

O CONHECIMENTO SOBRE ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DA ÁGUA E SEUS EFLUENTES: VISÃO DO PROFESSOR DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO

KNOWLEDGE ABOUT WATER TREATMENT AND THEIR EFFLUENTS: THE BIOLOGY PROFESSOR'S VIEW IN HIGH SCHOOL

Tayanny Chrissy Arantes Dias¹,
Hélcio Marques Júnior^{2*},
Jalsi Tacon Arruda³

Resumo: Sabe-se que a água é o elemento fundamental para a vida e sua importância dentro dos padrões necessários para consumo de uma água potável. Muitos são os agentes poluentes dos cursos d'água e as estações de tratamento da água e de efluentes como o esgoto têm importante papel no contexto da educação ambiental. O presente estudo teve por objetivo analisar a visão de professores de biologia do ensino médio sobre a importância de transmitir os conhecimentos sobre as estações de tratamento de água e esgoto, dentro da educação ambiental. Assim, professores do ensino médio de biologia foram questionados quanto aos seus conhecimentos sobre educação ambiental e a importância das estações de tratamento, tanto de água como a estação de esgoto. Este estudo foi desenvolvido em 4 escolas públicas de Goiânia-GO. As questões de ensino-aprendizagem relacionadas a educação ambiental são fundamentais e a sensibilização de todos os participantes envolvidos, desde os próprios professores e alunos deve ocorrer para que espalhem seus conhecimentos pela comunidade para se obter melhores resultados. Não basta apenas a inclusão da Educação Ambiental na estrutura curricular para conseguir mudar atitudes. É necessário que haja comprometimento, vontade, conscientização da importância de se adotar posturas pessoais e comportamentos sociais e ambientais corretos que contribuam para a formação de cidadãos responsáveis.

Palavras-chave: Poluição, Percepção Ambiental, tratamento.

Introdução

No ciclo hidrológico da água ocorre uma série de processos para a reciclagem da água, envolvendo evaporação, condensação, precipitação, escoamento superficial, infiltração e evapotranspiração. No decorrer desses processos ocorrem alterações na qualidade da água que sofre influências físicas, químicas e biológicas a cada etapa (CARVALHO; DIAS, 2013). A Terra possui 97,5% de água salgada disponível nos oceanos e mares, e há apenas 2,5% de água doce (ROSA et al., 2012). O Brasil possui 14% de toda a água doce que circula no planeta (BRASIL, 2010). Porém, mal consegue abastecer com qualidade a própria população (MESQUITA, et al., 2014).

¹ Bacharel em Ciências Biológicas, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, Goiás.

² Mestre em Ecologia e Produção Sustentável, Pontifícia Universidade Católica de Goiás; Professor Adjunto da Pontifícia Universidade Católica de Goiás e Faculdade Araguaia. * Autor para correspondência: helciomj@hotmail.com

³ Pós-doutorado em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás; Professora Adjunta do Centro Universitário de Anápolis UniEvangélica.

Considerando a distribuição irregular e os fatores climáticos, geográficos e meteorológicos, tudo isso implica em uma disponibilidade aleatória e sazonal da água (SILVA et al., 2019). Com o aumento da população mundial ainda são poucas as populações que tem acesso a água potável e saneamento básico (POLLI; CAMARGO, 2013). Se for considerado o consumo de água *per capita* observa-se uma disponibilidade divergente. O consumo de água nos setores industrial e agrícola apresenta um comportamento diferenciado, devido ao nível de renda de cada país (SOUZA; SALVI, 2012). Em escala mundial, o setor alimentício é responsável por um grande consumo com uma captação de 68% da água destinada a produção de alimentos (CARVALHO; DIAS, 2013; RODRIGUES; LOUREIRO, 2014).

