

MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO CÓRREGO DO SAPO NO MUNICÍPIO DE RIO VERDE, GOIÁS¹

MONITORING OF WATER QUALITY OF THE SAPO STREAM IN THE MUNICIPALITY OF RIO VERDE, GOIÁS

Camilla Frazão Azeredo², Rênystton de Lima Ribeiro³

Resumo: O crescimento acelerado da população tem provocado alterações no meio ambiente, devido a falta de planejamento urbano associado ao desinteresse da sociedade em preservar o meio em que habita juntamente com a execução das atividades antrópicas. Com isso os recursos naturais, especificamente os recursos hídricos tem sido afetados diretamente em termos de qualidade e quantidade. O monitoramento dos corpos hídricos é uma forma de investigar e analisar os fatores de degradação que tem afetado a qualidade do recurso. Por este motivo o estudo objetivou examinar os aspectos físicos e químicos das águas superficiais do Córrego do Sapo localizado no município de Rio Verde- Goiás. As amostras foram coletadas em três pontos distintos nos meses de maio, agosto e novembro de 2016. Os parâmetros analisados foram Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio (DQO) e Oxigênio dissolvido. Os valores obtidos foram avaliados com base na Resolução CONAMA nº 357 de 2005 para água doce enquadrado na Classe 2. Os resultados encontrados confirmaram a influência de atividades antrópicas e lançamento de esgoto no córrego.

Palavras-chave: atividades antrópicas, manancial, parâmetros

Abstract: The accelerated population growth has caused changes in the environment, due to the lack of urban planning, associated to the society's lack of interest in preserving the environment where it lives, along with the execution of anthropic activities. This way, natural

¹Trabalho de Conclusão de Curso para obtenção do Título de Engenheira Ambiental, Semestre 2016/2.

² Graduanda de Engenheira Ambiental pela Universidade de Rio Verde (UNIRV) – Rio Verde (GO), Brasil.

³ Orientador, Engenheiro Ambiental pela Universidade de Rio Verde (UNIRV) – Rio Verde (GO), mestre em Produção Vegetal pela Universidade de Rio Verde (UNIRV) - Rio Verde (GO), Brasil

resources, specifically the hydric ones, have been directly affected in quality and quantity. The monitoring of water bodies is a way to investigate and analyze the degradation factors that have affected the resource's quality. For this reason, the study aimed to examine the Sapo Stream's physical and chemical aspects of shallow waters, located in the city of Rio Verde - GO. The samples were collected in three different spots, on May, August and November in 2016. The analyzed parameters were Biochemical Demand of Oxygen (BDO), Chemical Demand of Oxygen (CDO), and dissolved Oxygen. The values obtained were evaluated based on the CONAMA Resolution nº 357 of 2005 for fresh water, framed on Class 2. The results found confirmed the influence of anthropic activities and sewage dump into the stream.

Key-words: anthropic activities, parameters, water sources

Introdução

Dentre os recursos naturais, a água ocupa um lugar essencial por ser um elemento de extrema importância no planeta, pois a mesma possui papel elementar no meio ambiente e na sobrevivência humana, pois, sem esse recurso não há vida (DONADIO; GALBIATTI e PAULA, 2005). Parron, Muniz e Pereira (2011) acrescentam que a água é um elemento primordial para que haja vida no planeta, ou seja, esse recurso é o responsável pela existência de plantas, animais e microorganismos.

De acordo com Coradi, Fia e Ramirez (2009) a qualidade da água é resultante dos fenômenos naturais juntamente com as ações antrópicas, em função do uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica, tanto de forma concentrada com a geração de efluentes domésticos e industriais, quanto de forma dispersa com a aplicação de agrotóxicos e manejo inadequado do solo que contribuem na concentração de compostos orgânicos e inorgânicos nos cursos hídricos, alterando sua qualidade.

A ação do homem gerando resíduos domésticos ou industriais e lançando-os ao solo, colabora para a infiltração de compostos tanto orgânicos como inorgânicos nos mananciais, afetando sua qualidade que é resultante de fenômenos naturais e da interferência do homem (ALVES et al, 2008).

A maior parte da população brasileira encontra-se em ambientes urbanos e, devido a esse crescimento desordenado das áreas urbanizadas, problemas como degradação dos mananciais e contaminação dos cursos d'água decorrente de lançamento inadequado de

efluentes têm ocorrido com frequência, já que os municípios não conseguem ter total controle do crescimento populacional de forma institucional e econômica (TUCCI et al., 2000).

