

**Análise das Condições Ambientais em Córregos Urbanos na Bacia
Hidrográfica do Córrego do Veado, em Presidente Prudente
(São Paulo, Brasil)**

*Analysis Of Environmental Conditions Of The Vale Do Sol Stream, A Tributary Of The
Veado Stream, In Presidente Prudente (São Paulo, Brazil)*

*Análisis De Las Condiciones Ambientales Del Arroyo Vale Do Sol, Afluente Del Córrego
Do Veado, En Presidente Prudente (São Paulo, Brasil)*

Laura Rubim do Monte Jesus

Graduanda em Engenharia Ambiental, UNESP, Brasil
laura.rubim@unesp.br

Beatriz Garcia Ziliotto

Graduanda em Engenharia Ambiental, UNESP, Brasil
beatriz.ziliotto@unesp.br

Giuliana Maria Costa

Graduanda em Engenharia Ambiental, UNESP, Brasil
giuliana.costa@unesp.br

Danielli Cristina Romero

Professora Doutora, UNESP, Brasil.
danielli.granado@unesp.br

RESUMO

O crescimento das áreas urbanas tem desencadeado várias transformações no ambiente natural, como o aterramento de nascentes, o aumento da impermeabilização do solo, bem como a canalização de rios e córregos. Somado a isso, o aumento na demanda por água, sua contaminação e outros fatores, como o desperdício e a redução na capacidade de produção dos recursos hídricos, gera preocupações significativas, em relação à sustentabilidade do abastecimento público. Diante desse cenário de degradação e poluição, surge a necessidade de desenvolver metodologias para avaliar a saúde dos ecossistemas aquáticos e monitorar as mudanças ambientais e seus impactos nos recursos hídricos. Este trabalho objetivou caracterizar as condições ambientais de córregos pertencentes à bacia hidrográfica do Córrego do Veado, localizado em Presidente Prudente por meio de um Protocolo de Avaliação Rápida de Rios (PAR) adaptado. O protocolo foi aplicado em treze trechos pré-selecionados. Os resultados indicaram a presença de alterações ambientais distintas, em todos os trechos, sendo que a maioria das áreas foram evidenciadas com significativa interferência antrópica. O PAR adaptado foi considerado uma ferramenta viável e eficiente para o diagnóstico dos trechos para avaliação das condições físicas e relacionadas à diversidade de habitats dos trechos estudados.

PALAVRAS-CHAVE: Córregos urbanos. Qualidade Ambiental. Protocolo de avaliação rápida.

SUMMARY

The growth of urban areas has triggered several transformations in the natural environment, such as the filling of springs, the increase in soil waterproofing, as well as the channelization of rivers and streams. Added to this, the increase in demand for water, its contamination and other factors, such as waste and the reduction in the production capacity of water resources, generates significant concerns regarding the sustainability of public supply. Faced with this scenario of degradation and pollution, there is a need to develop methodologies to assess the health of aquatic ecosystems and monitor environmental changes and their impacts on water resources. This work aimed to characterize the environmental conditions of streams belonging to the Córrego do Veado watershed, located in Presidente Prudente through an adapted Rapid River Assessment Protocol (PAR). The protocol was applied to thirteen pre-selected stretches. The results indicated the presence of distinct environmental changes in all sections, with the majority of areas showing significant anthropogenic interference. The adapted PAR was considered a viable and efficient tool for diagnosing stretches to evaluate the physical conditions and those related to the diversity of habitats in the studied stretches.

KEYWORDS: Urban streams. Environmental Quality. Rapid assessment protocol.

RESUMEN

El crecimiento de las áreas urbanas ha desencadenado varias transformaciones en el medio natural, como el llenado de manantiales, el aumento de la impermeabilización de los suelos, así como la canalización de ríos y arroyos. Sumado a esto, el aumento de la demanda de agua, su contaminación y otros factores, como el desperdicio y la reducción de la capacidad de producción de los recursos hídricos, genera importantes preocupaciones respecto a la sostenibilidad del suministro público. Ante este escenario de degradación y contaminación, surge la necesidad de desarrollar metodologías para evaluar la salud de los ecosistemas acuáticos y monitorear los cambios ambientales y sus impactos en los recursos hídricos. Este trabajo tuvo como objetivo caracterizar las condiciones ambientales de arroyos pertenecientes a la cuenca del Córrego do Veado, ubicada en Presidente Prudente, a través de un Protocolo de Evaluación Rápida de Ríos (PAR) adaptado. El protocolo se aplicó a trece tramos preseleccionados. Los resultados indicaron la presencia de distintos cambios ambientales en todas las secciones, y la mayoría de las áreas mostraron interferencia antropogénica significativa. El PAR adaptado se consideró una herramienta viable y eficiente de diagnóstico de tramos para evaluar las condiciones físicas y las relacionadas con la diversidad de hábitats en los tramos estudiados.

