

PERCEPÇÃO DE ALUNOS DA REDE PÚBLICA DE ENSINO SOBRE A POLUIÇÃO HÍDRICA EM IMPERATRIZ, MARANHÃO

Árion Sousa Barbosa ¹
Beatriz Gavinho de Aguiar ²
Daniel dos Santos Rocha ³
Gisele Daiane Barros Araújo ⁴
Leandro Pereira Rezende ⁵

RESUMO

O município de Imperatriz, Maranhão, é banhado pelo Rio Tocantins e cinco riachos: Cacaú, Bacuri, Santa Tereza, Capivara e Riacho do Meio. Todos esses corpos hídricos têm relevância cultural e econômica para a cidade, pois servem como fonte para o comércio pesqueiro e o abastecimento de água. No entanto, a poluição hídrica tem se tornado cada vez mais presente no ambiente urbano, comprometendo a qualidade da água consumida localmente e a biodiversidade dulcícola. Assim, objetivou-se estimular a visão crítica acerca do tema e alertar sobre as problemáticas por meio de uma abordagem lúdica para alunos do sétimo ano da rede pública da educação básica. A pesquisa foi realizada em duas turmas de escolas diferentes, totalizando 63 crianças. Foi aplicada uma sequência didática que consistiu na exposição dialogada de um slide com imagens reais dos riachos poluídos, uma maquete sobre a rota do lixo até os corpos hídricos e uma simulação interativa de danos ambientais. Os resultados foram quantificados com questionários prévios e posteriores, a fim de verificar se houve mudanças na percepção dos alunos. As respostas mostraram que todos os alunos presentes foram capazes de identificar pelo menos um dos riachos ao final. Os mais conhecidos foram os riachos Cacaú, Bacuri e Riacho do Meio. Quando questionados sobre a importância dos corpos hídricos, o atributo mais mencionado foi o abastecimento da cidade. Quanto à poluição das águas, as respostas indicaram uma culpabilização dos moradores que despejam lixo nas proximidades. A solução mais frequente foi o descarte adequado. No geral, os alunos foram participativos, e ao final da sequência didática houve uma melhora significativa na percepção acerca da importância da rede hídrica da cidade de Imperatriz-MA. Esses resultados reforçam o potencial da educação ambiental em fomentar sensibilização e mudanças comportamentais nas próximas gerações responsáveis pela conservação dos recursos hídricos locais.

Palavras-chave: Poluição hídrica, Rio Tocantins, Riachos, Educação ambiental, Imperatriz.

INTRODUÇÃO

¹ Graduando do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - UEMASUL, arion.barbosa@uemasul.edu.br;

² Graduando do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - UEMASUL, beatriz.aguiar@uemasul.edu.br;

³ Graduando do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - UEMASUL, danielrocha@uemasul.edu.br;

⁴ Graduando do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - UEMASUL, gisele.barros@uemasul.edu.br;

⁵ Mestre, Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - UEMASUL, leandro.rezende@uemasul.edu.br;



O município de Imperatriz, no Maranhão, é banhado pelo Rio Tocantins e cortado por cinco riachos, sendo eles os riachos Cacau, Bacuri, Santa Tereza, Capivara e Riacho do Meio, com os pequenos afluentes Lagoa Cercada, Barra Grande e Cinzeiro (Cezar, 2018). Essa abundância de corpos hídricos na cidade, em especial o Rio Tocantins, tem relevância cultural e econômica para seus habitantes, servindo de fonte para o abastecimento de água e local de pesca para as famílias que dependem do comércio pesqueiro (Martins, 2013). No entanto, a falta de planejamento urbano e o crescimento desordenado têm comprometido a qualidade desses recursos hídricos, impactando tanto o meio ambiente quanto a saúde pública. Apesar da relevância do problema, a falta de planejamento urbano e seus impactos na degradação dos ambientes aquáticos não são amplamente abordados no Ensino Fundamental - anos finais. Os materiais pedagógicos disponíveis trabalham a temática no âmbito global e nacional, mas a realidade local precisa ser discutida para que os alunos compreendam os desafios específicos enfrentados pela população maranhense em relação ao saneamento básico.

Segundo o último censo do IBGE, em 2022, a cidade contava com 273.110 habitantes. A maior parte do crescimento populacional ocorreu na passagem da década de 1970 para 1980, após a construção da rodovia Belém-Brasília, que permitiu o fluxo de pessoas naturais de outros estados da federação. A expansão demográfica desenfreada gerou problemas habitacionais na cidade, uma vez que as construções aconteceram em áreas não planejadas, muitas delas próximas aos corpos hídricos (Martins, 2013). Esse cenário não é exclusivo do município de Imperatriz, mas se manifesta nacionalmente por questões socioeconômicas que atravessam a história do país (Silva, 2023). No estado do Maranhão, no entanto, esse contexto é agravado. Em 2019, o número de pessoas atendidas pela coleta de esgoto residencial em todo o estado foi de apenas 11,5%. Em Imperatriz, 70,8% da população não foi contemplada por esse serviço (Silva, 2013). Esses números revelam que a perda da qualidade da água na cidade está intimamente relacionada com a ausência de políticas públicas e saneamento básico no estado.

