

## TRATAMENTO DE ÁGUA E DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA: Uma abordagem interdisciplinar por pibidianos de biologia e química no ensino médio

VIEIRA SOUZA JUNIOR, Ivanilson<sup>1</sup>  
FERNANDES DAS NEVES, Igor Rodrigues<sup>2</sup>  
LOPES BENEVIDES, Maria Clara<sup>3</sup>  
SANTOS DE LACERDA, Edson Carlos<sup>4</sup>  
TEIXEIRA RODRIGUES, João Pedro<sup>5</sup>

**RESUMO:** A água é um importante recurso natural e por ser bastante utilizado nas mais variadas atividades humanas se torna um perigoso veículo de transmissão de doenças, sendo objeto de estudo em escolas da educação básica. O objetivo deste estudo é discorrer sobre a experiência adquirida com a aplicação de uma oficina na cidade de Guanambi-BA, intitulada: tratamento de água e doenças de veiculação hídrica. Discentes do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) do subprojeto interdisciplinar de Química e Biologia, sob supervisão e orientação docente, realizaram a oficina em turmas do ensino médio de duas escolas públicas: uma estadual e outra federal. O conteúdo foi ministrado de forma teórica e experimental, com ênfase na interdisciplinaridade, contextualização e protagonismo dos alunos, trazendo as etapas do tratamento de água, doenças de veiculação hídrica e a importância da remoção de contaminantes para obtenção de água potável. Após cada apresentação, foi aplicado aos participantes um questionário aberto, em forma de entrevista e escrita, para obtenção de dados qualitativos. As respostas foram transcritas e utilizadas, juntamente com as observações dos ministrantes, como ferramentas para análise dos resultados. Essas informações e inferências realizadas pelos discentes do PIBID, evidenciam a viabilidade de trabalhar esse tema de maneira interdisciplinar em contextos educacionais variados, podendo contribuir para aprendizagem significativa de conteúdos que dialogam com essa temática.

**PALAVRAS-CHAVE:** interdisciplinaridade; oficina; PIBID.

### 1 INTRODUÇÃO

A água é um recurso essencial para a vida e um dos pilares da saúde pública. No entanto, a contaminação da água por agentes patogênicos representa um sério problema global, desencadeando doenças de veiculação hídrica que afetam milhões de pessoas anualmente (Sperling, 2018). Diante dessa problemática, o tratamento

<sup>1</sup> Professor de Química do Ensino Básico Técnico e Tecnológico (EBTT), Supervisor, Bolsista do PIBID: Subprojeto Interdisciplinar: Biologia e Química, IF Baiano, *Campus* Guanambi, ivanilson.junior@ifbaiano.edu.br

<sup>2</sup> Graduando em Licenciatura em Ciências Biológicas, Bolsista do PIBID: Subprojeto Interdisciplinar: Biologia e Química, IF Baiano, *Campus* Guanambi, igorrodrigues20241@gmail.com

<sup>3</sup> Graduando em Licenciatura em Química, Bolsista do PIBID: Subprojeto Interdisciplinar: Biologia e Química, IF Baiano, *Campus* Guanambi, lopesbenevidesmariaclara@gmail.com

<sup>4</sup> Graduando em Licenciatura em Química, Bolsista do PIBID: Subprojeto Interdisciplinar: Biologia e Química, IF Baiano, *Campus* Guanambi, edsoncarlos2501@gmail.com

<sup>5</sup> Graduando em Licenciatura em Química, Bolsista do PIBID: Subprojeto Interdisciplinar: Biologia e Química, IF Baiano, *Campus* Guanambi, tjaoopedro123@gmail.com

de água emerge como uma prática fundamental para assegurar o acesso à água potável e prevenir a propagação de doenças. É relevante salientar, que a escola apresenta papel crucial na elaboração e implementação de práticas educativas que evidenciem esse tema.

Nesse contexto, a interdisciplinaridade se revela como uma abordagem pedagógica significativa para enfrentar as complexidades relacionadas ao tema. A integração das disciplinas propicia uma construção do saber mais ampla e contextualizada, conforme destacado por Carlos (2007), que ressalta a importância da cooperação entre diferentes áreas do conhecimento. Ao promover o diálogo entre distintos campos, a interdisciplinaridade permite aos alunos uma compreensão mais ampla dos desafios relacionados ao tratamento de água e doenças de veiculação hídrica. Além disso, a interdisciplinaridade não apenas enriquece o processo educacional, mas também desperta o interesse dos estudantes ao conectar os aprendizados com seu cotidiano, conforme aponta Moran (2015). Escolas que adotam metodologias baseadas em problemas reais vivenciados pelos alunos, promovem uma maior reflexão e integração cognitiva, estimulando a reelaboração de práticas e o desenvolvimento de novas soluções (Achterberg, et al., 2020; Foleis et al., 2016).