PALABRAS CLAVE: Arroyos urbanos. Calidad del medio ambiente. Protocolo de evaluación rápida.

1. INTRODUÇÃO

O crescimento e o adensamento de áreas urbanas vêm provocando diferentes mudanças no meio físico, tais como: aterramento de nascentes, impermeabilização dos solos, cortes e aplainamentos de vertentes, retificações em rios e córregos (SILVA; GOUVEIA, 2017; TUCCI, 2008). Os recursos hídricos muitas vezes são pouco valorizados nos modelos arquitetônicos urbanos. A vegetação é removida e as bacias hidrográficas se tornam impermeáveis. Os poucos fragmentos de áreas verdes restantes geralmente estão associados à vegetação ciliar incipiente, pressionada pelo entorno (BAPTISTA et al., 2021). O aumento da demanda por água e sua contaminação somado a outros fatores como desperdício e diminuição da capacidade produtiva dos mananciais são fatores preocupantes, em relação à sustentabilidade do abastecimento público (BRASIL, 2006). Assim, analisando esse cenário de degradação e poluição, tem se observado a necessidade de criação de metodologias que mensurem a saúde de ecossistemas aquáticos e de monitoramento e avaliação das alterações ambientais e seus efeitos sobre os recursos hídricos (FIRMINO et al., 2011).

Os Protocolos de Avaliação Rápida - PARs são utilizados como uma ferramenta de gestão e avaliação dos recursos hídricos, permitindo a análise da qualidade ambiental por meio de indicadores específicos. Com esses indicadores é possível realizar uma análise qualitativa e semi-qualitativa, de forma simplificada, mas não simplista, levando em conta aspectos físicos e biológicos do ecossistema fluvial. Estes são instrumentos de avaliação de fácil utilização e compreensão, que podem ser utilizados para uma descrição geral das diversas características físicas do habitat em que está inserido um curso d'água (CALLISTO et al., 2002; RODRIGUES et al., 2012) o que permite propor estratégias de preservação e/ou conservação para os diferentes trechos.

Neste contexto, o presente trabalho visa analisar as condições ambientais em córregos urbanos pertencentes à bacia hidrográfica do Córrego do Veado, em Presidente Prudente. O município está localizado na bacia hidrográfica do rio Paraná, dentro de duas unidades de gerenciamento de recursos hídricos (UGRHI): do rio do Peixe e do Pontal do Paranapanema.

A bacia do córrego do Veado integra a Bacia Hidrográfica do rio Santo Anastácio, no qual se localiza um dos mananciais que abastecem Presidente Prudente. Esse sistema lótico é o principal corpo receptor da cidade, sendo considerado como corpo hídrico de interesse regional, no Relatório do Comitê da Bacia Hidrográfica do Pontal do Paranapanema, dada sua influência no manancial, responsável por 30% do abastecimento público da cidade. (COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PONTAL DO PARANAPANEMA, 2021). Sua bacia hidrográfica está inserida dentro da Zona Urbana do município de Presidente Prudente, cobrindo grande parte da área central da cidade, como consequência, a maior parte dos córregos foram canalizados, por conta da urbanização. E a experiência tem mostrado que a convivência com os rios e Córregos urbanos tem sido um desafio, pois a expansão das cidades, ao não levar em consideração tais ecossistemas, sufocou a rede hidrográfica existente, gerando problemas recorrentes que afetam sobremaneira à população, como a escassez hídrica e as frequentes inundações (BELINI et al., 2022).

