

INFLUÊNCIA DA VAZÃO NA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIBEIRÃO DAS PEDRAS EM QUIRINÓPOLIS-GO (2014/2015)

INFLUENCE OF FLOW IN WATER QUALITY OF RIVER OF STONES IN QUIRINÓPOLIS-GO (2014/2015)

MÍRIAN MARIA DE PAULA

Mestra em Geografia e Professora da Universidade Estadual de Goiás/Câmpus
Quirinópolis
mirian.paula@ueg.br

ROBSON RODRIGUES DA SILVA

Graduado em Geografia pela Universidade Estadual de Goiás/Câmpus Quirinópolis
rodriguesrobson610@gmail.com

71

Resumo: No cenário mundial de eminente escassez dos recursos hídricos, a importância desse estudo se dá pelo fato de avaliar a dinâmica de determinadas variáveis de qualidade da água em função da vazão, em uma seção transversal do Ribeirão das Pedras, principal curso d'água que abastece a população citadina de Quirinópolis, Goiás. Análises de água foram realizadas in loco, nos meses de novembro de 2014, março, junho e setembro de 2015. Nesses períodos, foram realizadas análises de temperatura da água, potencial hidrogeniônico (pH), oxigênio dissolvido (OD) e turbidez da água. A velocidade do fluxo foi verificada com o auxílio de flutuadores e a vazão foi calculada mediante a profundidade média do leito e pelo produto da velocidade pela área da seção. Os resultados da pesquisa apontaram que a temperatura e o OD apresentaram comportamentos semelhantes, aumentando linearmente com o incremento da vazão, enquanto o pH apresentou tendência contrária, ficando próximo da neutralidade. Diante dos parâmetros avaliados nos quatro campos de coleta de dados foi possível verificar que as variáveis apresentaram padrões dentro dos limites estipulados pela Resolução CONAMA nº 357 de 2005, a qual dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento. Como aporte teórico para a realização desse estudo contou-se com diversos autores, tais como: Carvalho (2008); Paula (2011); Von Sperling (2005); Tucci e Mendes (2006); Teodoro et al. (2007); Nieweglowski (2006); Leite (2014) entre outros.

Palavras-chave: Monitoramento. Vazão. Ribeirão das Pedras.

Abstract: In the world scenario of imminent shortage of water resources, the importance of the study is given by the fact of assess a dynamic of determinate water quality variables in function of flow in a transversal section of River of Pedras, the main watercourse that supplies the urban population of Quirinópolis, Goiás. A Water analyzes were realized on site, in the months of november 2014, march, june and september of 2015. In these periods, were realized analyzes of water temperature, hydrogenation potential (pH), dissolved oxygen (OD) and water turbidity. Flow velocity was verified with the aid of floaters and a flow to the calculator through of average depth of riverbed and velocity product by the section area. The results showed that the temperature and OD presented behavior, increasing linearly with the increase of the flow, while the pH presented a contrary tendency, being close to neutrality. Against the parameters for four levels of data collection and proposed for variable values demonstrated standards inside the limits stipulated by the CONAMA Resolution nº 357 of 2005, a qualification on a classification of the water bodies and environmental guidelines for its framing. As a theoretic contribution for the achievement to the study, several authors were told: Carvalho (2008); Paula (2011); Von Sperling (2005); Tucci and Mendes (2006); Teodoro et al. (2007); Nieweglowski (2006); Milk (2014) among others.

Keywords: Monitoring. Flow. Stream of Stones.

INTRODUÇÃO

A pesquisa “Influência da vazão na qualidade da água do Ribeirão das Pedras, Quirinópolis-GO (2014/2015)”, teve a pretensão de apresentar como um manancial hídrico pode apresentar alteração com determinadas épocas do ano, aportou-se de base científica e utilizou para referenciar à Geografia, da categoria de análise geográfica Espaço, apresentando-se assim a forma de como é a relação espacial do tipo de uso que se faz da terra na bacia do Ribeirão das Pedras.

Esta pesquisa procurou responder a questões sobre quantidade de água que passa em uma determinada sessão do Ribeirão. Verificou também, a qualidade dessa água nos seguintes parâmetros físicos e químicos: turbidez, pH, temperatura e OD, visando analisar se esta se encontra dentro dos padrões estabelecidos pela Resolução nº 357, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 2005).

O tema “Influência da vazão na qualidade da água do Ribeirão das Pedras, Quirinópolis-GO (2014-2015)”, apresenta os resultados de uma pesquisa feita em um estudo de campo na cidade de Quirinópolis – Goiás e contou com embasamentos teóricos de diversos autores tais como Carvalho (2008); Paula (2011); Von Sperling (2005); Tucci e Mendes (2006); Nieweglowski (2006); Leite (2014) entre outros.

