

Calidad del agua del río Turvo ubicado en el municipio de Santo Augusto, RS, Brasil: importancia del monitoreo ambiental y reflexiones sobre el tema con estudiantes de secundaria

Qualidade da água do Rio Turvo localizado no município de Santo Augusto, RS, Brasil: importância do monitoramento ambiental e reflexões sobre a temática com estudantes do Ensino Médio

Water quality of the Turvo River located in the municipality of Santo Augusto, RS, Brazil: importance of environmental monitoring and reflections on the subject with high school students

Cristine da Fonseca¹

Gustavo Marques da Costa²

Karinne Wendy Santos de Menezes³

Resumen

La importancia del recurso hídrico para el mantenimiento de la vida y la dinámica de los ecosistemas es un tema interdisciplinario que debe estar presente como elemento orientador de las acciones realizadas por profesionales de diferentes áreas y también en los menús de la Enseñanza Media. En este sentido, el monitoreo ambiental es un instrumento de control y evaluación, que apoya la toma de decisiones y la planificación de acciones en una cuenca hidrográfica. El presente estudio tiene como objetivo presentar datos locales sobre la calidad del agua del río Turvo, destacando la importancia del monitoreo ambiental y la inserción y discusión del tema con los estudiantes de Enseñanza de Biología. El trabajo se realizó con base en la investigación bibliográfica y análisis de datos de monitoreo de campo en el informe titulado Diagnóstico de los Recursos Hídricos de la Cuenca U030. Por lo tanto, las cuestiones ambientales necesitan ser problematizadas y reflejadas en la Enseñanza de la Biología, a través de la elaboración de hipótesis, experiencias de campo y análisis de datos.

Palabras clave: recursos hídricos, Cuenca Hidrográfica, Enseñanza de la Biología

¹ Engenheira Agrônoma – Universidade Federal de Pelotas, Docente no Instituto Federal Farroupilha Campus Santo Augusto, cristine.fonseca@iffarroupilha.edu.br

² Bacharel e Licenciado em Ciências Biológicas – Universidade do Vale Rio dos Sinos, Docente no Instituto Federal Farroupilha Campus Santo Augusto, gustavo.dacosta@iffarroupilha.edu.br

³ Bacharel em Geografia – Universidade Estadual do Ceará, Docente no Instituto Federal Farroupilha



Resumo

A importância dos recursos hídricos para a manutenção da vida e da dinâmica dos ecossistemas é uma temática interdisciplinar e que deve estar presente como elemento balizador das ações realizadas por profissionais de diferentes áreas e também nas ementas do Ensino Médio. Neste sentido, o monitoramento ambiental é um instrumento de controle e avaliação, que subsidia a tomada de decisão e o planejamento de ações em uma bacia hidrográfica. O objetivo do presente estudo é apresentar dados locais da qualidade da água do Rio Turvo, destacando a importância do monitoramento ambiental e a inserção e discussão da temática com estudantes do Ensino de Biologia. O trabalho foi realizado com base em pesquisa bibliográfica e análises de dados de monitoramento a campo no relatório intitulado Diagnóstico dos Recursos Hídricos da Bacia U030. Portanto, questões ambientais precisam ser problematizadas e refletidas no Ensino de Biologia, sendo por meio da elaboração de hipóteses, vivências em campo e análise de dados.

Palavras-chave: recursos hídricos, Bacia Hidrográfica, Ensino de Biologia

Abstract

The importance of water resources for the maintenance of life and the dynamics of ecosystems is an interdisciplinary theme that must be present as a guiding element of the actions carried out by professionals from different areas and also in the menus of High Schools. In this sense, environmental monitoring is an instrument of control and evaluation, which supports decision-making and action planning in a hydrographic basin. The objective of the present study is to present local data on the water quality of the Turvo River, highlighting the importance of environmental monitoring and the insertion and discussion of the theme with Biology Teaching students. The work was carried out based on bibliographic research and analysis of field monitoring data in the report entitled Diagnosis of the Water Resources of the U030 Basin. Therefore, environmental issues need to be problematized and reflected in Biology Teaching, through the elaboration of hypotheses, field experiences and data analysis.

