



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS URUÇUI
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

THAÍS RIBEIRO ARAÚJO LIMA

**O ENSINO DA ECOLOGIA AQUÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UM OLHAR
SOBRE OS AMBIENTES DE RIACHOS**

**URUÇUI
2024**

THAÍS RIBEIRO ARAÚJO LIMA

O ENSINO DA ECOLOGIA AQUÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UM OLHAR
SOBRE OS AMBIENTES DE RIACHOS

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Uruçuí.

Orientadora: Profa. Dra. Híngara Leão Sousa.

URUÇUÍ

2024

O ENSINO DA ECOLOGIA AQUÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UM OLHAR SOBRE OS AMBIENTES DE RIACHOS

Thaís Ribeiro Araújo Lima¹
Híngara Leão Sousa²

RESUMO

A Ecologia de riachos é um dos ramos da limnologia que estuda as interações entre os organismos aquáticos e seu ambiente físico, bem como as influências das atividades humanas sobre esses sistemas. Nesse contexto, este trabalho teve o objetivo de examinar o entendimento e o contato que os discentes do município de Uruçuí, Piauí, possuem com esses ecossistemas de água doce, avaliando os conhecimentos prévios e discutindo o impacto desse conteúdo na vida dos estudantes. Foi utilizado um questionário misto contendo 20 perguntas, as quais foram subdivididas em três seções: perfil dos participantes, conhecimentos adquiridos no Ensino Fundamental e Médio sobre ecossistemas de riachos e o impacto da educação ambiental na conservação dos riachos. Os resultados demonstraram o quanto o estudo de riachos ainda é negligenciado, e esse pode ser um dos problemas a serem enfrentados no ramo acadêmico para a repercussão de um ensino de qualidade sobre o tema. O ensino da Ecologia aquática com ênfase em ambientes de riachos é importante na preservação e conservação desses pequenos afluentes e dos seus elementos florísticos, como a mata ripária, visto que esses ambientes estão intrinsecamente conectados. Por fim, para que haja efetivas mudanças no ensino desses ecossistemas aquáticos, é essencial haver a integração da abordagem educacional às condições sócio-históricas locais e reformular políticas e práticas de gestão em prol de toda a biota.

Palavras-chave: córrego; mata ripária; escola.

ABSTRACT

Stream ecology is a branch of limnology that studies the interactions between aquatic organisms and their physical environment, as well as the influences of human activities on these systems. In this context, this study aimed to examine the understanding and contact that students from the municipality of Uruçuí, Piauí, have with these freshwater ecosystems, evaluating their prior knowledge and discussing the impact of this content on their lives. A mixed questionnaire containing 20 questions was used, which were subdivided into three sections: profile of the participants, knowledge acquired in elementary and high school about stream ecosystems, and the impact of environmental education on stream conservation. The results demonstrated how much the study of streams is still neglected, and this may be one of the problems to be faced in the academic field for the impact of quality teaching on the subject. Teaching aquatic ecology with an emphasis on stream environments is important for the preservation and conservation of these small tributaries and their floral elements, such as riparian forest, since these environments are intrinsically connected. Finally, for there to be effective changes in aquatic ecosystem education, it is essential to integrate the educational approach with local socio-historical conditions and reformulate management policies and practices in favor of the entire biota. **Keywords:** stream; riparian forest; school.

Data de aprovação: 14/08/2024

¹ Licenciando em Ciências Biológicas. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - *campus* Uruçuí. cauru.2020117lbio0020@aluno.ifpi.edu.br

² Professora Doutora. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - *campus* Uruçuí. hingara.sousa@ifpi.edu.br

1 INTRODUÇÃO

Há muito tempo, o ser humano tenta entender a relação entre os seres vivos e o espaço em que vivem em uma dada linha temporal, e a este estudo deram o nome de Ecologia. É quase inevitável discutir sobre Ecologia sem falar de Ecossistema, termo atribuído, em 1935, pelo ecólogo Arthur Tansley e reconhecido logo depois, em 1987, pela Sociedade Britânica de Ecologia como o conceito mais importante nessa área (Cherrett, 1989). Nesse sentido, ecossistema pode ser definido como “um sistema composto por todos os objetos vivos e não vivos interagindo em um determinado volume do espaço” (Weathers; Strayer; Likens, 2015, p. 336).

Esse volume pode ser dividido em terrestre e aquático, e este último pode ser classificado em dulcícola e marinho. Os ecossistemas de água doce se diferenciam em ambientes de água parada ou lânticos (lagos, lagoas e charcos) e em ambientes de água movimentada ou lóticos (rios, riachos e cachoeiras). Nos ecossistemas lóticos os distúrbios constantes (natural ou antrópico) que perturbam o caminho da água afetam a rica biota que se adaptou à variação na intensidade, volume e fluxo hídrico daquele local (Wilzbach; Cummins, 2008). Portanto, esses ambientes apresentam um conjunto de espécies que vivem apenas nesses locais e que devem ser preservadas.

