

Influência do uso e ocupação do solo na qualidade ambiental do Córrego Lagoinha, em Uberlândia (MG)

Influence of land use and occupation in environmental quality Stream Pond in Uberlândia (MG)

Influencia de uso y ocupación del suelo en la calidad ambiental de la corriente Lagoinha, en Uberlândia (MG)

Priscilla Vitória Nunes Ferreira

Graduanda do 9º período de Engenharia Ambiental, UFU, Brasil
priscillavitoriaa@gmail.com

Marcos Vinicius dos Santos Ruiz

Graduando do 9º período de Engenharia Ambiental, UFU, Brasil
Marcos viniruiiz@hotmail.com

Camila Marques Alves Aguiar

Graduanda do 9º período de Engenharia Ambiental, UFU, Brasil

RESUMO

Sabe-se que o crescimento urbano vem aumentando a contaminação dos corpos d'água, acarretando a danos aos ambientes aquáticos. Tendo isto em vista, buscou-se realizar um estudo sobre a influência do uso e ocupação do solo na qualidade ambiental do córrego Lagoinha através da análise das propriedades físico-químicas, utilizando o equipamento multiparâmetro HANNA para análise de temperatura, sólidos totais, turbidez, condutividade elétrica, pH, oxigênio dissolvido e potencial de oxirredução comparando com os valores estabelecidos pela Resolução nº 357 do CONAMA de 2005, além disto foram realizadas análises biológicas, utilizando os macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores de qualidade da água, e por meio de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats além disto. Foram coletadas amostras em dois pontos do córrego, um a montante e outro a jusante e, através das análises foi possível concluir que para os parâmetros físico-químicos os pH, o SDT, a condutividade e a turbidez sofreram aumento do ponto 1 para o ponto 2 além da baixa diversidade de organismos bentônicos encontrados, o córrego sofreu impacto devido ao uso do solo em seu entorno e esta sofrendo decréscimo de sua qualidade de montante para jusante. Portanto, o córrego esta sofrendo alteração devido a ação antrópica e será necessário maior controle e investigações para reestabelecer a qualidade ambiental do Córrego Lagoinha.

PALAVRAS-CHAVE: Qualidade Ambiental. Parâmetros físico-químicos. Macrofauna Bentônica.

TRANSCRIPT

It is known that urban growth is increasing contamination of water bodies, causing damage to aquatic environments. With this in mind, It was sought to conduct a study on the influence of land use and occupation in the environmental quality of Lagoinha stream by analyzing the physicochemical properties, using multiparameter equipment HANNA for temperature analysis, total solids, turbidity, electrical conductivity, pH, dissolved oxygen and potential redox compared to the values established by Resolution No. 357 of 2005 CONAMA, withal biological analyzes were performed using benthic macroinvertebrates as biological indicators of water quality, and through a protocol rapid assessment of habitat diversity beyond that. Samples were collected in two stream points, one upstream and one downstream and through the analysis it was concluded that for the physicochemical pH parameters, the SDT, conductivity and turbidity suffered increased from point 1 to point 2, besides there was the low diversity of benthic organisms found, the stream was affected due to land use in the surrounding area and is suffering decrease in quality from upstream to downstream. Therefore, the stream is suffering changes due to human action and will need greater control and investigation to restore the environmental quality of Stream Pond.

KEY-WORDS: Environmental Quality. physico-chemical parameters. Benthic macro-fauna.

RESUMEN

Se sabe que el crecimiento urbano se está incrementando la contaminación de cuerpos de agua, causando daños al medio acuático. Con esto en mente, hemos tratado de realizar un estudio sobre la influencia del uso y ocupación del suelo en la calidad ambiental de flujo de Lagoinha mediante el análisis de las propiedades físico-químicas, utilizando un equipo multiparamétrico HANNA para el análisis de la temperatura, sólidos totales, turbidez, conductividad eléctrica, pH, oxígeno disuelto y potencial redox en comparación con los valores establecidos por la Resolución N ° 357 de 2005 CONAMA con todo análisis biológicos se realizaron utilizando macroinvertebrados bentónicos como indicadores biológicos de la calidad del agua, y por medio de un protocolo evaluación rápida de la diversidad de habitats más allá de eso. Las muestras se recogieron en dos puntos de arroyos, uno aguas arriba y otro aguas abajo ya través del análisis se concluyó que para los parámetros físico-químicos de pH, el SDT, conductividad y turbidez sufrido aumentaron desde el punto 1 al punto 2 más allá de la baja diversidad de organismos bentónicos encontró, la corriente se vio afectada debido al uso de la tierra en los alrededores y sufre disminución de la calidad de aguas arriba a aguas abajo. Por lo tanto, la corriente está sufriendo cambios debido a la acción humana y será necesario un mayor control e investigación para restaurar la calidad ambiental de charca de la corriente.

