

# MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO CÓRREGO DO SAPO NO MUNICÍPIO DE RIO VERDE, GOIÁS<sup>1</sup>

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

Daniela Ferreira da Silva<sup>1</sup>, Rênystton de Lima Ribeiro<sup>2</sup>

**Resumo:** A escassez e a poluição dos recursos hídricos é uma das grandes preocupações ambientais, caracterizado pelos aspectos antrópicos inseridos neste meio onde estes recursos tem sido afetados diretamente em termos de qualidade e quantidade. O objetivo do presente trabalho foi analisar a qualidade da água no córrego do sapo no município de Rio Verde, Goiás, observando as influencias das atividades executadas com a qualidade da água e também levando em consideração os parâmetros físico-químicos por meio de comparações com a legislação atualmente em vigencia. Foram coletadas quatro amostras em três pontos estratégicos do córrego, no ano de 2016. Os parâmetros avaliados foram: temperatura, sólidos suspensos, sólidos dissolvidos, condutividade elétrica e PH. Verifica-se que a poluição da água dos córregos que cortam as cidades vem crescendo de acordo com o desenvolvimento urbano. De acordo com os resultados obtidos, pode-se verificar que conforme o curso d'água adentra o perímetro urbano da cidade, ocorrem alterações evidentes em alguns parâmetros analisados. 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:** poluição, parâmetros, análise.

---

<sup>2</sup>Trabalho de Conclusão de Curso para obtenção do Título de Engenheira Ambiental, Semestre 2017/1.

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

<sup>2</sup> 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.

**Abstract:** Scarcity and pollution of water resources is one of the major environmental concerns, characterized by the anthropic aspects of this environment where these resources have been directly affected in terms of quality and quantity. The objective of the present work was to analyze the water quality in the frog stream in the municipality of Rio Verde, Goiás, observing the influences of the activities performed with water quality and also taking into account the physical and chemical parameters through comparisons with the Legislation currently in force. Four samples were collected at three strategic points in the stream in 2016. The parameters evaluated were: temperature, suspended solids, dissolved solids, electrical conductivity and pH. It is found that the water pollution of the streams that cut the cities has been growing according to the urban development. According to the results obtained, it can be verified that as the watercourse enters the urban perimeter of the city, there are evident changes in some parameters analyzed. The values obtained were evaluated based on CONAMA Resolution No. 357 of 2005 for freshwater framed in Class 2. The results confirmed the influence of anthropic activities and the discharge of sewage in the stream.

**Key-words:** Pollution, parameters, analysis.

## **Introdução**

Para Alves (2008) 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.

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, 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 microrganismos.

As poluições dos mananciais envolvem mudanças na qualidade física, química, radiológica ou biológica da água, e pode ser prejudicial ao uso presente, futuro ou potencial deste recurso natural. Conclui-se que os resíduos orgânicos em excesso jogados diretamente podem gerar diversas consequências. Existe uma limitação para a quantidade de água possível

de ser degradada, determinada pelas características do corpo hídrico (COTTA et al., 2006; BRAGA et al, 2006). As principais fontes de poluição são efluentes domésticos, hospitalares e complexos resíduos industriais não tratados, que impactam os ecossistemas (HERNÁNDEZ-TERRONES et al, 2015, HARRIS et al, 2014).

Conforme Jimenez (2004) no Brasil são geradas, anualmente, 2,9 milhões de toneladas de efluentes industriais, destes resíduos, apenas 850 mil são tratados adequadamente, e o restante é depositado indevidamente em lixões ou lançados em cursos de água sem qualquer tipo de tratamento, levando em consideração os esgotos clandestinos ou efluentes que não têm o tratamento adequado.

Vale destacar que a classificação das águas em relação à qualidade requerida para seu uso no Brasil, é estabelecida pelo CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) através da Resolução 357/2005 (BRASIL, 2005), sendo esta muito utilizada para comparar o nível de qualidade das águas brasileiras.

Justificando-se a importância do presente estudo para o município, pois, o saneamento ambiental em toda a extensão do córrego é de extrema importância, para toda a cidade, necessário se faz a conscientização e a tomada de medidas, bem como rigorosas fiscalizações nos locais onde a atividade antrópica é frequente, fiscalizando e mantendo principalmente as APPs e reduzindo as invasões nessas áreas bem como seus impactos desordenados.