Com base na Conjuntura dos Recursos Hídricos (Brasil, 2021), o território brasileiro possui a maior oferta de água doce do planeta, porém esse recurso não se encontra bem distribuído. De acordo com o balanço hídrico de 2020, o Nordeste tem uma baixa disponibilidade de água pelos rios, na qual a maior parte desse recurso encontra-se na classe intermitente. Os dados mostram que, nacionalmente, o semiárido apresenta um valor inferior a 3% desse recurso natural, enquanto a bacia Amazônica possui a maior concentração com 80% em todo o país (Brasil, 2021; Jade, 2018). Além disso, Townsend, Begon e Harper (2009) afirmam que os rios e riachos ocupam uma pequena porção da água mundial (0,006%) e apesar de ocuparem uma pequena porcentagem, não deixam de ser importantes, visto que uma enorme proporção dessas águas é canalizada, represada, corrigida, desviada, degradada e poluída, causando grandes consequências para a vida que depende dessas áreas.

Nesse cenário, é importante sensibilizar as pessoas quanto à preservação dessa pequena porcentagem de água nos rios e riachos, vital para toda a biota, incluindo a preservação das matas ripárias que são importantes elementos para a manutenção do equilíbrio desses ambientes (Hepp; Pastore, 2021). A mata ripária, também chamada de mata ciliar ou vegetação ripária, consiste na vegetação arbórea que acompanha os rios de pequeno, médio e grande porte,

podendo chegar a até 500 metros de largura em cada margem, e que possui elementos florísticos específicos no trecho de contato com o leito do rio (Embrapa, 2022). Essa vegetação conecta os ecossistemas terrestres e aquáticos protegendo estes últimos e fornecendo recursos aos seres que ali vivem (Sonoda, 2010).

Quando a vegetação ripária sofre impactos antrópicos, atinge diretamente os ecossistemas dulcícolas, principalmente os riachos (Palhiarini; Pagotto, 2015). A crescente devastação causada pelas atividades agropecuárias e pelos impactos causados por conta da industrialização e urbanização está suprimindo essas áreas no entorno dos riachos (Wheeler; Angermeier; Rosenberger, 2005). Essa destruição da mata ripária acarreta os seguintes fatores negativos: desestabilização das margens; passagem de materiais intrusos; interrupção do ciclo de nutrientes e do fornecimento de matéria orgânica; desestabilização térmica dos cursos d'água; e escassez de recursos provenientes dessa vegetação que servem de abrigo e alimento para animais intrínsecos ao curso d'água (Sonoda, 2010).

Diante desses prejuízos ambientais, o ensino de Ecologia aquática e de ecossistemas de riachos são áreas essenciais para a compreensão dos processos ecológicos que ocorrem em ambientes aquáticos. É necessário enfatizar esses estudos na Educação Básica atual para que os estudantes possam se reconhecer como parte integrante da natureza e desenvolver uma conexão afetiva com ela (Silva *et al.*, 2016). Nesse sentido, eles serão capazes de “perceber, apreciar e valorizar a diversidade natural respeitando os diferentes aspectos e formas do patrimônio natural” (Brasil, 1997), o que contribuirá para uma compreensão mais profunda e respeitosa do meio ambiente, estimulando-os a se tornarem agentes disseminadores de conhecimento e de ações de conservação em suas escolas e comunidades.

Dessa maneira, o presente trabalho aborda o ensino da Ecologia aquática no Ensino Médio, levantando a questão da pouca atenção dada aos ecossistemas dulcícolas em relação aos ecossistemas marinhos e terrestres, especialmente os ambientes de riachos. O objetivo foi examinar o entendimento e o contato que os discentes do município de Uruçuí/Piauí possuem em relação ao ensino de ecossistemas de água doce, avaliando os conhecimentos prévios e discutindo o impacto desse conteúdo na vida dos estudantes. Uma vez que ações críticas e transformadoras contribuem para a preservação e conservação desses ambientes, discutir sobre tal temática nos espaços educacionais proporciona não só a conscientização, mas também contribuem para a manutenção de atributos importantes à espécie humana.

2 METODOLOGIA

Este trabalho trata-se de uma pesquisa de natureza observacional, de objetivo exploratório, trazendo uma abordagem qualiquantitativa (Fontelles *et al.*, 2009). O grupo amostral selecionado foram discentes do 1º, 2º e 3º Anos do Ensino Médio matriculados em duas escolas públicas do município de Uruçuí, Piauí. O município possui, atualmente, três escolas estaduais de Ensino Médio, o qual esse grau de escolaridade detém uma média de 2,9 conforme o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), estando muito abaixo da média de aprendizado esperada nacionalmente (INEP, 2019). Dessas três escolas, duas foram utilizadas para levantar as informações. No primeiro momento, entrou-se em contato com as diretoras das escolas para a assinatura da Autorização para a realização da pesquisa, documento este emitido pelo Instituto Federal do Piauí – *Campus* Uruçuí, que garante o compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos voluntários da pesquisa.

