

Indicadores químicos e físicos de qualidade da água da nascente do córrego Monjolinho canalizado e olho d'água natural, município de Ourinhos-SP

Chemical and physical indicators of the quality of water in the canalized Monjolinho stream and the eye of water natural, municipality of Ourinhos-SP

ISABELA TEIXEIRA ALVES^A

MARIA CRISTINA PERUSI^B

VINÍCIUS ADRIANO BORSA PIROLI^C

JAKSON JOSÉ FERREIRA^D

EDSON LUÍS PIROLI^E

^ADiscente do curso de Geografia da Universidade Estadual Paulista (Unesp), campus de Ourinhos.
E-mail: Isabela.t.alves@unesp.br

^BDocente do curso de Geografia da Universidade Estadual Paulista (Unesp), campus de Ourinhos, doutora pela Unesp, campus de Botucatu.
E-mail: cristina.perusi@unesp.br

^CBolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (Pibic) Ensino Médio da Universidade Estadual Paulista (Unesp), campus de Ourinhos.
E-mail: vabpiroli@gmail.com

^DBiólogo e servidor técnico administrativo da Universidade Estadual Paulista (Unesp), campus de Ourinhos.
E-mail: jakson.ferreira@unesp.br

^EDocente do curso de Geografia da Universidade Estadual Paulista (Unesp), campus de Ourinhos, doutor pela Unesp, campus de Botucatu.
E-mail: edson.piroli@unesp.br

Comumente, identifica-se nas nascentes urbanas a presença de resíduos sólidos urbanos (RSU) e a inevitável mudança das características da água. Nesse contexto se encontra o córrego Monjolinho, no município de Ourinhos (SP). Ao lado da nascente canalizada, distante aproximadamente 30 metros, há um olho d'água com características naturais, cujo volume se soma ao Monjolinho. O objetivo deste trabalho é determinar alguns indicadores de qualidade química e física da água do referido córrego e comparar com os resultados obtidos no olho d'água não canalizado. Para tanto, coletou-se 1.000 ml de água na nascente canalizada e no afloramento natural. Com o *ecokit* foram analisadas: temperatura (°C), pH, condutividade elétrica (µS/cm) e oxigênio dissolvido (mg L⁻¹). O córrego canalizado apresentou uma temperatura de 24°C e o natural de 22°C. O córrego canalizado apresentou os seguintes resultados: de pH, 6,55; de condutividade elétrica, 200,9 µS/cm; e de oxigênio dissolvido, 6,0 mg L⁻¹. O olho d'água natural, para os mesmos parâmetros, teve os seguintes resultados: 6,71; 176 µS/cm e 9,0 mg L⁻¹. Observa-se que o pH da nascente natural é um pouco mais alta. A condutividade elétrica, que indica maior quantidade de sais dissolvidos na água, deve ser inferior a 200 µS/cm. Desta forma, a amostra da nascente canalizada apresenta valor acima do esperado.

Palavras-chave: gestão de recursos hídricos, oxigênio dissolvido, pH, condutividade elétrica, rio Paranapanema.

Urban springs usually present municipal waste (MW) and inevitable change in water characteristics. Such is the case of the Monjolinho stream, in the municipality of Ourinhos, São Paulo. Next to the canalized spring, approximately 30 meters away, we find a waterhole, whose volume adds to the Monjolinho. In this context, this study identifies some chemical and physical indicators of water quality in said stream and compares the results obtained with that of the waterhole. To this end, we collected 1,000 ml of water in both the canalized spring and the natural outcrop, and used an *ecokit* to analyze: temperature (°C), pH, electrical conductivity (µS/cm) and dissolved oxygen (mg L⁻¹). The canalized stream had a temperature of 24°C, pH of 6.55, electrical conductivity of 200.9 µS/cm, and dissolved oxygen of 6.0 mg L⁻¹. The natural waterhole, in turn, showed a temperature of 22°C, pH of 6.71, electrical conductivity of 176 µS/cm, and dissolved oxygen of 9.0 mg L⁻¹. As observed, the pH of the natural spring is a little higher. The electrical conductivity, which indicates higher amount of dissolved salts in water, should be less than 200 µS/cm. Thus, the sample from the canalized spring shows a value above that expected.

Keywords: water resource management, dissolved oxygen, pH, electric conductivity, Paranapanema river.

INTRODUÇÃO

Desde os primórdios do processo de organização das sociedades, é comum ter relatos de civilizações que se ancoraram nas proximidades de cursos d'água – por exemplo, a Mesopotâmia, entre os rios Tigres e Eufrates –, sendo estes fundamentais para a irrigação, dessedentação animal e humana, como fonte de alimento e para navegações que garantiam as trocas comerciais e o deslocamento desses povos (PITERMAN; GRECO, 2005). No entanto, o crescente processo de urbanização, comumente desordenada, fomentado a partir do século XVIII, após a Revolução Industrial (PAULO, 2010), gerou ocupações inadequadas ao longo dos corpos hídricos, além de concebê-los, não raramente, como receptáculos de efluentes, resíduos sólidos urbanos (RSU), além de outras intervenções notoriamente degradantes.