O ESTUDO DA ÁGUA E A GEOGRAFIA

O estudo geográfico da paisagem apresenta dois enfoques principais: um que a considera total e a identifica como o conjunto do meio, contemplando este como indicador e síntese das inter-relações entre os elementos inertes, quais sejam rocha, água, ar e os vivos: plantas, animais e homem. O outro considera a paisagem visual percebida como a expressão dos valores estéticos, plásticos e emocionais do meio (RANGEL, 2015). Com isso, observa-se uma preocupação em compreender a paisagem a partir da interação entre processos naturais e humanos, decorrendo, assim na interpretação da paisagem a partir dos aspectos naturais e antropogênicos.

Conforme Ratzel (apud SOUZA, 2015) o homem é o sujeito da natureza e é influenciado por todas as condições naturais que o envolvem. Segundo o autor, a paisagem natural para La Blache condiciona e também possibilita todas as ações humanas, sendo,

portanto fundamental para se criar um “gênero de vida”, “[...] o qual exprime uma relação entre a população e os recursos, uma situação de equilíbrio, construída historicamente pelas sociedades” (SOUZA, 2015). Isso demonstra o comportamento de cada cultura em relação à natureza.

Considerando uma bacia hidrográfica como unidade de planejamento ambiental, pode-se resgatar nos princípios da ecologia da paisagem os meios para compreender as transformações que ocorrem no espaço, tomando como análise a complexidade da atividade humana que se expressa na qualidade ambiental dos lugares, condição resultante minimamente da perda dos padrões de uso do solo, da água, do ar, da existência ou não de resíduos e da perda do estado de conservação ou do grau de degradação da natureza.

Sendo assim, Souza (2015) menciona que a grande vantagem na utilização do planejamento territorial por bacias hidrográficas e, conseqüentemente o grande significado para fins urbanos e rurais, está relacionada basicamente às condições de abastecimento de água, pois mediante o monitoramento e controle dos efeitos ambientais a jusante da bacia, que possibilita a conservação das condições naturais e da qualidade ambiental. Assim, nos estudos de bacias hidrográficas, o solo, a vegetação e a água são elementos imprescindíveis, pois o conhecimento das relações existentes entre si e com outros, permite que se possam perceber como os mesmos podem interferir na dinâmica de uma bacia hidrográfica e, conseqüentemente, contribuir para intensificar ou reduzir o processo de degradação ambiental e o processo de alteração nos parâmetros de qualidade da água.

A água é um dos elementos mais importantes e fundamentais para a manutenção da vida com qualidade, para o conforto climático, e complementarmente, o desenvolvimento econômico. Desta maneira, vários são os autores Tucci e Mendes (2006); Teodoro *et al.* (2007); Paula (2011); Nieweglowski (2006); Leite (2014) que realizam trabalhos associando os diferentes usos do solo com a qualidade da água, pois são essas modificações na paisagem que vêm alterando os ambientes, o clima e os volumes de precipitação em diferentes áreas da superfície terrestre. Os autores evidenciam os impactos da modificação da paisagem nos parâmetros de qualidade da água e enfatizam que durante eventos de tempestade no período úmido de cada um dos locais de estudo, ocorreu uma maior alteração dos parâmetros de qualidade da água.

Souza (2015) indica que o crescimento urbano sem uma infraestrutura adequada tem comprometido a renovação e a recuperação dos recursos hídricos. A expansão desordenada do

espaço urbano, aumentando a impermeabilização do solo e o desmatamento de suas nascentes impedem a renovação desses recursos. Com todo esse desequilíbrio no meio ambiente, as políticas de planejamento físico e ordenamento do território, tornaram-se imprescindíveis, pois as consequências e os custos que os problemas ambientais trazem são cada vez mais evidentes, assim como as dificuldades para sua recuperação.

VAZÃO E QUALIDADE DA ÁGUA

74

Por vazão entende-se o volume de água que passa numa determinada seção do rio por unidade de tempo, a qual é determinada pelas variáveis de profundidade, largura e velocidade do fluxo, é expressa comumente no sistema internacional (SI) de medidas em m^3/s . A descarga (vazão) aumenta da montante (região mais alta do rio) para a jusante (áreas rio abaixo) até sua foz. No entanto, podem ser observadas por meio de medições de vazão áreas em que o ponto medido a jusante apresenta valores inferiores de vazão que a montante (CARVALHO, 2008).

Para efeito de definição, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), apresenta na Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, no Capítulo I, artigo 2º, Inciso XXXVI, vazão de referência como sendo: vazão do corpo hídrico utilizada como base para o processo de gestão, tendo em vista o uso múltiplo das águas e a necessária articulação das instâncias do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) e do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGRH) (Brasil, 2005).