A poluição hídrica é a alteração das características e da qualidade da água em sua condição natural por meio da introdução de elementos indesejáveis, subprodutos das atividades humanas (Sulamita e Soares, 1990). Essa problemática envolvendo a poluição dos cursos d'água é evidente no município. Os riachos que cortam a cidade se encontram em “estágio de poluição bastante avançado”, tendo como seus maiores



agentes poluidores resíduos industriais, esgotos domésticos, além de fezes, urina e óleo diesel despejados nos cursos d'água (Sousa e Santos, 2006).

As consequências da degradação são experienciadas pelos habitantes que residem nas proximidades, por meio de doenças que podem ser transmitidas feco-oralmente, comprometimento da higiene, contato com organismos vetores de doenças e diretamente com a água contaminada (Fonseca e Vasconcelos, 2011). As patologias variam em gravidade, desde a diarreia por *Escherichia coli* à toxoplasmose e hepatite A. Além disso, os casos clínicos são subnotificados na cidade (Silva et al., 2023), não permitindo que se tenha um referencial apropriado da gravidade da situação local.

Dessa forma, este capítulo tem como objetivo geral estimular, de forma interdisciplinar, a visão crítica infanto-juvenil sobre a utilização sustentável dos recursos hídricos naturais e as transformações antrópicas na vida da Terra, estimulando a percepção dos alunos em relação aos impactos ambientais e sociais da poluição dos corpos hídricos da cidade, sensibilizando-os sobre a importância dos corpos hídricos do município de Imperatriz-MA, de forma envolvente e educativa por meio de uma abordagem lúdica e trazendo informações sobre o processo de poluição. Além disso, visa apresentar alternativas ecológicas para o combate à poluição hídrica, contribuindo para a formação de cidadãos mais conscientes e engajados na preservação dos recursos hídricos locais.

METODOLOGIA

Este estudo foi realizado com alunos do 7º ano de duas escolas municipais, referidas como Escola 1 e Escola 2, localizadas no município de Imperatriz, Maranhão, Brasil. As atividades ocorreram em sala de aula, utilizando abordagens teóricas e interativas para discutir a poluição dos corpos hídricos locais e suas consequências ambientais.

1. Avaliação do conhecimento prévio

Inicialmente, foi aplicada uma atividade com cinco questões abertas para avaliar o conhecimento prévio dos alunos sobre o tema.

2. Discussão sobre os corpos hídricos do município

Com o auxílio de um projetor, foram exibidas fotos e vídeos produzidos pelos autores sobre o Rio Tocantins e seus riachos adjacentes (Riacho do Meio, Riacho



Bacuri, Riacho Capivara, Riacho Cacao e Riacho Santa Tereza). Durante a apresentação, os alunos participaram de um debate sobre a importância desses corpos hídricos e a origem da poluição observada nas imagens.

3. Exposição de maquete sobre a rota do lixo

Foi apresentada uma maquete ilustrando o percurso do lixo até os corpos hídricos, incluindo sua origem em domicílios, vias públicas e locais inadequados de descarte. Foram discutidas as principais formas de transporte do lixo, como escoamento por sistemas de esgoto, lixões e descarte irregular. A atividade ocorreu de forma interativa, estimulando a participação dos alunos.

4. Simulação interativa de danos ambientais

A turma participou de uma simulação lúdica sobre os impactos da poluição nos ecossistemas aquáticos, utilizando materiais recicláveis. Os alunos organizaram o modelo para representar um ambiente aquático e introduziram poluentes, discutindo as consequências para as populações biológicas. Esse processo destacou a importância dos organismos na manutenção do equilíbrio ecológico.

5. Discussão sobre possíveis soluções

Ao final, os alunos participaram de uma discussão interativa sobre soluções ecológicas para os problemas abordados. Foram estimulados a propor ideias e, posteriormente, apresentadas alternativas viáveis para o município, destacando como cada um pode contribuir no dia a dia para reduzir os impactos ambientais.

6. Reaplicação do questionário

Após a apresentação ter sido finalizada, a mesma atividade respondida anteriormente foi reaplicada, servindo como parâmetro comparativo das respostas iniciais. O objetivo desta avaliação foi mensurar o progresso dos estudantes ao longo da aula e identificar quais conceitos foram efetivamente assimilados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Desempenho da Escola 1