Keywords: water resources, Hydrographic Basin, Biology Teaching

Introdução

Os ecossistemas hídricos são utilizados para distintas finalidades, dentre as quais destacam-se o abastecimento de água, a geração de energia, a irrigação, a navegação e a aquicultura, sendo que o ecossistema é um conjunto formado por componentes bióticos e abióticos, que interagem por meio de transferência de energia dos organismos vivos entre si e entre estes



e os demais elementos de seu ambiente. Portanto, os ecossistemas fornecem uma série de benefícios para as pessoas, sendo necessários para o bem estar humano e para as atividades econômicas. Para que isso ocorra, medidas de conservação e utilização sustentável desses ecossistemas são necessárias para resguardar a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos. No entanto, o crescente aumento populacional e a intensificação das atividades antrópicas exercem impactos sobre os sistemas hídricos, como maior demanda de água para abastecimento público e aumento de cargas poluidoras pontuais e difusas devido ao lançamento de substâncias poluentes e bioacumuláveis na água (MERLO et al., 2011), ocasionando perda da qualidade e da disponibilidade da água (TUNDISI, 2003; NUNES et al., 2011). Portanto, a quantidade e a qualidade dos recursos hídricos dependem do clima e das características físicas e biológicas dos ecossistemas que os compõem. A interação contínua e constante entre a litosfera, a biosfera e a atmosfera, acabam definindo um equilíbrio dinâmico para o ciclo hidrológico, o qual estabelece as características e as vazões das águas (BARROS e AMIN, 2008).

As bacias hidrográficas no Brasil têm sido degradadas devido ao crescimento desordenado das cidades e à superpopulação, bem como por diversas atividades antrópicas realizadas ao longo dos cursos hídricos. Os rios são depositários de rejeitos e resíduos de diversas formas e ainda recebem efluentes domésticos e industriais que contribuem para o aumento das cargas poluidoras nos ecossistemas aquáticos. Para a implementação de programas de monitoramento de corpos hídricos e melhoria da qualidade das águas superficiais, é necessária a realização de uma análise e do controle das variações espaciais e temporais deste recurso natural (FILIZOLA et al., 2002; ZHAO et al., 2011).

O monitoramento ambiental é um instrumento de controle e avaliação, pois serve para conhecer o estado e as tendências qualitativas e quantitativas dos recursos naturais e as influências exercidas pelas atividades humanas e por fatores naturais sobre o meio ambiente. Este instrumento pode ser considerado em sala de aula por professores de Biologia, na qual podem aguçar a discussão sobre recursos hídricos e possibilitar que essa discussão se expanda para a comunidade em geral. Neste sentido, vislumbra-se muito mais que o simples cumprimento do conteúdo da disciplina de Biologia de forma individualizada, mas que haja a realização de uma abordagem contextualizada com a realidade local do estudante, a qual permita estimular a formação integral do indivíduo que participa e interpreta o ambiente em que vive. Sendo assim, o ensino de Biologia é importante para auxiliar na capacidade dos alunos para que haja a compreensão de diversos processos biológicos e também a construção do saber científico. Além disso, permitirá formar cidadãos com responsabilidades acerca do meio ambiente.

Portanto, o monitoramento subsidia medidas de planejamento, controle, recuperação, preservação e conservação do ambiente em estudo, bem como auxilia na definição das políticas ambientais. O monitoramento básico é realizado em pontos estratégicos para acompanhamento da evolução da qualidade das águas, identificação de tendências e apoio a elaboração de diagnósticos. Além disso, os resultados obtidos no monitoramento permitem



Bio-ponencia

a identificação de locais onde é necessário um maior detalhamento. A frequência deste tipo de monitoramento acompanha os ciclos hidrológicos, ou seja, geralmente varia de uma frequência mínima trimestral até uma frequência mensal. Os parâmetros monitorados nesta modalidade devem estar relacionados com o tipo de uso e ocupação da bacia contribuinte a estação e com os objetivos da rede. Sendo assim, tanto a localização das estações quanto os parâmetros monitorados devem ser reavaliados periodicamente.