O problema da contaminação da água e suas implicações para a saúde pública motivam a busca por soluções eficazes, e é nesse contexto que iniciativas como o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) ganham relevância. Segundo os autores Burggrever e Mormul (2017), o PIBID contribui para o aperfeiçoamento na construção dos futuros docentes, por meio da convivência com os alunos, no conhecimento da estrutura das escolas públicas e a troca de experiência com os professores da Educação Básica. Práticas essas que visam aumentar a qualidade do ensino público do Brasil. Portanto, ao promover o desenvolvimento de projetos interdisciplinares, contribui para a melhoria do ensino na área de ciências e saúde, incentivando os alunos e professores a pesquisa e a prática educacional voltada para questões reais e urgentes como a qualidade da água.

A importância da experimentação e do conhecimento teórico-prático também se destaca na abordagem do tratamento de água. A realização de experimentos práticos não apenas reforça os conceitos teóricos, mas também proporciona aos

alunos uma compreensão mais profunda dos processos envolvidos no tratamento da água e na prevenção de doenças de veiculação hídrica (Foleis et al., 2016). Essa interligação entre teoria e prática é essencial para formar profissionais capacitados e conscientes da importância da qualidade da água para a saúde pública.

O objetivo desse trabalho foi desenvolver e aplicar uma oficina interdisciplinar denominada: tratamento de água e doenças de veiculação hídrica, em turmas do ensino médio em instituições públicas das redes estadual e federal. Com isso, avaliar aspectos associados a relação ensino-aprendizagem em contextos diversificados.

## **2 METODOLOGIA**

As etapas deste trabalho compreendem: revisão bibliográfica sobre o tema água em meio ambiente, elaboração de uma oficina intitulada: tratamento de água e doenças de veiculação hídrica, aplicação em turmas de escolas públicas do ensino médio: uma da rede estadual (Colégio Estadual Luís Viana Filho) e outra federal (Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Baiano) pertencentes ao município de Guanambi-BA.

O conteúdo foi abordado a partir do aspecto interdisciplinar da Química e Biologia, com ênfase na contextualização, experimentação e protagonismo estudantil. Para coleta e análise dos dados foi empregado o método qualitativo, através do registro de imagens, aplicação de um questionário aos alunos das turmas participantes e observações dos discentes do PIBID, os quais elaboraram e executaram a oficina, sob orientação e supervisão docente.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Agregar a parte teórica com a experimental e o uso da tecnologia foram os diferenciais deste trabalho, segundo Silva e Silva (2019) é essencial que docentes utilizem inovações tecnológicas no planejamento e execução do ensino. Desse modo, buscou-se fomentar a interdisciplinaridade, um dos objetivos do PIBID, de modo a agregar biologia e química com aspectos vivenciados durante a vida dos alunos tanto no ambiente escolar quanto no residencial, contribuindo com o

desenvolvimento de ações preventivas e combate a doenças e infecções frequentes, bem como o entendimento básico das etapas de tratamento da água.

Apresentar a oficina em diferentes ambientes, no Luís Viana que pertence à rede estadual e depois em uma instituição federal no *Campus* Guanambi, possibilitou aos membros do PIBID perceberem como uma boa infraestrutura escolar tem um papel significativo no processo de ensino aprendizagem. No Luís Viana, por exemplo, foi necessário adaptar a oficina para ser realizada dentro da sala de aula, diferente do IF Baiano *Campus* Guanambi que conta com vários laboratórios. Segundo Silva, Gonçalves, Paniágua (2017) o PIBID auxilia os seus bolsistas a se tornarem profissionais qualificados e adaptados à realidade das escolas públicas do Brasil.

Os quadros abaixo apresentam as respostas dos alunos do Colégio Estadual Governador Luís Viana (CEGLV) e do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – *Campus* Guanambi aos questionamentos apresentados pelos pibidianos.

Quadro 01. Resposta de alunos do Colégio Estadual Luís Viana Filho.