Nesse sentido, os impactos decorrentes dessa urbanização acelerada e desorganizada resultam no surgimento de zonas de vulnerabilidade socioambiental (SALLES; GRIGIO; SILVA, 2013). Essas zonas são identificadas a partir de características sociais, econômicas e pelo crescimento desordenado das cidades. Desta forma, corporificam a vulnerabilidade social e ambiental, resultados do baixo poder aquisitivo para que fosse possível a essa parcela da população se fixar em áreas de baixo risco ou com pouca degradação ambiental (VASCONCELOS; CÂNDIDO; FREIRE, 2019).

Os rios e córregos, durante a urbanização das cidades, foram vistos como barreiras geográficas a serem superadas, portanto, como obstáculos para o desenvolvimento urbano. Raramente, foram considerados como elementos paisagísticos incorporados ao desenho da cidade. Tiveram um papel mais utilitário, ou como receptáculo do que a sociedade descarta ou com a implantação de grandes avenidas e loteamentos. Nesse caso, os cursos d'água foram tratados como fundo de lote, lugar para onde não se volta o olhar. (FERRAREZI; FRANCISCO, 2014, p. 2)

Como fator agravante, o processo de compactação e impermeabilização do solo, muito característicos do modelo de urbanização na maior parte dos municípios brasileiros, inviabilizam a infiltração da água e acelera o escoamento superficial, o que resulta em graves problemas como enchentes, assoreamento dos rios, inundações, diminuição dos reservatórios e nascentes, entre outros (PIROLI, 2015). É nesse contexto que também se enquadra o município de Ourinhos (SP) que, segundo

Dias (2016), embora tenha sua história de formação, expansão territorial e principal atividade econômica atrelada ao cultivo, beneficiamento e comercialização do café – eminentemente no início do século XX –, tem destaque também a importância dos rios Pardo e Turvo, afluentes do Paranapanema, onde ocorre a extração de argila. Esta fomenta a atividade oleira, responsável pelo processo de urbanização da zona sul da cidade, e de areia, destinada à construção civil. A malha urbana possui uma densa rede hidrográfica, composta pelos córregos Furnas, Chumbeadilha, Furninhas, Monjolinho, Água da Veada, Águas do Jacu, Jacuzinho e Christoni (OURINHOS, 2018), todos caracterizados por forte antropização, o que compromete sobremaneira a função ecológica dos sistemas hídricos.

Outrossim, Gondim (2016) ressalta que esses afluentes foram fortemente comprometidos pela urbanização desordenada, caracterizada pela dizimação das matas ciliares, canalização, despejo de esgoto clandestino, compactação do solo, presença de RSU, erosão laminar e linear, entre outros agravantes aos ecossistemas. Esses processos comumente resultam em alteração de propriedades físicas, químicas e biológicas da qualidade da água, o que compromete os serviços ambientais hídricos. Para garantir a qualidade da água após o tratamento, foi criado em 1970 o Índice de Qualidade da Água (IQA) nos Estados Unidos e, a partir de 1975, passou a ser utilizado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb) como medida para garantir um consumo seguro para a população e, assim, minimizar principalmente os riscos à saúde.

De acordo com Shuler *et al.* (2017), serviços ambientais são considerados uma modalidade dos serviços ecossistêmicos que, por sua vez, compreendem a relação entre plantas, animais, comunidades de microrganismos e elementos não vivos (solo, água e ar). Sendo assim, serviços ambientais hídricos fazem parte de uma das categorias dos serviços ecossistêmicos relacionados aos processos hidrológicos, cuja manutenção pode ser garantida, mantida ou recuperada por intervenções humanas de proteção e conservação.

Uma das intervenções antrópicas negativamente impactantes e responsáveis pelo comprometimento dos referidos serviços ambientais é a canalização a céu aberto ou subterrânea, que se tornaram prática recorrente nas cidades brasileiras (GONDIM, 2016). Porém, procedimentos como esse caminham no sentido contrário das tendências mundiais de resgate das paisagens naturais (ENTREVISTA..., 2019). Essas obras são revestidas por

materiais impermeáveis que não permitem a infiltração da água no solo e, por consequência, na chegada dela aos aquíferos subterrâneos. Além disso, a retirada de obstáculos naturais faz com que sua velocidade aumente, contribuindo para a eliminação das comunidades aquáticas (MARTINS *et al.*, 2017).

Advindo dessas características, a canalização dos canais fluviais também altera propriedades físico-químicas da água. Segundo Martinez (2012), a elevação da temperatura provoca uma aceleração das reações químicas e a diminuição da dissolução dos gases na água, como o oxigênio dissolvido (OD) e o sabão de uso doméstico, além de fosfatos, amoníacos e resíduos orgânicos, que despejados nos corpos hídricos alimentam bactérias e microrganismos que se multiplicam com maior rapidez em águas contaminadas. De acordo com o autor, quando a carga orgânica é muito grande, proveniente do esgoto, por exemplo, diminui o OD, o que coloca em risco a vida dos organismos. Normalmente a saturação do oxigênio está em torno de 8 mg L^{-1} , a 25°C (VALENTE; PADILHA, 1997). Se o acúmulo de matéria orgânica biodegradável aumenta, o processo de degradação esgota o oxigênio existente na água. Os organismos mais afetados por este tipo de contaminação são os peixes e as algas (QUEGE; SIQUEIRA, 2005).