A Lei 9.433/97 regulamenta que as águas mesmo sendo um recurso renovável, é um bem de domínio público (BRASIL, 1997), pois conforme Pinto, Roma e Balieiro (2012), essa lei tem como objetivo assegurar a população de problemas decorrentes à falta da qualidade da água. Porém de acordo com Souza et al., (2014) quando a água de um curso hídrico é utilizado de forma errada, a mesma sofre alteração em sua qualidade como consequência das atividades antrópicas.

Para Santos e Maillard (2005) a forma mais adequada de impedir a poluição difusa é realizando o manejo do solo em toda a extensão da bacia hidrográfica respeitando as atividades antrópicas presentes no local e o regime pluvial. Outra forma de manejo, segundo Chaves (2009), é a conservação das matas ciliares, pois esse tipo de vegetação localiza-se às margens de nascentes e cursos de água e servem como proteção ambiental e preservação das águas e da biodiversidade.

Realizar a coleta de dados de um manancial torna-se primordial para seu planejamento. Porém, na maioria dos casos, bacias de pequeno porte que são úteis para fins de irrigação, abastecimento ou até mesmo para conservação do meio ambiente não são monitorados (TUCCI et al., 2000).

A outorga é uma autorização pelo uso da água e dispõe de uma característica extremamente benéfica em termos de conservação dos recursos hídricos, pois a mesma provoca a necessidade de uma gestão da procura pela água, gerando uma diminuição de descarga de efluentes nos mananciais, porém somente a outorga não resolve a situação atual do Brasil em relação a demanda e oferta, sendo que em algumas regiões brasileiras a disponibilidade de água em boa qualidade não é suficiente para a população (HESPANHOL, 2008).

Em conformidade com Macedo (2007) um programa de monitoramento dos recursos hídricos é essencial pois fornece informações que podem avaliar as condições de qualidade e quantidade de um determinado manancial para a obtenção de dados para tomada de decisão. O monitoramento dos recursos hídricos permite caracterizar a real situação ambiental do local analisado, o que permite uma melhoria na efetividade das ações de controle ambiental (NONATO et al, 2007).

Existem diversas formas de monitorar um curso d'água e, como relata Vestena (2009), pode-se utilizar o método de monitoramento automático, um método que é realizado por meio de dados obtidos por um sensor automático que é instalado no exutório da bacia hidrográfica.

Nesse mesmo sentido, Macedo (2007) relata que o levantamento de dados em um monitoramento é o principal mecanismo para que aconteça a gestão ideal dos recursos hídricos.

Outra forma muito utilizada para monitorar um manancial, de acordo com Coradi, Fia e Ramirez (2009) são os índices de qualidade da água, pois de maneira geral, índices são obtidos por meio de parâmetros físicos, químicos ou bacteriológicos.

Para classificar a água qualitativamente utiliza-se o CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) por meio da Resolução 357 de 17 de março de 2005, onde a mesma refere-se à classificação dos corpos d'água e normas para seu enquadramento. (BRASIL, 2005).

A cidade de Rio Verde- GO, de acordo com Pedroso e Silva (2005) vem crescendo de forma acelerada e juntamente com esse crescimento surgem também problemas ambientais. Assim, o presente trabalho teve como propósito trazer ao conhecimento a qualidade da água com relação aos teores de DBO, DQO e oxigênio dissolvido presentes no Córrego do Sapo localizado no município de Rio Verde- GO onde foi feito o levantamento dos dados e monitoramento.

Metodologia

Local de estudo

O estudo foi desenvolvido no Córrego do Sapo localizado no município de Rio Verde, região sudoeste do Estado de Goiás. O Córrego do Sapo enquadra-se na bacia hidrográfica do Rio São Tomaz. Conforme a classificação de Köppen, o clima regional é tropical com estação seca de inverno (Aw), entre as coordenadas geográficas de latitude sul 17°47'53" e 51°55'53" longitude oeste.