PALABRAS-CLAVE: Calidad Ambiental. parámetros físico-químicos. Bentónicos macrofauna.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, os impactos ambientais de origem antrópica tem aumentado consideravelmente a poluição dos recursos hídricos, afetando todo o ecossistema aquático. O crescimento industrial e populacional ocasionou um aumento da produção e emissão de poluentes nos corpos d'água, além de promoverem a erosão, as enchentes e a diminuição das reservas de água subterrânea. A preservação e recuperação dos recursos são essenciais para a preservação dos organismos vivos e para o desenvolvimento econômico, cultural e social.

De acordo com Costa (2007) o consumo de água contaminada, provoca doenças que estão entre as causas mais comuns de morte no mundo e afetam especialmente países em desenvolvimento. Por ano mais de 2,2 milhões de pessoas morrem devido ao consumo de água contaminada e à falta de saneamento, sendo mais afetadas as crianças com até cinco anos. Direta ou indiretamente, a qualidade da água pode fomentar a presença de vetores de doenças, como a malária, filariose linfática, encefalites e esquistossomose, entre outras.

Segundo Tundisi (2009), para um eficaz gerenciamento dos corpos d'água é necessário uma constante avaliação da quantidade e da qualidade da água, para que se conheça corretamente o estado dos recursos hídricos, seu potencial e os possíveis problemas relacionados com a contaminação e poluição. Além disso, o monitoramento também pode apresentar e identificar regiões e áreas com baixa contaminação e, portanto, dar indicações seguras sobre o que conservar e qual o custo dessa conservação.

A análise de parâmetros físico-químicos possui algumas vantagens para avaliação de impactos ambientais, pois possibilita a identificação imediata de modificações na qualidade da água, porém apresenta apenas uma análise momentânea da situação do sistema hídrico, sendo pouco eficiente para detectar mudanças na diversidade de habitats e comunidades biológicas. Organismos de comunidades biológicas aquáticas apresentam limites diferentes de tolerância as alterações das condições ambientais, portanto constitui-se uma importante ferramenta de biomonitoramento das alterações dos ecossistemas originais (GOULART; CALLISTO, 2003).

Segundo Hepp & Restello (2007), entre as vantagens do biomonitoramento destacam-se os baixos custos, a eficiência e rapidez na obtenção dos resultados, e o fato de serem muito sensíveis as modificações em seu habitat, mesmo quanto as contaminações não são detectados por outros métodos de análise. Os macroinvertebrados bentônicos são bastante utilizados como bioindicadores aquáticos, pois a sua distribuição é influenciada por inúmeros parâmetros ambientais, possuindo desde comunidades com alta tolerância a ambientes poluídos até organismo com baixa resistência a poluição. Nesse sentido então, é possível qualificar e quantificar a poluição de um manancial utilizando amostras de macroinvertebrados presentes no sedimento. Um índice biológico muito utilizado para avaliar a qualidade desses ambientes é o Biological Monitoring Working (BMWP), que classifica o meio de acordo com a soma dos valores atribuídos a cada família de macroinvertebrado, com base na sua tolerância a diferentes níveis de qualidade, onde os grupos mais resistentes possuem valores menores, e os menos tolerantes, valores maiores.

Os indicadores ecológicos são importantes para avaliar as condições do meio ambiente ao longo do tempo. O Protocolo de Avaliação Rápida (PAR) é uma ferramenta desenvolvida com a finalidade de contribuir para monitoramento ambiental dos recursos hídricos, de modo que sejam obtidos dados qualitativos, para então, realizar um diagnóstico ambiental do ecossistema onde o corpo d'água está inserido, possibilitando o incentivo no monitoramento e preservação ambiental. Os PARs são constituídos por checklists que avaliam determinados

parâmetros e permitem obter uma pontuação do estado de conservação em que os rios se encontram. É um instrumento de baixo custo de aplicação e possui alto valor ecológico, pois permite a avaliação de qualquer ecossistema, analisando desde a qualidade da água até a conservação da vegetação e análise das alterações antrópicas (BRIZZO *et al.* 2014).