Alunos	Questionamentos	Respostas
A	Você conhecia sobre os processos de tratamento de água e malefícios em utilizar água sem tratamento?	“Já sim, principalmente na televisão que sempre passa coisas relacionadas, então eu estou por dentro do assunto que foi tratado.”
B		“Não. Eu não! Tipo assim, nunca tive interesse em saber essas coisas. Entendeu? Então, nunca procurei saber também.”
C	A oficina te ajudou a compreender sobre a importância de consumir uma água devidamente tratada?	” Sim, porque a gente às vezes, pelo olho nu, a gente não consegue perceber tantas bactérias e vírus que tem na água e no decorrer da aula a gente viu que tem várias outras doenças relacionadas.”
D		“Sim, porque eu tive uma consciência a mais que a água não tratada pode causar doenças e outros malefícios para nossa saúde.”
E	Através da oficina você conseguiu perceber como as disciplinas química e biologia estão presentes em nosso cotidiano?	“Sim, porque sem elas, eu acho, que a gente não saberia o que fazer para descontaminar a água corretamente.”
F		“Sim, como eu falei... como tem coisas que não é percebido ao olho nu, então quando a gente principalmente olhou no microscópio lá a gente conseguiu ver direitinho o que foi os ovos.”
G	A didática foi suficiente para uma boa compreensão do conteúdo? Opine sobre a	“Eu gostei, achei muito interessante, porque não foram utilizadas palavras difíceis que a gente não conseguisse entender e foi bem puxado para o cotidiano mesmo, foi mais fácil de compreender.”

H	parte teórica e experimental da oficina.	“Sim, eu amei a apresentação de vocês e tipo, foi muito bem explicado também. Não teve aquelas paradas que tipo a maioria das vezes tem, entendeu? Vocês explicam muito bem e a parte prática também ajudou bastante a entender melhor.”
---	------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fonte: Autores, 2023.

No Quadro 1 estão as respostas dos estudantes do Colégio Estadual Luís Viana Filho (Figura 01). Observa-se que a oficina: “tratamento de água e doenças de veiculação hídrica”, foi algo inovador para os alunos desse Colégio, como para o(a) aluno(o) B que teve seu primeiro contato com a temática através da sua participação na oficina.

Além disso, as respostas dos alunos(as) C e D confirmam o valor da prática de oficinas interdisciplinares que abordam assuntos da realidade do discente, como a importância de ter consciência de consumir uma água devidamente tratada para não adquirir doenças de veiculação hídrica. Na resposta do(a) aluno(a) C: “Sim, porque a gente às vezes, pelo olho nu, a gente não consegue perceber tantas bactérias e vírus que tem na água e no decorrer da aula a gente viu que tem várias outras doenças relacionadas.”

A pergunta 3: “Através da oficina você conseguiu perceber como as disciplinas química e biologia estão presentes em nosso cotidiano?”, foi criada para observar se os discentes percebem como as disciplinas: química e biologia estão presentes no seu dia a dia, e desse modo, a relevância do estudo dessas matérias para melhor compreender os fenômenos do cotidiano. Nessa perspectiva, os(as) alunos(as) E e F conseguiram identificar a presença das Ciências da Natureza, com exceção de física, no seu dia a dia na descontaminação da água, por exemplo, prática na qual foi abordada na oficina.

Para finalizar, uma questão relacionada à qualidade da didática dos membros do PIBID na apresentação, bem como a realização da prática e explicação da teoria. De acordo, com as respostas dos(as) alunos(as) G e H os bolsistas do PIBID tiveram uma boa didática, não utilizaram palavras difíceis para expor a temática, e pôr o assunto trabalhado ser presente no cotidiano dos discentes juntamente com a realização da prática e uso do quadro (Figuras 02 e 03), facilitou ainda mais a compreensão dos alunos, ou seja, a realização da oficina: “tratamento da água e doenças de veiculação hídrica” foi muito positiva para a construção do conhecimento dos estudantes do CEGLV.

Figura 01. Discentes do CEGLV e pibidianos durante apresentação.



Fonte: Autores, 2023.

Figura 02. Parte experimental da oficina.



Fonte: Autores, 2023.

Figura 03. Uso do microscópio na visualização de ovos de *Ascaris lumbricoides* e uso do quadro.



Fonte: Autores, 2023.

