



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

## CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA ÁGUA NO MUNICÍPIO DE VERÊ-PR

Ronei da Silva Zefino<sup>(a)</sup>, Ana Paula Mendonça<sup>(a)</sup>, Carina Petsh<sup>(b)</sup>, Daniele Sayuri Fujita<sup>(c)</sup>, Rafaela Harumi Fujita<sup>(d)</sup>

<sup>(a)</sup>Discente do Curso de Geografia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, [roneizefino@hotmail.com](mailto:roneizefino@hotmail.com), [ana\\_mendonca8@hotmail.com](mailto:ana_mendonca8@hotmail.com).

<sup>(b)</sup>Docente do Curso de Geografia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, [carinapetsch@hotmail.com](mailto:carinapetsch@hotmail.com)

<sup>(c)</sup> Docente do Instituto Federal de Roraima, Instituto Federal de Roraima, [daniele.fujita@ifrr.edu.br](mailto:daniele.fujita@ifrr.edu.br)

<sup>(d)</sup> Docente do Curso de Geografia e Programa de Pós Graduação em Geografia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, [rafaela.fujita@gmail.com](mailto:rafaela.fujita@gmail.com)

### Eixo: Dinâmica e Gestão de Bacias Hidrográficas

#### Resumo

Este trabalho teve como intuito realizar a caracterização físico-química da água no município de Verê, com ênfase a comunidade do rio Santana. Cada ambiente amostrado (poço artesiano, fontes protegidas e rio) possuem parâmetros físico-químicos peculiares. A água amostrada no município de Verê possui boa característica físico-química, os poços artesanais águas alcalinas os demais ambientes águas mais ácidas. O excesso de precipitação ocasiona o aumento significativo de sólidos suspensos totais e turbidez, principalmente nos rios. Ainda se faz necessário uma maior investigação das características físico-químicas da água para emitir um parecer sobre a qualidade da água no município de Verê, principalmente a integração de mais análises para detecção de contaminantes que foram sugeridos pelos resultados das amostras.

**Palavras chave:** recursos hídricos, CONAMA, Verê-PR

1.

I

#### INTRODUÇÃO

A água é um bem natural extremamente importante desde os tempos remotos representa o elemento essencial para o desenvolvimento e sobrevivência de qualquer forma de vida (TUNDISI E MATSUMURA TUNDISI, 2008). De acordo com Tucci (2000) o uso múltiplo da água depende do grau de concentração da população e das atividades econômicas



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

em torno da bacia hidrográfica. No Brasil 90% dos recursos hídricos são utilizados para o consumo da população, indústria e agricultura dos quais 70% são utilizados para a irrigação (NUNES *et al.*, 2010).

Os recursos hídricos compreendem as águas superficiais ou subterrâneas disponíveis para qualquer tipo de uso de região ou bacia (COSTA *et al.*, 2008). Os recursos hídricos sofrem impacto a partir do crescimento populacional e econômico de uma região, por meio do aumento das construções, impermeabilização dos solos e retirada da cobertura vegetal, alterando significativamente a dinâmica da paisagem. Pode-se destacar, ainda, que a disponibilidade de água doce na natureza é limitada pelo alto custo da sua obtenção nas formas menos convencionais, como é o caso da água do mar e das águas subterrâneas (ALVES *et al.*, 2008).

De acordo com Buzelli e Cunha-Santino (2013), o monitoramento dos recursos hídricos consiste em uma ferramenta de grande valia para diagnosticar a característica físico-química água de ambientes lóticos, lênticos e subterrâneos, pois possibilita identificar os impactos ocorridos. Os estudos de parâmetros físico-químicos da águasão de grande importância para o conhecimento do ambiente e identificação dos padrões de variação das condições ambientais, e representam parâmetros indicadores de qualidade de água. Para essa avaliação, no Brasil utiliza-se como normativa a resolução 357 do CONAMA (2005), com intuito de comparar os resultados de monitoramentos com os parâmetros legais.

