Divulgação Científica no Ensino de Química no âmbito do Pibid: oficinas sobre água, saneamento e saúde pública

Ana Carolyna Tavares da Silva [1]
Mariana Leôncio Bertino Cabral [2]
José Matias Santos Silva [3]
Roberto Araújo Sá [4]
Andressa Maisa Sobral da Silva [5]
Erick Mendonça da Silva [6]

INTRODUÇÃO

A poluição dos corpos hídricos urbanos desponta como um dos mais graves desafios socioambientais da atualidade, sobretudo em contextos marcados por déficits históricos de saneamento básico. De acordo com dados do Censo Demográfico de 2022, apenas 62,5% da população brasileira têm acesso à coleta de esgoto, o que revela que uma parcela expressiva ainda carece de serviços adequados de saneamento (IBGE, 2024). Essa realidade produz efeitos diretos tanto na qualidade ambiental dos cursos d'água quanto nas condições de saúde das comunidades, reforçando a urgência de políticas públicas integradas e sustentáveis.

O lançamento inadequado de esgoto doméstico e o descarte irregular de resíduos sólidos comprometem a qualidade da água, favorecendo a proliferação de microrganismos patogênicos utilizados como indicadores de contaminação hídrica em programas de vigilância sanitária. Entre esses indicadores, destacam-se os coliformes totais, coliformes termotolerantes e a presença de ovos de helmintos, reconhecidos como parâmetros técnicos para a avaliação da qualidade da água e da exposição da população a riscos sanitários (Brasil, 2018). Desse modo, a contaminação hídrica está

[1] Graduando do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, anacarolyna.silva@ufpe.br;
[2] Doutoranda pelo Curso de Ensino de Ciência e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba - PB, marianaleoncio@gmail.com ;
[3] Graduando pelo curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, josematiassantossilva@gmail.com
[4] Doutor em Química do Curso de Química da Universidade Federal de Pernambuco - PE, Roberto.asa@ufpe.br
[5] Graduando do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, andressasobral1311@gmail.com ;
[6] Graduando do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, erick.mendonca@ufpe.br ;

associada à ocorrência de diversas doenças de veiculação hídrica, como leptospirose, hepatite A, cólera, febre tifoide, verminoses e doenças diarreicas, conforme dados do Ministério da Saúde (Brasil, 2025).

Nesse contexto, o Rio Capibaribe, importante patrimônio natural, histórico e social do estado de Pernambuco, segundo o plano Hidroambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Capibaribe (SRH/PE, 2010), apresenta um quadro crítico de degradação ambiental, especialmente no trecho que atravessa o município de Santa Cruz do Capibaribe. A poluição do rio compromete o equilíbrio ecológico e afeta diretamente a qualidade de vida da população que convive com suas margens, expondo-a a riscos sanitários e ambientais. Diante disso, a gravidade dessa problemática é reconhecida em âmbito internacional pela Organização das Nações Unidas, que estabelece, nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), metas relacionadas ao acesso à água potável e ao saneamento (ODS 6), à promoção da saúde e do bem-estar (ODS 3) e ao papel da educação na construção de sociedades sustentáveis (ODS 4) (ONU, 2015).

Diante dessa realidade, o ensino de Química assume um papel estratégico ao possibilitar a compreensão científica dos processos de contaminação da água, da presença de microrganismos patogênicos e das implicações desses fatores para a saúde pública. Além disso, a divulgação científica no ambiente escolar, especialmente por meio de oficinas pedagógicas, possibilita a aproximação de conceitos químicos com a realidade local dos estudantes, favorecendo a alfabetização científica, o desenvolvimento de uma educação ambiental crítica e o exercício da cidadania.

Nesse sentido, o principal propósito da divulgação científica consiste em instigar no indivíduo a capacitação científico-tecnológica, bem como introduzi-lo na cultura científica, em seus termos, linguagens e abordagens, contribuindo para a compreensão dos fenômenos científicos presentes no cotidiano e para a participação social de forma crítica e informada (Moreira, 2004). Nessa mesma direção, Gouvêa (2000) destaca que, em uma sociedade permeada pela ciência e tecnologia, o acesso aos conhecimentos científicos e tecnológicos constitui elemento essencial para o exercício da cidadania.