O potencial hidrogeniônico (pH) ou a quantidade de cátions hidrônio (H^+ ou H_3O^+) dispersos na solução determinam o nível de acidez de um meio. Este pode ser modificado naturalmente, seja pela desagregação da rocha por rios de cor intensa devido à decomposição da vegetação ou de forma antrópica, por inadequada manutenção dos dejetos industriais e domésticos descartados na água (LOPES; MAGALHÃES JÚNIOR, 2010). “Os valores adequados de pH para uma boa qualidade da água e dos seres vivos varia entre 6 e 9, no entanto, o curso d’água que está inserido no processo de alteração natural o meio tende a ficar mais ácido, com valores entre 4 e 6” (BRASIL, 2006, p. 48).

O pH influencia diretamente no equilíbrio químico dos ecossistemas aquáticos devido aos efeitos sobre a fisiologia das diversas espécies e, indiretamente, ao alterar as condições do meio analisado, seja, ora pela precipitação de metais pesados ou outras substâncias tóxicas insolúveis em determinadas faixas de pH, ora pela solubilização de outras substâncias, como por exemplo, alguns nutrientes solúveis em outras faixas de pH, ou pela dissolução de gases. (MARTINEZ, 2012, p. 30)

A condutividade elétrica é a concentração de sais dissolvidos na água e o potencial de condução de carga elétrica em uma solução, portanto, os valores da condutividade estão diretamente ligados com a geologia local. Solos argilosos, como os que predominam no município de Ourinhos, por serem ricos em sais minerais que se dissolvem rapidamente em íons, tendem a apresentar maiores valores de condutividade (SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL, 2007).

A medição da condutividade de um líquido é uma maneira indireta e simples de inferir a presença de íons provenientes de substâncias polares, geralmente sais inorgânicos, dissolvidos na água, como cloretos, sulfetos, carbonatos, fosfatos. A presença dessas substâncias aumenta a condutividade da água, pois os mesmos são eletrólitos, ou seja, se dissolvem em íons na água e contribuem para a condução de eletricidade. Por outro lado, a presença de substâncias apolares, que não se ionizam, como álcool, óleo e açúcar acarreta na diminuição da condutividade elétrica. (SEHN, 2016, p. 1)

Desta forma, essas variáveis são sensíveis à ação antrópica, responsável pelas intensas alterações no ambiente, a exemplo da retirada da mata ciliar, que consiste em uma vegetação localizada nas margens de rios, córregos, nascentes, lagos e represas e que tem por função a proteção do solo e da água, evitando assoreamento, poluição e erosão (RAMOS *et al.*, 2020). O Código Florestal, Lei nº 12.727/2012 (BRASIL, 2012, p. 2), inclui as matas ciliares em categorias de áreas de preservação permanente. Essa vegetação deve ser mantida em “áreas no entorno das nascentes e dos olhos d’água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros”. Acrescenta-se que o respeito à legislação vigente, por si só, já seria suficiente para evitar e/ou mitigar muito problemas ambientais urbanos.

Portanto, o objetivo geral desta pesquisa foi determinar alguns indicadores de qualidade química e física da água do córrego canalizado Monjolinho, afluente do rio Paranapanema, em Ourinhos, e comparar os resultados obtidos no olho d’água homônimo, não canalizado.