Para o tratamento de efluentes, o esgoto, são utilizados outros processos físico-químicos e biológicos capazes que definir o grau de pureza da água (ROSA et al., 2012). A estação de tratamento também é responsável pela produção de resíduos poluentes. Assim, é necessário que haja uma preocupação com o destino desses resíduos. Um estudo sobre a eficiência do tratamento da água nas estações é importante para verificar se o tratamento está ocorrendo de forma confiável e segura. Todo o processo de tratamento visa obter água de qualidade para atender os diversos tipos de consumo (SOUZA; SALVI, 2012; RODRIGUES; LOUREIRO, 2014). Fornecer água potável para a humanidade será um desafio imenso a ser enfrentado no futuro próximo (SILVA et al., 2019).

O professor de biologia possui um papel fundamental na propagação dos conhecimentos sobre os métodos de tratamento da água e efluentes. Dessa forma, o presente estudo teve por objetivo analisar a visão de professores de biologia do ensino médio sobre a importância de transmitir os conhecimentos sobre as estações de tratamento de água e esgoto, dentro da educação ambiental realizada em quatro escolas de Goiânia-Goiás.

Material e Métodos

Este estudo é do tipo observacional qualitativo-descritivo. Um questionário estruturado foi aplicado aos professores de biologia do ensino médio de 4 escolas públicas estaduais, localizadas em Goiânia-GO. Esse questionário continha 09 questões objetivas buscando informações sobre o conhecimento, aplicabilidade e conscientização em relação a educação ambiental e a percepção da importância das estações de tratamento, tanto de água como as estações de tratamento de esgoto. Entre as questões havia a observação do perfil dos professores

da instituição quanto ao tempo de atuação na área, modo de atuar na educação ambiental, e preparação do docente sobre o assunto em questão. Dessa forma, 20 professores responderam ao questionário aplicado no período entre março a abril de 2019. Manteve-se o sigilo dos dados de cada escola e o anonimato dos professores. Os dados obtidos foram tabulados em planilhas e submetidos a estatística descritiva. O presente estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa.

Resultados e Discussão

No questionário estruturado a primeira pergunta abordou o tempo de atuação do professor de biologia na área de ensino, com 4 opções de resposta. A maioria atua entre 1 a 5 anos na docência. Isso caracteriza um grupo de recém docentes, dos quais se espera que estejam mais atualizados quanto as questões ambientais em relação a água. A segunda questão abordou aos professores se os mesmos se consideram capacitados para atuar como educadores ambientais. Todos se consideravam capacitados para trabalhar o tema. Porém, restou um questionamento, se eles possuem tempo e espaço para aplicar o conhecimento sobre o tema em questão no dia a dia da sala de aula. Muitos estudos sobre educação ambiental mostram que o tema é importante, mas falta uma real aplicação na rotina diária da sala de aula (ALBUQUERQUE et al., 2015; SILVA et al., 2019).

A terceira questão verificou se os professores desenvolvem alguma atividade voltada a prática ambiental na disciplina de biologia. E nesse item a maioria desenvolve atividades práticas de educação ambiental, que buscam instigar os alunos a se envolverem mais com temas relacionados a educação ambiental. A quarta pergunta verificou se os professores procuram se atualizar realizando cursos sobre educação ambiental e todos disseram que, após a graduação, não fizeram mais nenhum tipo de curso. Esses resultados mostram que o professor não recebe incentivos para se especializar e atualizar seus conhecimentos, e que os conhecimentos sobre educação ambiental vêm dos estudos da época de graduação. No entanto, esses mesmos professores se consideraram como aptos para atuar como educadores ambientais.

A próxima questão avaliou quais temáticas ambientais trabalham dentro da disciplina de biologia. A maioria dos professores entrevistados abordam a água como temática principal dentro da educação ambiental. A segunda temática mais citada foi a ecologia e o aquecimento global. Contudo, nenhum deles disse abordar a temática sobre resíduos sólidos, visto que há

uma demanda crescente por estudos e discussões nesse tema, que vão além dos obtidos durante a graduação.