Diante do exposto, essas são algumas das questões que poderão ser mencionadas em discussões com estudantes do Ensino Médio, visto a inserção deles neste contexto e diante da necessidade da apropriação de termos, conceitos e definições envolvendo a qualidade dos recursos hídricos. Por se tratar de um cenário ambiental complexo, é fundamental que haja uma discussão sobre a temática de forma transdisciplinar, para não haver a omissão da problematização de tal temática, no âmbito do Ensino Médio. Além disso, conteúdos envolvendo a temática ambiental ficam restritos às disciplinas de Ciências, Biologia e Geografia, onde na maioria das vezes exclui o ser humano do ambiente natural, e atribui responsabilidades à Educação Ambiental para solucionar todos os problemas do ambiente. Sendo assim, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), os conteúdos relacionados ao contexto do meio ambiente devem ser incorporados nos currículos escolares de forma transversal, e serem abordados em todas as áreas de forma geral para auxiliar no processo de construção do conhecimento dos alunos sobre o ambiente em que vivem (FREIRE & MACEDO 1990).



A temática envolvendo recursos hídricos e questões ambientais pode ser trabalhada na disciplina de Biologia no Ensino Médio como um conjunto de fatos, interações e descrição de fenômenos, uma vez que partindo de uma abordagem sistêmica, conceitos são elaborados por parte dos alunos para serem discutidos e refletidos. O objetivo do presente estudo é apresentar dados da qualidade da água do Rio Turvo, destacando a importância do monitoramento ambiental e a inserção e discussão da temática com alunos do Ensino de Biologia com idade entre 15 e 16 anos.

Metodologia

O trabalho foi realizado com base em pesquisa bibliográfica e análises de dados de monitoramento a campo no relatório intitulado Diagnóstico dos Recursos Hídricos da Bacia U030, o qual faz parte do processo de planejamento dos usos da água na Bacia Hidrográfica dos Rios Turvo - Santa Rosa - Santo Cristo. Foram classificados os seguintes parâmetros: Oxigênio Dissolvido, Coliformes Termotolerantes, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrato, Nitrito, Zinco total, Manganês total, Turbidez e Cloretos, quanto a sua presença ou ausência na composição das cargas oriundas das diferentes atividades identificadas na bacia, como: Esgotos Domésticos, Pecuária, Agricultura, Resíduos Sólidos, Efluente Industrial e Natural. Foi atribuído valor 1 para a presença do parâmetro e 0 para a ausência do mesmo em relação às atividades elencadas (SEMA, 2022). Os conceitos envolvendo o monitoramento ambiental, recursos hídricos, parâmetros utilizados para

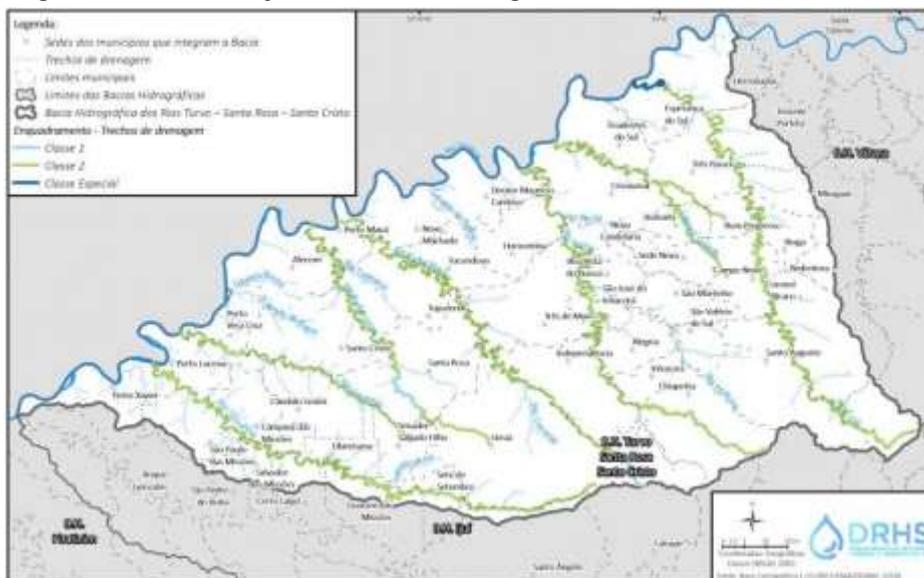
avaliação desses recursos hídricos poderão ser utilizados por professores em sala de aula no Ensino Médio para que haja uma reflexão sobre a temática, bem como ações que poderão ser realizadas para reverter um determinado cenário ambiental. Cabe salientar, que a falta de atividades dinâmicas, motivadoras e interdisciplinares, relacionadas aos conteúdos curriculares, promove a insatisfação, ausência de participação e interesse dos estudantes, o que inviabiliza o processo de aprendizagem.