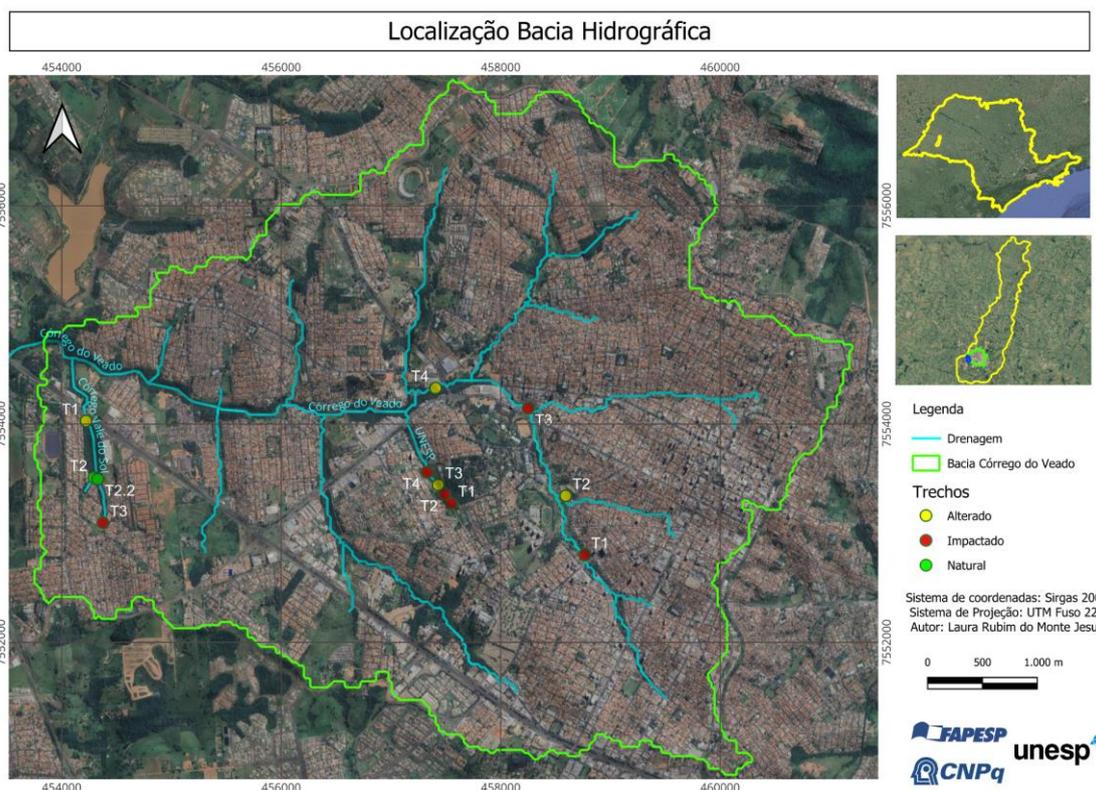
2. OBJETIVOS

Objetiva-se com essa pesquisa analisar as condições ambientais de alguns trechos de córregos da Bacia Hidrográfica do Córrego do Veado, em períodos de chuva e seca, por meio de um protocolo de avaliação rápida adaptado.

3. METODOLOGIA

Os trabalhos de campo foram realizados em 28 de março e, em 23 e 24 de junho de 2023, nos córregos do Veado (T1, T3 e T4) e os afluentes Água Bôscoli (T2 | na coluna do Córrego do Veado), da Unesp e Vale do Sol, em trechos pré-definidos. Os pontos amostrais selecionados foram definidos, principalmente, em função do acesso às margens dos córregos, levando em consideração locais que fossem representativos das perturbações antrópicas sobre os corpos hídricos urbanos e local com característica mais conservada para ser utilizado como referência.

Figura 1 - Área de estudo com todas as estações amostrais destacadas para a Bacia Hidrográfica



Fonte: Autores, 2023

Para análise foi aplicado um protocolo de avaliação rápida adaptado, a partir do proposto por Callisto et al. (2002), que incorpora critérios que avaliam as características físicas do ambiente, como a estabilidade das margens, a deposição de sedimentos, a existência e extensão da vegetação ripária, o uso e ocupação da terra, bem como elementos relacionados ao leito, incluindo o tipo de substrato predominante, presença de flora aquática e a diversidade do fundo, como habitats para a vida aquática. Além disso, abrange fatores associados às qualidades sensoriais da água, como a sua transparência e a detecção de odor e oleosidade. Discussões acerca dos parâmetros existentes no Protocolo foram realizadas para melhor

interpretação da realidade dos córregos presentes na bacia e assim, o instrumento foi adaptado para a bacia estudada. Nas estações amostradas, no momento de aplicação do protocolo de avaliação rápida, foi delimitado que o trecho para observação teria cerca de três metros para cada lado, a partir do ponto definido e referenciado.