MATERIAL E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Material

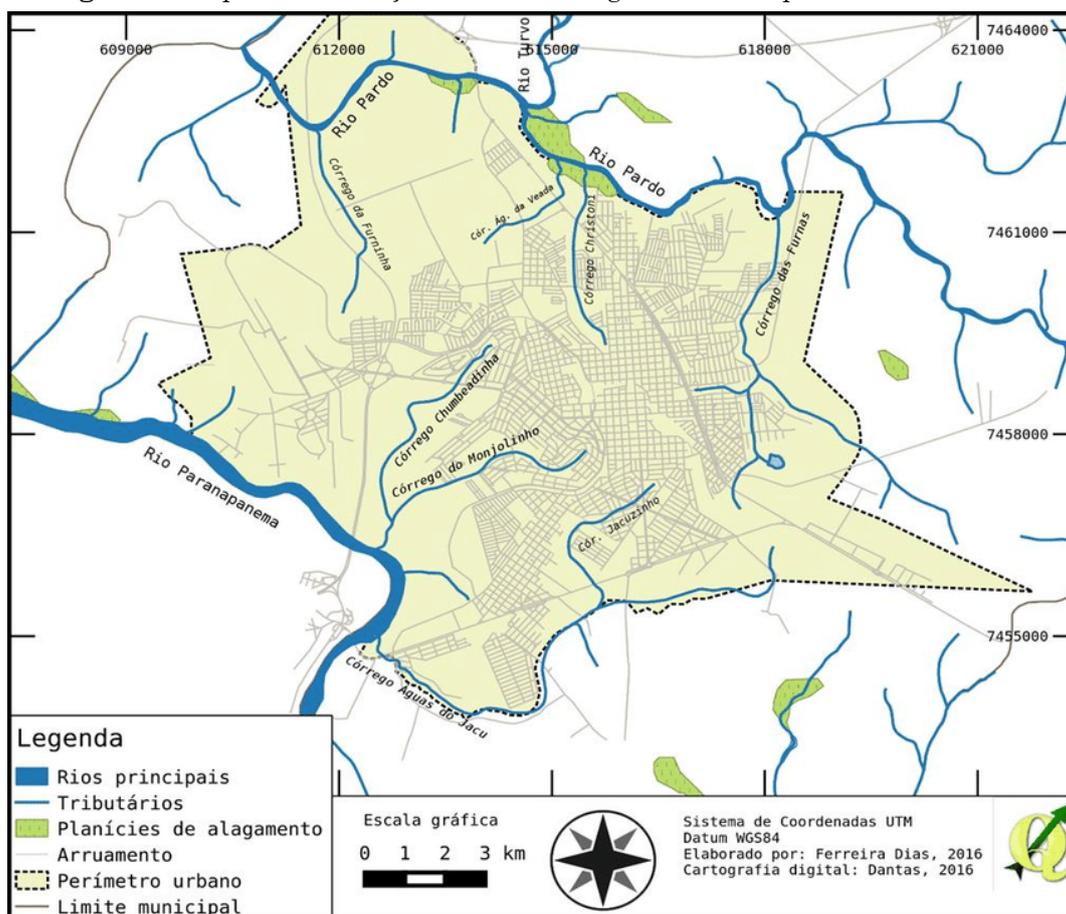
O município de Ourinhos se localiza a sudoeste do estado de São Paulo e faz parte da 11ª Região

Administrativa de Marília, sendo um dos 42 municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema (CBH-MP), e da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI-17), cujos tributários mais importantes são os da sub-bacia do Rio Pardo que, por sua vez, é afluente do rio Paranapanema (OURINHOS, 2010), como pode ser observado na Figura 1. O referido município faz parte do Grupo São Bento, Formação Serra Geral (INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS [IPT], 1981).

Desta forma, infere-se que o basalto – rocha magmática extrusiva predominante, de composição básica, ferromagnésiana (Serviço Geológico do Brasil, 2007) – é um dos responsáveis por certa carga de sais presentes nos cursos hídricos.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2010), contava-se, em 2010, com 103.035 mil habitantes em área urbana, o que configura uma pressão bastante considerável junto aos recursos ambientais.

Figura 1. Mapa de localização dos cursos d'água do município de Ourinhos–SP.



Fonte: Prefeitura Municipal de Ourinhos. Elaborado por Dias (2016).

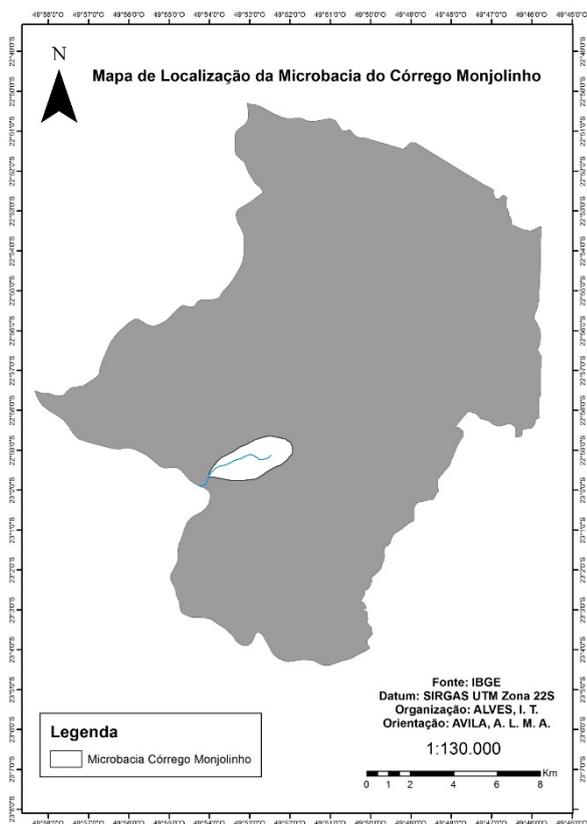
Nesse contexto, encontra-se o córrego urbano Monjolinho (figura 2) com extensão de 7,5 km. Desses, 1.850 metros foram canalizados a céu aberto com um investimento de R\$ 9.494.940,71 (GUERRA, 2017), como se pode observar na Figura 3.