Considerando a carência de trabalhos limnológicos realizados na região do município de Verê (PR), este trabalho teve como objetivo realizar a caracterização físico-química da água, com ênfase a comunidade do rio Santana.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Caracterização da Área de Estudo

O município de Verê localiza-se no sudoeste do estado do Paraná (Figura 1) e pertence ao sistema fluvial Iguazu, no Planalto das Araucárias. Está alocada nos domínios



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

morfoestruturais da bacia sedimentar do Paraná sob as rochas do grupo São Bento, que abrange a Formação Serra Geral, estruturalmente a área é influenciada por falhas e fraturas. De acordo com Santos et al (2006) compreende o Terceiro planalto paranaense e abarca as sub-unidade geomorfológica denominada Planalto de Francisco Beltrão. O tipo climático predominante é o subtropical úmido, com temperaturas médias de 18° C e precipitações médias anuais de 1800 mm, aproximadamente. A vegetação original, compreende a floresta ombrófila mista.

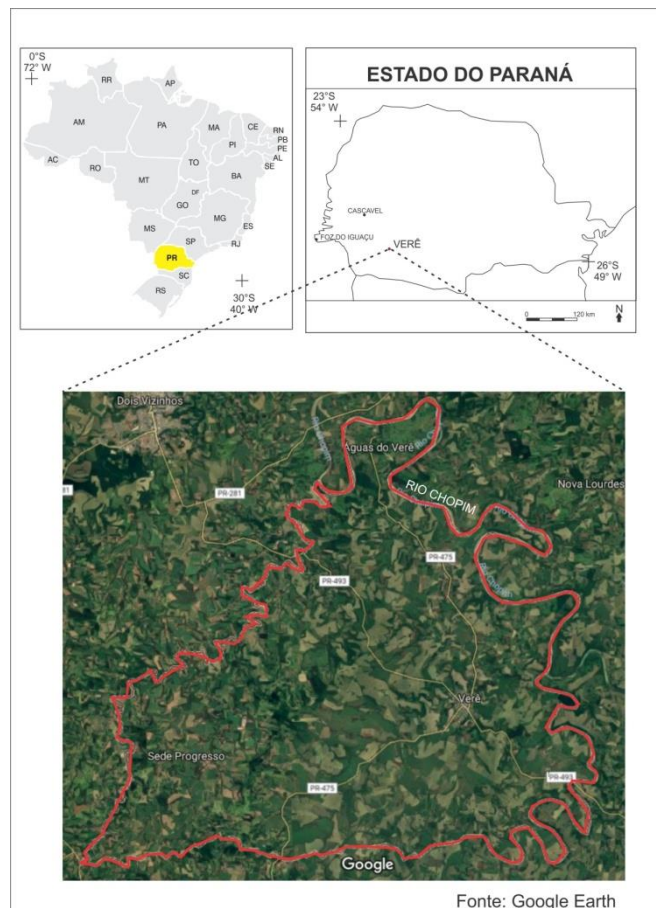


Figura 1- Localização da área de estudo

## 2.2 Coleta e Metodologias de análise dos parâmetros Físico-químicos da Água



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

A campanha de campo foi realizada no dia 01 de setembro de 2018. As amostragens foram realizadas no período matutino, em dia chuvoso. Em campo, foram efetuadas coletas de água utilizando garrafa de polietileno esterilizadas e identificadas. Foram efetuadas as coletas em três ambientes diferentes: fontes protegidas, rios e poços artesianos. A caracterização dos pontos amostrados estão descritas no quadro I e espacializadas na figura 2.