De acordo com a metodologia, as categorias descritas no protocolo podem receber pontuação de 0, 5 ou 10, de acordo com a avaliação das condições ambientais atribuídas a cada parâmetro com base na observação. Ao final, o valor é obtido, a partir do somatório das pontuações de cada parâmetro para indicar as condições ambientais de cada trecho avaliado, podendo ser classificado em Impactado, Alterado ou Natural, como mostra o Quadro 1. Foram realizadas duas avaliações pelo PAR nos trechos, em períodos climáticos diferentes, chuvas e estiagem, para comparação e validação do protocolo.

Quadro 1 - Classificação e pontuação dos trechos

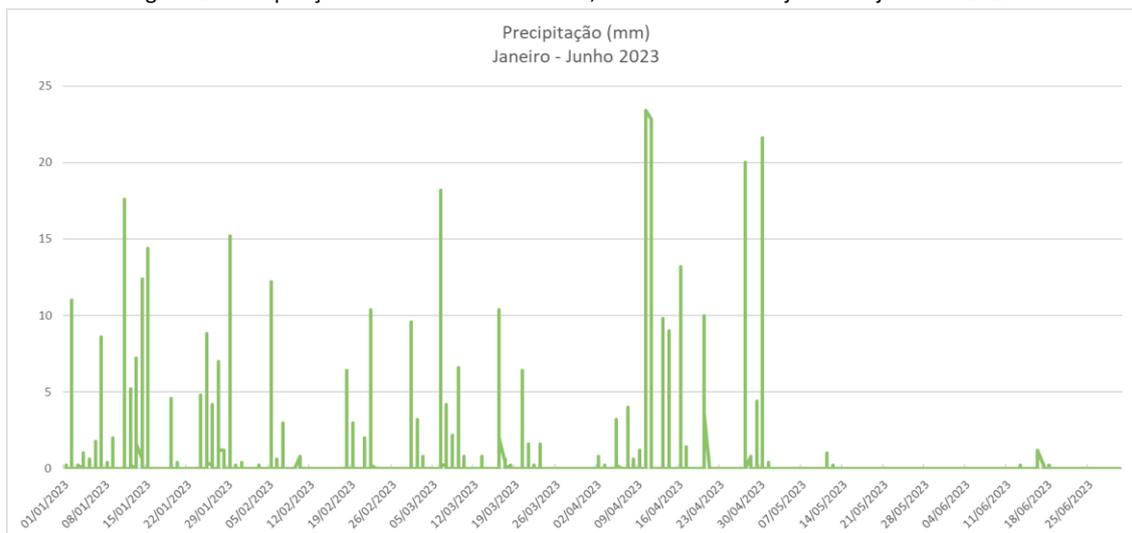
Trecho impactado	Trecho alterado	Trecho natural
0 a 60 pontos	61 a 90 pontos	acima de 90 pontos

Fonte: Autores (2023)

4. RESULTADOS

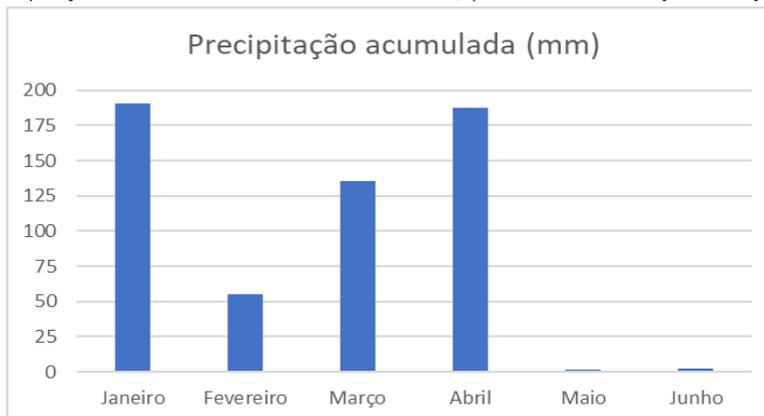
Para caracterização dos períodos de estudo foram gerados gráficos, a partir de dados do Instituto Nacional de Meteorologia - INMET (Figuras 2 e 3).

Figura 2 - Precipitação em Presidente Prudente, entre os meses de janeiro a junho de 2023.



Fonte: INMET, 2023.

Figura 3 - Precipitação acumulada em Presidente Prudente, |entre os meses de janeiro a junho de 2023.



Fonte: INMET, 2023.

Os gráficos mostraram chuvas mais constantes ao longo dos meses de janeiro a março de 2023, caracterizando um típico período de chuvas. A partir de maio, os eventos se tornaram raros e, em junho, houve precipitação acumulada de 2,2mm, dias antes da amostragem.