Os dados foram coletados no mês de maio de 2024, em três dias, por meio de um questionário misto, ou seja, contendo questões objetivas e subjetivas, totalizando 21 perguntas divididas em três seções: a primeira buscava identificar o perfil dos participantes; a segunda intitulada “Conhecimentos adquiridos no Ensino Fundamental e Médio sobre Ecossistemas de Riachos” foi dividida em seis questões com o objetivo de levantar informações acerca do entendimento que os alunos já possuem referente à temática; e a terceira intitulada “O impacto da Educação Ambiental na Conservação dos Riachos” foi dividida em doze questões com o intuito de identificar a relação que esses indivíduos possuem com a educação ambiental atual referente especificamente aos ambientes de riachos (Apêndice A). Foi utilizado questionário impresso, aplicado presencialmente, a fim de alcançar o máximo possível de participantes das duas instituições.

Os dados das alternativas objetivas foram analisados por meio de estatística descritiva, utilizando-se de tabelas produzidas no *Excel*®. Já as perguntas subjetivas foram avaliadas por meio da análise do conteúdo das respostas e transcritas *ipsis litteris* para ressaltar pontos importantes nas respostas dos estudantes (De Souza Minayo; Deslandes; Gomes, 2011). Também foi produzida uma nuvem de palavras através do site <https://wordcloud.online/pt>, com o objetivo de ressaltar os principais termos das respostas dos discentes na pergunta *Por que devemos estudar os riachos?*. Na nuvem de palavras, os nomes são plotados em várias cores e tamanhos, de acordo com a quantidade de vezes em que são mencionados. Cada palavra é visualmente realçada para indicar sua frequência e relevância, permitindo uma análise mais detalhada e intuitiva de um determinado texto (De Souza Prais; Da Rosa, 2017).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 PERFIL DOS PARTICIPANTES

Esta pesquisa contou com a participação de 214 alunos de 13 a 21 anos, e a faixa etária mais frequente observada foi de 16 anos (59 alunos). Do sexo masculino, houve a participação de 89 alunos (41%), do sexo feminino participaram 121 alunas (57%) e os que não se identificavam com nenhum dos dois gêneros (não-binário) totalizaram 4 alunos (2%). Quanto às séries escolares, participaram 68 alunos (32%) do 1º Ano, 73 alunos (34%) do 2º Ano e 73 alunos (34%) do 3º Ano.

3.2 CONHECIMENTOS ADQUIRIDOS NO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO SOBRE ECOSISTEMAS DE RIACHOS

Os dados dessa pesquisa demonstram que a temática dos riachos é pouco trabalhada nas escolas do município de Uruçuí/PI, uma vez que apenas 40 alunos (19%) afirmaram que já estudaram esse assunto na escola, 76 estudantes (35%) afirmaram que não estudaram e 98 alunos não lembravam (46%) de terem estudado sobre riachos em alguma etapa da Educação Básica, desfavorecendo, deste modo, a educação local visto que a cidade é repleta de riachos.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), riacho é um termo típico da região Nordeste e de alguns locais da região Sudeste, sendo definido como um curso d'água que deságua em outro curso maior (Cavararo, 2015). Claval (2007) aponta que esta denominação possui uma bagagem histórica, geográfica e sociocultural de um dado local, e que por conta disso a palavra riacho carrega valores que vão além do seu conceito. Em muitas regiões, os currículos escolares são adaptados para incluir conteúdos que reflitam essa bagagem, porém alguns tópicos específicos como o estudo de riachos podem ser deixados de fora.

Um dos elementos fundamentais desses ambientes aquáticos são as matas ripárias ou ciliares. Os resultados da pesquisa demonstraram que 37% dos alunos afirmaram que nunca estudaram esse assunto, 53% não lembravam de terem estudado e 10% afirmaram que já estudaram sobre essa vegetação. Ao analisar também a questão que trazia o conceito de mata ciliar, observou-se que menos da metade dos participantes tiveram sucesso (49%). Como consequência, esses ambientes acabam não sendo uma das prioridades educacionais, não recebendo o seu devido valor. Essa vegetação é pouco estudada em sala de aula nos estudos de ecossistema. Ao incorporar esses temas básicos nos currículos, a escola promoverá atividades

práticas e projetos de sensibilização, passos estes essenciais para catalisar mudanças positivas em larga escala. Logo, estudar também é preservar.