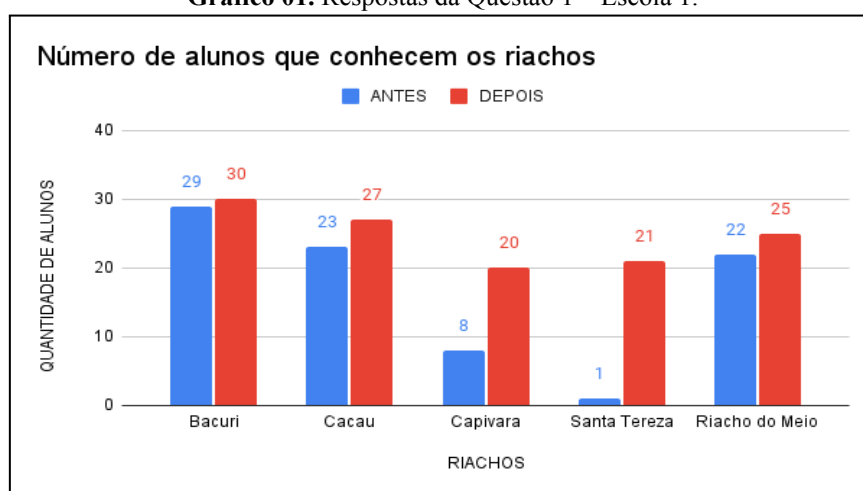
No primeiro contato com a turma, a proposta do projeto foi apresentada e a sala organizada em círculo para facilitar a interação com os alunos. Através das perguntas norteadoras de conteúdo, foi possível observar que a turma já possuía conhecimentos prévios acerca dos corpos hídricos do município. Alguns alunos comentaram que suas residências estão próximas aos riachos e, quando foram expostas as imagens do estado de poluição atual, o cenário já era familiar para a



grande maioria.

No questionário, todas as 31 crianças presentes assinalaram conhecer no mínimo um dos cinco riachos contemplados na primeira questão (Gráfico 01). O Riacho Bacuri já era conhecido por 93% da turma, seguido pelo Riacho Cacao e Riacho do Meio, que foram marcados por 74% e 70% da turma, respectivamente. Os riachos Capivara e Santa Tereza foram os menos conhecidos, sendo que apenas um aluno assinalou o riacho Santa Tereza. Houve uma melhora significativa no conhecimento de todos os riachos nas respostas do questionário reaplicado ao final das atividades, especialmente para o caso do Riacho Santa Tereza.

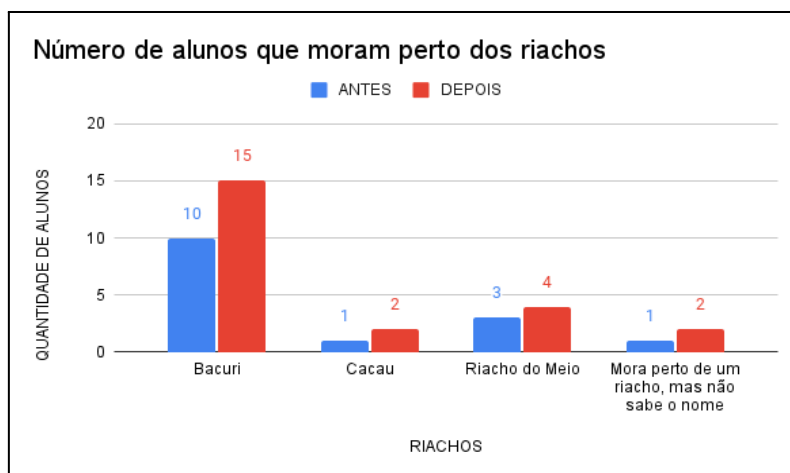
Gráfico 01. Respostas da Questão 1 – Escola 1.



Fonte: Autores, 2024.

Apenas 15 dos 31 alunos confirmaram morar próximo a um riacho no primeiro questionário, e esse número subiu para 23 na reaplicação (Gráfico 02). Pode-se pressupor que oito alunos foram capazes de identificar riachos próximos a suas residências a partir das imagens expostas na apresentação. Ao final, duas crianças assinalaram que moram perto de um riacho, mas desconhecem o nome. Ninguém respondeu que mora próximo aos riachos Capivara e Santa Tereza, que estão geograficamente mais afastados da Escola 1.

Gráfico 02. Respostas da Questão 2 – Escola 1.



Fonte: Autores, 2024.

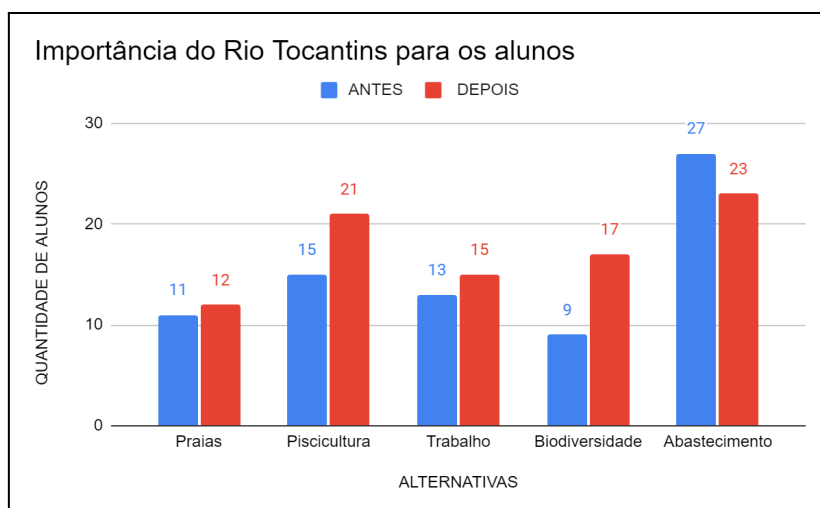
O número de alunos da turma que residem nas proximidades dos corpos hídricos imperatrizenses pode ser maior do que está expresso nas respostas, uma vez que os riachos percorrem um extenso território da região urbana por debaixo de estradas pavimentadas ou cobertos por macrófitas emergentes.