O córrego está localizado na região centro-oeste do município e nasce, mais precisamente, no bairro Ouro Verde, nas coordenadas 22°59'5.397" S e 49°52'26.548" W. De acordo com Risso (2011), predominava originalmente no município a Floresta Estacional

Semidecidual, cujo resquício urbano encontra-se no Parque Ecológico Tânia Mara Netto Silva, entrecortado pelo córrego Monjolinho canalizado. Nas Figuras 3 e 4 é possível observar o curso hídrico fortemente antropizado e uma paisagem próxima à original, antes das obras de canalização e com a presença da mata Atlântica.

As áreas de interesse neste trabalho foram as duas nascentes do referido córrego, a canalizada e o afluente natural, distantes aproximadamente 30 metros uma da outra.

Figura 2. Mapa de localização da bacia do córrego Monjolinho.



Organizado por: Alves (2019).

Figura 3. Nascente e extensão de parte do córrego Monjolinho canalizado, Ourinhos–SP.



Foto: Alves (2019).

Figura 4. Córrego Monjolinho antes da canalização, Ourinhos–SP.



Foto: Domingos (2007).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Procedimento de campo

As coletas das amostras de água, tanto no olho d'água natural quanto na nascente canalizada (figuras 5 e 6), foram feitas com o uso de garrafas plásticas esterilizadas, devidamente identificadas, com tampas roscáveis e capacidade de um litro cada, sendo cautelosamente colocadas de forma horizontal na água para que não houvesse o levante de sedimentos.

Figura 5. Coleta de água no olho d'água natural do córrego Monjolinho, Ourinhos–SP.

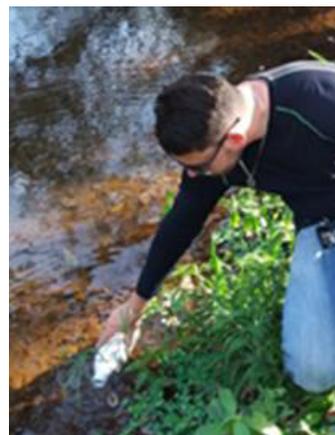


Foto: Teixeira (2019).

Figura 6. Coleta de água na nascente canalizada do córrego Monjolinho, Ourinhos–SP.



Foto: Teixeira (2019).

Imediatamente após a coleta, com um termômetro de mercúrio foi medida a temperatura da água (C°). Após este procedimento, a amostra foi levada para o laboratório de Geologia e Pedologia da Universidade Estadual Paulista (Unesp), campus de Ourinhos, para análise dos outros parâmetros: pH, condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$) e oxigênio dissolvido (mg L^{-1}).

Para tanto, utilizou-se o *ecokit* de medição de qualidade da água, composto por reagentes (cuja composição química não é identificada) e outros materiais para a análise físico-química, como mostra a Figura 7. O fácil manuseio possibilita sua utilização em grandes áreas, além de proporcionar uma alta frequência nas análises, tornando a metodologia uma forma auxiliar de grande importância na avaliação e monitoramento da qualidade da água. É uma ferramenta prática e de grande aceitação em trabalhos de percepção ambiental (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA [EMBRAPA], 2007).

Figura 7. Componentes do *ecokit* usados nesta pesquisa.



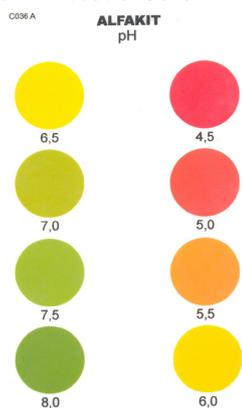
Foto: Ferreira (2020).

Procedimentos de laboratório

Para obtenção do *pH* das amostras de água, adotou-se o seguinte procedimento:

1. Colocou-se a amostra até a marca da cubeta de 5 ml;
2. Foi adicionada uma gota do reagente pH indicado no frasco que acompanha o kit;
3. Uma vez fechada a cubeta, a solução foi agitada;
4. A solução foi posicionada sobre a cartela para a comparação de cor (figura 8).

Figura 8. Cartela de cores para comparação parâmetro – Método Colorimétrico (pH).

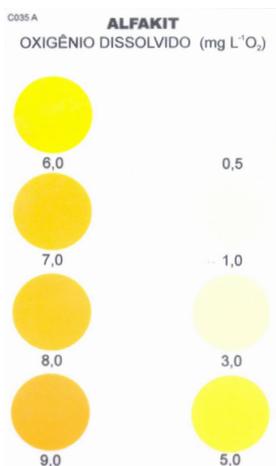


Fonte: Alfakit (2012).

Para determinação do *oxigênio dissolvido*, foram adotados os seguintes procedimentos:

1. Derramou-se com cuidado a amostra pelas paredes da cubeta de 5 ml;
2. Foi adicionada uma gota do reagente 1. A cubeta foi fechada, para evitar bolhas, e agitada;
3. Foram adicionadas duas gotas do reagente 2. A cubeta foi fechada, para evitar bolhas, e agitada;
4. Foi adicionada uma medida rasa (n° 2) do reagente 3 e agitada até a completa dissolução do precipitado;
5. Aberta a cubeta, foi posicionada sobre a cartela para comparação da cor (figura 9).