De acordo com Vasconcelos (2012), o município de Uberlândia está localizado no estado de Minas Gerais na região do Triângulo Mineiro, e apresenta uma população de aproximadamente 700 mil habitantes. A água utilizada para o seu abastecido é proveniente do Rio Uberabinha, que possui em torno de quarenta e nove afluentes. Um desses afluentes é o Córrego Lagoinha, que está inserido na região urbana de Uberlândia. Segundo Soares *et al.* (2009) A bacia do Córrego Lagoinha enfrenta graves problemas sócio-ambientais, destacando-se a falta de planejamento na ocupação da bacia, provocando erosão das cabeceiras de drenagem, ocupação de fundos de vale e em áreas de preservação permanente. Suas margens receberam no passado, grande quantidade de entulho, proveniente da construção civil e de lixo doméstico.

2 OBJETIVOS

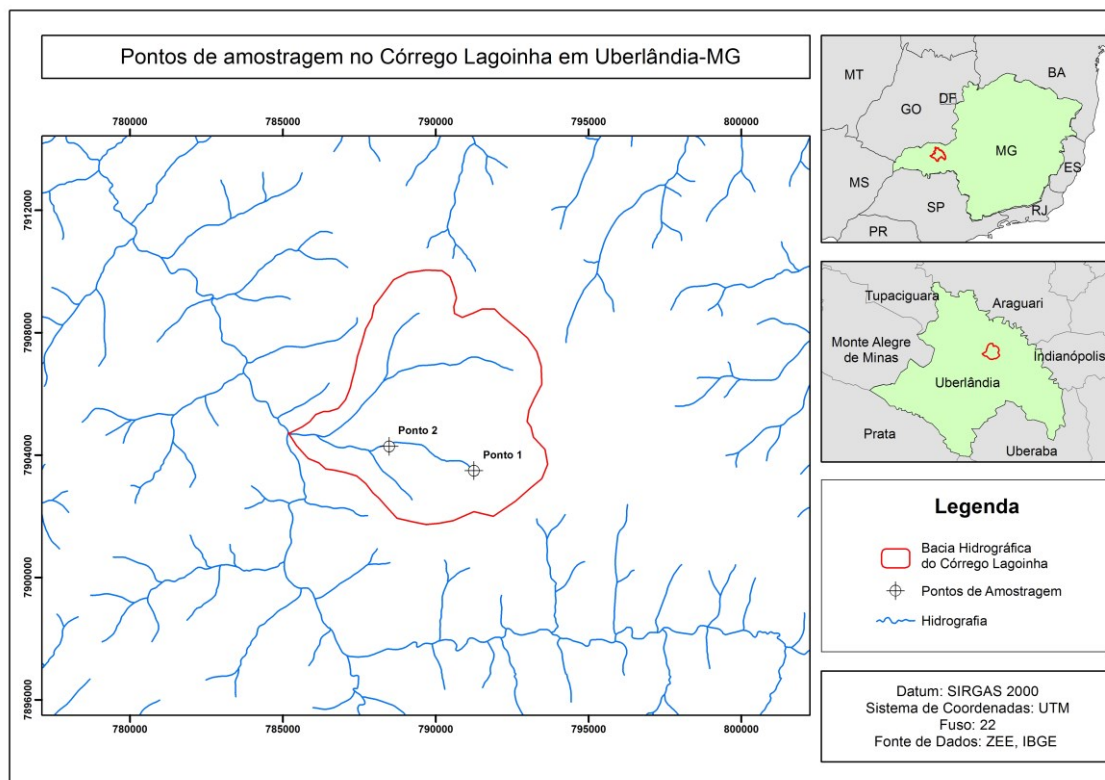
Considerando-se a importância da qualidade da água para a preservação dos ecossistemas aquáticos e da vida terrestre, buscou-se avaliar a influência do uso e ocupação do solo na qualidade ambiental do córrego Lagoinha, a fim de promover um diagnóstico da presença de parâmetros de contaminação da água, sendo os resultados obtidos, subsidio para que ações sejam tomadas para a recuperação do ambiente.