Coleta das amostragens

A primeira coleta foi realizada no dia 19 de maio de 2016, a segunda no dia 28 de agosto de 2016 e a terceira e última coleta foi realizada no dia 25 de setembro de 2016. Todas as coletas foram feitas em períodos de estiagem, totalizando três amostras. As coletas foram realizadas em pontos distintos, em que foram determinados como: ponto 1(P1) com a coordenada geográfica: latitude (S) - 17°45'9.13"S; longitude (W) - 50°57'17.33"O, o ponto 2 (P2) com a coordenada 17°49'3.83"S latitude sul e longitude (W) - 50°55'37.75"O e o ponto 3 (P3) com a coordenada 17°52'28.65"S latitude sul e longitude (W) - 50°50'12.30"O (Figura 1).

O ponto escolhido como ponto P1 localiza-se à montante no Córrego do Sapo no município de Rio Verde, no P1 encontra-se a nascente do Córrego. A nascente possui área de

preservação permanente adequada e não há registros de lançamentos de efluentes, sendo assim, a água possui boa qualidade.

O segundo ponto (P2) localiza-se em perímetro urbano, sem mata ciliar adequada. Neste ponto há registros de despejo de resíduos e lançamento de efluentes. Dentre os pontos, este é o que possui maior fluxo de automóveis, e neste local possuem ocupações impróprias em suas margens, sendo assim, o mesmo não possui água de boa qualidade.

À jusante no Córrego do Sapo encontra-se o terceiro ponto (P3), o mesmo localiza-se fora do ambiente urbano, porém próximo à zonas rurais. onde há fluxo mediano de automóveis.

Nos pontos de coleta com o auxílio de um balde e uma corda foram feitas as coletas da água com máxima cautela onde foram retiradas dois litros (L) de água, transferindo para um recipiente de polietileno em que o mesmo passou pela tríplice lavagem. Após o recolhimento do material para análise, o mesmo foi depositado a uma caixa térmica com gelo e, posteriormente encaminhado ao laboratório em menos de 24 horas para a obtenção dos resultados.

As análises dos parâmetros foram realizadas no Laboratório Microlab Ambiental localizada na cidade de Goiânia-GO. Foram avaliados os teores de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio (DQO) e oxigênio dissolvido (OD). O OD foi utilizado o método da titulometria, a DBO 5 a 20°C foi determinado utilizando o método de incubação a 20°C e para a DQO o método utilizado foi a colorimetria.

Resultados e discussão

Os resultados das três coletas estão apresentados a seguir nas Tabelas 1, 2 e 3 para o período seco. A Tabela 1 mostra os parâmetros mínimos, máximos e médios avaliados no ponto 1, a Tabela 2 apresenta os valores do ponto 2 (mínimos, máximos e médios) e a tabela 3 mostra os parâmetros avaliados no ponto 3. Os valores máximos permitidos dos padrões de qualidade (DBO e Oxigênio dissolvido) foram direcionados ao enquadramento Classe 2 da Resolução Conama nº 357/2005 (BRASIL, 2005). Somente o parâmetro DQO não encontra-se descrito na Resolução.

Tabela 1. Valores mínimos, máximos e médios (mg.L^{-1}) dos parâmetros físico- químicos analisados no Ponto 1 (período seco), para as três coletas.

Parâmetro	Ponto 1		
	Período Seco		
	Mínimo	Máximo	Média
OD	4,3	5,2	5,0
DBO	2,0	2,0	2,0
DQO	4,0	5,0	4,7

Tabela 2. Valores mínimos, máximos e médios (mg.L^{-1}) dos parâmetros físico- químicos analisados no Ponto 2 (período seco), para as três coletas.

Parâmetro	Ponto 2		
	Período Seco		
	Mínimo	Máximo	Média
OD	4,8	5,1	5,0
DBO	2,0	17,0	7,3
DQO	5,0	32,0	14,3

Tabela 3. Valores mínimos, máximos e médios (mg.L^{-1}) dos parâmetros físico- químicos analisados no Ponto 3 (período seco), para as três coletas.

Parâmetro	Ponto 3		
	Período Seco		
	Mínimo	Máximo	Média
OD	4,6	5,1	5,0
DBO	4,0	10,0	7,7
DQO	9,0	20,0	15,3

Oxigênio Dissolvido

Para o OD, a Resolução Conama 357/2005 determina que esse parâmetro deve estar acima de $5,0 \text{ mg.L}^{-1}$ (BRASIL, 2005).

