

ESTUDO QUALITATIVO DA ÁGUA DO RIACHO QUEIMA PÉ, EM TANGARÁ DA SERRA – MT

Tadeu Miranda Queiroz, E-mail: tdmqueiroz@yahoo.com.br
Talitha Soyara Zanini, talisoyara@gmail.com

Resumo: A qualidade da água define os seus usos e enquadramento nos limites preconizados pelas legislações vigentes. O tempo e o espaço, além de ações antrópicas e efeitos climáticos, são fatores de alteração da qualidade o que justifica constantes estudos aplicados. Assim, objetivou-se neste trabalho, avaliar qualitativamente, a água do riacho Queima Pé no município de Tangará da Serra/MT. Com auxílio de mapas, imagens e visitas in locu determinou-se 3 pontos de coleta de água, sendo um próximo à nascente (Q1), outro após a estação de coleta de água de Tangará da Serra (Q2) e o último próximo à foz (Q3). Foram coletadas amostras de água mensalmente durante o período de julho a dezembro de 2013. Avaliou-se Alcalinidade, Turbidez, pH, Temperatura, Dureza, Condutividade Elétrica, Cálcio, Magnésio, Cloretos, Sódio, Potássio e Ferro. As análises foram feitas na Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Barra do Bugres, e em laboratório particular. Tratou-se os resultados estatisticamente buscando diferenças entre pontos de coleta e entre o período seco e chuvoso. Alcalinidade e Dureza apresentaram diferença estatística entre os pontos de coleta (Tukey a 5%). Turbidez excedeu o máximo permitido nos três pontos e o pH apresentou diferença estatística (Tukey a 5%) entre os períodos, sendo maior no período chuvoso. A Condutividade Elétrica apresentou valores elevados em todos os pontos e o Ferro não se enquadrou à legislação nos pontos Q1 e Q3. De modo geral, em relação às variáveis avaliadas, a água do Queima Pé é de boa qualidade.

Palavras-Chave: Meio Ambiente, Micro Bacia Hidrográfica, Recurso Hídrico.

QUALITATIVE STUDY OF THE RIVER QUEIMA PÉ WATER IN TANGARÁ DA SERRA – MT

Abstract: Water quality defines its uses and limits within the limits established by current legislation. Time and space, besides anthropic actions and climatic effects, are factors of quality alteration, which justifies constant applied studies. Thus, the objective of this study was to evaluate qualitatively the water of Queima Pé stream in the municipality of Tangará da Serra / MT. Three water collection points were determined with the help of maps, images and visits in locu, one near the source (Q1), another after the water collection station of Tangará da Serra (Q2) and the last one near the mouth (Q3). Water samples were collected monthly from July to December 2013. Alkalinity, Turbidity, pH, Temperature, Hardness, Electrical Conductivity, Calcium, Magnesium, Chlorides, Sodium, Potassium and Iron were evaluated. The analyzes were made at the State University of Mato Grosso, Barra do Bugres Campus, and in a private laboratory. The results were statistically searched for differences between collection points and between the dry and rainy season. Alkalinity and Hardness presented a statistical difference between the points of collection (Tukey at 5%). Turbidity exceeded the maximum allowed in the three points and the pH presented statistical difference (Tukey to 5%) between the periods, being higher in the rainy period. The Electric Conductivity showed high values in all points and Ferro did not comply with the legislation at points Q1 and Q3. In general, in relation to the evaluated variables, the water of Queima Pé is of good quality.

Keywords: Environment, Micro Hydrographic Basin, Water Resource.

1. INTRODUÇÃO

A qualidade da água vem se deteriorando aceleradamente em muitas regiões, em virtude do uso intenso e maus usos, agregando aos mananciais sedimentos e efluentes líquidos contaminados o que reforça a necessidade de atenção em relação a mananciais que circundam ou perpassam pela zona urbana, setores industriais e/ou áreas de agropecuária.

Além disso, o uso intensivo do solo, especialmente para agricultura e pecuária, entre outros, contribui para poluição e possível contaminação do lençol freático devido à percolação de material dissolvido além do escoamento superficial que carrega resíduos de insumos agropecuários para os mananciais superficiais. Dalla Nora e Garcia Netto (2012) chamam a atenção para esse problema e destacam os “sérios danos aos rios e à vida no planeta”.