3 METODOLOGIA

3.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO E PONTOS AMOSTRAIS

Para a escolha dos pontos de amostragem procurou-se áreas que apresentassem processos de degradação e de interferência antrópica, para tal foi realizado um planejamento de amostragem e estudo do curso do Córrego, levando em consideração a influência dos diversos usos das áreas no entorno do corpo d'água que exercem interferência direta na qualidade da água. Portanto, foram classificados dois pontos para coleta da água, obtendo-se as suas coordenadas geográficas com uso de Global Positioning System – GPS, sendo assim, o ponto 1 localiza-se nas coordenadas geográficas: S18°56'34,83" e W48°13'41,63" e ponto 2 nas coordenadas geográficas: S18°50'79" e W48°15'39,80", conforme apresentado na Figura 01.

Figura 1 – Bacia hidrográfica do Córrego Lagoinha e localização dos pontos de análise



Fonte: AUTORES, 2016.

3.2 PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

A análise dos parâmetros físico-químicos de qualidade da água, no córrego lagoinha foi realizada através da coleta de amostras para análises laboratoriais. Assim, foi possível identificar a situação real da água, estabelecendo uma comparação com a legislação vigente no país. A legislação vigente que define os limites de concentração dos parâmetros de qualidade da água é a Resolução CONAMA nº 357 de 2005.

Para verificar a qualidade da água do Córrego Lagoinha, Uberlândia (MG), foram coletas duas amostras, uma no ponto a montante do córrego e outro a jusante do mesmo. Em laboratório, foi utilizado o equipamento multiparâmetro HANNA, e as amostras foram analisadas em triplicata.

Um plano de amostragem foi criado a partir dos objetivos previstos no projeto, seguindo as recomendações da Norma Técnica NBR9897 – Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores (ABNT, 1987). Possíveis impactos ambientais em andamento como pontos de lançamento de efluentes, erosão, usos de defensivos agrícolas, degradação das áreas de proteção das nascentes, entre outros.

3.3 MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS

Para a avaliação dos macroinvertebrados bentônicos foi coletada, nos dois pontos analisados, uma amostra do sedimento e armazenada em sacos plásticos, conservando com álcool a 70º GL e transportados para o laboratório, onde as amostras foram processadas. Todo o substrato amostrado foi transferido para um sistema de duas peneiras metálicas para lavagem e posteriormente foi realizado uma pré-triagem, colocando o material lavado em bandejas plásticas com uma solução supersaturada de açúcar, contendo 500 g de açúcar para 2 litros de água, a fim de fazer os macroinvertebrados mais leves flutuarem, por serem menos densos do que a solução supersaturada. Como uso de uma lupa estereoscópica foi realizada a triagem final do substrato. Para a identificação dos macroinvertebrados foi utilizado chaves de identificação específicas (COSTA et al., 2006). Para calcular o índice de diversidade de famílias de macroinvertebrados bentônicos nos pontos de captação de água foi empregado o índice biótico BMWP adaptado para a bacia do Rio Uberabinha, onde está localizado o Córrego Lagoinha (CAMELO, 2013).

3.4 DIAGNÓSTICO DA INTEGRIDADE AMBIENTAL

Com o objetivo de avaliar qualitativamente a integridade ambiental do córrego Lagoinha, foi aplicado um Protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade de Habitats proposto por Callisto et al. (2002), adaptado dos protocolos propostos pela Agência de Proteção Ambiental de Ohio (EPA, 1987) e Hannaford et al. (1997), de modo que sejam diagnosticadas informações qualitativas do meio em que se encontra o córrego. Esse protocolo é constituído de duas tabelas, que avaliam o ambiente através de 22 parâmetros. De acordo com Vargas e Ferreira (2012) a primeira tabela busca avaliar as características dos trechos e o nível de impactos ambientais decorrentes das atividades antrópicas, cuja pontuação varia de 0 a 4, enquanto a segunda tabela busca avaliar a complexidade do habitat e o seu nível de conservação, com pontuação de 0 a 5. O valor final é obtido com o somatório dos valores atribuídos a cada parâmetro. Segundo Callisto et al. (2002) a pontuação final é referente ao nível de preservação das condições ecológicas dos segmentos estudados, onde os trechos impactados apresentam pontuação final entre 0 e 40 pontos, trechos alterados de 41 a 60 pontos, e os trechos naturais apresentam pontuação acima de 61 pontos.