Ampliando essa reflexão, a educação ambiental configura-se como um campo de saber e de prática social que emerge da preocupação da sociedade com o futuro da vida e com a qualidade da existência das atuais e das futuras gerações, promovendo valores e responsabilidades socioambientais (Carvalho, 2012). Sob a perspectiva freireana, a educação deve partir da realidade concreta dos sujeitos, promovendo o diálogo, a

problematização e a transformação social, de modo que o conhecimento científico se relacione com a vivência dos educandos (Freire, 1996; Freire, 2011).

Com base nesses pressupostos, o presente trabalho foi desenvolvido no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid), por meio de uma oficina de divulgação científica no ensino de Química, realizada com estudantes do segundo ano do ensino médio de uma escola pública de Santa Cruz do Capibaribe–PE. A atividade teve como tema central a água como recurso fundamental para a saúde da população, com ênfase na falta de saneamento básico e nas doenças negligenciadas associadas à poluição do Rio Capibaribe. Dessa forma, buscou-se compreender como a abordagem adotada contribuiu para a ampliação da percepção dos estudantes sobre os problemas socioambientais locais e para o desenvolvimento do protagonismo juvenil. Além disso, destaca-se que as ações do Pibid favorecem a articulação entre universidade e escola, fortalecendo a formação docente, conforme discutem Oliveira e Barbosa (2013):

> As atividades desenvolvidas pelo PIBID nas escolas, estreitam a relação da formação inicial nas universidades — nos cursos de licenciatura — com a prática profissional dos professores nas escolas, pois permitem que os licenciandos incorporem elementos necessários à formação de sua identidade profissional docente (Oliveira e Barbosa , 2013, p. 153).

Nesse sentido, compreende-se que o PIBID constitui um espaço formativo privilegiado tanto para a aproximação crítica dos licenciandos com a realidade escolar quanto para a construção de práticas pedagógicas contextualizadas, o que justifica a escolha desse programa como cenário do presente estudo.

Dessa forma, este trabalho tem como objetivo analisar de que maneira uma oficina de divulgação científica, desenvolvida no âmbito do PIBID, contribui para ampliar a percepção dos estudantes sobre os problemas socioambientais locais e para o desenvolvimento do protagonismo juvenil no contexto do ensino de Química.

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

A pesquisa possui abordagem qualitativa, de caráter educativo e descritivo, configurando-se como um relato de experiência no contexto do Ensino de Química, com foco na divulgação científica por meio de oficinas pedagógicas. Alinhada a essa perspectiva, a investigação qualitativa contempla diferentes possibilidades de

encaminhamento metodológico, de modo que não há modelos rígidos ou fórmulas prontas que limitem a atuação do pesquisador (Gil, 2008).

O estudo foi desenvolvido no âmbito do Pibid, em uma escola pública estadual, a EREM Luiz Alves, localizada no município de Santa Cruz do Capibaribe–PE, envolvendo 6 estudantes do segundo ano do ensino médio.

As atividades foram realizadas no terceiro trimestre de 2025, ao longo de cinco encontros, totalizando dez aulas de 50 minutos cada.

No primeiro encontro, com duração de 3 (três) aulas de 50 (cinquenta) minutos cada, com a turma completa, foi realizada uma abordagem geral sobre o Rio Capibaribe, contemplando sua importância histórica, ambiental e social, bem como o cenário de poluição ao longo de seu percurso, com ênfase no trecho que atravessa o município de Santa Cruz do Capibaribe. Esse momento teve como objetivo promover uma compreensão inicial e contextualizada do problema ambiental a ser estudado.

Nos segundo, terceiro e quarto encontros, com duração de 4 (quatro) aulas de 50 (cinquenta) minutos cada, os estudantes foram divididos em grupos temáticos para aprofundamento de diferentes aspectos relacionados ao rio. O grupo analisado neste estudo, composto por seis estudantes, ficou responsável por investigar a relação entre a poluição do Rio Capibaribe, a falta de saneamento básico e os impactos na saúde da população, com destaque para as doenças de veiculação hídrica e doenças negligenciadas.