A análise das condições ambientais dos trechos estudados nos referidos córregos resultou na classificação dos trechos apresentada no Quadro 2.

Quadro 2: Classificação final pelo protocolo adaptado, em cada um dos trechos amostrados na bacia hidrográfica do Córrego do Veado

Córrego do Veado				
	T1	T2 (Afluente Córrego Água Boscoli)	T3	T4
Pontuação - Março	30	65	40	60
Classificação	Impactado	Alterado	Impactado	Impactado
Pontuação - Junho	40	80	30	75
Classificação	Impactado	Alterado	Impactado	Alterado
Córrego da Unesp				
	T1	T2	T3	T4
Pontuação - Março	60	55	60	45
Classificação	Impactado	Impactado	Impactado	Impactado
Pontuação - Junho	55	60	65	45
Classificação	Impactado	Impactado	Alterado	Impactado
Córrego Vale do Sol				
	T1	T2	T2.2	T3
Pontuação - Março	70	115	-	40
Pontuação - Junho	80	115	110	40

Classificação	Alterado	Natural	Natural	Impactado
---------------	----------	---------	---------	-----------

A utilização do protocolo adaptado evidenciou a presença de modificações causadas pela ação humana nos segmentos analisados. No Córrego do Veado, os trechos 1 e 3 foram identificados como "Impactado", de acordo com a pontuação atribuída no PAR, em ambos períodos de estudo. O mesmo ocorreu com os trechos 1, 2 e 4 no Córrego da Unesp e no trecho 3 do Vale do Sol.

Do mesmo modo, o único trecho do Córrego Água Bôscoli (denominado T2, na coluna do Córrego do Veado) – classificado como "Alterado" e os trechos 1 ("Alterado"), 2 e 3 do Córrego Vale do Sol – considerados como "Natural", também não apresentaram distinções na classificação, entre os períodos de chuva e seca. Cabe destacar que o trecho 2 Vale do Sol foi utilizado como referência para o PAR, devido à uma condição mais conservada, em relação aos demais, em sua maioria canalizados.

O trecho 1 do Córrego do Veado se encontra canalizado e tamponado, apenas com uma galeria aberta (Figura 4). O entorno não conta com vegetação ripária. O fato de estar canalizado e tamponado, em boa parte dessa área da cidade descaracteriza completamente suas condições naturais, inviabilizando o desenvolvimento de plantas aquáticas e diversidade de habitats, por exemplo, que não foram observadas no local. No momento da avaliação possuía odor característico de esgoto e, a água apresentava uma característica opaca. Não foram evidenciadas mudanças significativas na qualidade ambiental desse trecho, entre os diferentes períodos de análise.

Figura 4 – Condições ambientais no trecho 1 do Córrego do Veado.



Fonte: Autores, 2023

O trecho 2 corresponde ao córrego Água Bôscoli há alguns metros de desembocar no Córrego do Veado. Nesta região, o corpo hídrico não se encontra canalizado, mas foram constatadas influências antrópicas, em especial a deposição de resíduos de construção civil, como pode ser observado na Figura 5. Além disso, os barrancos estão desmoronando e o leito está assoreado. Havia alguma vegetação no entorno. Não foram evidenciadas diferenças na qualidade ambiental, entre os períodos de análises.

Figura 5 – Condições ambientais no trecho 2 – Córrego Água Bôscoli.



Fonte: Autores, 2023

O trecho 3 do córrego do Veado está à jusante da desembocadura do córrego Água Bôscoli. Nessa área o corpo hídrico continua canalizado (Figura 6) e, sendo assim, não foi observada diversidade de habitats para a biota e a vegetação ripária era inexistente, já que o entorno está envolvido por áreas impermeáveis. A água apresentava uma cor mais turva, mas com ausência de odor e não foram visíveis mudanças na qualidade ambiental, entre os diferentes períodos de coleta.

Figura 6 – Condições ambientais no trecho 3 do Córrego do Veado.



Fonte: Autores, 2023

No trecho 4 do córrego do Veado, as margens estavam parcialmente cobertas por vegetação, mas ainda assim, a extensão é menor do que o esperado como área de preservação permanente, de acordo com a Lei N. 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa (Figura 7). Também não foram observados diversidade de habitats no leito e entorno, no trecho de estudo. Foram observadas diferenças nas condições ambientais entre a primeira e a segunda amostragem, que causaram uma alteração na classificação final do trecho, entre as alterações está a diminuição na quantidade de sedimentos depositados no leito e na quantidade de resíduos, que foram identificados no primeiro momento.