4 RESULTADOS

4.1 PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

De acordo com a classificação das águas doces e seus respectivos usos estabelecidos pela resolução CONAMA 357/2005, o Córrego Lagoinha se enquadra na classe 1. A média dos valores dos parâmetros obtidos estão apresentados no Quadro 1, assim como os parâmetros estabelecidos pela legislação.

Quadro 1: Análise dos valores obtidos no Córrego Lagoinha com base na Resolução CONAMA 357

| Parâmetros | PONTO 1 | PONTO 2 | Valores estabelecidos pela CONAMA 357/2005 |
|----------------------------|---------|---------|--|
| pH | 5,9 | 6,79 | 6,0 – 9,0 |
| Eh (mV) | 162,5 | 82,8 | - |
| Oxigênio Dissolvido (mg/L) | 4,66 | 4,44 | ≥ 6 |
| Condutividade (μS/cm) | 16 | 97 | - |
| SDT (ppm) | 8 | 50 | ≤ 500 |
| Turbidez (UNT) | 4,3 | 10,9 | ≤ 40 |

Fonte: AUTORES, 2016

Todos os parâmetros foram analisados de acordo com a resolução CONAMA 357/2005, exceto a temperatura, a condutividade e o potencial de oxirredução, pois são parâmetros que estão relacionados com outros parâmetros na avaliação da qualidade da água, não especificando valores máximos para estes na legislação.

Com a análise dos dados obtidos, observa-se que para o Ponto 2, o parâmetro pH encontra-se abaixo da faixa estipulada pela resolução CONAMA 357 de 2005, enquanto que o Ponto 1 está em conformidade com a legislação. De acordo com Vasconcelos (2012), o parâmetro pH pode ser influenciado pela quantidade de matéria morta a ser decomposta, pois para que haja a decomposição dessa matéria é necessária a produção de ácidos, assim quanto maior a quantidade de matéria orgânica disponível, menor o pH. Além disso, a presença de efluentes industriais também pode gerar valores elevados ou baixos de pH. Portanto, o baixo valor encontrado para o Ponto 2 pode indicar uma alta quantidade de matéria orgânica e a presença de efluentes industriais na água.

O oxigênio dissolvido de águas poluídas geralmente se apresenta em baixas concentrações, pois para a decomposição dos compostos orgânicos presentes na água há o consumo de oxigênio, enquanto águas limpas possuem altas concentrações de oxigênio dissolvido (CETESB, 2013). Conforme observado no Quadro 1, para ambos os pontos analisados, o oxigênio dissolvido apresentou valores abaixo do mínimo permitido, indicando assim que a água pode estar recebendo cargas de poluição.

Além disto, os valores para a turbidez que equivale a 4,3 e 10,9 UNT estão dentro dos parâmetros estipulados que regem turbidez menor ou igual a 40 UNT. No dia da coleta das amostras, a água se apresentava turva, o que pode ser devido as chuvas na região no dia anterior e também a decomposição de matéria orgânica nos arredores do Córrego Lagoinha.

Apesar da temperatura não ser um parâmetro determinado pela resolução 357/2005, esta é um fator preponderante quando relacionada a outros parâmetros, pois Segundo Queiroz (2003), a temperatura da água é um dos parâmetros físicos mais importantes para o estudo dos ecossistemas aquáticos, pois ela interfere diretamente nos processos metabólicos vitais, tais como a respiração, a solubilidade dos gases dissolvidos como o oxigênio e na densidade da água que influencia na mistura e movimentos das massas de água.

A condutividade não é determinada pela resolução CONAMA 357/2005. No ponto 1 a condutividade elétrica foi equivalente a 16 μS/cm e no ponto 2 à 97 μS/cm. Fravet e Cruz (2007) explicam que a condutividade depende das concentrações iônicas e da temperatura,

pois estas indicam a quantidade de sais existentes na coluna d'água, sendo um cálculo indireto da concentração de poluentes. Para os autores, valor superior a 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ indica ambientes impactados.

Os sólidos dissolvidos totais, apresentaram-se de acordo com a norma tanto para o ponto 1, equivalente a 8 ppm, como para o ponto 2, equivalente a 50 ppm. O último parâmetro que não possui valores determinados pela legislação é o potencial de oxirredução. Para o ponto 1 o Eh apresentou-se equivalente a 162,5 mV e para o ponto 2 equivalente a 82,8 mV.