A quantificação das vazões de cursos d'água é importante, pois influencia a qualidade da água, o poder de autodepuração dos rios e, conseqüentemente, os organismos que nela vivem e sua disponibilidade para consumo (TUCCI, 2001 apud SÁ, 2011). Assim, a medição de vazão de um rio assume papel fundamental nos estudos das condições biológicas e físico-químicas do mesmo, uma vez que estas, normalmente, estão atreladas à capacidade de transporte de carga do canal, o que é definido com os dados obtidos com a medição da vazão (CAMARGO FILHO *et al.*, 2009).

A qualidade da água é resultante de fenômenos naturais e da atuação do homem (PAULA, 2011). De maneira geral, Botelho (2000, apud PAULA 2011) assinala ainda que a qualidade de uma determinada água se dá em função do uso e da ocupação do solo da bacia hidrográfica, portanto é resultante das condições naturais e interferência do homem.

No Brasil, o CONAMA, por meio da Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, é o organismo responsável pela classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento.

MATERIAL E MÉTODOS

A bacia em estudo localiza-se no município de Quirinópolis/GO, a noroeste da cidade, tendo sua principal nascente a 26 quilômetros da área urbana, a uma altitude de 850 metros. Ocupa uma extensão de aproximadamente 257 km², localizada entre as coordenadas geográficas 18°16'21" e 18°27'05" latitude Sul e 50°28'40" e 50°37'20" longitude Oeste, à montante da área de captação de água da Empresa de Saneamento do Estado de Goiás S/D – SANEAGO, sendo afluente da margem esquerda do Rio Preto, no qual deságua a uma altitude de 425 metros e pertence à área de planejamento da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba – CBH/Paranaíba (ANA, 2009, apud PAULA, 2011).

A figura 1 mostra a área de estudo da Bacia do Ribeirão das Pedras, no médio curso, o local de determinação da área de coleta e análise dos parâmetros físicos e químicos bem como o local utilizado para a medição de vazão. Este ponto está georreferenciado sob as coordenadas geográficas 18° 25' 38" Latitude Sul e 50° 29' 39" Longitude Oeste, com uma altitude de aproximadamente 482 metros.

A metodologia utilizada no trabalho seguiu os procedimentos dos estudos de campo e segundo Gil (2002) embora existam procedimentos comuns a todos os estudos de campo não há como definir a priori as etapas a serem seguidas em todas as pesquisas dessa natureza isso porque a especificidade de cada estudo de campo acaba por ditar seus próprios procedimentos.

No trabalho em questão foi possível definir as seguintes etapas:

- a) levantamento teórico por meio da construção dos referenciais que embasaram a pesquisa;
- b) exploração preliminar do local para a escolha da coleta dos dados limnológicos;
- c) escolha dos instrumentos para a análise dos dados e procedimentos da pesquisa;
- d) coleta dos dados no período de um ano com amostras retiradas in loco em cada uma das estações, num total de quatro amostras;

e) análise e tabulação dos dados que geraram os Gráficos para a discussão dos resultados;

f) redação dos resultados encontrados e considerações finais.