O Brasil é um país privilegiado em relação à disponibilidade hídrica em termos de quantidade com cerca de 12% da água doce do planeta. Mesmo assim, apresenta má distribuição em função do seu extenso território e diversidade climática, o que contribui para danos e prejuízos relacionados às secas e enchentes além de assimetria entre disponibilidade e necessidade em algumas regiões, como reportado por Gomes e Barbieri (2004).

No estado de Mato Grosso a situação não é diferente, especialmente pelo regime pluviométrico caracterizado por duas estações bem definidas, sendo uma seca e outra chuvosa, o que afeta a disponibilidade hídrica. Além disso, o estado é formado por três biomas (Amazônia, Cerrado e Pantanal) o que lhe confere assimetria pluviométrica em relação à média anual que somado às distintas características de cobertura vegetal e solos, implicam em diversidade de frações de água infiltrada e escoada superficialmente, influenciando a recarga do lençol freático e o regime hídrico da bacia.

O município de Tangará da Serra, polo da mesorregião Sudoeste de Mato Grosso, está localizado entre as serras de Tapirapuã e Parecis caracterizando uma região de riachos de cabeceira que abastecem o Rio Sepotuba, importante afluente do Rio Paraguai. Um desses riachos é o Queima Pé, que nasce nas proximidades do perímetro urbano e serve de fonte principal para abastecimento da cidade.

A bacia hidrográfica do Queima Pé e seu entorno é caracterizada pela agropecuária intensa com cultivo de monoculturas de alto nível tecnológico. No cinturão verde observam-se atividades de produção de hortifrutigranjeiros sendo possível identificar uso da irrigação com água superficial derivada do Queima Pé. Essas aplicações somadas ao abastecimento urbano residencial e industrial evidenciam os múltiplos usos da água e a possibilidade de conflitos de interesse.

A delimitação da bacia hidrográfica como unidade de estudo e planejamento guarda estreita relação com os recursos hídricos e tem sido adotada em diversos estudos de caracterização da água (Almeida e Curi, 2016; Correa et al., 2016), portanto, a avaliação da qualidade de água numa bacia hidrográfica, ainda que de pequeno porte, é fundamental para compreensão das suas características e condições de contorno.

Estudos de qualidade de água na bacia hidrográfica do Rio Sepotuba, do qual o riacho Queima Pé é afluente, são insipientes. Destaca-se o trabalho de Silva e Queiroz (2016) que estudaram a presença e concentração de agrotóxicos no rio Sepotuba e dois de seus principais afluentes na região do Assentamento Antônio Conselheiro, encontrando resultado abaixo do limite máximo permitido, refletindo em boa qualidade de água.

Mesmo diante de indicadores positivos, estudos dedicados à investigação de características de qualidade da água são importantes e somam conhecimento específico contribuindo para tomada de decisão e planejamento de uso e manejo dos recursos hídricos.

Neste cenário, objetivou-se avaliar a água do riacho Queima Pé, por meio de análises físicas e químicas e confrontar os resultados com legislações de referência para qualificação da água.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado no riacho Queima Pé, afluente de cabeceira da margem esquerda do Rio Sepotuba, importante tributário do Rio Paraguai, um dos formadores do Pantanal matogrossense. Para isso, definiu-se 3 pontos de coleta de água fluvial (Quadro 1), de onde se obteve amostras durante o período de julho a dezembro de 2013.

Quadro 1 - Descrição dos pontos de coleta, coordenadas geográficas, localização e substrato predominante.

Ponto	Coordenadas	Localização	Substrato Predominante
-------	-------------	-------------	------------------------

Q1	14°38'51.21"S 57°31'54.09"W	Próximo à nascente, antes do perímetro urbano de Tangará da Serra	Argiloso/ folhagem e galhos de palmeiras
Q2	14°34'31.95"S 57°34'33.35"W	Depois do perímetro urbano de Tangará da Serra	Rochoso/ galhos, de árvores caídas e raízes submersas
Q3	14°33'18.89"S 57°35'25.88"W	Próximo à foz, após receber descarga do último tributário perene.	Rochoso

Na Figura 1 apresenta-se a delimitação da bacia hidrográfica do riacho Queima Pé com destaque para a rede de drenagem, pontos de coleta e classificação da cobertura do solo nos estratos vegetação natural, pastagem, agricultura, lâminas de água e urbanização consolidada.