No que diz respeito ao nível de concordância ou discordância dos estudantes sobre as afirmações feitas em relação à vegetação ripária e aos riachos, os resultados foram satisfatórios em cada afirmativa, exceto na letra F (APÊNDICE A, 2ª Seção, Questão 6). Abaixo, estão destacados o maior valor entre as opções Concordo e Discordo de cada alternativa:

- a) Os impactos humanos que acontecem na parte superior do riacho afetam a parte inferior (83% concordaram).
- b) As águas dos riachos estão sempre livres de contaminação por serem corrente (67% discordaram).
- c) Quando um riacho sofre um impacto, a vegetação do entorno também é afetada, e o inverso também acontece (80% concordaram).
- d) Devido às dimensões pequenas dos riachos, eles possuem quase ou nenhuma biodiversidade (65% discordaram).
- e) Os riachos funcionam basicamente por meio da decomposição de matéria orgânica proveniente somente do meio aquático (61% discordaram).
- f) As leis que protegem a vegetação que contorna o riacho não protege o curso d'água (56% discordaram).

Quando falamos sobre preservação ou conservação da zona ripária, é necessário rever os parâmetros que atendam a relação intrínseca entre o meio aquático e terrestre nessa vegetação (Tambosi *et al.*, 2015). O Código Florestal, Lei n.º 12.651/2012, define as matas ciliares como áreas de preservação, por causa da sua inquestionável relevância (Brasil, 2012). Harald Sioli (1965), um dos primeiros cientistas a introduzir a limnologia no Brasil, já destacava em suas pesquisas que os riachos funcionam basicamente por meio da decomposição de matéria orgânica proveniente do meio terrestre. Nesse sentido, as leis que protegem a vegetação que contorna o riacho também protegem o seu curso d'água. Sendo assim, o resultado da letra F (56% discordaram) mostrou um resultado contrário ao esperado, e isso pode ser devido às leis serem frequentemente vistas como algo que pode ser buscado no Ensino Superior ou porque os alunos têm pouco interesse em estudá-las, uma vez que os currículos do Ensino Médio já se encontram sobrecarregados.

Quanto à classificação dos riachos, 143 alunos afirmaram não conhecer nenhuma das três classes (perene, intermitente e efêmero). Por outro lado, 33 alunos afirmaram conhecer um

riacho perene ou contínuo, 32 afirmaram saber o que é um riacho intermitente ou temporário e 9 alunos disseram saber o que é um riacho efêmero. Além disso, ao serem questionados quanto à definição de cada classificação, 170 alunos não sabiam como conceituá-los, havendo somente 44 conceitos (21 conceitos de riacho perene, 21 de riacho intermitente e 2 de riacho efêmero), dos quais alguns estão destacados no Quadro 1.

Quadro 1 – Definição dos estudantes quanto à classificação dos riachos (os conceitos estão escritos *ipsis litteris*)

Classificação	Estudantes (E)	Conceitos
Riacho perene	E1	<i>“Riacho perene é aquele que não seca, e possui águas livres e correntes” (2º Ano).</i>
	E2	<i>“E aquele que nunca acaba, mesmo com o passar do tempo, sempre está lá” (3º Ano).</i>
Riacho intermitente	E3	<i>“Riacho intermitente é aquele que tem tempos que estão cheios e tem tempos que estão seco” (1º Ano).</i>
	E4	<i>“Riacho que some com o passar do tempo” (3º Ano).</i>
Riacho efêmero	E5	<i>“São aquele que corem o ano inteiro, ou seja, não apresenta interopção no fluxo de suas águas” (1º Ano).</i>
	E6	<i>“Riacho efêmero é aqueles que não seca porque eles têm veias que alimentã de águas” (2º ano).</i>

Fonte: elaborado pela autora.

A classificação dos cursos d'água baseia-se principalmente na regularidade e na duração do fluxo de água. Felipe (2009) define, então, essas três classes como contínuo, aquele que possui fluxo de água durante todo o ano e é alimentado por fontes de água lítica; temporário, aquele que tem fluxo de água sazonal, presente durante parte do ano; e efêmero, aquele que ocorre apenas durante ou imediatamente após eventos de precipitação intensa. Comparando as definições dos alunos, podemos observar que riacho efêmero foi a única categoria desconhecida por eles e que não atendeu ao conceito (Quadro 1), o que pode ser reflexo, inclusive, da pouca familiaridade com o termo efêmero. Estudar sobre essas categorias amplia o entendimento da conservação e preservação desses meios naturais, principalmente, porque um riacho efêmero, por mais que ele tenha a fama de ser passageiro, pode vir a se tornar um intermitente devido às intensas chuvas e umidade, mudanças no solo pela agricultura ou urbanização e pela construção de reservatórios ou recarga de aquíferos, modificando a dinâmica da vida naquele local (De Freitas Terra, 2021).

3.3 O IMPACTO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA CONSERVAÇÃO DOS RIACHOS

Independentemente da classe social, escola, bairro ou identidade, todos os educandos, desde o Ensino Fundamental até a Pós-graduação, já se perguntaram: “por que eu tenho que estudar isso?”. Adaptando essa pergunta para *Por que devemos estudar os riachos?*, foi construída uma nuvem de palavras com os 55 termos mais frequentes das 157 respostas obtidas (Figura 1).