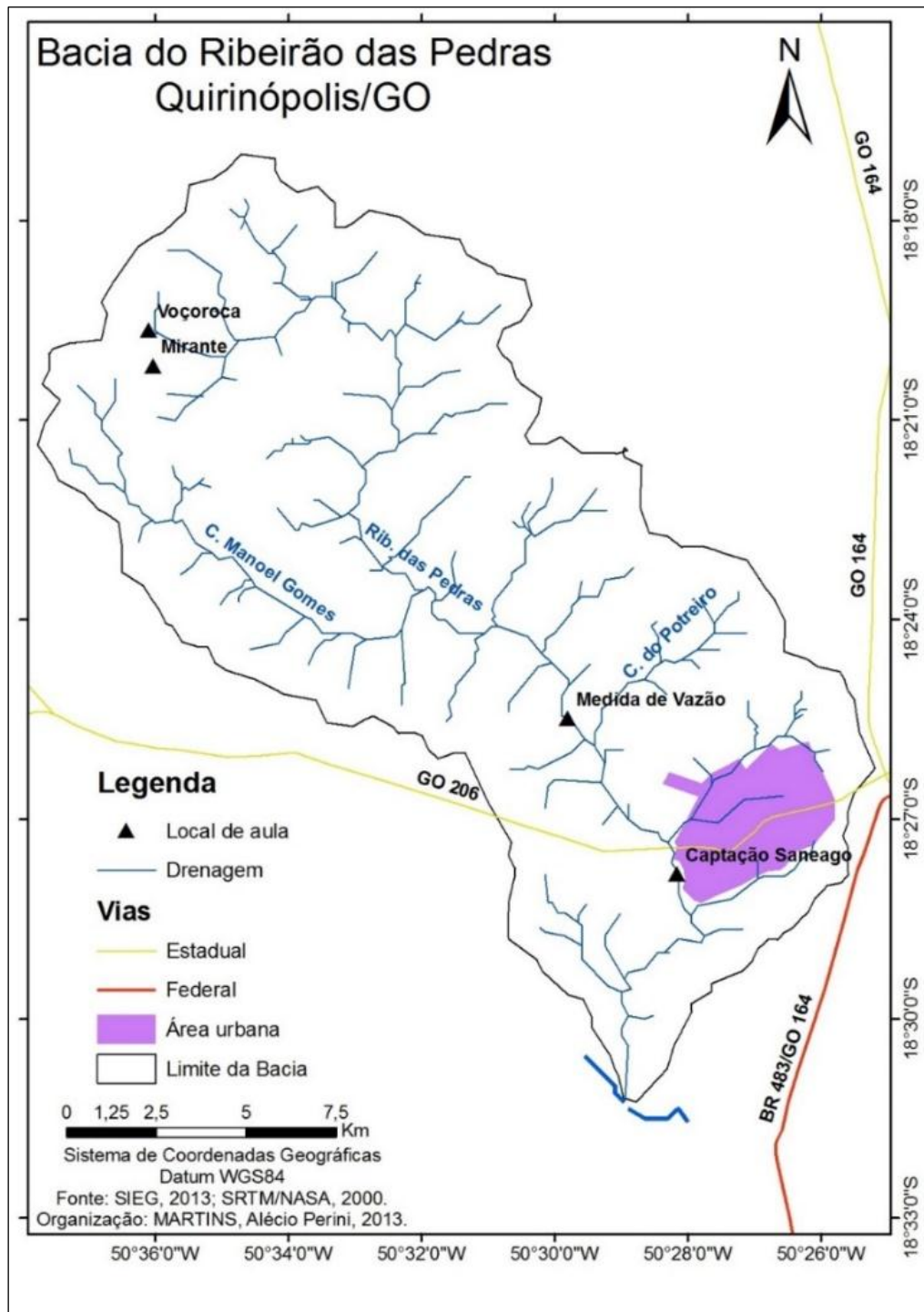


Figura 1: Localização da Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Pedras e do ponto de coleta de dados (2014-2015).
Fonte: SIEG, 2013; SRTM/NASA, 2000. Organização: MARTINS, A. P., 2013.

Relativo aos materiais que operacionalizaram a coleta de dados destacam-se os seguintes (figura 2):

- GPS Garmim, aparelho para georreferenciamento do ponto de coleta de dados;
- Termômetro para medida de temperatura da água;
- Disco de Secchi para a verificação da turbidez da água;
- Regentes da marca Labcon Test para análise comparativa colorimétrica do pH e do OD da água utilizando-se de cartelas de cores.



Figura 2: Materiais utilizados na coleta dos dados em campo (2014-2015)
Organização: SILVA, (2015).

A medição da vazão foi possível por meio do método aplicado a Condutos Livres (canais). Neste estudo, utilizou-se o Método do Flutuador, apropriado para grandes vazões ($q > 300 \text{ l/s}$) (EVANGELISTA, 2014).

Por meio do uso de flutuadores (frascos plásticos) determinou-se a velocidade superficial do escoamento. Esta velocidade superficial é, na maioria das vezes, superior à velocidade média do escoamento. Segundo Evangelista (2014) a velocidade média corresponde a 80 a 90% da velocidade superficial. Para a verificação do resultado multiplicou-se a velocidade média pela área molhada (área da seção transversal por onde está ocorrendo o escoamento) e obteve-se a vazão (Figura 3).