4.2 BIOINDICADORES DE QUALIDADE

Em relação às características biológicas do Córrego Lagoinha foi possível especificar as comunidades de macroinvertebrados bentônicos presentes no ecossistema. Na coleta realizada no Ponto 1, foi identificado um organismo bentônico, pertencentes a família Chironomidae da ordem Díptera em estado larval. Enquanto que no Ponto 2, foram coletados 152 larvas e 4 pupas da família Chironomidae.

A partir do cálculo do índice BMWP adaptado por Camelo (2013), os pontos analisados obtiveram pontuações inferiores a 19, sendo classificados como de classe V, cuja qualidade é considerada "Ruim", evidenciando processos de degradação no ambiente estudado.

Em todo o córrego foi observado apenas a presença de representantes de uma família de macroinvertebrados bentônicos, portanto, o córrego apresenta uma baixa diversidade de organismos. Os organismos da família Chironomidae, são organismos detritívoros, que se alimentam de matéria orgânica depositada no sedimento, o que favorece a sua adaptação aos mais diversos ambientes, não possuindo nenhuma exigência quanto à diversidade de habitats e micro habitats (GOULART; CALLISTO, 2003). Possuem a capacidade de respirar o oxigênio dissolvido na água através da superfície do corpo, e em sua grande maioria, possui uma coloração vermelha, devido à hemoglobina presente no fluido corpóreo, que permite que esses organismos armazenem uma maior quantidade de oxigênio. Portanto, possuem à capacidade de tolerar ambientes com pouco oxigênio dissolvido, conseguindo sobreviver durante condições desfavoráveis (TRIVINHO-STRIXINO, 2014).

4.3 AVALIAÇÃO DA INTEGRIDADE AMBIENTAL

O resultado da aplicação do protocolo de avaliação rápida de diversidade de habitats nos dois trechos analisados do Córrego Lagoinha encontra-se na Tabela 1.

Tabela 1: Resultados da aplicação do protocolo de avaliação rápida de diversidade de habitats (Callisto et al. 2002)

| PARÂMETROS | PONTUAÇÃO | |
|--|-----------|-----------|
| | Ponto 1 | Ponto 2 |
| Tipo de ocupação das margens do corpo d'água | 2 | 2 |
| Erosão próxima e/ou nas margens do rio e assoreamento em seu leito | 2 | 2 |
| Alterações antrópicas | 2 | 0 |
| Cobertura vegetal no leito | 2 | 0 |
| Odor da água | 4 | 2 |
| Oleosidade da água | 4 | 2 |
| Transparência da água | 4 | 2 |
| Odor do sedimento de fundo | 4 | 2 |
| Oleosidade do fundo | 4 | 2 |
| Tipo de fundo | 2 | 4 |
| Diversidade de habitats | 2 | 2 |
| Extensão das corredeiras | 0 | 0 |
| Frequência das corredeiras | 0 | 0 |
| Tipos de substrato | 3 | 2 |
| Deposição de lama | 2 | 3 |
| Depósitos sedimentares | 0 | 2 |
| Alterações no canal do rio | 2 | 0 |
| Presença de fluxo das águas | 3 | 2 |
| Presença de vegetação ripária | 2 | 0 |
| Estabilidade das margens | 3 | 2 |
| Extensão da vegetação ripária | 2 | 2 |
| Presença de plantas aquáticas | 0 | 0 |
| SOMA | 49 | 33 |

Fonte: AUTORES, 2016

Com base nas observações feitas no Ponto 1 (Figura 2), pode-se notar que se tratava de uma região cujo entorno é utilizado para agropecuária, possuindo algumas áreas da margem sem vegetação, utilizada para a dessedentação dos animais, causando o assoreamento do manancial. Com a aplicação do protocolo obteve-se uma pontuação final de 49, sendo enquadrada na categoria de trecho alterado.

Figura 2 – Ponto 1 de amostragem no Córrego Lagoinha



Fonte: AUTORES, 2016.

No Ponto 2 (Figura 3), pode-se observar uma maior interferência antrópica no entorno do córrego, possuindo bastante lixo doméstico nas suas margens e no leito. Com a aplicação do questionário, obteve uma pontuação final de 33, sendo enquadrado como trecho impactado.

Figura 3 – Ponto 2 de amostragem no Córrego Lagoinha



Fonte: AUTORES, 2016.