Figura 1 – Nuvem de palavras do 1º, 2º e 3º Anos do Ensino Médio sobre o estudo de riachos



Fonte: elaborado pela autora no site <https://wordcloud.online/pt>, 2024.

Na Figura 1, podemos observar quatro evidentes termos que compõe a órbita da educação de riachos: “água”, “aprender”, “ecossistema” e “biodiversidade”, de acordo com a concepção dos discentes. Essas palavras possuem de fato grande força ao discutirmos esse assunto no Ensino Médio, pois não há como negar que esses pequenos afluentes possuem o bem vital de toda a vida, a água, e que ela é de suma importância para o bom funcionamento dos ecossistemas e para manter a biodiversidade, afinal, o estudo de riacho transcende as paredes da escola. Nesse contexto, a Ecologia aquática no âmbito das Ciências Naturais começa a ser trabalhada no 7º Ano do Ensino Fundamental como instruído pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), onde há a introdução das seguintes habilidades:

“Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura etc., correlacionando essas características à flora e fauna específicas”; e “avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam suas populações, podendo ameaçar ou provocar a extinção de espécies, alteração de hábitos, migração, etc.” (Brasil, 2017, p. 347).

Esse conteúdo é retomado na 2ª competência do Ensino Médio: “avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia...” (Brasil, 2017, p. 557), exigindo um posicionamento mais crítico dos alunos diante das adversidades ambientais. Desse modo, a degradação dos ecossistemas aquáticos no que diz respeito aos riachos é um desses problemas que deve ser abordado em sala de aula e fora dela, mediante uma educação ambiental, posto que dos 55 termos destacados na nuvem de palavras, 12 termos estavam relacionados à degradação dos riachos (Figura 1). Essa responsabilidade cabe, em parte, ao educador ambiental, que juntamente ao estudante, constrói um saber racional, reflexivo, crítico e corresponsável perante as injustiças ambientais (Dickmann; Battestin, 2018).

Como dito anteriormente, a regionalidade do currículo escolar é indispensável para tornar a educação mais inclusiva, relevante e eficaz, ao mesmo tempo que promove a valorização das identidades e culturas locais. Pensado nisso, foi perguntado aos participantes se eles já haviam tido contato com riacho como, por exemplo, banhar ou pescar, e 96% disseram que sim. A educação por meio da experiência é eficiente nessa circunstância como ressalta Dewey (2023), pois ela deixa de ser apenas uma transmissão de conhecimentos abstratos, para se tornar um processo ativo e contínuo, no qual os alunos interagem com o mundo ao seu redor. Além disso, eles avaliaram o nível de modificação humana nesses riachos como muito impactado (37%), pouco impactado (49%) e nenhum impacto (14%). Logo, esses jovens têm contato com esses ambientes não só no seu estado preservado, mas também com os danos proveniente da ação do homem, o que possibilita um cenário de ensino-aprendizado dinâmico, efetivo e significativo indo ao encontro das ideias de Dewey (2023).

As modificações negativas registradas pelos voluntários da pesquisa apontaram que desmatamento, poluição das águas, assoreamento e plantações ou criação de animais nas margens são os que mais impactam os riachos e a vegetação ripária (Tabela 1). A maior parte dessas devastações estão relacionadas ao recurso hídrico disponível. Aliás, um impacto sempre leva ao outro, tal como o desmatamento para a plantação ou criação de animais resulta no aumento do assoreamento e na poluição das águas, pois sem a mata ciliar toda a sujeira da

superfície terrestre escoará em direção às margens (Gaspar *et al.*, 2016; Da Silva *et al.*, 2017; Leite *et al.*, 2002). Ainda sobre a poluição, 84% dos estudantes manifestaram que têm o hábito de recolher o próprio lixo que gera para descartá-lo na lixeira, entretanto, mesmo que eles não tenham gerado nenhum lixo naquele local, metade deles não se dispõem de forma solidária a recolher o lixo que já estava ali no riacho (50%). A contaminação das águas afeta, além desses cursos d'água, tanto o meio natural como o socioeconômico, por isso que a sua conscientização e a implementação de práticas de manejo sustentável são fundamentais, para garantir a disponibilidade e qualidade dos recursos, como também a saúde dos ecossistemas.

Tabela 1 – Frequência absoluta dos alunos de acordo com os impactos antrópicos observados nos riachos visitados

Modificações	Frequência
Desvio do riacho	41
Poluição das águas	80
Pisoteio das margens pela presença de gado	37
Pouca diversidade de animais e plantas aquáticas	27
Assoreamento	73
Queimada	52
Desmatamento	99
Construções	23
Plantações ou criação de animais	72
Outros	20

Fonte: elaborado pela autora.