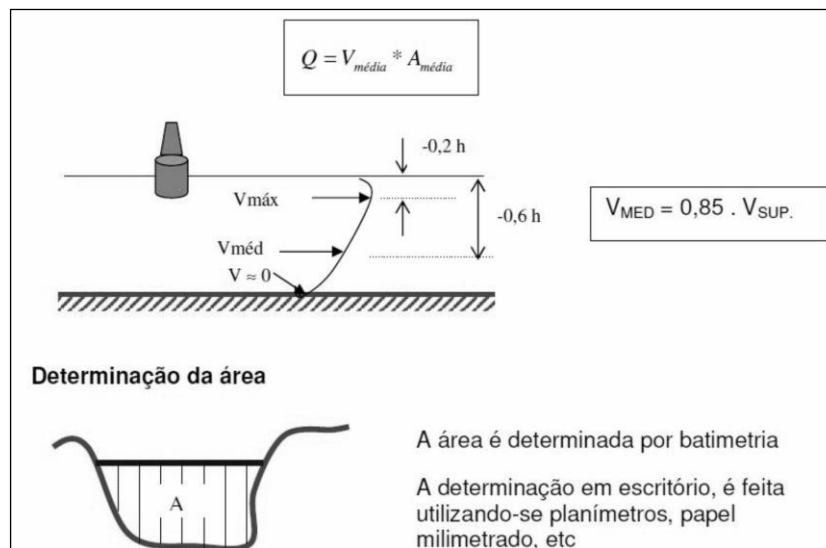


Figura 3: Método do Flutuador para medição de vazão.
Fonte: EVANGELISTA (2014).

Para todas as medições de vazão foram utilizadas 3 repetições e calculada a média (Figura 4).

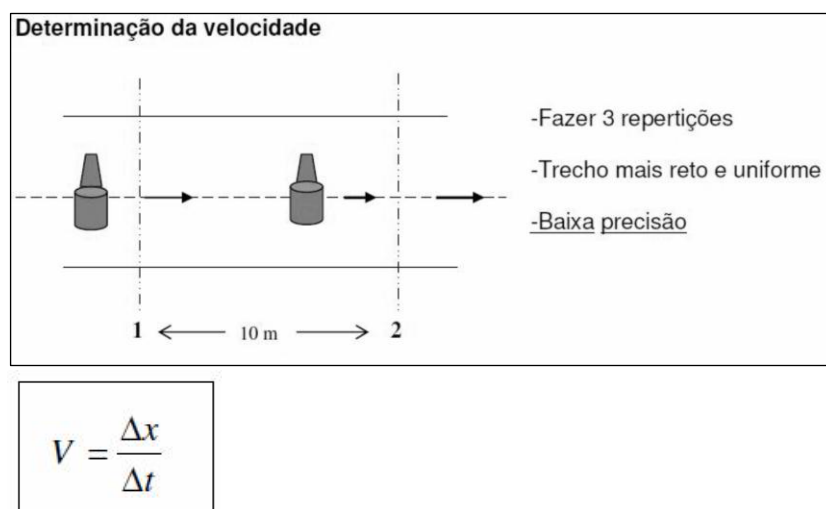


Figura 4: Determinação da velocidade da água.
Fonte: Evangelista (2014).

Além dos instrumentos descritos, fez-se uso de câmera fotográfica para registro do campo. Já para a tabulação e posterior análise de dado, foi utilizado o aplicativo Microsoft Excel, enquanto para toda a escrita do texto o aplicativo Word foi o escolhido.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Vazão e pH

O Gráfico 1 mostra que os valores de pH encontrados no Ribeirão das Pedras durante os períodos analisados indicam que a água nele contida se encontra dentro dos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005, a qual define que para consumo humano o pH deve estar entre 6,0 e 9,0 (CONAMA, 2015).

Nota-se que durante o período de menor vazão, Primavera e Outono, o pH manteve-se em níveis alcalinos com valor de 7,5, enquanto nas estações de Verão e Inverno o pH se manteve neutro, em torno de 7,0 e próximo a 7,2:

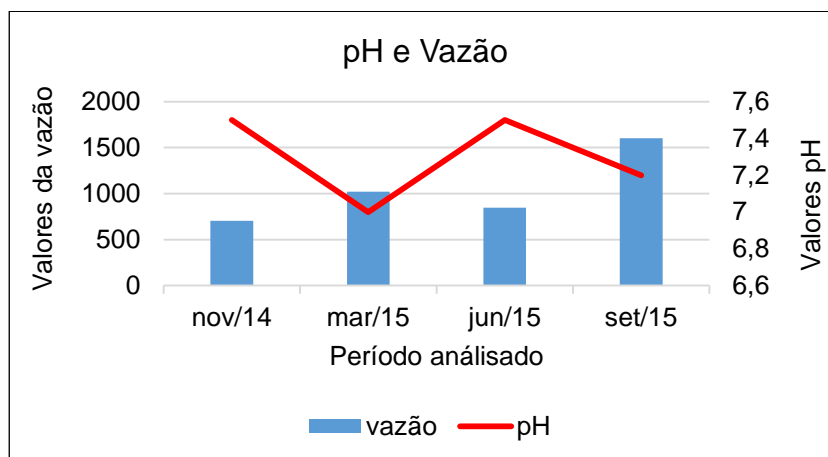


Gráfico 1: pH e vazão (2014-2015)

Fonte: Pesquisa de campo (2014-2015)

Embora haja controvérsias doutrinárias em torno da oscilação do pH com relação à vazão, é importante salientar o estudo de Fritzsons *et al.* (2003) em que a pesquisadora faz uma observação a respeito de rios que recebem efluentes de áreas rurais e urbanas. Para ela, o pH sofre influência, inclusive, alterando a qualidade da água. “Entretanto, nos rios que recebem efluentes de áreas rurais e urbanas, a qualidade de água pode piorar com a estiagem

pela diminuição de vazão, e consequentemente, do efeito de diluição, concentrando poluente [...]” (FRITZSONS *et al.*, 2003, p. 202).