Através da média, nota-se que nas Tabelas 1, 2 e 3, os valores de OD se mantiveram dentro do estabelecido pela legislação, desde à montante até a jusante, no P1, P2 e P3, o valor médio dos três pontos foi de $5,0 \text{ mg.L}^{-1}$, o que indica que não há influência do lançamento de efluentes no curso hídrico. Assim como os valores obtidos por Leitão et al (2015) onde os valores de OD presentes no Ribeirão São Bernardo no município de Mineiros-

GO respeitaram o limite mínimo de $5,0 \text{ mg.L}^{-1}$ estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005, sendo o menor valor $6,6 \text{ mg.L}^{-1}$ e o valor máximo $8,0 \text{ mg.L}^{-1}$.

Em um manancial sem poluição, o material que mais sofre oxidação pelo oxigênio dissolvido é a matéria orgânica, esse processo pode ser chamado também de degradação aeróbica, que acontece em águas ricas em oxigênio (FIORUCCI e BENEDETTI, 2005).

O oxigênio dissolvido na água é responsável pela respiração dos seres aeróbicos e outro fator importante deve-se ao fato de que o OD em águas residuárias ricas em matéria orgânica é desejável por evitar o surgimento de odores desagradáveis que venham impedir seus usos como por exemplo, a água potável (FIORUCCI e BENEDETTI, 2005).

De acordo com Franca et al. (2006) o oxigênio dissolvido tende a aumentar em períodos chuvosos, pois a água dilui os possíveis efluentes lançados no curso hídrico aumentando a agitação da água provocando o crescimento de oxigenação no manancial, sendo assim, em períodos de estiagem os teores de OD são mais baixos pois nesse período não há agitação da água ocasionada pela precipitação.

Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)

A Tabela 1 registrou a média de DBO mais baixa localizada no P1, à montante do Córrego. No entanto, de acordo com as Tabelas 2 e 3, as médias dos pontos P2 e P3 foram maiores do que o valor médio encontrado no P1, estando P2 com 7,3 mg.L⁻¹ e P3 com 7,7 mg.L⁻¹. (2,0 mg.L⁻¹), isso significa que o teor de DBO na nascente está de acordo com a Resolução CONAMA 357/2005 que estabelece o valor máximo de 5,0 mg.L⁻¹ (BRASIL, 2005). Esses resultados corroboraram para o estudo feito por Bárbara et al (2010) que mostra que nas águas do rio Araguari os teores de DBO também se mostraram elevados no período de seca (7,77 mg.L⁻¹). Mendonça (2007) relata um crescimento de DBO no Rio Meia Ponte assim como ocorreu no Córrego do Sapo e, o referido autor explica que esse crescimento ocorre na medida que o rio passa pela zona urbana devido a interferência das atividades antrópicas que afetam diretamente o corpo hídrico alterando sua qualidade. Portanto, os pontos P2 e P3 aumentaram pois o Córrego do Sapo passa por áreas urbanizadas.

Esse parâmetro diz respeito à quantidade de oxigênio que é gasto pelos microorganismos de um manancial, possivelmente poluído, na oxidação biológica a DBO está associada com o oxigênio dissolvido, pois quando a demanda é alta, a mesma consome todo o oxigênio dissolvido da água, que conseqüentemente causa a morte de peixes e seres aeróbios (FARIAS, 2006).

A DBO é essencial para controlar a poluição em um manancial por matéria orgânica, pois na água, esse parâmetro corresponde a demanda de oxigênio dissolvido necessária para estabilizar o material orgânico (LEMOS et al, 2016).

Para Damasceno et. al (2015) quando a DBO encontra-se acima do permitido pela Legislação, quer dizer que o corpo hídrico sofre interferência de atividades antrópicas, uso e ocupação do solo inadequado e lançamento de efluentes, então o crescimento dos pontos P2 e P3 no Córrego do Sapo se deu por esta interferência antrópica.

Demanda Química de Oxigênio (DQO)

Os valores médios de DQO diferiram significativamente. O teor de DQO localizado à montante (P1) foi inferior ao valor encontrado no ponto à jusante (P3). A Tabela 1 mostra que o teor de DQO no P1 foi de 4,7 mg.L⁻¹, a Tabela 2 indica que o teor de DQO no P2 é de 14,3mg.L⁻¹ e na Tabela 3 o P3 registrou 15,3mg.L⁻¹, portanto, os teores médios desse parâmetro cresceram consideravelmente. Portanto, os valores de DQO nas águas do Córrego do Sapo durante o período seco apresentaram crescimento em relação à primeira coleta. Segundo Franca et al (2006), esse aumento significa que a água recebeu ao longo do tempo uma certa quantidade de carga orgânica poluidora.