Como ferramentas pedagógicas e de divulgação científica, foram utilizados questionários aplicados à população local foi composto por perguntas abertas, entre as quais se destacam: “Você acredita que a população tem responsabilidade na preservação do rio?” e “Você já presenciou casos de adoecimento relacionados à água do rio, como diarreia, verminoses ou dengue?”. Essas questões orientaram os debates e possibilitaram a análise das percepções da comunidade acerca da responsabilidade social e dos impactos da poluição hídrica na saúde, debates orientados em sala de aula, além de materiais visuais e demonstrativos, tais como amostras de água (uma proveniente do Rio Capibaribe e outra de água tratada da torneira), imagens reais do rio, imagens ilustrativas de microrganismos patogênicos associados à água contaminada (como *Escherichia coli*, Giardia, ovos de helmintos e coliformes fecais) e uma simulação representativa da margem do rio no perímetro urbano. Essas estratégias possibilitaram a

articulação entre conhecimentos científicos, conteúdos de Química e a realidade local dos estudantes.

O quinto encontro consistiu em uma culminância, com duração de 3 (três) aulas de 50 (cinquenta) minutos cada, na qual os estudantes apresentaram os resultados das pesquisas desenvolvidas para outros alunos da escola, promovendo a socialização do conhecimento científico e a reflexão coletiva sobre os problemas socioambientais do município.

Para o registro dos dados, recorreu-se a anotações em diário de campo, à aplicação de questionários e a registros fotográficos. Por razões éticas, solicitou-se aos pais ou responsáveis dos estudantes a assinatura de um termo de consentimento para participação na pesquisa e uso de imagem dos menores de idade. Além disso, a fim de preservar o anonimato, os questionários foram analisados sem qualquer informação que permitisse a identificação dos participantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados evidenciou, inicialmente, a ampliação da compreensão dos estudantes acerca dos problemas ambientais locais, especialmente no que se refere à poluição do Rio Capibaribe e suas consequências para a saúde da população. Todos os estudantes relataram que a participação na oficina contribuiu para uma percepção mais crítica sobre a realidade ambiental do município, reconhecendo o projeto como uma ferramenta de alerta e conscientização social. Essa compreensão foi expressa de forma significativa pelo estudante D, ao afirmar que o trabalho *"mostrou como o rio se encontrava antes e como se encontra nos dias de hoje e que de lá para cá só piorou"*, indicando uma leitura histórica e crítica do processo de degradação ambiental. Esse resultado reforça o papel da educação ambiental contextualizada na formação de sujeitos capazes de analisar problemas socioambientais a partir de sua realidade concreta, conforme defendido por Freire (2011).

Outro aspecto relevante identificado foi a mudança na percepção afetiva e simbólica dos estudantes em relação ao Rio Capibaribe. Ao serem questionados sobre como percebiam o rio antes e depois do desenvolvimento do projeto, os alunos relataram um fortalecimento do vínculo e do sentimento de responsabilidade ambiental. O estudante A destacou que, após a oficina, *"o desejo de ver ele limpo só aumentou"*,

evidenciando que o processo educativo ultrapassou a dimensão informativa e alcançou uma dimensão formativa e ética. Esse tipo de resultado está alinhado à concepção de educação como prática social transformadora, na qual o conhecimento científico contribui para a ressignificação da relação sujeito–território (Freire, 2011). Além disso, evidencia a dimensão formativa da educação ambiental, entendida como um campo que emerge da preocupação social com a qualidade da vida presente e futura, promovendo valores, atitudes e responsabilidades voltadas à preservação ambiental (Carvalho, 2012).

No que se refere à compreensão das relações entre qualidade da água e saúde pública, os estudantes demonstraram ter assimilado conceitos fundamentais sobre doenças de veiculação hídrica e riscos associados à água contaminada. As respostas indicaram o entendimento de que a água pode atuar como vetor de doenças graves e que mesmo o contato indireto ou a proximidade com ambientes poluídos pode gerar consequências à saúde., conforme demonstramos os relatos abaixo:

> "Aprendi que uma água poluída mesmo sem você ter um contato direto com ela a mesma pode ainda assim nos trazer diversas consequências" (ESTUDANTE A).