Neste sentido, Esteves (1998, apud PAULA 2011) teoriza que a maioria dos corpos d’água continentais tem pH variando entre 6,0 e 8,0, embora possa encontrar ambientes mais ácidos ou mais alcalinos. Todavia, em ambos os casos, esses ecossistemas apresentam comunidades vegetais e animais também característicos (PAULA, 2011).

Vazão e Oxigênio Dissolvido

Sendo o oxigênio dissolvido o ponto de partida para avaliação da qualidade da água, as interações obtidas entre as variáveis são importantes para determinar as incertezas por trás das variáveis que compõem os índices de qualidade.

Durante o período de análise, compreendendo os meses de setembro e novembro, os valores de oxigênio dissolvido foi 8 (ppm), já nos meses de março e junho os valores de OD alcançaram a marca de 11 (ppm) em seu corpo de água, conforme o Gráfico 2.

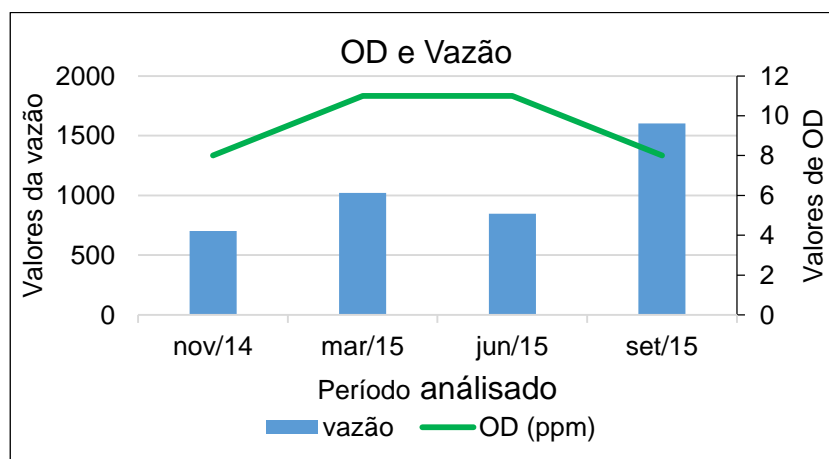


Gráfico 2: Oxigênio dissolvido e vazão
Fonte: Pesquisa de campo (2014 –2015)

É interessante salientar que de acordo com a Resolução 357/2005 do CONAMA, a quantidade Oxigênio Dissolvido (OD) encontra-se dentro dos parâmetros aceitáveis para consumo humano (CONAMA, 2015).

Observa-se que nas estações primavera e inverno o OD são iguais e ambas com vazão diferentes bem inferiores; o mesmo acontece no verão e outono, não encontrando correlação com a vazão.

A baixa concentração de OD no Ribeirão das Pedras está ligada ao escoamento superficial, uma vez que sofre com processo de ações antrópicas, erosões e poluições próximas às margens e, quando chove, essas matérias orgânicas são levadas para o ribeirão, provocando queda no OD.

Neste sentido, observa-se que durante os períodos analisados o Ribeirão das Pedras tem apresentado variações de volume de água. Os cursos de água rasos e mais velozes (Figura 5), tendem a possuir maior coeficiente de reaeração devido à criação de maiores turbulências nas superfícies, que, por sua vez, receberam maior quantidade de oxigênio em relação às camadas mais profundas, contribuindo dessa forma para maiores valores de OD (LEITE, 2014). A Figura 6 mostra o Ribeirão das Pedras com um volume maior de água provocado pelas enchentes. A água turva é facilmente percebida pela cor avermelhada, motivo pelo qual o Oxigênio Dissolvido (OD) tende a ficar acima do permitido pela resolução 357/2005 do CONAMA, comprometendo a sua qualidade para consumo humano. Convém lembrar que as águas deste ribeirão são as que abastecem a cidade de Quirinópolis por intermédio da empresa de saneamento SANEAGO.

Enquanto as águas limpas apresentam concentrações de Oxigênio Dissolvido elevadas, chegando até a um pouco abaixo da concentração de saturação, as águas sujas demandam uma maior quantidade de OD para torná-las limpas e próprias para o consumo humano.