As APP's são áreas de importância ecológica, sejam elas, cobertas ou não por vegetação nativa, que têm como função preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações enquanto fator saúde Brasil (2012)de . Como exemplos de APP estão as áreas de mananciais, as encostas com mais de 45° de declividade, os manguezais e as matas ciliares. Tais áreas são definidas pelo Código Florestal (BRASIL, 2012).

A degradação das formações ciliares além de desrespeitar a legislação vigente, que torna obrigatória a preservação das mesmas, resulta em vários problemas ambientais que interferem tanto no meio ambiente propriamente dito quanto no desenvolvimento da saúde humana (MARTINS; DIAS, 2001).

A Bacia Hidrográfica do córrego do sapo é composta pelos rios: São Francisco, Doce, Ponte de Pedra, Monte Alegre, Verdão, Verdinho, São Tomaz, do Peixe, dos Bois e Preto; Ribeirões: Castelo, Abóbora, Pirapitinga, Pindaíba, Laje, Marimondo e do Meio e Córregos: Barrinha, Mota, Chapadinha, Veredinha, Carequinha, Cabeceira, Mangueiras, Panela, Galinha e do Sapo (BOLPTATO, 2012). Porém a preocupação com o Córrego do Sapo é principalmente pelo efeito da urbanização entorno do córrego e como isso pode afetar a saúde e a qualidade de

vida da população adjacente ao leito do rio.

De acordo com o projeto da Prefeitura Municipal de Rio Verde, para execução do projeto de canalização e vias margens do córrego do sapo, a micro bacia do Córrego do Sapo do município de Rio Verde, é de suma importância, pois nelas são inseridas as zonas rurais e urbanas, que apresentam disponibilidade de água crítica e problemas na qualidade da água, devido ao crescimento desordenado da poluição e de construções civis, com isto decréscimo do manancial dos córregos do município está cada vez se deteriorando. (BOLPTATO, 2012)

Conforme pesquisas da Prefeitura Municipal de Rio Verde, que realizou levantamento para execução do projeto “Canalização e Vias Margens do Córrego do Sapo, as áreas de preservação permanentes (APP) nas margens do Córrego do Sapo, localizado em área urbana no centro geográfico da cidade de Rio Verde, foram ocupadas de forma ilegal há aproximadamente 30 anos, o que contribuiu para a devastação do meio ambiente e agrave na saúde das pessoas ligadas diretamente ao leito do rio, devido à falta de infraestrutura e preparo. Destas, o esgoto doméstico era lançado diretamente ao córrego sem qualquer tratamento, destacando situações de vulnerabilidade socioambiental. (IBGE, 2015).

È necessário que haja um processo de planejamento contínuo que envolva a coleta, a organização, a análise sistematizada das informações, por meio de procedimentos e métodos, para chegar a decisões ou a escolhas acerca das melhores alternativas para o aproveitamento dos recursos disponíveis (SANTOS, 2004).

Fatores políticos, urbanísticos, hábitos, modo de vida e ações humanas, simplesmente estão nos levando cada vez mais rápido a uma crise ambiental que pode ou não afetar a saúde de indivíduos que circundam esses locais degradados. Trata-se de um longo processo histórico em que, recursos naturais de todo planeta foram sistematicamente utilizados de forma irracional para suprir as necessidades humanas (SAMPAIO, 2005).

Diante do exposto conclui-se que 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. (Santos e Maillard 2005) Também segundo Chaves (2009) outra forma de manejo, 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.

É correto afirmar que a água do Córrego do Sapo está passando por diversos processos para uma adaptação adequada, mas porém a saúde humana precisa de respostas mais rápidas possíveis. Objetivou-se no presente trabalho analisar as condições físicas e as características do curso d'água na nascente do córrego do sapo, na área urbana e rural do município de Rio Verde

- GO, a partir dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos quanto à qualidade sanitária do Córrego do Sapo localizada no município, promovendo assim ações corretivas para diminuir os impactos ambientais. De acordo com Pedroso e Silva (2005), a cidade de Rio Verde, vem crescendo de forma acelerada e juntamente com esse crescimento surgem também problemas ambientais