Figura 9. Cartela de cores para comparação de parâmetro – Método Colorimétrico (OD).



Fonte: Alfakit (2012).

A determinação da condutividade elétrica é realizada pelo método condutivimétrico, que se baseia na medição da resistência elétrica da amostra em condutância específica e condutividade elétrica a 20°C ou 25°C. Esse procedimento foi realizado de acordo com a CPRM (SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL, 2007).

1. Ligar o aparelho;
2. Deixar o equipamento ligado durante aproximadamente dez minutos;
3. Lavar a sonda de condutividade elétrica com água destilada e enxugar com papel absorvente macio;
4. Ajustar o aparelho com solução padrão de condutividade elétrica (1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 25°C ou 1278 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 20°C);
5. Lavar e enxugar novamente a sonda;
6. Proceder com a leitura de condutividade elétrica da amostra, conforme estabelecido pelo fabricante;
7. Após a leitura da amostra, lavar o eletrodo e guardar conforme especificação do fabricante.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a resolução n° 357 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) (BRASIL, 2005), para corpos hídricos na classificação das águas doces superficiais, o parâmetro adequado de OD – indicando a capacidade de autodepuração das águas – deve ser maior que 5 mg/L e o pH deve estar entre 6,0 e 9,0. Com isto, pode-se observar que o pH das duas amostras analisadas estão dentro dos parâmetros indicados. No entanto, a nascente natural está com os valores um pouco mais elevados, fato que pode estar relacionado à presença da calcita, mineral encontrado junto ao basalto, que é um material de origem dos solos do município.

Na Tabela 1 estão dispostos os resultados das análises físico-químicas das amostras de água da nascente canalizada e natural do córrego Monjolinho.

Tabela 1. Resultado das análises físicas e químicas da água das nascentes do córrego Monjolinho canalizado e olho d'água natural, Ourinhos–SP.

	Córrego canalizado	natural
pH	6,5	6,7
Temperatura (°C)	24	22
Condutividade elétrica (µS/cm)	200,9	176
Oxigênio dissolvido (mg L⁻¹)	6	9

Como se pode observar na Tabela 1, o córrego canalizado está com uma temperatura 2°C mais elevada. Resultados semelhantes aos encontrados por Angelocci e Nova (1995) em um lago artificial localizado no município de Piracicaba (SP), mais precisamente no interior do campus Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo (USP). Nessas condições, o córrego canalizado reterá uma quantidade menor de oxigênio, o que implica negativamente na biologia da água, além de possuir níveis fotossintéticos baixos devido à canalização. Pode-se inferir que a mata ciliar favoreceu a diminuição da temperatura da nascente natural, sendo que o concreto do córrego canalizado retém uma maior quantidade de calor (SÃO PAULO, 2014).

A condutividade elétrica indica a quantidade de sais dissolvidos na água e seus valores representam a carga mineral presente, compatível com a geologia local. De acordo com a Cetesb (2009), os níveis superiores a 100 µs/cm indicam ambientes impactados negativamente. Com o aumento da temperatura, da quantidade de esgoto lançado nos corpos hídricos e da concentração de íons, os valores da condutividade crescem negativamente. Desta forma, as duas amostras apresentam valores acima do ideal. Resultados relacionados a temperatura e condutividade também foram encontrados por Marmontel e Rodrigues (2015), com a pesquisa realizada em nascentes com diferentes coberturas de terra e com conservação da vegetação ciliar na sub-bacia do córrego Pimenta, localizado na região de São Manuel, em São Paulo.

O OD foi apontado como parâmetro essencial para a análise do desenvolvimento das espécies aquáticas, do consumo humano e para a identificação da autodepuração do corpo hídrico e seu nível de poluição (VALENTE; padilha; silva, 1997). De acordo com essas especificações, o córrego canalizado e o olho d'água apresentam valores superiores a 5 mg/L⁻¹, sendo positivo para a qualidade da água. Porém, a nascente natural apresentou uma diferença favorável de 3 mg/L⁻¹, demonstrando a importância da

preservação da vegetação, suas atividades fotossintéticas e uma temperatura mais amena. Resultados parecidos foram encontrados na pesquisa de Batista *et al.* (2017) em Águas do Ribeirão Paraíso, em Jataí (GO) e no córrego Tamanduá, em Iporã (GO).

CONCLUSÕES

O presente estudo demonstrou que a nascente natural se encontra em ótimo estado e a canalizada apresenta parâmetros de qualidade comprometidos negativamente.

Considerando a intensa urbanização no entorno das nascentes analisadas e a canalização de uma delas, preocupa-se a manutenção das comunidades aquáticas, bem como dos serviços ambientais que deveriam ser oferecidos pelos corpos hídricos. Cumpre destacar que numa sociedade altamente tecnificada como a atual, é igualmente preocupante a apropriação indevida desses recursos, o que compromete negativamente a manutenção desses serviços.

Conclui-se, assim, que a canalização dos córregos urbanos é uma maneira inadequada de tratar um bem imprescindível para todas as formas de vida: a água.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi apresentado no 4º Seminário das Instituições de Ensino Superior no dia 4 de dezembro de 2019 em Marília, São Paulo, e coordenado pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema (CBH Paranapanema).