Figura 7 – Condições ambientais no trecho 4 do Córrego do Veado.



Fonte: Autores, 2023

O córrego da Unesp se encontra inteiramente canalizado, o que proporciona um cenário bastante similar em todos os pontos, como mostra a Figura 8.

Figura 8 - Imagens do Córrego da Unesp.



Fonte: Autora, 2023

O trecho 1 do Córrego da Unesp caracteriza o início da canalização, que fica próxima à interseção das ruas Jorge Gushiken e Cassemiro Boscoli. Neste ponto havia presença significativa de resíduos sólidos nas margens, indicando uma alta influência humana na área. No trecho 2, a presença de um imóvel irregular, localizado a aproximadamente 10 metros da margem, exerce uma influência negativa. Trata-se de um imóvel abandonado com indícios de ocupação. Neste trecho foi possível identificar uma fonte de despejo de efluentes domésticos provenientes desse imóvel, como mostra a Figura 9. Essa descarga de resíduos diretamente no córrego, apesar da baixa vazão, contribuiu para a deterioração da qualidade da água, representando uma preocupação ambiental e de saúde pública.

Figura 9 - Fonte de despejo de efluentes domésticos à montante do trecho 2 no Córrego da Unesp.



Fonte: Autora, 2023

Ao contrário dos trechos 1 e 2, o terceiro trecho do Córrego da Unesp se destaca pela presença reduzida de vegetação ripária ao seu redor. A vegetação ripária desempenha um papel crucial na proteção e saúde dos corpos hídricos, pois atua como uma barreira natural contra a erosão do solo, filtração de poluentes e estabilização das margens dos rios e córregos. Sua ausência ou diminuição nessa área específica pode indicar uma maior vulnerabilidade do córrego a impactos ambientais negativos. O trecho 3 apresentou uma melhora em sua classificação na segunda coleta, em comparação com a primeira, principalmente em razão da ausência de resíduos sólidos no local.

O ponto 4 está localizado nas proximidades da rua Alberto Peters e marca o início de uma seção do córrego que se encontra tamponado, pois a partir desse ponto passa a ser atravessada ruas e avenidas da cidade e o Sesc Thermas de Presidente Prudente, até desembocar no Córrego do Veado. Nesse trecho específico, foram observadas deposições de sedimentos em certas áreas, deposição de resíduos de construção civil no interior da calha, bem como a presença de manchas de óleo dispersas (Figura 10). Não foram observadas diferenças significativas no córrego entre os períodos amostrais.

Figura 10 - O leito do Córrego da Unesp no trecho 4.



Fonte: Autora, 2023

No Córrego Vale do Sol, o trecho 1 foi classificado como “Alterado”, principalmente por ser a área de transição de um ambiente com características mais naturais para uma canalização (Figura 11). A jusante observou-se início de influências antrópicas mais significativas, com impermeabilização do fundo e acúmulo de resíduos sólidos em suas margens. A montante temos um cenário mais natural, com vegetação ripária mais densa. Mudanças significativas na estabilidade das margens e deposição de sedimentos foram observadas, como o acúmulo de sedimento arenoso depositado no leito e, margens mais instáveis, no período chuvoso. A incipiência de área de preservação permanente somada a existência de residências e comércios próximos às margens do rio, intensifica essa deposição. Já no período de seca foram encontrados mais seixos presentes, tanto nas margens quanto no leito, caracterizando maior diversidade de habitats para a biota. A água se encontrava transparente e não apresentava odores, ou presença de óleo e espuma.

Figura 11 – Condições Ambientais no Trecho 1 do Córrego Vale do Sol, no período de chuva (esquerda) e seca (direita) de 2023.



Fonte: Autores, 2023.

O ponto 2 do mesmo córrego apresentou um leito rochoso, com água transparente e vegetação ripária mais abundante. Apesar de apresentar tubulações e resquícios de interferências antrópicas, foi possível ver pequenos peixes presentes na água. As margens se encontravam instáveis, apresentando barrancos com sulcos e ravinas. Não foram evidenciadas grandes diferenças na qualidade ambiental nos diferentes períodos de estudo. A deposição de sedimentos no fundo do rio não foi evidente, assim como a presença de substâncias na água. Também não foram encontrados resíduos sólidos nesse trecho (Figura 12).