Uma hipótese levantada durante a elaboração do questionário é a de que os alunos que moram nas proximidades dos riachos produzem respostas mais elaboradas acerca dos efeitos da poluição, por vivenciarem as consequências negativas e compreenderem a origem do lixo ali despejado. Essa hipótese não foi confirmada. Pelo contrário, os alunos que moravam distante dos riachos demonstraram mais conhecimento sobre as fontes de poluição e a importância do rio Tocantins para cidade.

No que se refere à importância do Rio Tocantins, o abastecimento de água foi a alternativa mais assinalada, totalizando 27 alunos, isto é, 87% da sala de aula (Gráfico 03). Muitos possuem, portanto, a compreensão geral de que a água consumida pelos habitantes da cidade é proveniente dos corpos hídricos disponíveis. No entanto, esse número não permaneceu consistente na reaplicação, sofrendo um decréscimo de 4 alunos. O abastecimento de água da cidade não foi um tópico extensamente abordado durante as interações com a turma, o que pode justificar essa diminuição.

Para todas as outras alternativas, houve aumento. A presença de biodiversidade aquática foi a resposta menos frequente na primeira aplicação, sugerindo sua pouca importância ou desconhecimento para os alunos. Há, no entanto, o entendimento de que os peixes presentes no Rio Tocantins servem ao comércio local.

Gráfico 03. Respostas da questão 3 – Escola 1.



Fonte: Autores, 2024.

Arelado à importância dada aos corpos hídricos, estão os motivos para preservá-los. Essa questão foi aplicada de forma subjetiva a fim de avaliar o desenvolvimento qualitativo e quantitativo das respostas. Todas as razões elencadas pelos alunos para a preservação do Rio e dos riachos estão na Tabela 01. No geral, o desempenho das crianças nas questões subjetivas foi menor. O padrão de ignorância a respeito da biodiversidade dulcícola também foi refletido aqui, já que esse tema não está em nenhum dos questionários corrigidos.

Além disso, o número de motivos não aumentou na reaplicação. Esses resultados sugerem que a importância da preservação e as consequências negativas da poluição são temas que precisam ser abordados com mais ênfase durante a aplicação, possivelmente com uma nova abordagem que priorize a fixação do conteúdo.

Tabela 01. Respostas da Questão 4 – Escola 1.

MOTIVO	ANTES	DEPOIS
Não gerar poluição ao meio ambiente.	15	17
Abastecimento da cidade.	12	9
Comércio pesqueiro.	6	6
Moradores próximos aos riachos são afetados.	5	3
Não gerar alagamentos.	4	1
Preservar os ambientes de lazer.	4	0

Fonte: Autores, 2024.

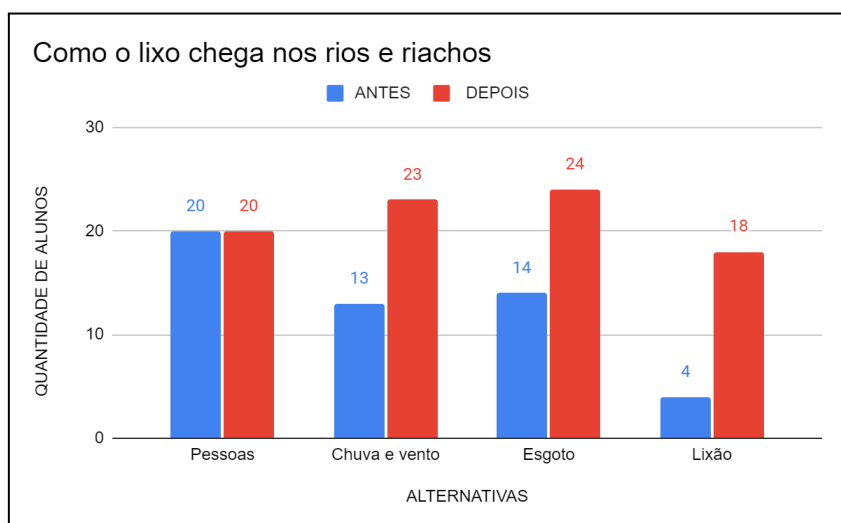


Quando questionados sobre a rota do lixo aos corpos hídricos, a maioria dos presentes na turma foram capazes de responder oralmente fontes de poluição como o despejo de efluentes domésticos e o descarte inadequado de lixo na rua, que é levado aos riachos por meio de chuva e vento.

De forma complementar, durante a exposição da maquete, outros alunos mencionaram que o lixão próximo ao Rio Tocantins é uma fonte de poluição por escoamento, além de contaminar o lençol freático.