Os valores obtidos nas amostras aumentaram assim como os valores obtidos por Carvalho e Siqueira (2011), que também aumentaram ao longo do rio, devido a interferência urbana por acumular matéria orgânica.

O parâmetro de DQO não possui valor regulamentado pela Resolução 357/2005 (Brasil, 2005), porém, Pereira et al (2015) afirma que tal parâmetro possui extrema importância pois indica a quantidade de oxigênio necessário para a estabilização do material orgânico.

Tanto DBO quanto DQO são utilizados para indicar a presença de matéria orgânica na água, os dois parâmetros apontam a demanda ou consumo de oxigênio utilizada para equilibrar a matéria orgânica presente no corpo d'água, porém DBO determina a quantidade de oxigênio necessária para que ocorra a oxidação bioquímica, já a DQO equivale à oxidação química (PARRON; MUNIZ E PEREIRA, 2011). Segundo Fiorucci e Benedetti (2005), A DQO se refere à oxidação da matéria orgânica através dos reagentes químicos e na DBO, essa oxidação acontece pelos microorganismos.

Conclusão

No presente trabalho pode-se concluir que o OD se manteve dentro do estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/2005 para água doce de classe 2, já DBO e DQO nos pontos

P2 e P3 apresentaram crescimento nas médias, o que significa que o Córrego do Sapo tem sido influenciado pelo uso e ocupação do solo inadequado, por esgotos domésticos ou industriais e pelas ações antrópicas de forma geral provocando alterações na qualidade da água.

Referências bibliográficas

ALVES, E. C.; SILVA, C. F.; COSSICH, E. S.; TAVARES, C. R. G.; FILHO, E. E. S.; CARNIEL, A. **Avaliação da qualidade da água da bacia do rio Pirapó - Maringá, Estado do Paraná, por meio de parâmetros físicos, químicos e microbiológicos.** *Acta Sci. Technol.*, v. 30, n. 1, p. 39-48, 2008.

BÁRBARA, V. F.; CUNHA, A. C.; RODRIGUES, A. S. L.; SIQUEIRA, E. Q. **Monitoramento sazonal da qualidade da água do rio Araguari/AP.** *Biociências*, v. 16, n. 1, 2010.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.** CONAMA 357. Publicada no DOU nº 053, p. 58-63, 2005.

BRASIL. **Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.** Lei Federal no 9.433/97, de 8 de janeiro de 1997.

CARVALHO, G. L.; SIQUEIRA, E. Q. **Qualidade da água do Rio Meia Ponte no perímetro urbano do município de Goiânia - Goiás.** *Revista Eletrônica de Engenharia Civil - REEC*, v. 1, n. 2, p. 19-33, 2011.

CHAVES, A. **Importância da mata ciliar (Legislação) na proteção dos cursos hídricos, alternativas para sua viabilização em pequenas propriedades rurais.** Dissertação (Doutorado em Agronomia) Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS 2009.

CORADI, P. C.; FIA, R.; RAMIREZ, O. P. **Avaliação da qualidade da água superficial dos cursos de água do município de Pelotas- RS, Brasil.***Revista Ambiente e água*, v. 4, n. 2, p. 46-56, 2009.

DAMASCENO, M. C. S.; RIBEIRO, H. M. C.; TAKIYAMA, L. R.; PAULA, M. T. **Avaliação Sazonal da qualidade das águas superficiais do Rio Amazonas na orla da cidade de Macapá, Amapá, Brasil.***Ambi-água*, v. 10, n. 3, 2015.

DONADIO, N. M. .M.; GALBIATTI, J. A.; PAULA, R. C. **Qualidade da água de nascentes com diferentes usos do solo na bacia hidrográfica do Córrego Rico, São Paulo, Brasil,** *Eng. Agríc.*, v. 25, n. 1, p.115-125, 2005.

FARIAS, M. S. S. **Monitoramento da qualidade da água na bacia hidrográfica do Rio Cabelo.** Dissertação (Doutorado em Engenharia Agrícola) Universidade Federal de Campina Grande, PB 2006.