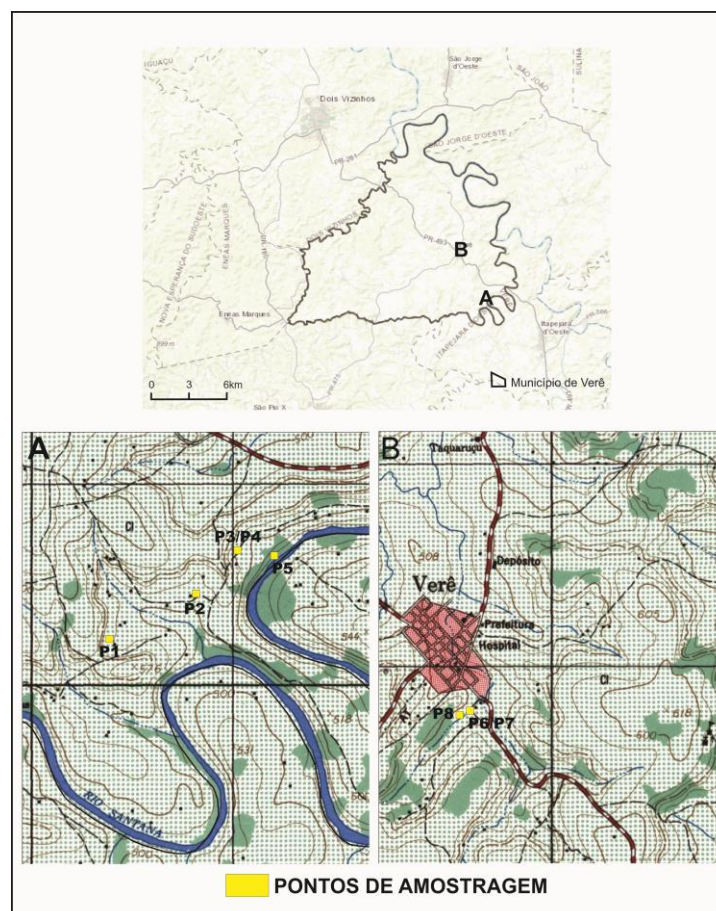


Figura 2- Espacialização dos pontos de amostragem de água no município de Verê.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Quadro I- Descrição dos pontos amostrados

Ponto	Descrição	
Ponto 1	Altitude: 516 m Fonte protegida, localizada no entorno de um bambuzal, presença de fluxo hídrico intenso. Proteção da fonte efetuada, a dois meses da coleta, em parceria com a prefeitura municipal de Verê.	Fonte Protegida
Ponto 2	Altitude: 516 m Fonte protegida, localizada no meio da plantação (trigo), na data da coleta apresentava em solo exposto (plantio recente). A coleta foi efetuada de uma torneira a qual estava interligada por mangueira. Proteção da fonte efetuada, em parceria com a prefeitura municipal de Verê., a seis meses da coleta.	Fonte Protegida
Ponto 3	Altitude: 503 m Fonte protegida, em parceria com a prefeitura municipal de Verê. A fonte está localizada a beira da estrada, no meio de uma plantação de bananeiras e coberta pela mata. A coleta foi efetuada de uma torneira, localizada no lado de fora da casa do proprietário, interligada por mangueiras quem vem da fonte.	Fonte Protegida
Ponto 4	Altitude: 503 m A coleta foi efetuada de uma torneira que está ligada a poço artesiano que abastece a comunidade. A torneira se localiza do lado de fora da casa do proprietário.	Poço Artesiano
Ponto 5	Altitude: 457 m A coleta foi efetuada às margens do rio Santana .	Rio
Ponto 6	Altitude: 483 m Coordenadas UTM: 7135518, 309119 A coleta foi efetuada num rio que está no perímetro urbano de Verê.	Rio
Ponto 7	Altitude: 483 A coleta efetuada no perímetro urbano de Verê, de uma torneira que fica do lado de fora de uma casa de uma moradora da cidade. O ponto representa poço artesiano que abastece a cidade inteira.	Poço Artesiano
Ponto 8	Altitude: 488 m A coleta foi efetuada em rio localizado no perímetro urbano de Verê,	Rio

Após a coleta as amostras foram refrigeradas e encaminhadas ao laboratório LGQ, no município de Francisco Beltrão para serem analisadas, exceto a Turbidez que foi mensurada no campo. Para o estudo foram analisados os seguintes parâmetros: pH, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido, sólidos suspensos totais e turbidez. As metodologias utilizadas pelo laboratório são apresentadas no quadro II.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Quadro II- Metodologias utilizadas para o processamento das análises realizadas pelo laboratório LGQ.

PARÂMETRO	METODOLOGIA
Condutividade Elétrica	Método 2510B, SMWW 23a Edição 2017
pH	Método 4500-H +B, SMWW 23a Edição 2017
Oxigênio Dissolvido	Método 4500-O C, SMWW 23a Edição 2017
Sólidos Suspensos Totais	Método 4540D, SMWW 23a Edição 2017

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste estudo, conforme mencionado anteriormente, foram coletadas águas para análise das características físico-químicas da água, em três ambientes diferenciados: fontes protegidas, rios e poços artesianos, resultando em 8 pontos de amostragem. Os resultados das análises são descritas a seguir.