Área de Estudo

O rio Turvo (Figura 1) é um curso d'água brasileiro e está inserido na Bacia Hidrográfica dos Rios Turvo - Santa Rosa - Santo Cristo, no noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, sendo importante não apenas para a conservação da biodiversidade e preservação de espécies, mas também, para diferentes grupos populacionais. Ele está situado geograficamente na Região Hidrográfica da Bacia do Rio Uruguai, com uma área de abrangência de 10.793 km² e população estimada de 357.511 habitantes (2020), ao qual, 233.389 habitantes se encontram em áreas urbanas e 124.122 habitantes em áreas rurais (SEMA, 2022). De acordo com a SEMA (2022), o Sistema Estadual de Unidades de Conservação do Rio Grande do Sul abrange 23 Unidades de Conservação sob administração do Estado, ao qual destaca-se, neste contexto, o Parque Estadual do Turvo, que concentra um dos maiores fragmentos da Floresta Estacional decidual do Rio Grande do Sul.



Figura 1 – Localização da Bacia Hidrográfica dos Rios Turvo - Santa Rosa - Santo Cristo



Fonte: Disponibilizado pela SEMA (2022).

A unidade de conservação do Turvo foi criada, inicialmente, como Reserva Florestal Estadual, apenas no ano de 1947, sendo que em 1954, passou para a categoria de Parque

Estadual. O grande atrativo desta unidade é o salto do Yucumã com 1.800 metros de extensão e quedas d'água com até 12 metros de altura seguindo o curso do Rio Uruguai na divisa entre o Brasil e a Argentina, sendo a maior queda d'água longitudinal do mundo, formado em decorrência de uma falha geológica que varia de 90 a 120 metros de profundidade. Além disso, este Parque possui um número significativo de espécies em extinção, e faz partedo bioma Mata Atlântica (SEMA, 2022).

Resultados e Discussão

De acordo com o Diagnóstico dos Recursos Hídricos da Bacia U030, o qual faz parte do processo de planejamento dos usos da água na Bacia Hidrográfica dos Rios Turvo - Santa Rosa - Santo Cristo, a maioria dos parâmetros analisados apresentou níveis compatíveis com a classe 1, com exceção dos parâmetros coliformes termotolerantes, fósforo e manganês. Do total de cinco pontos monitorados no Rio Turvo, três foram classificados como nível 4 para coliformes termotolerantes e dois apresentaram nível 3; Em relação ao fósforo total, dois pontos apresentaram nível 3 de contaminação, sendo que os demais foram classificados como nível 1. Para o parâmetro manganês, dos cinco pontos monitorados, um foi classificado como nível 4, três como nível 3 e um no nível 1. Desta forma, a classificação final das águas superficiais do Rio Turvo nos cinco pontos monitorados foi a seguinte: três no nível 3 e dois no nível 2 de contaminação.



Diante deste cenário, alguns aspectos da dinâmica socioeconômica da região Celeiro podem ajudar a compreender tais resultados. A base econômica da região Celeiro do RS é voltada à Agropecuária, na qual destacam-se a criação de bovinos e suínos e o cultivo de grãos. O descarte dos dejetos líquidos, principalmente dos suínos, é um grave problema ambiental. Entre os elementos químicos dos dejetos de suínos, o fósforo pode ser um poluente quando liberado para mananciais hídricos.