O quadro 2, mostra as respostas dos alunos do IF Baiano do 2º ano do ensino médio de agroindústria, por se tratar de um ensino integrado em que o curso técnico está diretamente relacionado com a temática da oficina (Figura 04), permitiu aos alunos um diferencial em relação ao CEGLV, ou seja, um conhecimento prévio técnico sobre a temática. Na grade curricular do curso, existe a disciplina de análise de água, como relatado pelo(a) aluno(a) B, o diferencial neste caso foi a exposição

do filtro de purificação de água, já o(a) aluno(a) A indicou que possuía um conhecimento básico, adquirido durante aulas de biologia e química.

Quadro 02. Resposta de alunos do IF Baiano *Campus* Guanambi.

Alunos	Questionamentos	Respostas
A	Você conhecia sobre os processos de tratamento de água e malefícios em utilizar água sem tratamento?	“Eu conhecia por já ter estudado em química e biologia, mas de forma aprofundada não exatamente.”
B		“Sim, recentemente a minha professora de análise de água, do curso de agroindústria, nos apresentou algumas das técnicas usadas no tratamento de água, mas a questão da filtração com areia, carvão ativado e algodão eu ainda não tinha conhecido.”
C	A oficina te ajudou a compreender sobre a importância de consumir uma água devidamente tratada?	“Com certeza, depois dessa oficina eu pude reparar e perceber a importância de consumir uma água devidamente tratada e da utilização de produtos químicos para separar a sujeira e outras partículas da água.”
D		” Sim, me ajudou a compreender muito, até porque eu venho de uma comunidade pobre e carente onde as pessoas não tem um acesso a esse conhecimento sobre o tratamento de água e muitas das vezes acaba ingerindo a água não apropriada para consumo, por falta de conhecimento e também por falta dos materiais e a oficina me ajudou muito a compreender a importância e ver o quanto essa água não apropriada pode fazer mal à saúde.”
E	Através da oficina você conseguiu perceber como as disciplinas química e biologia estão presentes em nosso cotidiano?	“Sim, por meio dessa oficina eu observei como a química age no processo de purificação da água e percebi a biologia através dos agentes patogênicos que estão presentes em uma água suja”
F		“Bom com toda certeza a química está toda ao nosso redor, ali na aula prática percebi a questão do sulfato de alumínio que ajuda na coagulação das partículas dissolvidas na água, ajudou ali a diminuir a repulsão entre os átomos eletricamente carregado e foi um aprendizado muito bom, a parte da biologia achei muito importante quando foi apresentado a questão da ascaridíases, já tinha ouvido falar com o nome de lombriga e também já tinha ouvido falar dos malefícios como ela desenvolve no organismo e foi bom aprofundar um pouco mais esse conhecimento sobre as ascaridíases.”
G	A didática foi suficiente para uma boa compreensão do conteúdo? Opine sobre a parte teórica e experimental da oficina.	“Sim. A parte teórica juntamente com a parte experimental foi importante para a gente ver como é que funciona os produtos que são utilizados no tratamento químico da água.”
H		Gostei muito das duas partes, tanto da teórica quanto da parte prática da oficina e acho que deveria ter mais vezes para a gente começa a internalizar isso para que isso possa fazer parte de nossa consciência independente do lugar onde estivermos.

Fonte: Autores, 2023.

A questão 2 “A oficina te ajudou a compreender sobre a importância de consumir uma água devidamente tratada?” buscava avaliar o grau de entendimento em relação à oficina, essa “conscientização” foi feita utilizando exemplos de doenças transmitidas pela água e nesse sentido os(as) alunos(as) C e D relataram que sim, a oficina foi relevante. O(A) discente C compreendeu a importância da utilização de produtos químicos para a eliminação de microrganismos, ovos e toxinas, já o(a) aluno(a) D destaca aspectos econômicos envolvidos na propagação e prevenção de doenças: “Sim, me ajudou a compreender muito, até porque eu venho de uma comunidade pobre e carente onde as pessoas não têm um acesso a esse conhecimento[...]” a questão econômica do país é um dos principais fatores do elevado nível de doenças de veiculação hídrica. A falta de saneamento básico no Brasil mata mais de 11 mil pessoas por ano e leva milhões aos hospitais, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017).

A interdisciplinaridade também foi abordada nas perguntas, sobre esse tópico os(as) discentes foram novamente unânimes, salientando a relação de biologia e química quando o assunto é água e seus tratamentos, F destacou parte do processo de tratamento da água e também o enfoque dado a ascaridíase (Figura 05).