## **Material e Métodos**

### **Local de estudo**

O estudo foi realizado no Córrego do Sapo localizado no município de Rio Verde, região sudoeste do Estado de Goiás. Segundo dados da Prefeitura Municipal de Rio Verde suas coordenadas são: latitude (S) – 17° 47 53” e longitude (W) – 51° 55 53”. A topografia é plana levemente ondulada apresentando 5% de declividade, com altitude média de 748km. (BOLPTATO, 2012)

O critério de escolha do referido córrego foi devido ter uma grande vazão dentro do município e possuir um mau cheiro que incomoda a toda população, as coletas foram delimitadas por pontos específicos para uma maior facilidade, três pontos foram delimitados, foram tiradas amostras para obter a quantidade de ph, temperatura, sólidos totais (SS, SD) e condutividade elétrica encontrados na água do devido córrego.

Segundo a Resolução do CONAMA nº 001 de 23/01/86, "Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais", são consideradas como impactos ambientais, provocada pela ação humana.

### **Coleta das amostragens**

As coletas foram realizadas nas datas informados abaixo na (Tabela 1). Todas as coletas foram feitas em períodos de estiagem, totalizando três amostras. Foram realizadas coletas de água em três pontos distintos, definidos levando-se em consideração a influência da zona urbana no curso d'água, bem como a relevância específica de cada ponto como demonstrado na tabela 1.

O ponto 1 (P1) está localizado na coordenada geográfica: latitude (S) - 17°45'9.13"S; longitude (W) - 50°57'17.33"O, o ponto 2 (P2) está localizado na coordenada geográfica: - 17°49'3.83"S latitude sul e longitude (W) - 50°55'37.75"O e o ponto 3( P3) está localizado na coordenada geográfica: -17°52'28.65"S latitude sul e longitude (W) - 50°50'12.30"O.

O primeiro ponto (P1) localiza- se na nascente do Córrego, neste ponto possui área de preservação permanente adequada e não há registros de lançamentos de efluentes, sendo assim, a água possui boa qualidade.

**Tabela 1.** Pontos de coletas no córrego do sapo no período de estiagem do ano de 2016

Pontos de Coleta	Data da Coleta
Ponto 1 (P1)– Vazão	
Ponto 2 (P2)– Perímetro Urbano	19/05/2016
Ponto 3 (P3)– Zona Rural	
Ponto 1 – Vazão	
Ponto 2 – Perímetro Urbano	28/08/2016
Ponto 3 – Zona Rural	
Ponto 1 – Vazão	
Ponto 2 – Perímetro Urbano	25/09/2016
Ponto 3 – Zona Rural	

O segundo ponto (P2) localiza- se no ambiente urbano, sem mata ciliar adequada, verifica-se neste ponto 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.

O terceiro ponto (P3) encontra- se fora do ambiente urbano, na zona rural do município, onde há fluxo mediano de automóveis.



**Figura 1:** Localização dos pontos das coletas

Nos pontos de coleta com o auxílio de um balde e uma corda foram feitas as coletas da água onde foram retirados dois litros de água em um recipiente de polietileno. 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 localizado na cidade de Goiânia-GO. Os valores dos parâmetros avaliados no presente estudo foram comparados com os valores máximos estabelecidos pela Resolução Conama nº 357 /2005 (BRASIL, 2005).

## **Resultados e discussão**

### **Temperatura**

A tabela 2 apresenta os valores mínimos, máximos e médios de temperatura do córrego do Sapo no ano de 2016.

**Tabela 2.** Valores mínimos, máximos e médios de temperatura no córrego do Sapo no ano de 2016.

Temperatura °C	Mínimo	Máximo	Médio
Ponto 1	21,00	26,30	25,50
Ponto 2	21,00	26,00	23,70
Ponto 3	21,00	25,70	24,45

Os valores de temperatura obtiveram pouca oscilação em relação aos pontos analisados, sendo que os valores mínimos se mantiveram iguais, sendo 21°C, e o valor máximo encontrado foi no ponto 1, sendo de 26,3°C apresentando também a maior média sendo de 25,5°C. Enfim sendo um dos parâmetros que está próximo dos padrões de acordo com o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA 357) classe II.

Os valores de temperatura da água estão relacionados com diversos fatores, como localização, clima, e os lançamentos realizados, sejam eles clandestinos ou não (FRANCO, 2008). De acordo com Cetesb (2005), a elevação de temperatura pode indicar a presença de despejos industriais, e de atividades urbanas.