Da Cunha Farias e Rodrigues (2016) explanam que a falta de ética e moral da sociedade frente ao uso dos recursos naturais forçou o ser humano a procurar soluções construtivas que amenizem ou eliminem os danos ambientais. Pensando nessa situação, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) defendem que o estudo do meio ambiente esteja articulado e seja transversal às diversas áreas do conhecimento (Brasil, 1997). Porém, os livros didáticos foram apontados pelos discentes como o único recurso de ensino que deveria ser utilizado para compreender a relação entre mata ripária e riachos (54%). Por outro lado, os alunos evidenciaram que o atual ensino da Ecologia aquática, no que diz respeito aos riachos, ausenta-se de visitas a esses ambientes com viés educacional e não há aprofundamento desse conteúdo através de recursos de ensino (vídeos, ilustrações e atividades) (Tabela 2). Dependendo da instituição de ensino, o uso do livro didático é comum, e o ensino expositivo ainda tem os seus benefícios, já quanto aos outros recursos metodológicos, infelizmente eles dependem de um financiamento maior para atender a tal demanda, o que os torna difícil de serem alcançados.

Tabela 2 – Frequência absoluta dos desafios educacionais identificados pelos alunos no ensino de riachos e matas ripárias

Defasagem metodológica na educação ambiental	Frequência
Ausência de uma visita nos ambientes de riacho	85
Ausência de um aprofundamento desse conteúdo através de recursos de ensino (vídeos, ilustrações e atividades)	57
Ausência de um aprofundamento desse conteúdo através de métodos ativos de ensino (jogos, peça teatral, paródia, dança)	32
Ausência de um contato palpável com esse ambiente dentro da sala de aula, ou seja, utilização de amostras de riachos como por exemplo: peixes, crustáceos, plantas aquáticas, rochas, água doce, entre outros	4
Outros	3

Fonte: elaborado pela autora.

Como opção extracurricular, foi questionado aos estudantes se já haviam participado de alguma campanha ou projeto que trabalhasse com riacho de forma direta ou indireta, e muitos afirmaram que não (64%), ou se pelo menos eles procuravam se informar sobre as condições de conservação ou preservação dos riachos da redondeza, e muitos afirmaram que não (62%). Um dos motivos que sustenta essas condutas seria a falta de interesse por esse assunto, mas, por outro lado, o atual ensino não promove adequadamente a educação ambiental, o que dificulta a identificação da principal causa da defasagem educacional. Nessa perspectiva, reverter tais problemas ambientais educacionais não é uma tarefa somente dos órgãos governamentais, mas de toda a sociedade através de uma participação ativa e democrática, a favor da preservação e do desenvolvimento sustentável (Marcatto, 2002). Posto isto, fica explicitado que uma dessas ações transformadoras deva ser a educação ambiental, despertando as mentes presentes e futuras na inter-relação sociedade e natureza (Matos; De Paiva Batista; De Paula, 2020).

Foi perguntado aos alunos de que forma os estudos dos ecossistemas aquáticos já realizados no Ensino Fundamental, e agora, no Ensino Médio, influenciaram ou influenciam nas suas vidas. A maioria apontou que influencia na compreensão da importância desses ambientes e suas relações (94 alunos) e no desenvolvimento de atitudes que auxiliam na preservação ou conservação desses ecossistemas (74 alunos) (Tabela 3). À vista disso, se o professor for capaz de envolver a turma através das estratégias que escolhe, respeitando as

particularidades do público jovem, certamente os conteúdos serão encarados como algo de interesse (Marques, 2011). Finalmente, a adoção de uma metodologia planejada e engajada transcenderá os conhecimentos para além dos muros da escola (Silva, 1995), surtindo uma melhoria na qualidade de vida dos participantes dessa transformação (Haguette, 1997), como bem destacado por eles na Tabela 3.

Tabela 3 – Frequência absoluta das influências positivas indicadas pelos alunos sobre o ensino de riachos e matas ripárias nas escolas

Benefícios da Educação Ambiental	Frequência
Oportunidade de emprego na área ambiental	15
Compreensão da importância desses ambientes e suas relações	94
Desenvolvimento de atitudes que auxiliam na preservação ou conservação dos ecossistemas aquáticos	74
Compreensão da importância das políticas públicas voltadas para a preservação e conservação de ecossistemas aquáticos	32
Outros	3

Fonte: elaborado pela autora.