REFERÊNCIAS

ALFAKIT. **Manual de instruções e informações de segurança no manuseio Ecolit**. 23ª ed. [S. l.]: Alfacit,

2012. Método iodométrico. Adaptação de: Standard methods for the examination of water and wastewater.

ANGELOCCI, L. R.; NOVA, N. A. Variações da temperatura da água de um pequeno lago artificial ao longo de um ano em Piracicaba – SP. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 52, n. 3, p. 431438, 1995. Disponível em: <https://bityli.com/FJqdI>. Acesso em: 21 jun. 2021.

BATISTA, D. F. *et al.* Avaliação do oxigênio dissolvido nas águas do ribeirão Paraíso em Jataí – GO e córrego Tamanduá em Iporá – GO. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 18, n. 64, p. 29609, 2017. Disponível em: <https://bityli.com/LOtdH>. Acesso em: 24 jun. 2021.

BRASIL. Código Florestal. Lei n. 12.651, de 12 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, p. 1-40, 28 maio 2012. Disponível em: <https://bityli.com/3uKYU>. Acesso em: 23 jan. 2019.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. 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, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, p. 35, 18 mar. 2005. Disponível em: <https://bityli.com/9oDQJ>. Acesso em: 26 jan. 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Monitoramento da qualidade da água**. Jaguariúna: Embrapa, 2007. Disponível em: <https://bityli.com/FXaXW>. Acesso em: 15 nov. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano**. Brasília, DF: 2006. Disponível em: <https://bityli.com/LWHDs>. Acesso em: 26 jan. 2020

DIAS, F. M. F. Apontamentos sobre o planejamento urbano relativo ao uso da água em Ourinhos – SP. **InterEspaço**, Grajaú, MA, v. 2, n. 6, p. 8495, maio/ago. 2016. Disponível em: <https://bityli.com/Kyk6C>. Acesso em: 3 nov. 2019.

ENTREVISTA: Canalização dos rios mascara problemas urbanos. In: **Blog do Rio Vermelho**. Salvador, 16 jul. 2011. Disponível em: <https://bit.ly/379chLo>. Acesso em: 28 dez. 2019.

FERRAREZI, A. M.; FRANCISCO, A. M. Ocupação urbana do córrego do veado em Presidente Prudente, SP. **Cidades Verdes**, Presidente Prudente, v. 2, n. 3, p. 49-59, 2014. Disponível em: <https://bityli.com/dBZq3>. Acesso em: 3 nov. 2019.

GONDIM, F. L. **Análise da parte canalizada da ocupação das margens do córrego Jataí – GO (2007/2014)**. Monografia (Bacharelado em Geografia) – Universidade Federal de Goiás, Jataí, 2016. Disponível em: <https://bityli.com/IQRfB>. Acesso em: 26 jun. 2021.

GUERRA, F. C. **As áreas de riscos hidrológicos no município de Ourinhos/SP**. 2017. Monografia (bacharelado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista, Ourinhos, 2017. Disponível em: <https://bityli.com/3Ajkz>. Acesso em: 23 jan. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE cidades**: Ourinhos. Rio de Janeiro: IBGE, c2017. Disponível em: <https://bit.ly/2W-WsjXm>. Acesso em: 15 nov. 2019.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. **Mapa geológico do estado de São Paulo**. São Paulo: IPT, 1981. Escala 1:500.000.

LOPES, F. W. A.; MAGALHÃES JÚNIOR, A. P. Influência das condições naturais de pH sobre o índice de qualidade das águas (IQA) na bacia do Ribeirão de Carrancas. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Belo Horizonte, v. 6, n. 2, p. 134147, 2010. Disponível em: <https://bityli.com/Kn5Uv>. Acesso em: 25 jun. 2021.

MARMONTEL, C. V. F.; RODRIGUES, V. A. Parâmetros indicativos para qualidade da água em nascentes com diferentes coberturas de terra e conservação da vegetação ciliar. **Revista Floresta e ambiente**, Botucatu, v. 22, n. 2, p. 171181, 2015. Disponível em: <https://bityli.com/g8jEk>. Acesso em: 21 jun. 2021.

MARTINEZ, S. S. **Reflexos do uso da terra na qualidade das águas do alto curso do Rio Baquirivuguaçu, municípios de Arujá e Guarulhos (SP)**.

2012. Dissertação (mestrado em Análise Geoambiental) – Universidade Guarulhos, Guarulhos, 2012. Disponível em: <https://bitly.com/8hj84>. Acesso em: 24 nov. 2019.

MARTINS, C. S. R. *et al.* Influência da vegetação na erosão hídrica em ambiente semiárido: uma revisão de literatura. *In: ENCONTRO LATINO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA*, 21., 2017, São José dos Campos. **Anais** [...]. São José dos Campos: Univap, 2017. Disponível em: <https://bitly.com/NE0D9>. Acesso em: 24 jun. 2021.