Outro questionamento foi sobre como deveria ser desenvolvida a Educação Ambiental nas escolas. Os professores entrevistados acreditam que deveria ser realizada de forma interdisciplinar e não somente na disciplina de biologia, envolvendo todas as áreas do conhecimento. Assim, fica evidente que o tema educação ambiental deve ser discutida pela instituição dialogando com todas as disciplinas, não deixando esse debate apenas para a disciplina de biologia, pois se trata de um assunto que afeta toda a população, por isso a importância de se tratar o assunto.

A questão 7 avaliou como os professores desenvolvem na prática o ensino de Educação Ambiental dentro da disciplina de biologia para os alunos do ensino médio. A maioria dos professores trabalha utilizando textos de orientação, visitas guiadas ecológicas e projetos sobre o assunto em questão na educação ambiental. Todavia, nenhum dos professores entrevistados disse que trabalha com exposições de conteúdos e o tema reciclagem. Cientes da importância de trabalhar assuntos voltados para a Educação Ambiental, os professores entrevistados procuram textos de orientação pela facilidade de acesso aos mesmos, uma vez que para que ocorra visita ecológica e o desenvolvimento de projetos na escola, autorização dos pais e recursos financeiros disponibilizados pela própria escola são necessários, o que nem sempre está disponível para a finalidade de aulas fora do ambiente escolar.

O oitavo ponto avaliado foi com que frequência os professores trabalham assuntos relacionados ao Meio Ambiente e sobre a importância das estações de tratamento de água e efluentes. Nesse quesito houve um empate entre as respostas de forma que metade disse sempre trabalhar assuntos ligados ao meio ambiente e a outra metade trabalha com alguma frequência. Por fim, o último questionamento foi se os professores acreditam que o conhecimento dos alunos sobre as estações de tratamento e o funcionamento tem importância para o desenvolvimento da educação ambiental. E o resultado foi unânime, todos acreditam que é importante os conhecimentos sobre as estações de tratamento.

Diante desses resultados é possível dizer que a educação ambiental visa construir no indivíduo o pensamento crítico para que enquanto cidadão possa cuidar do seu próprio meio ambiente (SILVA et al., 2019). Dessa forma, se isso for desenvolvido desde os ensinamentos primordiais como o ensino fundamental, o cidadão terá mais consciência do ambiente em que vive e saber lidar e atuar diante dos problemas ambientais locais. O investimento em educação

ambiental é importante desde a escola que fornece a base para o conhecimento, forma cidadãos para utilizar os recursos naturais com sabedoria e sustentabilidade para as futuras gerações (ROSA et al., 2012; ALBUQUERQUE et al., 2015).

Cerca de um quarto dos 4,8 bilhões de pessoas dos países em desenvolvimento permanecem sem acesso a água potável, além disso, metade deste total não está provida de serviços adequados de saneamento (ARAUJO; PEDROSA, 2014). Dentre os agentes biológicos presentes na água, as mais predominantes são as bactérias patogênicas, vírus e parasitas, sendo que as bactérias são as principais responsáveis pela alta taxa de morbidade (BEURON et al., 2012). As infecções ocorrem a partir do momento em que um microrganismo infeccioso é contraído por meio de água contaminada por material fecal, havendo assim a presença de dejetos humanos ou de animais. Para a prevenção destes surtos epidêmicos, é necessário que seja adotado um sistema de monitoramento para controle da qualidade da água a ser consumida (CARVALHO; DIAS, 2013).

O método mais eficaz de proporcionar água adequada para consumo baseia-se em formas de proteção, com a finalidade de prevenir contaminações com dejetos humanos ou animais (RODRIGUES; LOUREIRO, 2014). Os tipos de doenças causadas por contaminantes biológicos presentes na água ou nos alimentos é um problema de saúde pública comum no Brasil (MESQUITA, et al., 2014). Para transformar água bruta em potável é necessário que as estações de tratamento utilizem diversos processos como: coagulação, floculação, decantação e filtração dos resíduos que são normalmente constituídos de partículas coloidais de natureza química (ALBUQUERQUE et al., 2015).