Figura 5: Baixo volume de água.
Fonte: Pesquisa de campo (2014-2015).



Figura 6: Alto volume de água.
Fonte: Pesquisa de campo (2014-2015).

Vazão e Temperatura

Analisando o Gráfico 3 verifica-se que a temperatura da água do Ribeirão das Pedras apresentou valores entre 23°C e 29°C, respectivamente, estando inferior a 40 °C da Resolução do CONAMA n° 357.

Observa-se que nos períodos de maior vazão, nas estações Verão e Inverno, a temperatura atingiu a marca de 25°C e 23°C. E verifica-se que a temperatura oscilou entre 29°C e 22°C durante Primavera e Outono, respectivamente, endossando a hipótese de que não há relação entre temperatura e Vazão no Ribeirão das Pedras.

82

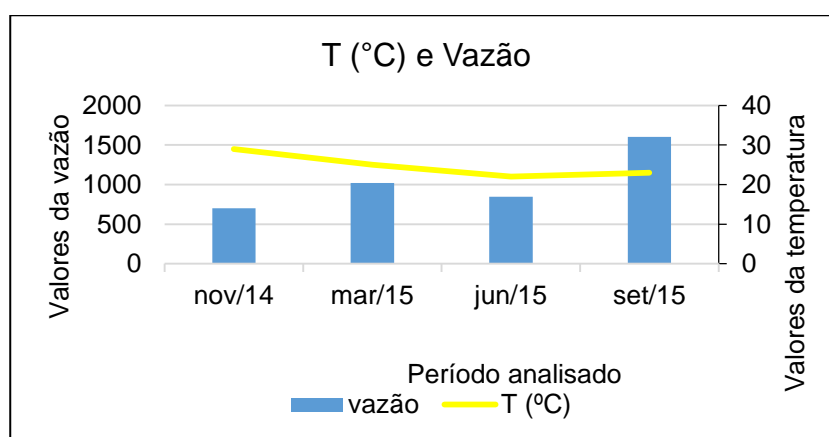


Gráfico 3: Vazão e temperatura.
Fonte: Pesquisa de campo (2014-2015).

Vazão e Turbidez

O Gráfico 4 mostra que o índice de turbidez nos períodos de análise se encontra de acordo com a Resolução CONAMA n° 357/2005, já que na Classe 1 permite-se turbidez até 40 unidades nefelométrica de turbidez (UNT), Classe 2 - turbidez até 100 UNT, classe 3 - turbidez até 100 UNT (CONAMA, 2015).

Em campo, foi possível observar que a turbidez em relação à vazão do Ribeirão das Pedras, no período de menor vazão maior é a profundidade que o Disco de Secchi tende a ter para perder sua visibilidade, enquanto que com maior vazão tende a diminuir, observa-se que na primavera e outono a água do ribeirão fica mais visível, enquanto que nas estações Verão e Inverno torna-se mais turva, mostrando relação com a vazão onde há aumento do volume de água e sedimentos. De acordo com Nieweglowski (2006) a detecção de sólidos suspensos ou

dissolvidos indica a possibilidade de turbidez da água com o impedimento da penetração da luz, influenciando todo o processo biótico.

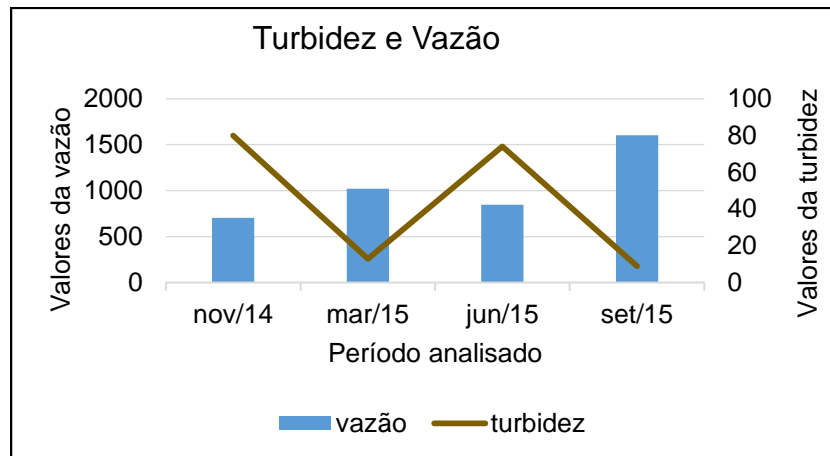


Gráfico 4: Vazão e turbidez
Fonte: Pesquisa de campo (2014 – 2015).