OURINHOS. **Lei complementar n. 990, de 3 de julho de 2018**. Dispõe sobre a revisão decenal do plano diretor do município de Ourinhos e dá outras providências. Ourinhos: Câmara Municipal, 2018. Disponível em: <https://bit.ly/3zRTiRZ>. Acesso em: 22 jun. 2021.

OURINHOS. Superintendência de Água e Esgoto. **Estudos preliminares, levantamento, tratamento e apresentação dos dados**. Ourinhos: Prefeitura Municipal, 2010. (Plano Diretor Abastecimento e Água, Relatório 1). Disponível em: <https://bitly.com/xr6Tr>. Acesso em: 1 fev. 2020.

PAULO, R. F. O desenvolvimento industrial e o crescimento populacional como fatores geradores do impacto ambiental. **Revista Veredas do Direito**, Marília, v. 7, n. 13/14, p. 173189, jan./dez. 2010. Disponível em: <https://bitly.com/0l29S>. Acesso em: 23 jan. 2020.

PIROLI, E. L. Mudanças no uso da terra e impactos sobre a infiltração de água em microbacias hidrográficas avaliadas com técnicas de geoprocessamento. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO*, 17., 2015, João Pessoa. **Anais** [...]. São José dos Campos: Inpe, 2015. Disponível em: <https://bit.ly/3fqjvPI>. Acesso em: 22 jun. 2021.

PITERMAN, A; GRECO, R. M. A água seus caminhos e descaminhos entre os povos. **Revista APS**, Juiz de Fora, v. 8, n. 2, p. 151164, jul./dez. 2005. Disponível em: <https://bit.ly/3fi6pUP>. Acesso em: 24 jun. 2021.

QUEGE, K. E.; SIQUEIRA, E. Q. Avaliação da qualidade da água no córrego Botafogo na Cidade de Goiânia-GO.

In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 23., 2005, Campo Grande. **Anais** [...]. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2005.

RAMOS, G. G. *et al.* Levantamentos dos impactos ambientais de um trecho de mata ciliar em região de Caatinga no Sertão Paraibano. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 7, p. 5284852859, 2020. Disponível em: <https://bit.ly/3zWycX>. Acesso em: 27 jun. 2021.

RISSO, L. C. **Parque ecológico de Ourinhos – SP: resultados da pesquisa, ensino e extensão do CENPEA/Unesp como subsídio ao ensino fundamental**. Santa Cruz do Rio Pardo: Viena, 2011. Disponível em: <https://bitly.com/5kzS6>. Acesso em: 26 jun. 2021.

SALLES, M. C. T.; GRIGIO, A. M.; SILVA, M. R. F. Expansão urbana e conflito ambiental: uma descrição da problemática do município de Mossoró, RN – Brasil. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 25, n. 2, p. 281290, maio/ago. 2013. Disponível em: <https://bit.ly/3A1IDp7>. Acesso em: 17 nov. 2019.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Qualidade das águas Interiores no Estado de São Paulo: Significado ambiental e sanitário das variáveis de qualidade das águas e dos sedimentos e metodologias analíticas e de amostragem**. São Paulo: 2009. Disponível em: <https://bitly.com/EXcQc>. Acesso em: 1 fev. 2020.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. **Matas ciliares**. 2. ed. São Paulo, 2014. (Cadernos de educação ambiental, Vol. 7). Disponível em: <https://bitly.com/pzp4n>. Acesso em: 27 jun. 2021.

SCHULER, A. E. *et al.* Serviços ambientais hídricos. *In: FIDALGO, E. C. C. et al. Manual para pagamento por serviços ambientais hídricos*. Brasília, DF: Embrapa, 2017. p. 1426. Disponível em: <https://bitly.com/mszfZ>. Acesso em: 23 jan. 2020.

SEHN, L. **Desenvolvimento de medidor de qualidade da água através da condutividade elétrica**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em

Engenharia Física) – Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016. Disponível em: <https://bityli.com/OsFOU>. Acesso em: 30 ago. 2019.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Superintendência Regional de Belo Horizonte. **Manual medição *in loco***: temperatura, pH, condutividade elétrica e oxigênio dissolvido. Belo Horizonte: SGB, 2007. Disponível em: <https://bityli.com/OmUgK>. Acesso em: 26 jan. 2020.

VALENTE, J. P. S.; PADILHA, P. M.; SILVA, A. M. M. Oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de

oxigênio (DBO) e demanda química de oxigênio (DQO) como parâmetros de poluição no ribeirão Lavapés/Botucatu – SP. **Eclética Química**, Araraquara, v. 22, p. 4966, 1997. Disponível em: <https://bit.ly/3s11mgN>. Acesso em: 20 jan. 2019.

VASCONCELOS, A. F.; CÂNDIDO, G. A.; FREIRE, E. M. Vulnerabilidade socioambiental: proposição de temas e indicadores para cidades brasileiras. **Gaia Scientia**, Rio Grande do Norte, v. 13, n. 2, p. 118, 2019. Disponível em: <https://bityli.com/sn5Tm>. Acesso em: 25 jun. 2021.