Franco (2008) ressalta que os valores de temperatura não trazem restrição ao seu uso, estando ele ligado as relações metabólicas da água, sendo que a sua maior influencia no uso está associada a outros parâmetros restritivos, como por exemplo, o pH. Para Von Sperling (1996) a temperatura interfere nas reações químicas e biológicas da água, podendo diminuir a solubilidade de gases como o oxigênio dissolvido, que é muito importante para a vida aquática. No entanto, a temperatura dos pontos amostrados está dentro dos padrões estabelecidos pela resolução (CONAMA 357).

Manoel e Carvalho (2013) encontraram valores semelhantes de temperatura, sendo que relacionaram a oscilação de temperatura com a presença e ausência de mata ciliar, juntamente com o clima. Na presente pesquisa a vegetação não reduziu a temperatura da água em relação aos pontos com pouca cobertura vegetal.

### **Sólidos Suspensos**

A tabela 3 apresenta os valores mínimos, máximos e médios de Sólidos Suspensos no córrego do Sapo no ano de 2016.

Os valores mínimos de sólidos suspensos foram menor que  $3\text{mg L}^{-1}$  em todos os ponto, já o maior valor foi encontrado no ponto 2 com  $44,0\text{mg L}^{-1}$ , e a maior média no ponto 3, com  $24,0\text{mg L}^{-1}$ .

**Tabela 3.** Valores mínimos, máximos e médios de sólidos Suspensos no córrego do Sapo no ano de 2016.

Sólidos Suspensos $\text{mg L}^{-1}$	Mínimo	Máximo	Médio
Ponto 1	< 3	7,00	3,0
Ponto 2	< 3	44,0	13,0
Ponto 3	< 3	26,0	24,0

Para Franco (2008) os sólidos são os compostos presentes na água, que após a evaporação permanece na água, caracterizados como filtráveis ou não. Para Vanzela (2004) a presença de sólidos na água pode se dar tanto por lançamentos de efluentes, como pelo carreamento de partículas para a água, sendo que este pode ser um processo natural, mas que é intensificado pelas ações antrópicas.

Barbosa (2010) relaciona a presença de sólidos na água com os processos erosivos, uso intensivo e inadequado do solo, ausência de cobertura vegetal no solo, e processos que diminuem a capacidade de infiltração do solo aumentando o escoamento de água. No caso da área amostrada, a maior concentração de sólidos suspensos parece estar relacionada com as atividades antrópicas.

### Sólidos Dissolvidos

A tabela 4 apresenta os valores mínimos, máximos e médios de Sólidos Dissolvidos no córrego do Sapo no ano de 2016.

**Tabela 4.** Valores mínimos, máximos e médios de sólidos Dissolvidos no córrego do Sapo no ano de 2016.

Sólidos Dissolvidos $\text{mg L}^{-1}$	Mínimo	Máximo	Médio
Ponto 1	84,70	109,45	94,13
Ponto 2	82,50	128,70	92,68
Ponto 3	73,15	115,50	86,63

Os valor mínimo de sólidos dissolvidos foi encontrado no ponto 3, sendo de 73,15mg L<sup>-1</sup>, já o maior valor foi encontrado no ponto 2 com 128,70mg L<sup>-1</sup>, e a maior média no ponto 1, com 94,13mg L<sup>-1</sup>. Sendo um dos parâmetros que não atingiu os padrões de acordo com o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA 357) está abaixo do estabelecido pela resolução na classe II.

Os valores de sólidos na água se elevam em áreas urbanas, em relação as partículas que são escoadas com a água nas galerias, além do alto potencial de processos erosivos e a falta de mata ciliar que colaboram no resultado da presença de sólidos na água (SILVA & PRUSKI, 1997). Para Arcova et al. (1998) a degradação da água está influenciada por diversos fatores, sendo desde o manejo do solo, até as atividades e tratamentos que uma região insere na utilização e preservação dos recursos hídricos.

Moraes (2014) encontrou resultados semelhantes no ribeirão abóbora e no córrego barrinha, ambos localizados no município de Rio Verde Goiás, relacionando os altos valores com os despejos antrópicos, e a disposição de partículas.