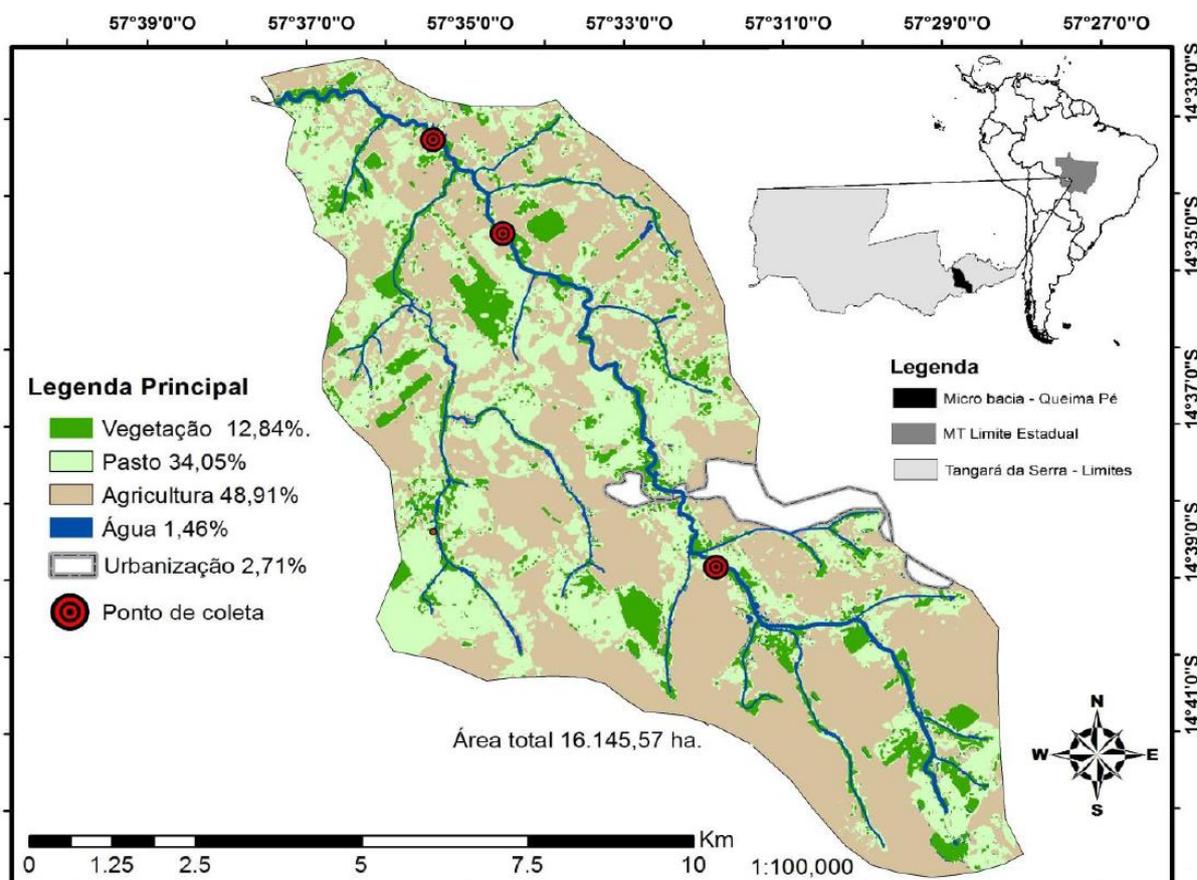


Figura 1 - Mapa de localização da bacia hidrográfica do Riacho Queima Pé, com destaque dos pontos de coleta, rede de drenagem e classificação de uso e ocupação. Fonte: Zanini (2014).

A bacia hidrográfica do riacho Queima Pé está totalmente inserida no município de Tangará da Serra, suporta parte do perímetro urbano e abastece a estação de tratamento de água do município que atende a cerca de 100.000 habitantes. A região é caracterizada como de transição entre o Cerrado e a Amazônia. O clima local é Tropical de Savana (Aw-Köppen) com duas estações muito bem definidas: uma seca (maio a setembro) e outra chuvosa (outubro a abril) com precipitação média anual oscilando em torno de 2000 mm.