FIORUCCI, A. R.; BENEDETTI, E. F. **A importância do oxigênio dissolvido em ecossistemas aquáticos.***Química e sociedade*, n. 22, 2005.

FRANCA, R. M.; FRISCHKORN, H.; SANTOS, M. R. P.; MENDONÇA, L. A. R.; BESERRA, M. C.; **Contaminação de poços tubulares em Juazeiro do Norte- CE,** *Eng. sanit. ambient.*, v. 11, n. 1, 2006.

HESPANHOL, I. **Um novo paradigma para a gestão de recursos hídricos,** *Estudos avançados*, v. 22, n. 63, 2008.

LEITÃO, V. S.; CUBA, R. M. F.; SANTOS, L. P. S.; NETO, A. S. S. **Utilização do índice de qualidade de água (IQA) em uma área de preservação ambiental.***Reget/Ufsm*, v. 19, n. 3, p. 794-803, 2015.

LEMONS, R. S.; CAVALCANTE, K. D. C.; VIEIRA, G. S.; COSTA, L. E. M.; PILOTO, H. O.; SILVÃO, N. A.; BARROS, F. **Qualidade da água da lagoa do parque poliesportivo de Itapetinga, BA.** XIV ENEEAmb, II Fórum Latino e I SBEA, 2016.

MACEDO, M. F. **Avaliação do sistema de monitoramento de recursos hídricos e da viabilidade técnica, legal e econômica da aplicação da Resolução Conama 357/2005 para a sub-bacia do Ribeirão das Cruzes (Araraquara-SP).**Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente) Centro Universitário de Araraquara, SP 2007.

MENDONÇA, B. C. S.; SIQUEIRA, E. Q.; COSTA, O. S. **Variabilidade dos processos de autodepuração biológica nas águas do Rio Meia Ponte, Goiás, Brasil.** Dissertação (Mestrado em Engenharia do Meio Ambiente), 2007.

NONATO, E. A.; VIOLA, Z. G. G.; ALMEIDA, K. C. B.; SCHOR, H. H. R.; **Tratamento estatístico dos parâmetros da qualidade das águas da bacia do alto curso do Rio das Velhas.***Revista Quim. Nova*,v. 30, n. 4, p. 797-804, 2007.

PARRON, L. M.; MUNIZ, D. H. F.; PEREIRA, C. M. **Manual de procedimentos de amostragem e análise físico-química de água.** Primeira Edição, Embrapa Florestas, Colombo, PR, 2011, CDD 546.22 (21. Ed.).

PEDROSO, I. L. B.; SILVA, A. R. P. **O papel das políticas públicas no desenvolvimento agroindustrial de Rio Verde - GO.** *Caminhos da geografia*, p. 20-27, 2005.

PEREIRA, A. A. S.; MACEDO, L. R.; SILVA, A. M.; SANTOS, A. A. **Avaliação da qualidade da água do Ribeirão São João, em Campo Belo Minas Gerais, sob interferência do efluente tratado do abate de bovinos e suínos.** *Natureza on line*, p. 101-105, 2015.

PINTO, L. V. A.; ROMA, T. N.; BALIEIRO, K. R. C. **Avaliação qualitativa da água de nascentes com diferentes usos do solo em seu entorno.** *Cerne*,v. 18, n. 3, 2012.

SANTOS, ;N. A. P.; MAILLARD, P. Uso do sensoriamento remoto e de um sistema de informação geográfica na modelagem da poluição difusa na bacia hidrográfica do Rio das Velhas. In: **XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 12 Anais...** Goiânia, Brasil: ABRIL, 2005, p. 2551-2553.

SOUZA, J. R.; MORAES, M. E. B.; SONODA, S. L.; SANTOS, H. C. R. G. **A importância da qualidade da água e os seus múltiplos usos: Caso Rio Almada, Sul da Bahia, Brasil.** *Revista Eletrônica do Prodepa*, v. 8, n. 1, p. 26- 45, 2014.

TUCCI, C. E. M.; HESPANHOL, I.; NETTO, O. M. C. **Cenários da gestão da água no Brasil: uma contribuição para a "visão mundial da água".** *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v. 5, n. 3, p. 31-43, 2000.

VESTENA, L. R. **Análise da dinâmica hidrossedimentológica em uma bacia hidrográfica no sul do Brasil,** *Sociedade e natureza*, v. 21, n. 3, 2009.