A responsabilidade individual de conservação e descarte adequado de lixo é um tema comum à maioria das crianças. Ao final, um maior número foi capaz de elencar as diferentes rotas do lixo até os corpos hídricos (Gráfico 04). O aumento mais significativo foi observado para o lixão, que antes era conhecido como fonte de poluentes apenas para quatro alunos.

Gráfico 04. Respostas da Questão 5 – Escola 1.



Fonte: Autores, 2024.

De forma semelhante à quarta, a sexta e última questão não correspondeu aos resultados esperados. Foram seis soluções sugeridas pelos alunos de forma aberta, que apresentaram menor frequência na reaplicação (Tabela 02). Isso confirma que o desempenho da turma é melhor em questões objetivas com múltiplas alternativas. É necessário, portanto, estimular o desenvolvimento da produção textual por meio de questões subjetivas nos alunos do Ensino Fundamental Maior da rede pública.

Tabela 02. Respostas da questão 6 – Escola 1.

SOLUÇÃO	ANTES	DEPOIS
Descarte adequado.	23	22



Reciclagem.	2	7
Planejamento urbano.	2	1
Aterro sanitário.	1	2
Divulgação.	1	1
Cuidar dos seres aquáticos.	2	0
Exigir dos políticos.	0	1

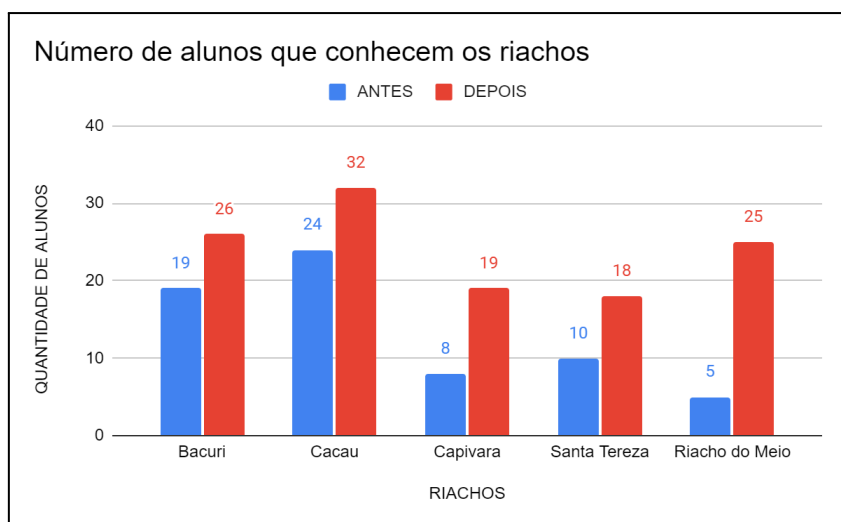
Fonte: Autores, 2024.

Desempenho da Escola 2

De maneira geral, apesar da quantidade de alunos que moram distantes de riachos ser maior em comparação com a Escola 1, a turma não deixou de possuir conhecimento sobre as consequências da poluição na cidade. Isso, em certa medida, pode ser em decorrência das vezes em que a escola ficou impossibilitada de ter aula por conta dos alagamentos causados pelas fortes chuvas, por consequência da incapacidade da cidade de lidar com estes eventos naturais.

Os resultados da primeira questão expuseram novamente a falta de conhecimento sobre o Riacho do Meio, onde somente 5 alunos de 32 possuíam conhecimento prévio sobre ele. O outro riacho menos conhecido foi Riacho Capivara, com 8. Apesar disso, 75% da turma conhecia o Riacho Cacao, 59% o Riacho Bacuri, e por volta de 32% o Riacho do Meio. Houve uma melhora significativa em relação ao conhecimento sobre todos os riachos na reaplicação do questionário ao final (Gráfico 05).

Gráfico 05. Respostas da Questão 1 – Escola 2.

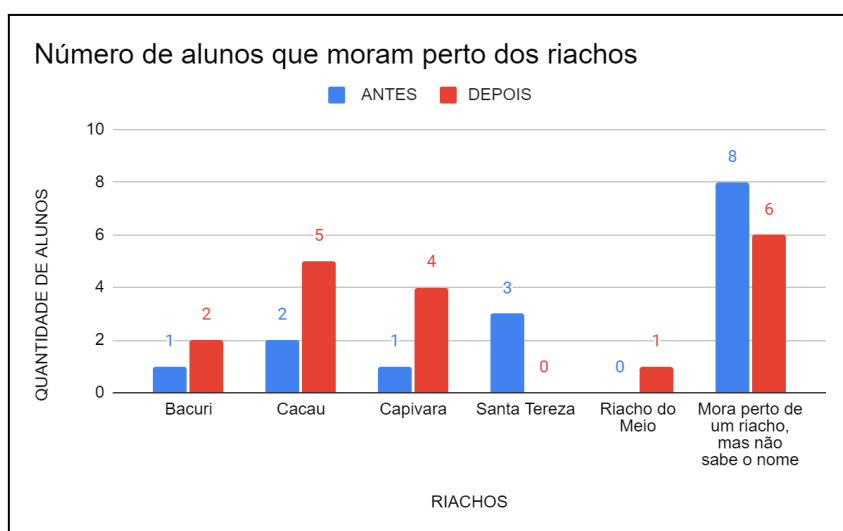


Fonte: Autores, 2024.