Na bacia hidrográfica em tela predomina os solos do tipo Latossolo vermelho, e Argissolo Vermelho-Amarelo conforme Gouvea et al. (2015) que fizeram estudo recente e detalhado sobre a classificação do solo na Bacia do Queima Pé. A vegetação predominante é típica de Floresta Estacional Semidecidual com manchas de Savana, que evidencia a transição entre os Biomas Amazônia e Cerrado.

As coletas de água foram realizadas com periodicidade mensal, sempre próximo ao dia 15 de cada mês. As análises foram realizadas conforme disponibilidade de recursos e equipamentos do Laboratório de Qualidade da Água (LaQuA) da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), em Barra do Bugres /MT e em Laboratório certificado, em no máximo 24 horas após a coleta. O Quadro 2 resume as variáveis avaliadas e o período de coleta e análise de cada uma.

Quadro 2 - Período de coleta e equipamento ou método utilizado na quantificação de cada variável.

Variável	Período	Equipamento/Método
Alcalinidade	Jul-13 a Dez-13	Titulação com Ácido Sulfúrico
Turbidez	Jul-13 a Dez-13	Turbidímetro Quimis
pH	Jul-13 a Dez-13	Peagâmetro Marconi PA200
Temperatura	Jul-13 a Dez-13	Termômetro Mercúrio
Dureza	Jul-13 a Dez-13	Titulação com EDTA
Condutividade Elétrica	Nov-13 e Dez-13	Condutivímetro DM31
Cálcio	Nov-13 e Dez-13	Titulação com EDTA
Magnésio	Nov-13 e Dez-13	Titulação com EDTA
Cloretos	Nov-13 e Dez-13	Titulação com Nitrato de Prata
Sódio	Dez-13	Espectroscopia
Potássio	Dez-13	Espectroscopia
Ferro	Dez-13	Espectrofotometria

Os dados de Alcalinidade, Turbidez, pH, Temperatura e Dureza foram submetidos ao teste de normalidade (Shapiro-Wilk a 5%) e teste de médias (Tukey a 5%), para comparação dos resultados entre os pontos de coleta e época de coleta (seca e chuva). Os dados de Condutividade Elétrica, Cálcio, Magnésio e Cloretos foram descritos pela média, uma vez que, pelo reduzido número de repetições (2), não foi possível aplicar um teste estatístico. Já para os dados de Sódio, Potássio e Ferro, apresentou-se o valor obtido na análise em triplicata pelo fato de ter sido realizado apenas em um mês.

Os valores médios ou absolutos encontrados foram comparados com parâmetros mínimos, máximos ou esperados indicados por normas regulamentadoras da qualidade da água, quais sejam: Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde (MS) que “dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade” (Brasil, 2011); Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAS da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) (Brasil, 2009); Relatório de qualidade das águas interiores no estado de São Paulo da Companhia Estadual Técnica de Saneamento Básico e Defesa do meio Ambiente (CETESB) (CETESB, 2006) e Resolução 357/2005 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) (Brasil, 2005) que “dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes”.

Em primeiro lugar buscou-se enquadramento na Portaria 2.914/2011-MS, em segundo lugar nas recomendações da FUNASA e por último na CETESB. O enquadramento na Resolução CONAMA foi feito à parte, uma vez que está não classifica a qualidade da água, enquadrando-a em classes de uso.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 apresentam-se os dados médios de cada ponto para as variáveis pH, Temperatura, Turbidez Alcalinidade e Dureza, onde se observa que apenas as duas últimas apresentaram diferença estatística entre os pontos de coleta.

Tabela 1 - Resultado do teste de médias entre os três pontos de coleta (Q1, Q2 e Q3), parâmetro de comparação e norma de referência.

Variável	Q1	Q2	Q3	Parâmetro	Referência
Alcalinidade (mg L ⁻¹)	20,21 b	39,31 a	33,42 ab	30 - 500	FUNASA
pH	6,17 a	6,39 a	6,54 a	6 - 9,5	2.914 - MS
Temperatura (°C)	23,95 a	23,92 a	23,75 a	0 - 30	CETESB
Dureza (mg L ⁻¹ de CaCO ₃)	15,31 b	32,08 a	28,34 a	≤ 500	2.914 - MS
Turbidez (UNT)	17,68 a	18,35 a	23,80 a	≤ 5	2.914 - MS