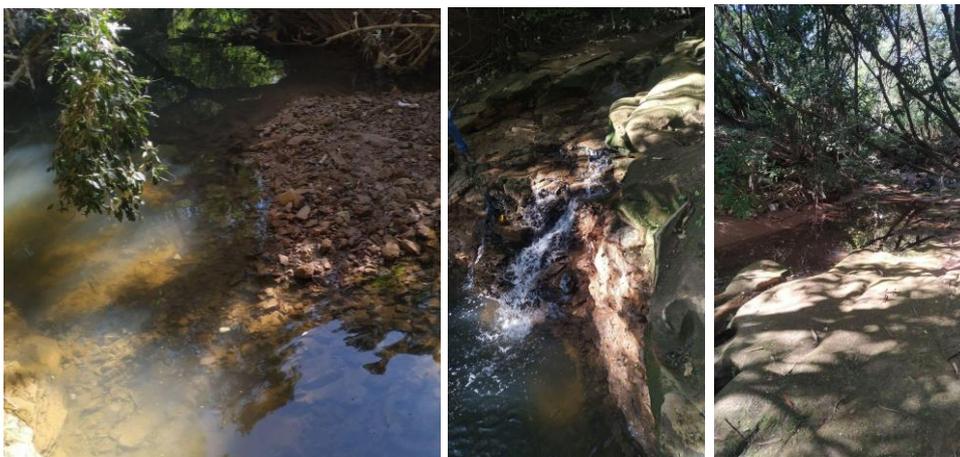
Figura 12 – Condições Ambientais no Trecho 2 do Córrego Vale do Sol, no período de chuva (esquerda) e seca (direita) de 2023.



Fonte: Autores (2023)

As condições ambientais do Trecho 2.2 foram analisadas apenas em junho, sendo considerado como um novo ponto amostral na pesquisa. O fundo foi considerado predominantemente rochoso, sendo possível observar pedras no substrato e uma pequena quantidade de sedimentos depositados no fundo. A água estava transparente e foi possível visualizar peixes e outros animais aquáticos. Não foram encontradas substâncias na água e nem interferências antrópicas como pontes, canalizações ou tubulações (Figura 13).

Figura 13 – Condições Ambientais no Trecho 2.2 do Córrego Vale do Sol, no período de seca (direita) de 2023.



Fonte: Autores, 2023

No trecho 3, do Vale do Sol foram encontradas interferências antrópicas significativas. A água apresentava cheiro forte de esgoto e havia presença de espuma e óleo. No momento da amostragem, quase não foi possível visualizar o fundo do rio, devido à água turva. Não foram observados abrigos naturais para a biota. Havia resquícios de construções antigas sobre o leito e muitos resíduos, em especial, domésticos e de construção civil. As margens estavam

desmoronando, apesar da vegetação no entorno. As condições ambientais no local foram avaliadas como semelhantes, entre os períodos de chuva e seca (Figura 14).

Figura 14 – Condições Ambientais no Trecho 3 do Córrego Vale do Sol, no período de chuva (esquerda) e seca (direita) de 2023.



Fonte: Autores, 2023.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados da implementação do Protocolo de Avaliação Rápida adaptado para os ambientes da Bacia do Córrego do Veado indicaram presença de alterações antrópicas em todos os trechos estudados, que se manifestaram em diferentes graus de intensidade. A classificação da avaliação ambiental dos locais amostrados nos córregos do Veado, Água Bôscoli, da Unesp e Vale do Sol foi similar entre os períodos de estudo, na maioria dos trechos, sendo diferente em apenas dois, sendo um no Córrego do Veado e outro no Córrego da Unesp. Nestes trechos foram observadas melhorias na qualidade ambiental, devido a ausência de resíduos e a diminuição de sedimentos depositados no leito, passando da categoria “Impactado”, no período de chuvas para “Alterado”, na época de seca. Os demais trechos dos córregos do Veado e da Unesp foram considerados impactados, tanto na época de chuvas, quanto de seca. O mesmo foi observado para o trecho 3 do Córrego Vale do Sol.

O córrego Água Bôscoli avaliado em apenas um trecho, bem próximo a sua confluência com o Córrego do Veado recebeu uma pontuação intermediária, sendo considerado “Alterado”, nos dois períodos de estudo. O fato de não estar canalizado neste ponto contribuiu para uma condição menos impactada, principalmente por propiciar habitats para biota. A mesma condição e classificação foi aplicada no trecho 1 do Córrego Vale do Sol, em ambos períodos, por estar numa zona de transição com um trecho considerado “mais natural”.

