia do Córrego do Cinturão Verde, município de Ilha Solteira. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v.5, p.68-74, 2011.
- NEVES, F. F. **Análise prospectiva das áreas de risco à erosão na Microbacia Hidrográfica do Rio Bonito, Descalvado - SP, potencialmente poluidoras por dejetos de granjas.** 2005. 200f. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia Ambiental) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2005.
- PIROLI, E. L.; ISHIKAWA, D. T. K.; DEMARCHI, J. C. Análise das mudanças no uso do solo da microbacia do córrego das Furnas, município de Ourinhos - SP, entre os anos de 1972 e 2007, e dos impactos sobre suas áreas de preservação permanente, apoiada em geoprocessamento. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO - SBSR, 2011, Curitiba. **Anais...** Curitiba: SBSR, 2011. p. 6333 - 6340. 1CD-ROM.
- POLETO, C.; CARVALHO, S. L. de; MATSUMOTO, T. Avaliação da qualidade da água de uma microbacia hidrográfica no município de Ilha Solteira (SP). **Holos Environment**, v.10, p.95-110, 2010.
- SANTOS, G. O. **Uso e ocupação do solo e monitoramento dos recursos hídricos na microbacia do córrego do Ipê, Ilha Solteira, SP.** 2012. 164 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Produção)- Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2012.
- SANTOS, G. O.; HERNANDEZ, F. B. T. Uso do solo e monitoramento dos recursos hídricos no córrego do Ipê, Ilha Solteira, SP. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental.** v.17, n.1, p.60-68, 2013.
- 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.** Campina Grande, v. 14, n. 1, p. 55-64, 2010.