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas linhas, para cada variável, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Os valores de Alcalinidade estão dentro do esperado, exceto no ponto Q1 cujo valor ficou abaixo do limite indicado pela FUNASA (BRASIL, 2009), porém, ainda no limite mínimo recomendado (20 mg L⁻¹) pela Agência de Proteção Ambiental do Estados Unidos (USEPA, 1997). O ponto Q2 se destacou com a maior média, sendo estatisticamente diferente do ponto Q1, que apresentou o menor valor. A Alcalinidade mais elevada no ponto Q2 pode estar associada a corredeiras e cascatas cuja turbulência pode aumentar o teor de gás carbônico dissolvido principalmente no período das chuvas, conforme explicado por Guimarães-Silva et al. (2004), o que é bastante coerente se considerar que o local de coleta apresenta afloramento rochoso, com corredeiras e uma cascata artificial na passagem subterrânea de uma via asfáltica. O cálcio agrícola, rico em carbonatos de Cálcio e Magnésio, se incorporado ao manancial hídrico, podem aumentar a Alcalinidade, o que parece não ser o caso do riacho estudado devido aos baixos valores encontrados. A resolução 357/2005-CONAMA não faz referência aos limites de Alcalinidade.

A variável pH não diferiu estatisticamente entre os pontos avaliados, indicando um padrão de estabilidade na acidez da água. Nos três pontos o pH medido atende à recomendação da Portaria 2.914-MS indicando que a água está adequada para abastecimento humano, no entanto, ressalta a necessidade de tratamento da mesma antes da distribuição e consumo. Vale ressaltar que o pH é medido por uma escala logarítmica e que pequenas variações na medida podem representar grande alteração ambiental. Souza et al. (2010) avaliaram a qualidade da água do rio Paraíba do Sul no município de Taubaté-SP e também verificaram regularidade dessa variável ao longo do trecho monitorado. Os autores relatam que alterações no pH podem ser justificadas pela adição de produtos químicos nos corpos d'água, sendo o efluente urbano um dos principais. Pela resolução 357/2005-CONAMA o riacho Queima Pé enquadra-se na Classe 1.

A Portaria 2.914/2011-MS não faz referência aos limites adequados de temperatura, porém a CETESB prevê que nas regiões tropicais a temperatura da água deve oscilar entre 0 e 30 °C e, neste contexto, observa-se que a temperatura da água do riacho Queima Pé não desborda do esperado, indicando normalidade. Destaca-se também a homogeneidade de temperatura ao longo do trecho avaliado. Resultado semelhante foi encontrado por Batista et al. (2013) em avaliação da água do rio Itapirucu na Bahia. Para a temperatura não há limite máximo ou mínimo segundo a Resolução 357/2005-CONAMA, apenas há referência à temperatura propícia ao crescimento de coliformes termotolerantes que podem proliferar em ambientes com temperatura de 44-45 °C, o que não é o caso do riacho em questão, segundo as medições feitas no período.

A Dureza apresentou em todos os pontos valor inferior ao máximo permitido para abastecimento humano (Brasil, 2011), sendo neste, caso classificada como água mole (Dureza < 50 mg L⁻¹). O teste de médias revelou diferença estatística entre o ponto Q1 e os demais, onde o valor foi o menor entre eles. Em avaliação da água do rio Parauapebas, Siqueira et al. (2012) encontraram valores superiores oscilando entre 46 e 72 mg L⁻¹. A resolução 357/2005-CONAMA não faz referência aos limites de Dureza.

Segundo a Portaria 2.914/2011-MS a Turbidez não deve exceder 5 Unidades Nefelométricas de Turbidez (UNT). Neste caso, observa-se que todos os pontos excederam esse limite e que não há diferença estatística entre eles, revelando um padrão de turbidez ao longo do curso do riacho. Isso, provavelmente devido às atividades agrícolas e pecuárias do entorno, como explicado por Batista et al. (2013). Observa-se também que a proximidade do perímetro urbano não está afetando significativamente esse parâmetro, o que pode indicar baixa atividade industrial e ou alta taxa de captação de esgoto evitando o lançamento direto no curso do riacho, considerando que essa variável é altamente influenciada pela presença de material orgânico dissolvido ou em suspensão. Valores de até 40 UNT são típicos de rio de Classe 1.