A quantidade de alunos que moram nas proximidades de no mínimo um riacho foi menor em relação aos dados da Escola 1. O riacho Santa Tereza foi assinalado três vezes na primeira aplicação do questionário e nenhuma na reaplicação (Gráfico 06). Isso sugere que algumas crianças possuem o conhecimento sobre a existência dos riachos, mas têm dificuldade em identificá-los. Outro ponto de divergência foi o riacho Capivara, que está ausente nas respostas de todos os questionários da Escola 1, e aqui totalizou 4 alunos ao final. Foi notado também um decréscimo nos alunos que sabem morar próximo a um riacho mas não reconheciam qual.

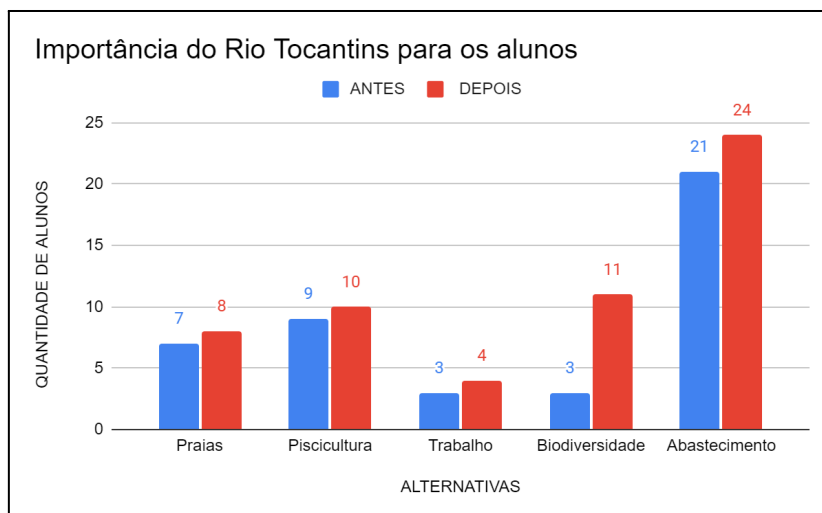
Gráfico 06. Respostas da Questão 2 –Escola 2.



Fonte: Autores, 2024.

Assim como na Escola 1, no que se refere a importância do rio Tocantins, a resposta mais indicada foi o abastecimento de água, totalizando 65,6% dos alunos (Gráfico 07). Esse dado sugere que boa parte dos alunos já possuíam conhecimento de que a cidade é abastecida pelos corpos hídricos. Para todas as alternativas foi observado um aumento em relação à indicação da importância dos corpos hídricos. A importância da biodiversidade aquática foi a alternativa que mais sofreu aumento, sugerindo assim que grande parte dos alunos não tinham um conhecimento prévio acerca dessa questão.

Gráfico 07. Respostas da Questão 3 – Escola 2.



Fonte: Autores, 2024.

Ao analisar as respostas da quarta questão (Tabela 03), é possível notar que os as respostas sobre a importância de evitar a poluição se mantiveram. No geral, houve pouca flutuação na quantidade de vezes que os motivos foram mencionados. Houveram respostas bastante pertinentes, mesmo antes da apresentação, o que mostra um conhecimento prévio mais completo.

Tabela 03. Respostas da questão 4 – Escola 2.

MOTIVO	ANTES	DEPOIS
Não gerar poluição ao meio ambiente.	10	10
Abastecimento da cidade.	12	13
Comércio pesqueiro.	6	4
Não afetar as vidas aquáticas.	13	14
Não gerar alagamentos.	2	3
Preservar os ambientes de lazer.	2	2
Evitar doenças.	4	3
Pessoas dependem do rio para travessia.	1	0

Fonte: Autores, 2024.

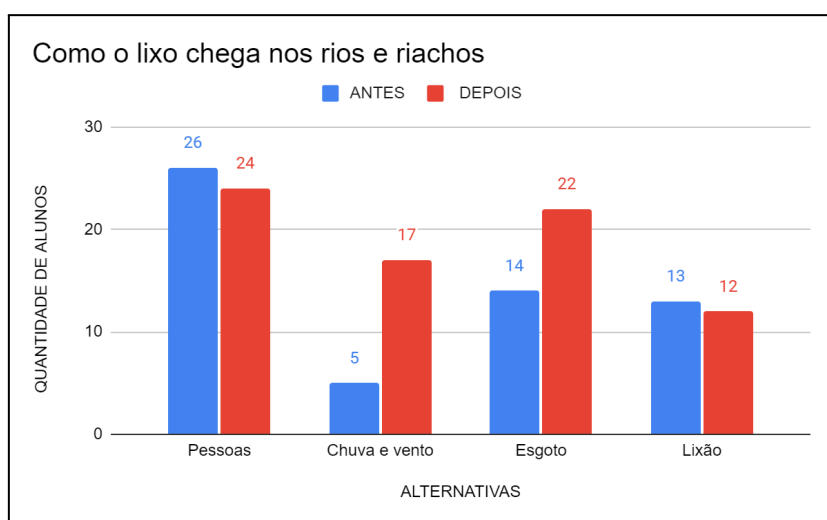
A quinta questão revelou que os alunos atribuíram maior responsabilidade às pessoas pela poluição desses corpos d'água. A análise dos questionários aplicados mostrou uma considerável variação de respostas entre as duas instituições (Gráfico 04 e Gráfico 08).