Condutividade elétrica é a capacidade que a água possui de conduzir a corrente elétrica, relaciona-se com a quantidade de íons dissolvidos na água. Assim, quanto maior a concentração de íons dissolvidos na água, maior a concentração de condutividade elétrica (NOGUEIRA et al, 2010). Nesse estudo (figura 3) são observados maiores valores de condutividade elétrica para os pontos 4 e 7 (427,6 e 101,5 $\mu$ S/cm, respectivamente). Os menores valores são observados para o ponto 1 e ponto 8 (40,1 e 55,78 $\mu$ S/cm), para os demais pontos ( 2, 3, 5, 6 e 8) foram verificados similaridades nos valores, em média 79,615 $\mu$ S/cm.

Mesmo não havendo um limite na resolução do CONAMA (2005) para esse parâmetro, altos valores de condutividade elétrica em um corpo d'água sugere contaminação. Gasparotto (2011) indica que para um corpo hídrico com boa qualidade de água, possui um limite de 100  $\mu$ S/cm de condutividade elétrica. Dessa forma, as altas valores observados nos pontos 4 e 7 podem sugerir contaminação. Apesar dos pontos serem poços artesianos, a contaminação desses locais podem estar relacionadas a atividades agrícolas vinculadas ao fluxo hídrico na vertente, que pode promover a contaminação do lençol freático.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

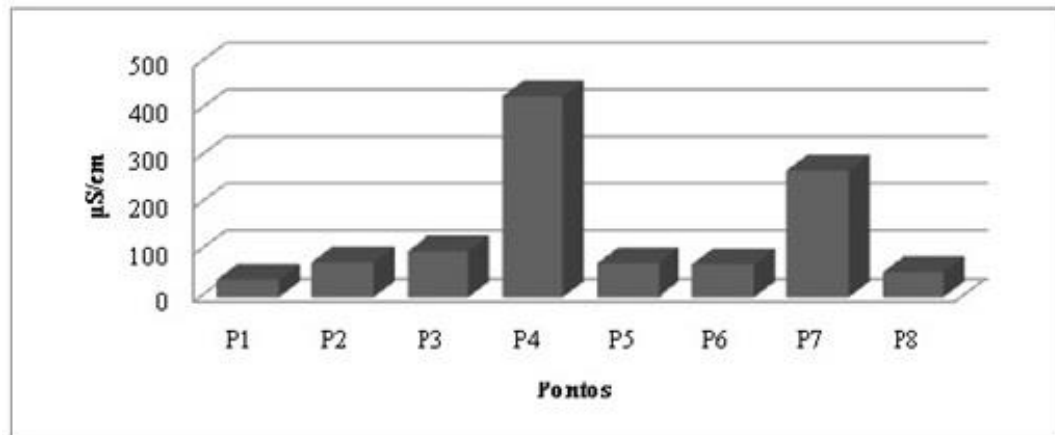


Figura 3- Valores de condutividade elétrica dos pontos amostrados

De acordo com a Resolução nº 357 do CONAMA, o pH exigido das águas de classe II é 6 a 9. Mediante as análises foi observado que o pH variou de 5,3 a 9,62 (Figura 4). Os pontos 1 e 2 apresentaram os menores valores de pH ( 5,3 e 5,74) em comparação com os demais pontos amostrados. Os pontos 4 e 7 apresentaram os mais altos valores de pH ( 9,33 e 9,62, respectivamente). Assim, verifica-se que somente os pontos 3,5, 6 e 8( 6,19; 7,32; 6,93 e 8,83; respectivamente), apresentam pH dentro do limiar do CONAMA.