A água de rios de Classe 1, segundo a mesma resolução, podem ser utilizados para consumo humano após tratamento simplificado, proteção da vida aquática, recreação de contato primário, irrigação de hortaliças e fruteiras que são consumidas cruas e proteção de comunidades aquáticas em Terras Indígenas. Desse modo, observa-se que os usos da água na bacia estão de acordo com a recomendação, sendo os dois principais o abastecimento da Estação de Tratamento de Água do Município de Tangará da Serra e irrigação de horticultura no cinturão verde.

Na Tabela 2 apresentam-se os resultados do teste de média para época de coleta, onde se observa que apenas a variável pH apresentou diferença significativa a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Tabela 2 - Resultado do teste de médias para as épocas de coleta de água no riacho Queima Pé.

Época	Alcalinidade	Dureza	Temperatura	Turbidez	pH
	mg L ⁻¹		°C	UNT	
Chuva	31,19 a	26,21 a	24,47 a	21,33 a	6,56 a
Seca	30,77 a	24,28 a	23,28 a	18,56 a	6,17 b

Médias seguidas pela mesma letra na vertical não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Mesmo que não exista diferença estatística para as demais variáveis observa-se uma coerente tendência nos resultados. Tanto a Temperatura da água quanto a Turbidez no período chuvoso foi, numericamente, superior ao período seco. A elevação da Temperatura é consequência da variação da estação e a Turbidez mais elevada no período chuvoso se explica pelo regime de precipitação, mesmo que o escoamento superficial nos primeiros meses da estação seja reduzido em virtude da reposição da umidade do solo. Alcalinidade e Dureza seguiram a mesma tendência com valores maiores no período chuvoso. Assim como a Turbidez a Alcalinidade e a Dureza também são influenciadas pelo aporte de sais dissolvidos carreados pelo escoamento superficial, como consequência das chuvas. Esse comportamento também foi verificado para o pH e pode ter (provavelmente tem) a mesma causa.

Na Figura 2 apresenta-se o resultado para o acumulado de chuva mensal do período de avaliação da água.

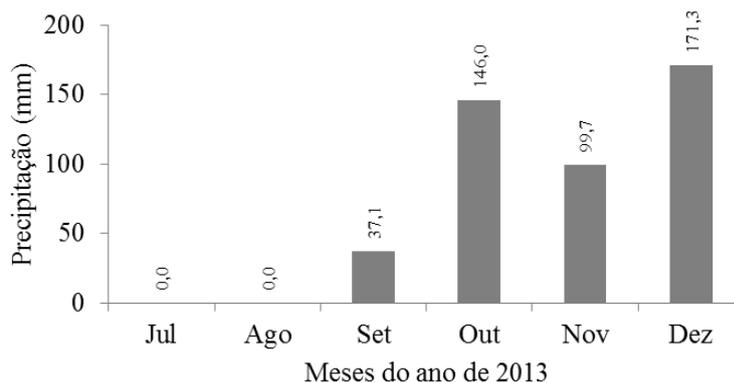


Figura 2 - Precipitação acumulada mensal no período de avaliação da água do riacho Queima Pé.

Pela Figura 2 observa-se confirmação de 3 meses de seca e 3 meses chuvoso e avalia o estudo feito com separação de épocas. Das 5 variáveis avaliadas (Alcalinidade, Dureza, Turbidez, Temperatura e pH), apenas o pH revelou diferença estatística entre as épocas reportando maiores valores esperados para o período chuvoso. A elevação do pH pode ser feita pela adição de bases ao meio e no contexto dos corpos d'água que recebem drenagem superficial de área de intensa agropecuária, esse efeito pode ser relacionado ao uso de calcário e outros insumos de produção agropecuária.

A ciência agrônoma recomenda para agricultura, um pH no solo entre 5,5 e 6,5. O pH médio encontrado na água parece refletir essa condição, o que é plausível, uma vez que a região do entorno do Queima Pé apresenta agricultura consolidada. Ainda, cabe destaque para o fato que o solo é o meio filtrante natural da água das chuvas e seu contato direto e íntimo imprime à água percolada características do substrato edáfico.

A interação entre os fatores Ponto de Coleta x Época de Coleta não foi significativa a 5% de probabilidade para nenhuma das variáveis.

Na Tabela 3 apresentam-se as médias de cada ponto para as variáveis Condutividade Elétrica, Cálcio, Magnésio e Cloretos, bem como o parâmetro e a referência.

Tabela 3 - Resultado médio de duas coletas (Nov e Dez de 2013) para os pontos avaliados no riacho Queima Pé.