Por outro lado, os trechos 2 e 2.2 desse mesmo curso de água foram categorizados como “Natural”, de acordo com o protocolo aplicado. A obtenção das melhores pontuações nestes locais, indicam condições mais conservadas, dentre todos os trechos estudados. A existência de leito rochoso, presença de variedade de habitats e consequente vida aquática, além da vegetação ripária no entorno contribuíram para tal condição.

Dessa forma, pode-se concluir, que o Protocolo de Avaliação Rápida adaptado para ambientes da Bacia Hidrográfica do Córrego do Veado cumpriu o objetivo na avaliação das condições ambientais dos córregos urbanos de Presidente Prudente, demonstrando níveis de ações antrópicas presentes no leito e no entorno dos trechos estudados. E assim, refletiram a ocupação e uso da bacia. Mas apesar dos PARs serem considerados ferramentas úteis, que

podem contribuir para o monitoramento dos recursos hídricos, outros estudos que envolvam outras variáveis, como análises limnológicas, que possam demonstrar a qualidade da água são fundamentais para o aprofundamento da temática, sobretudo para auxiliar nas ações ligadas à compatibilização dos usos múltiplos e na conservação das águas urbanas, de modo geral.

Agradecimentos: à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP (Proc. nº. 2022/07170-8) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq (Edital. nº. 04/2022).

6. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO.

BAPTISTA, Maria Vitoria; SCARPINELLA, Gustavo D'Almeida; MENEZES, Denise Balestrero. Idas e vindas do processo de degradação e recuperação de um córrego urbano. In: **III SIMPÓSIO NACIONAL DE GESTÃO E ENGENHARIA URBANA: SINGEURB**, 2021, Maceió. ANTAC, 2021. p.87 - 95. Disponível em: <https://eventos.antac.org.br/index.php/singeurb/issue/view/14>

BELINI, J. P. C., GONÇALVES, F. C., & GARCIA, J. I. B. (2022). Várzeas construídas como Soluções Baseadas na Natureza (SbN) para readequação de rios e córregos urbanos. **Revista LABVERDE**, 12(1), 45-67.

BRASIL. **Secretaria de Recursos Hídricos/Ministério do Meio Ambiente** – Água: Manual de Uso. Brasília – DF, 2006.

CALLISTO, M. et al. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ). **Acta Limnológica Brasiliensia**, Belo Horizonte, v. 14, n. 1, p. 91-98, 2002.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PONTAL DO PARANAPANEMA. Relatório de Situação dos Recursos Hídricos - Pontal do Paranapanema UGRHI-22 (Ano Base 2021) Página 1 de 94. **SigRH**, Departamento de Água e Energia Elétrica, 2021, https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents//CBH-PP/23305/rs_ano_base_2021_cbh-pp_vs_2.pdf.

FIRMINO, P. F.; MALAFAIA, G.; RODRIGUES, A. S. L. Diagnóstico da integridade ambiental de trechos de rios localizados no município de Ipameri, Sudeste do Estado de Goiás, através de um protocolo de avaliação rápida. **Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology**, Itajaí, v. 15, n. 2, p. 1-12, 2011.

RODRIGUES, A. S. de L.; MALAFAIA, G.; COSTA, A. T.; NALINI-JÚNIOR, H. A. Adequação e avaliação da aplicabilidade de um Protocolo de Avaliação Rápida na bacia do rio Gualaxo do Norte, Leste-Sudeste do Quadrilátero Ferrífero (MG, Brasil). **Revista Ambiente e Água**, Taubaté, v. 7, n. 2, p. 231-244, 2012.

SANTOS et. al. AVALIAÇÃO DA QUANTIDADE DE FÓSFORO TOTAL NO CÓRREGO DO VEADO EM PRESIDENTE PRUDENTE – SÃO PAULO. Belo Horizonte, **IX Simpósio Brasileiro de Engenharia Ambiental, XV Encontro Nacional de Estudantes de Engenharia Ambiental e III Fórum Latino Americano de Engenharia e Sustentabilidade**, 2017.

SILVA, N. R.; GOUVEIA, I. C. M. C. 100 ANOS DE URBANIZAÇÃO E TRANSFORMAÇÕES NA bacia hidrográfica córrego do veado, presidente prudente/sp. **Espaço em Revista**, Goiânia, v. 19, n. 1, 2017.

TUCCI, C.E.M. **Águas urbanas**. Estudos avançados 22 (63), 2008.