Nos pontos 1 e 2, que apresentaram os menores valores registrados, constituem locais de fontes protegidas, a ocorrência desses baixos valores podem estar associada a presença de matéria orgânica em decomposição na área amostrada, o que possibilita a geração de ácidos húmicos e fúlvicos, que aumentam a acidez na água (COSTA *et al*, 2006). Já os pontos 4 e 7, constituem poços artesianos, a presença desses valores acima de 9, indicam alcalinidade da água desses poços.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

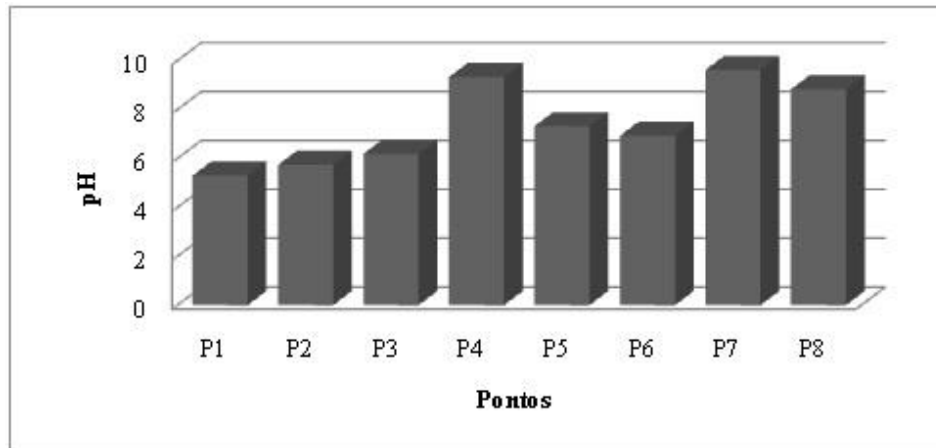


Figura 4- Valores de pH dos pontos amostrados

Dentre as variáveis limnológicas, o oxigênio dissolvido (OD) representa um bom indicador de qualidade de água. A disponibilidade do OD no ambiente é alterada quando ocorre a presença de contaminantes, principalmente os orgânicos. No presente estudo, as concentrações de OD variaram de 7,5 a 8,6 (Figura 5). Esses resultados estão dentro dos limites de exigência do CONAMA, que estabelece valores para esse parâmetro acima de 6 mg/L. Assim, pode-se afirmar que os pontos amostrados apresentam boa qualidade de água.

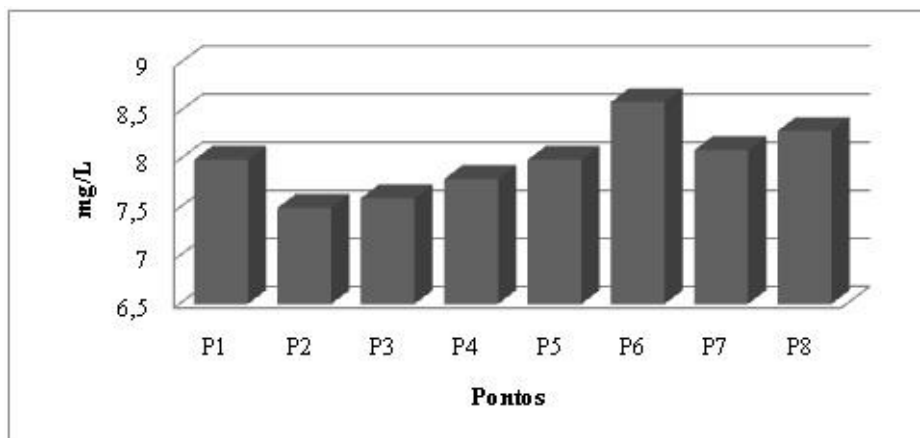


Figura 5- Valores de oxigênio dissolvido dos pontos amostrados





XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Sólidos suspensos totais são a soma de todas as partículas que se mantêm em suspensão na água, também constitui um parâmetro indicador de qualidade de água (ANA, 2012). Nesse estudo (figura 6) maiores valores de sólidos suspenso totais foram observados nos pontos 2 e 6 (16 e 10mg/L, respectivamente). Para os pontos 1, 4, 7 e 8 foram obtidos os mesmos valores de sólidos suspensos totais (5,4mg/L). Já os pontos 3 e 5 apresentaram valores intermediários (6 e 7mg/L, respectivamente). Os valores elevados para os pontos 2 e 6, sugerem influência de eventos de precipitação, o que ocasiona a chegada de material das vertentes nos cursos fluviais, bem como em subsuperfície.