Figura 04. Experimento de tratamento da água.



Fonte: Autores, 2023.

Figura 05. Visualização no microscópio de ovos de *Ascaris lumbricoides*.



Fonte: Autores, 2023.

Por fim, a questão final diz respeito à didática, a compreensão do conteúdo e o uso da parte prática, sobre esses pontos G e H definiu como positiva a experiência,

graças a oficina que mostrou a boa relação da experimentação com a teoria. H sugeriu tornar oficinas algo recorrente nas aulas, tornando-as comuns e um instrumento diferencial de ensino. De modo geral, as perguntas obtiveram resultados positivos, tanto do CEGLV quanto do IF Baiano, demonstrando que a oficina alcançou seus objetivos previstos pelos pibidianos.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Em síntese, a oficina proporcionou uma reflexão profunda sobre a vital importância da água e os perigos inerentes a falta de tratamento adequado. Ao unir os conhecimentos das disciplinas de química e biologia, os participantes puderam não só compreender os processos de tratamento de água, mas também a complexidade das doenças veiculadas por esse recurso essencial. Através de experimentos práticos e observações microscópicas, os alunos não apenas visualizam os microrganismos presentes na água contaminada, mas internalizaram os desafios enfrentados no tratamento da água e os riscos à saúde associados à sua contaminação. O questionário pós-oficina não apenas avaliou o aprendizado, mas também destacou a necessidade contínua de educação e ação nessa temática. Trabalhos futuros interdisciplinares podem ser realizados considerando outras variáveis de estudos em contextos diversificados da educação básica. A realização da atividade também teve grande importância para os bolsistas do PIBID, pois, foi uma oportunidade dos licenciandos estarem à frente da sala de aula, contribuindo para formação docente.

#### **5 AGRADECIMENTOS**

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior — Brasil (CAPES) — através das bolsas concedidas aos discentes, supervisor e coordenador que integram o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) — Subprojeto Interdisciplinar: Química e Biologia do IF Baiano Campus Guanambi-Ba.

## REFERÊNCIAS

ACHTERBERG, Guilherme Baumann; CENTA, Fernanda Gall; TERRAZZAN, Eduardo Adolfo. Diversificação de recursos didáticos e o cotidiano de estudantes: preferências durante situações de aprendizagem. **Revista Cocar**, v. 14, n. 30, 2020.

BURGGREVER, Taís; MORMUL, Najla Mehanna. A importância do PIBID na formação inicial de professores: um olhar a partir do subprojeto de Geografia da Unioeste-Francisco Beltrão. **Revista de Ensino de Geografia, Uberlândia-MG**, v. 8, n. 15, p. 98-122, 2017. CARLOS, Jairo Gonçalves. Interdisciplinaridade no Ensino Médio: desafios e potencialidades. 2007.

CAPES, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID, Disponível em: <http://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid>. Acesso em: 05 jan. 2024.

DE MEDEIROS FOLEIS, Barbara Lina et al. O tratamento de água no contexto do ensino de química. **Revista Sinergia**, v. 17, n. 1, p. 70-73, 2016.

DA SILVA, Jéssica Martins; DA SILVA, Gerusa Martins. A IMPORTÂNCIA DAS OFICINAS NO PROCESSO ENSINO E APRENDIZAGEM. **Anais do 14º Encontro Nacional de Prática de Ensino de Geografia: políticas, linguagens e trajetórias**, p. 3187-3193, 2019.

IBGE, Diretoria de Pesquisas, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - Abastecimento de água e Esgotamento sanitário 2017.

LEÃO, Marcelo Franco; ALVES, Ana Cláudia Tasinaffo. Oficina pedagógica na licenciatura em química com experimentos e materiais alternativos para o ensino fundamental. **REAMEC-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 6, n. 1, p. 87-106, 2018.

MORÁN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção mídias contemporâneas. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens**, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015.

NEVES, Ana Vitória Barbosa et al. A Importância da experimentação na introdução à temática de soluções: La importancia de la experimentación al introducir el tema desoluciones. **Revista de Estudos em Educação e Diversidade-REED**, v. 4, n. 11, p. 1-14, 2023.

SILVA, Sandro da; GONÇALVES, Mariana Dicheti; PANIÁGUA, Edson Romário Monteiro. A importância do PIBID para formação docente. **Santo Ângelo-RS**, 2017.

VON SPERLING, M. **Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos**: Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias. 4. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2018.