### Condutividade elétrica

A tabela 5 apresenta os valores mínimos, máximos e médios de condutividade elétrica no córrego do Sapo no ano de 2016.

**Tabela 5.** Valores mínimos, máximos e médios de condutividade elétrica no córrego do Sapo no ano de 2016.

Condutividade Elétrica $\mu\text{S cm}^{-1}$	Mínimo	Máximo	Médio
Ponto 1	154,0	199,0	171,15
Ponto 2	150,0	234,0	168,50
Ponto 3	133,0	210,0	157,50

O menor e maior valor de condutividade elétrica foi encontrado no ponto 2, com 150,0  $\mu\text{S cm}^{-1}$ , e 234,0  $\mu\text{S cm}^{-1}$ , já a maior média foi no ponto 1, apresentando o valor de 171,15  $\mu\text{S cm}^{-1}$ .

Em mananciais sem nenhum tipo de degradação a condutividade elétrica não ultrapassa 100  $\mu\text{S cm}^{-1}$ , (CETESB, 2005). Para Von Sperling (1996) a condutividade elétrica

está associada a presença de íons na água, que influencia na capacidade que a água tem em conduzir corrente elétrica.

A utilização da água com altos valores de condutividade elétrica se caracteriza principalmente pelo excesso de sais, onde pode observar o acúmulo de íons (FRANCO, 2008). Esteves (1998) ressalta que a condutividade elétrica auxilia na detecção de fontes de poluição da água, indicando alterações na composição da água.

Os resultados de Moraes (2014) também foram semelhantes para condutividade elétrica, relacionando com a exposição urbana, precipitação e carreamentos de partículas. Para tanto, nos pontos analisados é possível identificar que há poluição.

### Potencial hidrogeniônico (pH)

A tabela 5 apresenta os valores mínimos, máximos e médios de pH no córrego do Sapo no ano de 2016.

**Tabela 5.** Valores mínimos, máximos e médios de pH no córrego do Sapo no ano de 2016.

pH	Mínimo	Máximo	Médio
Ponto 1	6,8	7,3	6,9
Ponto 2	6,9	7,4	7,0
Ponto 3	6,9	7,0	7,0

O menor valor de pH foi encontrado no ponto 1 com 6,8 já o maior valor foi no ponto 2, sendo de 7,4, e a maior média foram nos pontos 2 e 3, com 7,0. A Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA 357) estabelece valores de pH entre 6,0 e 9,0 sendo que valores baixos ou alto implica na alteração da biodiversidade.

Para Barbosa (2010) a alteração do pH pode se dar pela ação natural, através da dissolução das rochas e oxidação da matéria orgânica, no entanto quando existe variação muito grande, existe indícios de ações antrópicas, podendo se caracterizar por lançamentos de efluentes. Segundo Esteves (1998) o pH influencia os ecossistemas aquáticos naturais devido a seus efeitos na fisiologia de diversas espécies, sendo que o pH ideal deve variar entre 6 e 9 (Esteves, 1998).

Segundo Maier (1987) as alterações no pH podem estar associado ao aumento no teor de matéria orgânica que leva a conseqüente queda na quantidade de oxigênio dissolvido disponível no corpo d'água.

Para Moraes (2014) as ações de gradativas ao longo de um manancial tornam a água cada vez mais degradada, no entanto, se a quantidade de poluentes foi, pouca pode ocorrer a autodepuração da água.

## **Conclusão**

Conclui-se que os valores dos pontos analisados sofrem alterações entre eles, mostrando que existe um processo de degradação ao longo do manancial.

Necessário se faz implantar uma gestão sustentável, baseado em um novo modelo de desenvolvimento envolvendo todos os aspectos que podem gerar impacto ao meio ambiente, para que se possa evitar alterações na qualidade da água, de forma que exista desenvolvimento social e preocupação com o impacto ambiental.

Deve-se levar em consideração a recuperação das matas ciliares, o reflorestamento das áreas de preservação permanente, o incremento de medida sanitária eficiente e fiscalização periódica, para amenisar o impacto já sofrido no município de Rio Verde-GO.

## **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.

ARCOVA, F.C.S.; CESAR, S.F.; CICCIO, V. **Qualidade da água em microbacias recobertas por floresta de Mata Atlântica, Cunha, São Paulo.** Revista do Instituto Florestal de São Paulo, São Paulo, v.10, n.2, p.185-96, 1998.