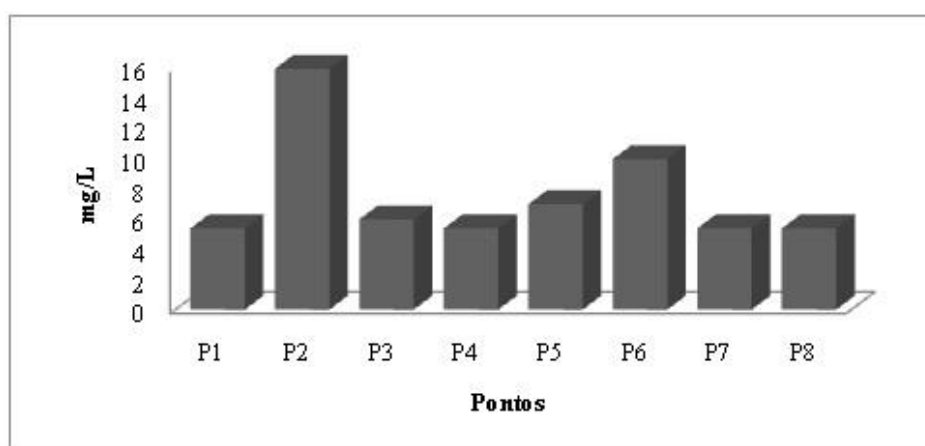


Figura 6- Sólidos Suspensos Totais

A turbidez é uma propriedade física dos fluidos que mede a redução da transparência da água devido a presença de material fino em suspensão. De acordo com CONAMA (2005) para classificação de corpos d'água classe 2 o valor limite de Turbidez é de 100 UNT. Nos locais amostrados do município de Verê (figura 7) foram verificados valores de turbidez, abaixo do limite determinado pelo CONAMA (2005), exceto para o ponto 6 (164 UNT).

Baixos valores foram observados nos pontos 4 e 7 (0,04 UNT) e ponto 1 (3,23 UNT). Esses valores refletem o ambiente monitorado, uma vez que os pontos 4 e 7 são poços artesianos e o ponto 3 uma fonte água protegida por projeto executado em parceria com a Prefeitura Municipal do Verê. No entanto, mesmo sendo uma fonte de água protegida, o ponto 2 apresentou uma alteração na turbidez (57,1 UNT), em comparação ao ponto 1.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Os valores de turbidez elevados, bem como modificações entre os pontos amostrados, deve-se ao fato de eventos de períodos de chuva intensos e o local onde foram realizadas as amostragens, por exemplo, os pontos 6 e 8, representam cursos fluviais e são influenciados pela chegada de sedimentos na drenagem pós eventos pluviométricos provenientes das vertentes.

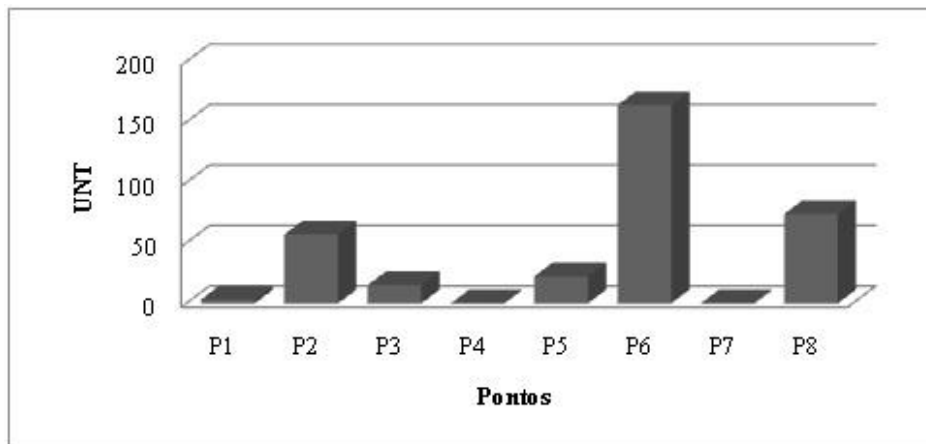


Figura 7- Valores de turbidez nos pontos amostrados

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo procurou-se caracterizar algumas variáveis físico-químicas da água, delineados na condutividade elétrica, pH, oxigênio dissolvido, sólidos totais suspensos e turbidez e seus resultados comparar com a Resolução 357 do CONAMA (2005) para verificar as características físico-químicas da água em diferentes pontos no município de Verê.