Variável	Q1	Q2	Q3	Parâmetro	Referência
Cond. Elétrica ($\mu\text{S cm}^{-1}$)	1429,60	1668,80	1567,33	< 100	CETESB
Cálcio (mg L^{-1})	2,64	5,29	4,93	-	Não referenciado
Magnésio (mg L^{-1})	1,94	3,62	3,55	-	Não referenciado
Cloretos (mg L^{-1})	1,43	2,05	1,57	< 250	2.914-MS

Observa-se que a condutividade elétrica está muito acima do esperado nos três pontos de coleta e que entre eles o ponto Q1 (próximo à nascente) apresenta o menor valor. No ponto Q2 há um visível aumento em relação ao Q1 e depois um leve decréscimo no ponto Q3.

Cálcio e Magnésio não são referenciados pelas legislações de qualidade de água. Observam-se valores de Cálcio superior aos de Magnésio nos três pontos com tendência de aumento no ponto Q2 em ambas as variáveis.

Para variável Cloreto observam-se valores muito inferiores ao limite máximo recomendado, indicando boa qualidade da água para consumo humano.

A Resolução 357/2005-CONAMA não cita limites para Condutividade Elétrica, Cálcio e Magnésio. Para Cloretos total o valor máximo para rios de Classe 1 é 250 mg L^{-1} , o que demonstra boa qualidade da água em relação a esse íon.

Na Tabela 4 apresenta-se o resultado da análise de Sódio, Potássio e Ferro realizada em laboratório certificado, com amostras coletadas no mês de dezembro de 2013.

Tabela 4 - Resultado de única análise para os três pontos de coleta no riacho Queima Pé.

Variável	Q1	Q2	Q3	Parâmetro	Referência
Sódio (mg L ⁻¹)	0,10	0,90	0,42	< 200	2.914-MS
Potássio (mg L ⁻¹)	0,72	0,21	1,02	< 10	CETESB
Ferro (mg L ⁻¹)	0,59	0,15	0,78	< 0,30	2.914-MS

O Sódio revelou concentração muito inferior ao máximo permitido pela Portaria 2.914-MS indicando não haver qualquer risco para o abastecimento humano. Mesmo assim, é notável o fato de que no ponto Q2 a concentração é o dobro do ponto Q3 e 9 vezes maior do que no ponto Q1, podendo ser um indicador de contaminação. Provavelmente o lançamento de esgoto no riacho, antes do ponto 2, pode estar contribuindo para maior aporte de Sódio. No entanto, ao receber água de outros afluentes, entre o ponto Q2 e Q3 pode estar havendo diluição desse componente justificando a redução.

Para a variável Potássio os valores encontrados também estão bem abaixo do valor máximo indicado pela CETESB, com destaque para o ponto Q2 que apresentou o menor valor.

O teor de Ferro na água está em desacordo com a Portaria 2.914-MS nos pontos Q1 e Q3. Já no ponto Q2 o valor encontrado é metade do máximo permitido.

A resolução 357/2005-CONAMA não faz referência ao Sódio e Potássio. O limite estabelecido para o Ferro é o mesmo da Portaria 2.914-MS enquadrando o riacho Queima Pé na Classe 1 para o ponto Q2 e Classe 3 ($Fe \geq 0,5 \text{ mg L}^{-1}$) para os pontos Q1 e Q3.

Zanini (2014) avaliou o uso e ocupação da terra na bacia hidrográfica do riacho Queima Pé e encontraram predominância de agricultura com 48,91% da área. As pastagens ocupam 34,05 %, a vegetação nativa 12,84%, a urbanização 2,71 % e as massas d'água representaram 1,46%.

Mesmo com considerável urbanização dentro da bacia e intensa atividade agropecuária (82,97 %) o riacho Queima Pé apresentou bons resultados frente às variáveis avaliadas. Ressalta-se que este estudo não abarca todo o portfolio de análises recomendadas pela legislação, mas as variáveis avaliadas já dão um indicativo de qualidade da água. Estudos mais abrangentes são necessários, especialmente aqueles que se destinarem ao estudo da potabilidade com a finalidade de abastecimento humano, já que este é um dos usos mais importantes dos recursos hídricos do Queima Pé. A utilização de água para irrigação no cinturão verde também é notável, o que justifica estudos futuros para avaliação da qualidade da água para irrigação.