5 CONCLUSÃO

De acordo com o que foi exposto, pode-se concluir que as avaliações realizadas permitiram detectar prejuízos na integridade ambiental do Córrego Lagoinha. Tais alterações nos parâmetros físicos-químicos, e a baixa diversidade de organismos bentônicos encontrados, tem relação direta com a degradação do córrego e do seu entorno, por diversas atividades humanas, sobretudo pelo acúmulo de lixo, como evidenciado pelo protocolo de avaliação rápida de integridade ambiental. Com esses dados, pode-se notar uma perda da qualidade ambiental de montante para jusante, devido às ações antrópicas presentes ao longo de sua bacia hidrográfica, fazendo-se necessário uma análise mais aprofundada, para que medidas preventivas e corretivas possam ser tomadas.

REFERÊNCIAS

ABNT. **Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores**. NBR 9897. Associação Brasileira de Normas Técnicas 1987.

APHA. **Standard Methods for the examination of water and wastewater**, 22nd ed. Washington, DC. 2012.

BRIZZO, M.R.; MENEZES, J.; ANDRADE, S. F.; **Protocolos de Avaliação Rápida de Rios (PAR)**. Caderno de Estudos Geoambientais (CADEGEO). Universidade Federal Fluminense –UFF, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, volume 4, nº1, 2014. P.05-13.

CALLISTO, M., FERREIRA, W., MORENO, P., GOULART, M.D.C.; PETRUCIO, M. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ). **Acta Limnologica Brasiliensia**. 14(1): 2002. p.91 - 98.

CAMELO, F. R. B. **Avaliação da qualidade ambiental da Bacia do Rio Uberabinha através de um índice BMWP adaptado**. 2013. 61 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ecologia e Conservação de Recursos Naturais, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2013. Disponível em: <<http://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/3075/1/AvaliaçãoQualidadeAmbientaBacia.pdf>>. Acesso em: 03 maio de 2016.

CETESB. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Relatório de Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo. Série Relatórios. **Apêndice D: Significado Ambiental e Sanitário das Variáveis de Qualidade**. 2013. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/aguas-superficiais/35-publicacoes/-/relatorios>>. Acesso em: 08 de abril de 2016.

COSTA, C.; IDE, S.; SIMONKA, C. E. **Insetos Imaturos - Metamorfose e Identificação**. Ribeirão Preto: Holos, 2006. 249p.

COSTA, R. H. P. G. **Reúso da água: conceitos, teorias e práticas**. 1. ed. São Paulo, SP: Blucher, 2007.

FRAVET, A. M. M. F. de; CRUZ, R. L. **Qualidade da água utilizada para irrigação de hortaliças na região de Botucatu-SP**. Revista Irriga, Botucatu-SP, v. 12, n. 2, p. 144-155, 2007.

GOULART, M. & CALLISTO, M. 2003. **Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental**. Revista da FAPAM, ano 2, nº 1.

HEPP, L. U. & RESTELLO, R. M. 2007. Macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores da qualidade das águas do Alto Uruguai Gaúcho. Pp 75-86. In. Zakrzewski, S.B. **Conservação e uso sustentável da água: múltiplos olhares**. Erechim, Edifapes, 136 p.

QUEIROZ, A. M. **Caracterização limnológica do lagamar do Cauípe** – Planície Costeira do município de Caucaia – CE. 2003. 204 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Ceará – UFC, Fortaleza, CE, 2003.

SOARES, Ângela Maria et al. **Bacia hidrográfica do Córrego Lagoinha, Uberlândia-MG: Desafios do planejamento urbano**. Revista da Católica, Uberlândia, Minas Gerais. Volume 1, nº 1, 2009. p. 103-115.

TUNDISI, J. G. **Água no século XXI - Enfrentando a escassez**. 3. ed. São Carlos: Rima, 2009. 271 p.

VARGAS, J.R.A.; FERREIRA JÚNIOR, P.D. **Aplicação de um Protocolo de Avaliação Rápida na Caracterização da Qualidade Ambiental de Duas Microbacias do Rio Guandu, Afonso Cláudio, ES**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Espírito Santo. Volume 17, nº 1, 2012. p. 161-168.

VASCONCELOS, M. G. **Avaliação integrada da qualidade da água do Rio Uberabinha - MG com base na caracterização química dos sedimentos e de espécimes da ictiofauna**. Tese (Doutorado em Química) - Programa Multi-institucional de Doutorado em Química da UFG/UFMS/UFU. 188 p. 2012.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 3ª ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), 2005.