Por fim, a atual problemática ambiental está se tornando progressivamente mais presente na vida das pessoas, principalmente no que tange o desafio contínuo de conservar a qualidade de vida e garantir um futuro sustentável para as próximas gerações (Jacobi *et al.*, 1998), logo, ninguém estará isento das consequências. Sob tal perspectiva, os impactos negativos também são resultantes de uma má qualidade educacional, pois pessoas sem conhecimentos adequados não reconhecem a sua urgência. Os livros, vídeos, ilustrações, atividades, viagens técnicas, entre outros recursos de ensino são só o primeiro passo de vários que ainda precisam ser dados. Nesse panorama, se o educador puder fazer com que uma turma de 40 alunos compreenda, no mínimo, o significado de recolher o lixo dos riachos que visitam, sendo o próprio ou não, com certeza seguiremos juntos para um caminho sustentável.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação ambiental está profundamente conectada às condições sociais e históricas do ser humano e à sua capacidade de transformar a realidade. Sob esse olhar, os participantes dessa transformação devem caminhar juntos rumo às mudanças no currículo escolar no tocante à Ecologia de riachos e nos seus elementos florísticos, reduzindo a defasagem educacional

vigente, revelada nesse trabalho. Isso é importante para que não haja mais dúvidas ao perguntar: O que é um riacho? Como se classificam? O que é mata ripária e qual a sua relação com os riachos? Por que devemos estudá-los? Tudo isso e muito mais pode ser sanado com uma boa educação ambiental, levantando a moral e a ética frente aos entraves naturais e abrindo as mentes para essa relação, ensino e mudança ambiental.

Logo, os resultados demonstraram que a defasagem em relação ao estudo dos riachos, da mata ripária, das metodologias práticas de ensino, conclui que esses fatores declinam a praticidade profícua e real da educação ambiental, ou seja, para além da teoria. Nesse sentido, o envolvimento em atividades que incentivem a reflexão crítica do seu atuar dentro dos paradigmas de desenvolvimento local e global contribuirão não apenas para um crescimento pessoal, mas também para a construção de uma sociedade mais consciente e responsável ambientalmente. Portanto, este trabalho abre portas para uma gama de mudanças nessa trama, visto que essas pequenas ramificações fluviais que alimentam o rio detém uma produtividade primária baixa quando sua cobertura vegetal é densa. Preservar os riachos é uma decisão importante para que a vida perpetue.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Agência Nacional de Águas (ANA). Ministério do Meio Ambiente (Org.). **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: informe 2021**. 13 ed. Brasília: ANA, 2021. Disponível em: <<http://conjuntura.ana.gov.br/conjuntura>>. Acesso em: 17 jul. 2023.

BRASIL. Lei 12.651 de 25 de maio de 2012: **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/L12651compilado.htm. Acesso em: 16 out. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC): educação é a base**. Brasília, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 17 nov. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio ambiente e Saúde**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1997, 128p..

CAVARARO, Roberto. **Glossário dos termos genéricos dos nomes geográficos utilizados no mapeamento sistemático do Brasil** / IBGE, Coordenação de Cartografia. Rio de Janeiro: IBGE, 2015.

CHERRETT, J. M. 1989. Key concepts: the results of a survey of our members' opinions. **Ecological concepts**. Blackwell Scientific Publications, Oxford, England, p. 380.

CLAVAL, Paul. **A geografia cultural**. 3ª Edição. Florianópolis: Ed UFSC, 2007.

DA CUNHA FARIAS, Roberta; RODRIGUES, Hélio Alves. A degradação do riacho Ipuçaba-IPU/Ceará: um estudo do meio ambiente urbano no ensino de Geografia. **Revista Homem, Espaço e Tempo**, v. 10, n. 1, 2016.

DA SILVA, Fernanda Rumão; DA SILVA FARIAS, Alex Bruno; DO NASCIMENTO, Thamyres Brito. **DESMATAMENTO E ASSOREAMENTO: UTILIZAÇÃO DE MODALIDADES DIDÁTICAS NO PROCESSO DE SENSIBILIZAÇÃO DA IMPORTÂNCIA DA MATA CILIAR NO ENSINO FUNDAMENTAL**. II Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido, 2017.

DE SOUZA MINAYO, Maria Cecília; DESLANDES, Suely Ferreira; GOMES, Romeu. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Editora Vozes Limitada, 2011.

DE SOUZA PRAIS, Jacqueline Lidiane; DA ROSA, Vanderley Flor. Nuvem de palavras e mapa conceitual: estratégias e recursos tecnológicos na prática pedagógica. **Nuances: estudos sobre Educação**, v. 28, n. 1, p. 201-219, 2017.

DE FREITAS TERRA, Bianca *et al.* **ECOLOGIA DE PEIXES DE RIACHOS INTERMITENTES**. Oecologia Australis, v. 25, n. 2, p. 619-619, 2021.

DEWEY, John. **Experiência e educação**. Editora vozes, 2023.

DICKMANN, Ivo; BATTESTIN, Cláudia. **Educação Ambiental na América Latina**. Chapecó: Plataforma Acadêmica, 2018.

EMBRAPA. **Mata Ciliar**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/cerrados/colecao-entomologica/bioma-cerrado/mata-ciliar>. Acesso em: 18 set. 2022.

FELIPPE, Miguel Fernandes. **Caracterização e tipologia de nascentes em unidades de conservação de Belo Horizonte-MG com base em variáveis geomorfológicas, hidrológicas e ambientais**. 2009.

FONTELLES, Mauro José *et al.* Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. **Revista Paraense de Medicina**, v. 23, n. 3, p. 1-8, 2009.