A partir dos resultados obtidos pode-se chegar as seguintes considerações:

- Cada ambiente amostrado (poço artesiano, fontes protegidas e rio) possuem parâmetros físico-químicos diferenciadas;
- Os resultados sugerem água com boa característica físico-química , considerando os parâmetros oxigênio dissolvido e sólidos suspensos totais;



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

- Os poços artesianos possuem águas alcalinas. Foram identificadas altas concentrações de condutividade elétrica, o que sugere contaminação por agrotóxicos, em função o uso do solo;
- Nas fontes protegidas as águas são mais ácidas, em função da presença de matéria orgânica, o que potencializa a formação de ácidos húmicos e fúlvicos.
- O excesso de precipitação ocasiona o aumento significativo de sólidos suspensos totais e turbidez, principalmente dos rios. Foram diagnosticadas alterações nesses parâmetros para o ponto 2 (fonte protegida), possivelmente associada ao encanamento entre a fonte e a torneira que foi realizada a coleta da água.

Frente aos resultados obtidos, ainda se faz necessário uma maior investigação sobre a caracterização físico-química da água no município de Verê, principalmente a integração de mais análises para detecção de contaminantes que foram sugeridos pelos resultados das amostras, além de algumas análises para qualidade da água e aplicação do índice de qualidade da água (IQA), que nesse estudo não fora contemplado.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Panorama de qualidade das águas superficiais do Brasil: 2012**, Agência Nacional de Águas, Brasília, ANA, 2012.

ALVES, E. C., SILVA, C. F., COSSICH, E.S., TAVARES, C.R.G., SOUZAFILHO, E.E., 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. Maringá**, v. 30, n. 1, p. 39-48, 2008

BUZELLI, G. M.; CUNHA-SANTINO, M. B. Análise e diagnóstico da qualidade da água e estado trófico do reservatório de Barra Bonita (SP). *Ambi-Agua*, Taubaté, v. 8, n. 1, p. 186-205, 2013.

CONAMA. (2005). Resolução nº 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, e dá outras providências. Brasília, 2011. Available from: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

COSTA W, MARQUES MB, DELEZUK, JAM, FOLKUENIG ES (2006) Avaliação preliminar da qualidade da água do arroio Madureira e afluentes. **Ciências Exatas e da Terra, Ciências Agrárias e Engenharias** 12: 15-22.

GASPAROTTO, F. A. Avaliação Ecotoxicológica e Microbiológica da água de nascentes urbanas no município de Piracicaba-SP. Universidade de São Paulo. Piracicaba, p. 90. 2011.

NUNES, R.I.; SOUZA, W.W. de.; SANTOS, P. F. dos.; OLIVEIRA, J.D. dos.; SANTANA, J. M.; MACIEL, O.S.; BEZENA, D. P. Análise dos Parâmetros Físicos: Sólidos Totais, Sólidos Sedimentáveis, Sólidos Totais Dissolvidos e Sólidos Suspensos nas Águas do Vale do Açu. ERQ. 5º Encontro Regional de Química & 4º Encontro de Química, v. 3, n.1, nov. 2015. Disponível em: <[pdf.blucher.com.br/s3-sa-east-1.amazonaws.com/chemistryproceedings/5erq4enq/am17.pdf](http://pdf.blucher.com.br/s3-sa-east-1.amazonaws.com/chemistryproceedings/5erq4enq/am17.pdf)> Acesso em: 04 out. 2018.

PERIN, L. T. Uso do Modelo QUAL-UFMG no estudo da qualidade da água e da capacidade de Autodepuração do Rio Km119 – Campo Mourão - PR. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2013.

SANTOS, L. J. C et al, Mapeamento geomorfológico do estado do Paraná. **Rev. Bras. de Geomorfologia**. Ano 7, n°2, 2006.

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA, TUNDISI. T. **Limonologia**. São Carlos (SP): Oficinas de Texto, 2008.

TUCCI, C. E. M. 2000, **Hidrologia: Ciência e Aplicação**, 2ª edição.