> "Aprendi que a água poluída não é apenas suja, mas pode transmitir doenças severas, mesmo quando a exposição ocorre de forma indireta." (ESTUDANTE D).

> "Percebi que a água pode atuar como meio para a propagação de doenças graves e que a simples convivência com a área poluída pode gerar consequências." (ESTUDANTE C).

> "Entendi que a água contaminada pode servir como veículo de transmissão de doenças graves, afetando pessoas inclusive por vias indiretas." (ESTUDANTE F).

Os relatos acima mencionaram doenças como diarreias, verminoses e outros agravos associados à poluição hídrica, em consonância com os dados oficiais do Ministério da Saúde (Brasil, 2025). Esse resultado evidencia a eficácia da abordagem adotada na oficina ao articular conceitos científicos, dados oficiais e situações vivenciadas pela população local.

A pesquisa também revelou o fortalecimento do protagonismo estudantil durante o desenvolvimento da oficina. Todos os participantes afirmaram ter se sentido protagonistas do processo, destacando que foram eles os responsáveis por buscar informações junto à população, analisar as respostas e socializar os resultados, conforme as respostas dos estudantes:

> “Me senti protagonista por estar ajudando nesse assunto e levando informações para o público” (ESTUDANTE A).
>
> “Me senti protagonista ao compartilhar informações importantes” (ESTUDANTE B).
>
> “Me senti protagonista quando, fui responsável por organizar a pesquisa, buscar informações com a população, analisar as respostas e apresentar os resultados de forma clara” (ESTUDANTE C).
>
> “Me sentir responsável por levar informações importantes para outras pessoas” (ESTUDANTE D).
>
> “Percebi meu papel de protagonista ao ir até a população para coletar as informações necessárias.” (ESTUDANTE E).
>
> “Percebi meu papel de protagonista ao organizar e interpretar as respostas da pesquisa” (ESTUDANTE F).

Essa experiência reforça a perspectiva freireana de educação dialógica, na qual os estudantes deixam de ser receptores passivos do conhecimento e passam a atuar como sujeitos ativos da investigação e da transformação social (Freire, 2011).

Nesse contexto, destaca-se a importância da divulgação científica no ambiente escolar, especialmente por meio de oficinas pedagógicas, como estratégia central do projeto. Ao apresentarem amostras de água, imagens de microrganismos patogênicos, simulações da margem do rio e dados relacionados à saúde pública, os estudantes assumiram o papel de divulgadores científicos, traduzindo conceitos técnicos para uma linguagem acessível à comunidade escolar. Esse processo contribuiu para a alfabetização científica, ao aproximar conhecimentos da Química, da Biologia e da Saúde da realidade local, permitindo que a ciência fosse compreendida como um instrumento de leitura e intervenção no mundo. Conforme Moreira (2004), a divulgação científica tem como propósito inserir os indivíduos na cultura científica, promovendo a capacitação científico-tecnológica e a compreensão dos fenômenos que afetam a sociedade.

A realização da oficina no âmbito do Pibid reforça ainda o papel do programa na aproximação entre formação inicial docente e prática escolar, favorecendo experiências pedagógicas contextualizadas e socialmente relevantes (Oliveira; Barbosa, 2013).

Por fim, as falas dos estudantes sobre a experiência de apresentar os resultados para a comunidade escolar evidenciam o desenvolvimento de habilidades comunicativas e a valorização da ciência como prática social. O estudante B relatou que *“foi um pouco difícil no começo, mas deu tudo certo e que gostou de ter apresentado”,* enquanto o

estudante C destacou que *"o importante é fazer essa apresentação",* e o estudante D mencionou que, "*apesar do nervosismo inicial, conseguimos nos sair bem apresentando tudo".* Esses depoimentos indicam que a culminância da oficina funcionou como um espaço de socialização do conhecimento científico, fortalecendo a divulgação científica no ambiente escolar e contribuindo para a formação de sujeitos críticos e socialmente engajados, em consonância com a perspectiva da educação como prática social transformadora (Freire, 2011; Moreira, 2004).