BARBOSA, G. C. **Monitoramento da qualidade e disponibilidade da água do córrego do Coqueiro no noroeste paulista para fins de irrigação.** 143 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Produção)- Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2010.

BRASIL, Lei Federal n.4.771, de 15 de setembro de 1965. Código Florestal Brasileiro. 1965.

BOLPTATO, Marieli Basso. Diagnóstico ambiental do córrego do sapo, Rio Verde, Goiás e suas possíveis implicações com a saúde [manuscrito] / Marieli Basso Bolpato. – 2012.

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.

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.

COMPANHIA TECNOLÓGICA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Relatório de qualidades das águas interiores do estado de São Paulo 2004 / CETESB.** São Paulo: CETESB, 2005. p 498.

COTTA, J.A.O.; REZENDE, M.A.O.; PIOVANI, M.R. 2006. Avaliação do teor de metais em sedimento do rio Betari no Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira – Petar, São Paulo, Brasil. *Quím. Nova*, 29(1):40- 45.

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.

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.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia.** 2 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998.

FRANCO, R. A. M. **Qualidade água para fins de irrigação na microbacia do córrego do Coqueiro no noroeste paulista.** 2008. 103 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Produção)- Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2008.

HARRIS, S.; MORRIS, C.; MORRIS, D.; CORMICAN, M.; CUMMINS, E. **Antimicrobial resistant Escherichia coli in the municipal wastewater system: Effect of hospital effluent and environmental fate.** *Science of the Total Environment*. 1079-1085p, 2014

HERNÁNDEZ-TERRONES, L. M.; NULL, K. A.; ORTEGA-CAMACHO, D.; PAYTAN, A. **Water quality assessment in the Mexican Caribbean: Impacts on the coastal ecosystem.** *Continental Shelf Research*. v.102, 62-72p, 2015

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** 2015. Disponível em:<<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 09 ago. 2016.

JIMENEZ, R.S.; DAL BOSCO, S.M.; CARVALHO, W.A. 2004. **Remoção de metais pesados de efluentes aquosos pela zeólita natural esolecita – influência da temperatura e do pH na adsorção em sistemas monoelementares.** *Quim. Nova*, 27(5):734-738.

Maier, M. H. **Ecologia da bacia do rio Jacaré Pepira: qualidade da água do rio principal.** *Ciência e Cultura*, 39(2): 164-185. 1987.

MANOEL, L. O; CARVALHO, S. L. **MONITORAMENTO DE VARIÁVEIS DE QUALIDADE DA ÁGUA NO CÓRREGO DAS LAGOAS NO MUNICÍPIO DE ILHA**

**SOLTEIRA-SP.** IX Fórum Ambiental da Alta Paulista, v. 9, p. 276-292, 2013.

MARTINS, S. V.; DIAS, H.C.T. **Importância das florestas para a quantidade e qualidade da água.** Revista Ação Ambiental. Viçosa, v.4, n.20, 2001

MORAIS, R. C. S.; SILVA, C. E. **Diagnóstico ambiental do balneário Curva São Paulo no rioPoti em Teresina, Piauí.** Revista Engenharia Sanitária e Ambiental v.17, n.1, 41-50p, 2012.

MORAES, T. V. **ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE DOIS CURSOS D'ÁGUA PARA FINS DE IRRIGAÇÃO NA CIDADE DE RIO VERDE–GO.** Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias - Agronomia) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias - Agronomia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde, 2014.

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.

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.

SANTOS, R. F. dos. Planejamento Ambiental: teoria e prática. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

SAMPAIO, F. C. Coleção geográfica do século XXI, redescobrimo o planeta azul: a terra pede ajuda. Curitiba: Positivo, 2005.

SILVA, D.D.; PRUSKI, F.F. **Recursos hídricos e desenvolvimento sustentável da agricultura.** Brasília: Viçosa, MG: UFV, 1997.

VANZELA, L. S. **Qualidade de água para a irrigação na microbacia do córrego Três Barras no município de Marinópolis.** 2004. 105 f. Dissertação (Mestre em Sistema de Produção)- Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Ilha Solteira, 2004.

VON SPERLING, M. **Introdução a qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental/UFMG, 1996.