A figura 7 mostra que próximo à área de coleta de dados há pisoteio do gado que usa a água para a dessedentação. Segundo Medeiros *et al.* (2009, apud LEITE, 2014) a turbidez da água está associada principalmente à presença de materiais sólidos em suspensão (silte, argila, sílica, coloides) da matéria orgânica e inorgânica, dos organismos microscópicos e algas.



Figura 7: Área com pisoteio de gado as margens do Ribeirão das Pedras.
Fonte: Pesquisa de campo (2014-2015).

O mesmo pôde ser observado no Rio Catolé Grande (apud LEITE, 2014, p. 76) em que a cobertura vegetal no entorno, em sua grande parte é constituída de pastagens degradadas, ficando o solo exposto em grande parte do ano, e nas cheias, sedimentos e compostos presentes nos solos são levados para o rio, ocasionando a elevação da Turbidez.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante os valores encontrados através das análises dos parâmetros químicos e físicos: pH, OD, Temperatura e Turbidez com relação a vazão do Ribeirão das Pedras de Quirinópolis, infere-se que estes se encontram de acordo com os valores permitidos pela Resolução do CONAMA 357/05 para rios de água doce de Classe 2.

Verificou-se que há influências das estações do ano frente a fatores externos como, por exemplo, a precipitação pluviométrica, uso do solo que modifica a paisagem em seu redor causando tais alterações no Ribeirão das Pedras. Não foi encontrado correlação vazão e temperatura, vazão e OD. Porém, segundo alguns autores, essas relações envolvem fatores antrópicos e naturais não dependendo só da vazão para tais alterações no corpo hídrico.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm>. Acesso em: 10 out. 2015.

CAMARGO FILHO, M.; FREITAS, A. R.; SILVA, S. C. F.; SOUZA, E. L.; TRATZ, E. B. **Hidrometria aplicada: medição de vazão da seção 2 do rio Cascavel, Guarapuava (PR)**. Disponível em: <<http://searches.uninstallmaster.com/search/web?channel=cor&type=hp&q=+Hidrometria+aplicada%3A+medi%C3%A7%C3%A3o+de+vaz%C3%A3o+da+se%C3%A7%C3%A3o+2+do+rio+Cascavel%2C+Guarapuava+%28PR%29.+>>>. Acesso em: 16 mai. 2015.

CARVALHO, T. M. Técnicas de medição de vazão por meios convencionais e não convencionais. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife, v. 1, n. 1, p. 73-85, 2008.

CONAMA. **Conselho Nacional do Meio Ambiente**, Resolução nº 357, 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/>>. Acesso em: 12 mai. 2015.

EVANGELISTA, A. W. P. **Hidrometria: medição de vazão**. Disponível em: <https://www.agro.ufg.br/up/68/o/2.1_Hidrometria_Conduitos_livres.pdf>. Acesso em: 10 out. 2014.

FRITZSONS, E.; HINDII, E. C.; MANTOVANI, L. E.; RIZZI, N. E. Consequências da alteração da vazão sobre alguns parâmetros de qualidade de água fluvial. **REVISTA FLORESTA**, Curitiba, v. 33, n. 2, p. 201-214, 2003.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

LEITE, M. S. B. (2014) **Avaliação de metodologias para amostragem de água visando o monitoramento de variáveis limnológicas**. 2014. 108 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2014.

NIWEGLOWSKI, A. M. A. **Indicadores de qualidade da água na bacia hidrográfica do Rio Toledo – PR**. 2006. 237 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

PAULA, M. M. **Análise da água e das condições ambientais da bacia hidrográfica do Ribeirão das Pedras, Quirinópolis/GO**. 2011. 124 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Goiás, Jataí, 2011.

RANGEL, M. **A geografia e o estudo da paisagem**. Disponível em: <mariorangelveografo.blogspot.com.br/2008/10/geografia-e-o-estudo-da-paisagem.html>. Acesso em: 28 set. 2015.

SÁ, R. L. **Inventário de dados fluviométricos do Estado do Espírito Santo**. 2011. 38 f. Monografia (Bacharelado em Engenharia Florestal) – Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, 2011.

SOUZA, A. F. E. **Recursos hídricos e a ecologia da paisagem**. Disponível em: <http://site.sabesp.com.br/uploads/file/asabesp_doctos/ecologia_paisagem_completo.pdf>. Acesso em: 4 out. 2015.

TEODORO, V. L. I.; TEIXEIRA, D.; COSTA, D. J. L.; FULLER, B. B. Conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local. **Revista Uniara**, Araras, n. 20, p. 137-156, 2007.

TUCCI, C. E. M.; MENDES, C. A. **Avaliação ambiental integrada de bacia hidrográfica**. Brasília: MMA, 2006.

VON SPERLING, M. **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias**. Belo Horizonte: DESA/UFMG, 2005.