Durante a culminância da oficina, os estudantes organizaram-se em grupos para apresentar à comunidade escolar os principais dados obtidos na investigação, explicando as relações entre poluição hídrica, saneamento básico e saúde pública. Nesse momento, observaram-se elevada participação e interesse dos colegas, que faziam perguntas, relatavam experiências pessoais e dialogavam sobre possíveis ações de enfrentamento dos problemas socioambientais locais.

Ao levarem informações científicas para outros estudantes, os participantes ampliaram o acesso ao conhecimento científico no espaço escolar em linguagem acessível, aspecto essencial para o exercício da cidadania em uma sociedade marcada pela presença da ciência e da tecnologia (Gouvêa, 2000), indicando que a abordagem adotada favoreceu tanto a alfabetização científica quanto o engajamento crítico frente às questões ambientais do município.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa evidenciou que o uso de oficinas pedagógicas fundamentadas na divulgação científica contribui significativamente para o ensino de Química e para a formação de uma educação ambiental crítica, ao articular conceitos científicos com a realidade local dos estudantes. A abordagem adotada possibilitou a compreensão das relações entre poluição hídrica, saneamento básico e saúde pública, além de estimular a participação ativa e o protagonismo estudantil.

Os resultados demonstram que a divulgação científica no ambiente escolar favorece a alfabetização científica e o desenvolvimento de habilidades comunicativas, ao permitir que os estudantes atuem como mediadores entre o conhecimento científico e a comunidade escolar. A experiência, desenvolvida no âmbito do Pibid, reforça a importância de práticas educativas contextualizadas e socialmente relevantes.

O estudo reafirma que práticas educativas contextualizadas, articuladas à pesquisa e à realidade local, constituem estratégias fundamentais para a promoção da educação ambiental, da saúde pública e do desenvolvimento sustentável, em consonância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas e com os princípios da pedagogia freireana.

Por fim, ressalta-se a importância de novas investigações que ampliem o debate sobre a divulgação científica no ensino de Química, especialmente em contextos locais marcados por desafios socioambientais, contribuindo para o avanço das investigações na área de Ensino de Ciências.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a CAPES pelo financiamento e apoio ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), que possibilitou a realização desta experiência formativa e contribuiu significativamente para o meu desenvolvimento acadêmico e profissional.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Indicadores do Programa Nacional de Vigilância e Controle da Qualidade da Água para Consumo Humano: Subsídios para avaliação e monitoramento. Brasília: Ministério da Saúde, 2018. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/indicadores_programa_nacional_qualidade_agua_2018.pdf. Acesso em: 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Saúde de A a Z: glossário com principais temas e ações do Ministério da Saúde para prevenção e promoção da saúde no Brasil, 2025. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z. Acesso em: 2025.

CARVALHO, I. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. São Paulo: Cortez, 2012.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 50. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOUVÊIA, 2000.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2022: rede de esgoto alcança 62,5 % da população, mas desigualdades regionais e por cor e raça persistem. Agência de Notícias, 23 fev. 2024. Disponível em: https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/39237-censo-2022-rede-de-esgoto-alcanca-62-5-da-populacao-mas-desigualdades-regionais-e-por-cor-e-raca-persistem Acesso em: 2025.

MOREIRA, I.C. A Divulgação Científica no Brasil. **Revista da FAPEMIG**. No. 18 de março a maio de 2004.

OLIVEIRA, A.; BARBOSA, V. S. L. FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM CIÊNCIAS SOCIAIS: Desafios e possibilidades a partir do Estágio e do PIBID, **Revista Eletrônica Inter-Legere** – n.13. Acesso em: 2026

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável. Nova York: ONU, 2015. Disponível em: https://brasil.un.org/. Acesso em: 2025.

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE PERNAMBUCO (SRH/PE). Plano Hidroambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Capibaribe: Tomo I – Diagnóstico Hidroambiental – Volume 02: o ambiente natural. Recife: SRH/PE, 2010. Disponível em: https://www.apac.pe.gov.br/images/media/1569523354_PHA_Capibaribe_TOMO_I_VOL_2_Diagnostico_21.07.11.pdf. Acesso em: 2025.