Inicialmente, 26 alunos da Escola 2 indicaram as pessoas como



responsáveis pela poluição dos rios e riachos, número que reduziu para 24 na reaplicação. Similarmente, a percepção de que a proximidade do lixão ao rio contribui para a poluição diminuiu ao longo das aplicações do questionário, mesmo essa fonte de poluição sendo citada durante a aula por meio da maquete. Em contrapartida, houve um aumento significativo nas respostas que associavam a chuva e o vento como fatores precursores da poluição, passando de 5 para 17 respostas. Este resultado indica uma mudança de perspectiva dos alunos durante a aula.

Gráfico 08. Respostas da Questão 5 – Escola 2.



Fonte: Autores, 2024.

Foram apresentadas pelos alunos um total de oito soluções para a poluição, duas a mais que na Escola 1. É possível observar que os alunos tiveram um melhor desempenho nas questões abertas na Escola 2 e, ao final, houve um aumento quantitativo das sugestões das soluções (Tabela 04). Nota-se também que após a explicação feita pelos aplicadores, os alunos compreenderam e sugeriram outras alternativas na reaplicação do questionário.

Tabela 04. Respostas da questão 6 – Escola 2.

SOLUÇÃO	ANTES	DEPOIS
Descarte adequado.	26	34
Reciclagem.	1	3
Planejamento urbano.	1	6
Divulgação.	2	3
Cuidar dos seres aquáticos.	1	0



Exigir dos políticos.	1	3
Saneamento básico.	0	1
Consciência da população.	0	2

Fonte: Autores, 2024.

De um ponto de vista qualitativo, alguns alunos se destacaram em ambas as escolas e foi possível observar um melhor desenvolvimento textual e de ideias nas respostas subjetivas das crianças da Escola 2. A Tabela 04 é um quadro comparativo entre as duas escolas, com as respostas que mais se destacaram diante da quarta questão.

Tabela 07. Respostas que se destacaram nas questões abertas.

Escola 1	Escola 2
<i>“Por que dentro dos rios tem peixes que pescadores pescam, e metade da água é usada para abastecer a cidade.”</i> <i>“Por que a poluição atrapalha a paisagem natural e pode matar os peixes que vivem nos riachos.”</i> <i>“Para ter um lugar para fazer piscicultura, não ter lixões perto do seu leito, tirar esgotos de perto do rio, etc.”</i> <i>“Por que evitar jogar lixo pode ajudar ao rio ser mais limpo, e não vai atrair mais doenças.”</i> <i>“Por que os pescadores pescam no rio e dependem dos peixes e a água é utilizada para abastecer a cidade.”</i>	<i>“Porque os rios e riachos permitam fazermos pesca, ‘trazem’ a nossa água e o nosso lazer”</i> <i>“Porque pode acabar a água potável e as vidas tanto humana quanto aquática”</i> <i>“Para evitar doenças e evitar poluição metade do rio Tocantins do lado de cá é só esgoto, o riacho bacuri tem muita poluição, isso faz mal para o meio ambiente e para os seres humanos”</i> <i>“Rios poluídos podem transmitir doenças e então trazer uma epidemia para a cidade”</i> <i>“Devemos evitar a poluição pois com ela a maioria dos peixes morreriam, e logo os pescadores ficariam sem fonte de renda”</i>

Fonte: Autores, 2024.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De maneira geral, os resultados obtidos em ambas as escolas foram semelhantes. Em alguns casos, houveram diminuições na quantidade de respostas assinaladas, o que



sugere uma alta ênfase em problemáticas pontuais, como o lixo nas ruas. Isso pode ser justificado de muitas formas, como pela necessidade de uma abordagem mais holística durante a aplicação ou pelo fato de esse ser o primeiro contato de muitos alunos com essa temática.

Foi observado que as questões 3 e 5, que são questões objetivas, não obtiveram o resultado esperado. Todas as alternativas são corretas e, portanto, esperava-se que os alunos, após a aplicação da aula, obtivessem conhecimento para assinalar mais alternativas nessas questões após a reaplicação do questionário. A justificativa para tal acontecimento similar em ambas as escolas ainda é uma lacuna, isso pode expressar de certo modo, a persistência de dúvida nos alunos em relação a importância e as formas que o lixo e poluentes alcançam os corpos hídricos.