Em relação ao tratamento de água a maior preocupação está no que fazer com a água que apresenta características sanitárias e toxicológicas para isentar a água de organismos patogênicos e substâncias tóxicas, com a finalidade de prevenir danos à saúde e assegurar o bem-estar do homem (ARAUJO; PEDROSA, 2014). Outro detalhe a se pensar é sobre o tratamento dos efluentes. À medida que os cuidados com a questão ambiental se tornam fatores de grande importância para a sociedade é necessário que haja controle e prevenção da poluição.

Seria ideal que a poluição pudesse ser evitada diretamente na fonte (ROSA et al., 2012). Uma vez que as fontes não podem ser alcançadas devem ser consideradas ações de tratamento e reaproveitamento da água (RODRIGUES; LOUREIRO, 2014). Contudo, ainda é difícil obter um grau zero de poluição em atividades industriais e é por esse motivo que existem níveis de descartes de elementos poluentes estabelecidos, visando proteger o meio ambiente (PEDROSA,

2010; SOUZA; SALVI, 2012). É de extrema importância analisar soluções para preservação do meio ambiente.

O ensino de educação ambiental vem reestabelecendo um critério significativo para a transformação do quadro atual do meio ambiente. Uma vez que o aumento exagerado da população aumenta o consumo de água e a produção de esgoto (POLLI; CAMARGO, 2013). A partir desse contexto, a Educação Ambiental tem como finalidade trabalhar de forma reflexiva e crítica para que, seja tomada critérios eficientes.

Para que se obtenha um resultado positivo, diante de tal questão é necessário que haja a interação entre diferentes órgãos (MESQUITA, et al., 2014; SILVA et al., 2019). O processo de aprendizagem tem um crescimento cíclico, complexo e profundo. Não é possível prever o tempo em que cada pessoa gasta para passar de um nível de aprendizado a outro. Porém, é relevante entender que uma ação com a finalidade na mudança de comportamento em benefício do meio ambiente, será o que realmente fará com que se obtenha resultados positivos. Para que se obtenha esses resultados positivos é necessário passar pelo estágio de alerta para o estágio de consciência, e seguidamente para o estágio da prática (BEURON et al., 2012; RODRIGUES; LOUREIRO, 2014).

Trabalhar educação ambiental apresenta um processo de aprendizagem linear, ou seja, passando de um objetivo a outro, sendo ele formado por campanhas sobre determinado assunto (POLLI; CAMARGO, 2013). Dessa forma, ligar o ensino formal às ações de educação ambiental é de extrema importância, pois poderá resultar em um caráter mais permanente ao tema, tornando assim, esse processo evolutivo (CARVALHO; DIAS, 2013). A educação ambiental é uma possibilidade básica para alterar o quadro crítico sobre a crescente degradação do meio ambiente, porém somente essa ferramenta não é suficiente para solucionar tamanho problema (PEDROSA, 2010; ROSA et al., 2012). Dessa forma, não deve ser vista como um único caminho a ser trilhado, porém não deixa de ser um importante caminho, onde ocorre a mediação entre o ser humano e a natureza, visando construir uma sociedade sustentável.

Conclusões

Considerando a temática abordada e análise do contexto nas escolas pesquisadas, percebe-se que a Educação Ambiental está presente na estrutura curricular dessas instituições estudadas. No entanto, existe uma dificuldade em relação aos recursos financeiros disponíveis

para execução de determinados projetos práticos. É fundamental a sensibilização de todos os participantes envolvidos, professores e alunos para se obter melhores resultados. É necessário que haja comprometimento, vontade, conscientização da importância de se adotar posturas pessoais e comportamentos sociais e ambientais corretos que contribuam para a formação de cidadãos responsáveis. Dessa forma, é importante que a escola perceba que a Educação Ambiental assume, cada vez mais, uma função transformadora e o educador tem a função de mediador na construção de referenciais ambientais, mais é necessário saber usar como instrumento de desenvolvimento social, abordando os temas de forma sistemática e transversal em todos os níveis de ensino.