Portanto, a partir dos dados avaliados no presente estudo, conceitos como recursos hídricos, dejetos, dinâmica socioeconômica, abastecimento de água para a população, unidades de conservação e monitoramento ambiental, podem ser apresentados e discutidos com e entre os estudantes em sala de aula na disciplina de Biologia, pois eles precisam desenvolver a capacidade de pensar “de fora para dentro”, sendo que a interação social é um requisito fundamental para tal desenvolvimento (VIGOTSKY, 1996). Além disso, partindo da realidade que os cerca, é preciso que seja desenvolvido no ensino a observação, identificação; comparação; coleta de dados; experimentação; elaboração de tabelas, gráficos e esquemas, maquetes, relatórios; interpretação de dados e organização de ideias (CALDEIRA, 2005). Desta forma, o professor poderá a partir de dados obtidos sobre impactos em relação a qualidade dos ecossistemas hídricos realizar a coleta de dados, elaborar tabelas, gráficos, elaborar relatórios, bem como organizar as informações obtidas. Além disso, é importante que o aluno depois de uma aula teórica sobre assuntos

relacionados ao meio ambiente, possa experimentar o contato direto com a natureza, onde possa analisar todos os elementos expostos na sala de aula, e comparar o abstrato com a realidade. Sendo assim, poderá conhecer a real situação dos impactos ambientais de um corpo hídrico, a partir de reflexões que venham a ocorrer em sala de aula.

Conclusão

A maioria dos parâmetros analisados na Bacia Hidrográfica dos Rios Turvo - Santa Rosa - Santo Cristo apresentou níveis compatíveis com a classe 1, ou seja, com a presença do parâmetro avaliado. Nesse sentido, o papel da apropriação de conhecimentos específicos envolvendo os recursos hídricos no Ensino de Biologia é fundamental para a construção de novos comportamentos relativos à natureza.

No ensino de Biologia, conceitos como monitoramento ambiental e impactos ambientais quando são adquiridos pelo professor e estudantes poderão contribuir significativamente para a construção de uma relação sustentável entre o sujeito e o meio ambiente. Sendo assim, questões ambientais precisam ser discutidas e refletidas na área da Biologia sendo por meio da elaboração de hipóteses, vivências em campo e análise de dados.

Referencias

BARROS, F. G. N. & AMIN, M. M. Água: um bem econômico de valor para o Brasil e o mundo. Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, v.4, n.1, p.75-108, 2008.

CALDEIRA, A. M. A. Análise Semiótica do Processo de Ensino e Aprendizagem. Tese (Livre-docência). Bauru: Unesp, 2005.

FILIZOLA, H. F. et al. Monitoramento e avaliação do risco de contaminação por pesticidas em águas superficial e subterrânea na região de Guairá. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.37, n.5, p.659-667, 2002.

FREIRE, P & MACEDO, D.P. Alfabetização: leitura do mundo, leitura da palavra. Porto Alegre/RS. Paz e Terra. 1990

MERLO, C. et al. Integral assessment of pollution in the Suquía River (Córdoba, Argentina) as a contribution to lotic ecosystem restoration programs. Science of the Total Environment, v.409, p.5034-5045, 2011.

NUNES, E. A. et al. Genotoxic assessment on river water using different biological systems. Chemosphere, v.84, p.47-53, 2011.

SEMA. Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura. U030 - Bacia Hidrográfica dos Rios



Turvo – Santa Rosa – Santo Cristo. Disponível em: <https://sema.rs.gov.br/u030-bh-turvo>. Acesso em 09 jul. 2022

SEMA. Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura. Parque Estadual do Turvo. Disponível em: <https://sema.rs.gov.br/parque-estadual-do-turvo>. Acesso em 07 jul. 2022.

TUNDISI, J. G. Recursos hídricos. MultiCiência, v.1, p.1-15, 2003.

VYGOTSKY, L. S. A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 5.ed. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

ZHAO, G. et al. Spatial-temporal characteristics of surface water quality in the Taihu Basin, China. Environmental Earth Science, v.64, p.809-819, 2011.