As tabelas comparativas de antes e depois para as perguntas abertas demonstraram uma diminuição incompreendida para o número de soluções elencadas, especialmente para a Escola 1. Isso confirma que o desempenho da turma é melhor em questões objetivas com múltiplas alternativas. É necessário, assim, estimular mais o desenvolvimento crítico dos alunos e confiança na sua produção textual.

Apesar dessas problemáticas, as crianças se mostraram sensibilizadas e participativas com relação a poluição que ocorre nos corpos hídricos. Muitos alunos sugeriram como solução da problemática atitudes que eles mesmos poderiam tomar, sendo a mais comum e mais simples delas o descarte adequado do lixo. O conhecimento acerca do descarte correto de lixo e a consciência das consequências desde cedo é importante para a comunidade pois influencia diretamente no comportamento das crianças. Também observou-se um melhor entendimento acerca das consequências em relação ao abastecimento da cidade, ao comércio de peixes e a biodiversidade aquática local, que é altamente afetada com a poluição.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, R. O. **Carta de potencial do escoamento superficial na sub bacia hidrográfica do riacho Capivara no município de Imperatriz - MA**, Dissertação (Mestrado em Geografia, Natureza e Dinâmica do Espaço) - Universidade Estadual do Maranhão, 2020. Disponível em: <<https://repositorio.uema.br/handle/123456789/1337>>



ATICI T, AHISKA S. POLLUTION AND ALGAE OF ANKARA STREAM. Gazi University Journal of Science, v. 18 n.1, 2010, 51-9. Disponível em: <<https://dergipark.org.tr/en/pub/gujs/issue/7413/97213>>

CALLISTO, M.; MORETTI, M.; GOULART, M. Macroinvertebrados bentônicos como ferramenta para avaliar a saúde de riachos. RBRH - Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Belo Horizonte - MG, Volume 6 n.1 Jan/Mar 2001, 71-82. Disponível em: <<https://www.abrhidro.org.br/SGCv3/publicacao.php?PUB=1&ID=42&SUMARIO=624>>

CEZAR, D. Imperatriz e seus recursos hídricos, 2018, Prefeitura de Imperatriz. Acesso em 23/02/2024. Disponível em: <<https://imperatriz.ma.gov.br/blog/nossa-cidade/imperatriz-e-seus-recursos-hidricos.html>>

FONSECA, F. R.; VASCONCELOS, C. H. (2011). Análise espacial das Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado no Brasil. Cad. Saúde Colet., 19 (4), pp. 448 – 453.

LLOYD, R. Pollution and Freshwater Fish. Oxford: Fishing News Books Ltd, 1992.

MARTINS, F. R. S. Planejamento urbano : uma abordagem da dimensão habitacional do município de Imperatriz-MA, 2013, Disponível em: <<http://repositorio.unitau.br:8080/jspui/handle/20.500.11874/623>>

PAZ, F. D. **Seleção de fungos autóctones para biorremediação do igarapé Judia da cidade de Rio Branco - Acre.** Dissertação (Mestrado em Ciências e inovação tecnológica) - Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2020.

ROBAYO, H. M. S. *et al.* Inventário da Comunidade de Invertebrados Aquáticos, no Córrego da Campininha, Parque Natural Corredores de Biodiversidade, Sorocaba, São Paulo, Brasil. In: SMITH, W. S.; RIBEIRO, C. A. Parque Natural Municipal Corredores de Biodiversidade: pesquisas e perspectivas futuras. São Paulo: Prefeitura Municipal de Sorocaba, 2015. p. 145-156.

SANDRE, D. et al. Prospecção de moluscos bivalves no estudo da poluição dos rios Cachoeira e Santana em Ilhéus, Bahia, Brasil. Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science, São Paulo, v. 47, n. 3, p. 190-196, 2010.



SILVA, A. R. Análise da paisagem em um afluente do Rio Tocantins no município de Imperatriz-MA. Revista Contexto Geográfico, v. 7, n15, 2023. Disponível em: <<https://www.seer.ufal.br/index.php/contextogeografico/article/view/14441>>

SILVA, A. R. et al. Qualidade ambiental, saneamento e saúde na sub-bacia do Riacho Bacuri, Imperatriz – Maranhão. XXV Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. 2013. Disponível em: <<https://anais.abrhidro.org.br/job.php?Job=14788>>

SILVEIRA, S. S. B.; SANT'ANNA, F. S. Poluição hídrica. In: MARGULIS, S. (Ed.) Meio Ambiente: aspectos técnicos e econômicos. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea): 1990. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/12060/1/Cap3_poluicao_hidrica.pdf>

SIQUEIRA, D. B.; OLIVEIRA-FILHO, E. C. Cianobactérias de água doce e saúde pública: uma revisão. Universitas Ciências da Saúde, Brasília, vol.03 n.01 - pp. 109-127, 2005.

SOUSA, D. V.; SANTOS, L. C. A. Avaliação geoambiental de Imperatriz-Ma: O caso do Riacho do Meio. VI Simpósio Nacional de Geomorfologia. 2006.