4. CONCLUSÕES

- O riacho Queima Pé apresenta um padrão constante de qualidade ao longo do trecho avaliado, exceto para Alcalinidade e Dureza onde o ponto próximo à nascente se diferenciou dos demais com o menor valor para ambas as variáveis;
- O padrão de potabilidade para abastecimento humano só não é atendido pela Turbidez e Ferro, cujos valores excederam o máximo permitido;
- O riacho foi enquadrado na Classe I, exceto para a variável Ferro, cujo valor é típico de rio de Classe III;
- A Condutividade Elétrica apresentou valores muito elevados indicando a presença de íons não quantificados, podendo ser originários das atividades agrícolas, como o fósforo, o nitrogênio, sulfato, entre outros, o que reforça a necessidade de estudos mais detalhados.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M.A.; CURI, W.F. *Gestão do uso de água na bacia do Rio Paraíba, PB, Brasil com base em modelos de outorga e cobrança. Revista Ambiente & Água, v.11, n.4, 2016. doi:10.4136/ambi-agua.1820*

APHA - American Public Health Association; American Water Works Association – AWWA; Water Environment Federation - WEF. *Standard methods for the examination of water and wastewater. 21st Ed. Washington, DC, 2005.*

BATISTA, I.C.M.; RIOS, M.L.; BATISTA, R.O.; SANTOS, D.B.; REIS, C.F. *Caracterização física e microbiológica da água do rio Itapicuru. ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, v.9, N.16; p.64-76, 2013.*

BRASIL. *Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). Manual prático de análise de água. 3ª ed. rev. - Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2009. 144 p.*

BRASIL, CONAMA. *Resolução n 357 de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Brasília, 2005.*

BRASIL. *Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº. 2.914 de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. file:///C:/Documents%20and%20Settings/tadeu/Meus%20documentos/Downloads/PORTARIA%20No-202.914,%20DE%2012%20DE%20DEZEMBRO%20DE%202011.pdf. (Acessado em 01/Jul/2016).*

CETESB - *Companhia Estadual Técnica de Saneamento Básico e Defesa do meio Ambiente, 2006. Variáveis de qualidade das águas, (<http://www.cetesb.sp.gov.br>). Acesso: 27/01/2016.*

CORRÊA, C.J.P.; TONELLO, K.C.; FRANCO, F.S. *Análise hidroambiental da microbacia do Pirajibu-Mirim, Sorocaba, SP, Brasil. Revista Ambiente & Água, v.11, n.4, 2016. doi:10.4136/ambi-agua.1969*

DALLA NORA, G.; GARCIA NETTO, L.R. *Características políticas e naturais dos recursos hídricos no estado de Mato Grosso. Revista Geonorte, Edição Especial, v.3, n.4, p.692-702, 2012.*

GOMES, J.L.; BARBIERI, J.C. *Gerenciamento de recursos hídricos no Brasil e no estado de São Paulo: um novo modelo de política pública. Cadernos EBAPE.BR, v.2, n.3, 2004.*

GOUVEA, R.G.L.; GALVANIN, E.A.S.; NEVES, S.M.A.S.; NEVES, R.J. *Análise da fragilidade ambiental na bacia do rio Queima-Pé, Tangará da Serra, MT. Pesquisas em Geociências, v.42, n.2, p.131-140, 2015.*

GUIMARÃES-SILVA, A.K.; MACHADO, D.A.; NALINI JR, H.A.; LENA, J.C. *Qualidade das águas na região dos garimpos de topázio imperial na sub-bacia do rio da Ponte, Ouro Preto-MG. Revista Escola de Minas, v.60, n.4, p.603-611, 2007.*

SILVA, T.V.; QUEIROZ, T.M. *Agrotóxicos em mananciais superficiais no assentamento Antônio Conselheiro, Estado de Mato Grosso. Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, v.7, n.1, 2016. doi: 10.6008/SPC2179-6858.2016.001.0019*

SOUZA, C.F.; BACICURINSKI, I.; SILVA, E.F.F. *Avaliação da qualidade da água do rio Paraíba do Sul no município de Taubaté-SP. REVISTA BIOCIÊNCIAS, v.16, n.1, 2010.*

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY – USEPA. *Monitoring water quality. Volunteer stream monitoring: a methods manual. Manual Organization, EPA 841 B 97 003. p.4503, 1997.*