ABSTRACT: It is known that water is the fundamental element for life and its importance within the standards required for drinking water. There are many polluting agents in water courses and water and effluent treatment plants such as sewage have an important role in the context of environmental education. The present study aimed to analyze the view of high school biology teachers on the importance of transmitting knowledge about water and sewage treatment plants, within environmental education. Thus, high school biology teachers were asked about their knowledge of environmental education and the importance of treatment plants, both water and sewage. This study was developed in 4 public schools in Goiânia – GO. The teaching-learning issues related to environmental education are fundamental and the awareness of all participants involved, since the teachers and students themselves must occur so that they spread their knowledge throughout the community to obtain better results. It is not enough just to include Environmental Education in the curriculum structure to change attitudes. There needs to be commitment, willingness, awareness of the importance of adopting personal postures and correct social and environmental behaviors that contribute to the formation of responsible citizens.

Keywords: Pollution, Environmental Perception, treatment.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, C.; VICENTINI, J. O.; PIPITONE, M. A. P. O júri simulado como prática para a educação ambiental crítica. Rev. Bras. Estud. Pedagog., Brasília, v. 96, n. 242, p. 199-215, abr. 2015.

ARAÚJO, M. F. F.; PEDROSA, M. A. Desenvolvimento sustentável e concepções de professores de biologia em formação inicial. Ens. Pesqui. Educ. Ciênc. (Belo Horizonte), Belo Horizonte, v. 16, n. 2, p. 71-84, ago. 2014.

BEURON, T. A.; SCHUCH JÚNIOR, V. F.; MADRUGA, L. R. R. G.; CARPES, A. M. Relações entre os valores pessoais e os comportamentos ecológicos no contexto da sustentabilidade. Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, Aquidabã, v.3, n.2, jun./dez., 2012.

BRASIL, Ministério da Saúde. Principais parâmetros biológicos. Vigilância sanitária da água, 2010.

CARVALHO, R. V.; DIAS, R. O desenvolvimento de uma cultura ambiental corporativa através da educação ambiental. Revista em Agronegócios e Meio Ambiente, v. 6, n. 3, p. 479-496, set./dez., 2013.

MESQUITA, R. F.; SOUSA, L. R. M.; LIMA, F. F.; SILVA, G. O.; CARVALHO, M. L.; FERREIRA, A. K. A. Proposta metodológica e reflexões sobre o desenvolvimento sustentável e a educação ambiental no ensino médio. Revista Interdisciplinar, v. 7, n. 2, p. 165-172, 2014.

PEDROSA, M. A. Ciências, educação científica e formação de professores para desenvolvimento sustentável. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, Cádiz, v. 7, p. 346-362, 2010.

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Relatório do Desenvolvimento Humano 2011. Sustentabilidade e Equidade: um futuro melhor para todos. Washington: PNUD, 2011. 183p.

POLLI, G. M.; CAMARGO, B. V. Meio ambiente e água sob a perspectiva da teoria das representações sociais. Psicol. cienc. prof., Brasília, v. 33, n. 2, p. 255-271, 2013.

RODRIGUES, J. N.; LOUREIRO, C. F. B. Ideologia e consenso na formação de educadores: a educação ambiental em foco. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, Rio Grande, RS, n. 1, v. 31, p. 308-323, jan./jun. 2014.

ROSA, A. H.; FRACETO L. F.; CARLOS V. M. Meio ambiente e sustentabilidade. Porto Alegre: Bookman, 2012.

SILVA, A. C. C.; FANTIN-CRUZ, I.; LIMA, Z. M.; FIGUEIREDO, D. M. Cumulative changes in water quality caused by six cascading hydroelectric dams on the Jauru River, tributary of the Pantanal floodplain. RBRH, Porto Alegre, v. 24, e18, 2019.

SOUZA, D. C.; SALVI, R. F. A pesquisa em educação ambiental: um panorama sobre sua construção. Revista Ensaio, Belo Horizonte, v. 14, n. 3, p. 111-129, set./dez. 2012.