GASPAR, Jailson *et al.* Degradações ambientais no Riacho Ouro em trechos da zona rural do município de Caxias, Maranhão. **Agrarian Academy**, v. 3, n. 06, 2016.

HAGUETTE, Teresa Maria Frota. **Metodologias qualitativas na sociologia**. 5ª ed. Petrópolis, p. 224, 1997.

HEPP, Luiz; PASTORE, Bruna. A importância da vegetação ripária para o funcionamento de riachos: efeitos da qualidade química e origem das espécies. **Vivências**, v. 17, n. 32, p. 439-455, 2021.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP) - **Censo Educacional 2019**.

JACOBI, Pedro *et al.* **Educação ambiental e cidadania. Educação, meio ambiente e cidadania**. São Paulo: SMA/CEAM, p. 11-14, 1998.

JADE, Lília. **Onde está a água no Brasil?**. Empresa Brasil de Comunicação (EBC), 2018. Disponível em: <https://www.ebc.com.br/especiais-agua/agua-no-brasil/#:~:text=Cerca%20de%2012%25%20da%20disponibilidade,dos%20recursos%20h%C3%ADdricos%20do%20pa%C3%ADs>. Acesso em: 19 jul. 2023.

LEITE, Sergio Luiz de Carvalho; LUZ, Moisés da; LANGE, Omara. Ecossistema terrestre: a mata ciliar. **Análise ambiental da sub-bacia do arroio Itapuã: Caderno para Educação ambiental** [recurso eletrônico]. Porto Alegre: UFRGS/Departamento de Ecologia, 2002. 104 p.: digital. Cap. 4, p. 57-65, 2002.

MARCATTO, Celso. **Educação ambiental: conceitos e princípios**. 2002.

MARQUES, Joana Branco Pereira. **A importância do estudo do conhecimento no ensino secundário: o despertar da curiosidade e o renascer da motivação**. 2011. Tese de Doutorado.

MATOS, Tharcia Priscilla de Paiva Batista; DE PAIVA BATISTA, Leidiane Priscilla; DE PAULA, Edson Oliveira. **Notas sobre a história da educação ambiental no Brasil**. 2020.

PALHIARINI, Welinton Sousa; PAGOTTO, João Paulo Alves. A Importância da Vegetação Ripária Para Ambientes Aquáticos Continentais. **SaBios-Revista de Saúde e Biologia**, v. 10, n. 2, p. 66-74, 2015.

SILVA, Laryssa Reis *et al.* **EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A SENSIBILIZAÇÃO SOBRE QUEIMADAS NO CERRADO MARANHENSE EM CHAPADINHA/MA**. IX Congresso Nacional de Educação, 2016.

SILVA, Monica Maria Pereira da. **Educação ambiental integrada a coleta seletiva de lixo**. Monografia (Especialização em Educação Ambiental) – UEPB, Campina Grande-PB, p. 95, 1995.

SIOLI, Harald F. L. A limnologia e a sua importância em pesquisas da Amazônia. **Amazonica**, v. 1, p. 11-35, 1965.

SONODA, Kathia Cristhina. Efeito da vegetação ripária na qualidade do recurso hídrico no Distrito Federal. **Planaltina**, DF: Embrapa Cerrados, 2010.

TANSLEY, Arthur G. O uso e abuso de conceitos e termos vegetais. **Ecologia**, v. 16, n. 3, p. 284-307, 1935.

TAMBOSI, Leandro Reverberi *et al.* Funções eco-hidrológicas das florestas nativas e o Código Florestal. **Estudos avançados**, v. 29, p. 151-162, 2015.

TOWNSEND, Colin R.; BEGON, Michael; HARPER, John L. **Fundamentos em ecologia**. Artmed Editora, 2009.

WEATHERS, Kathleen C; STRAYER, David L; LIKENS, Gene E. **Fundamentos de ciência dos ecossistemas**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

WHEELER, Andrew P.; ANGERMEIER, Paul L.; ROSENBERGER, Amanda E. Impacts of new highways and subsequent landscape urbanization on stream habitat and biota. **Reviews in fisheries science**, v. 13, n. 3, p. 141-164, 2005.

WILZBACH, Margaret A.; CUMMINS, Kenneth W. Rivers and streams: Physical setting and adapted biota. **Encyclopedia of Ecology**, p. 3095-3106, 2008.

APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

QUESTIONÁRIO DOS ALUNOS

1º SEÇÃO: PERFIL

Gênero: () Masculino () Feminino () Não-binário

Idade: _____ Série: _____

2º SEÇÃO: CONHECIMENTOS ADQUIRIDOS NO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO SOBRE ECOSSISTEMAS DE RIACHOS

01- Você já estudou sobre riachos? () Sim () Não () Não lembro

02- Algum dos termos abaixo são familiares para você?

() Riacho intermitente (temporário) () Riacho efêmero

() Riacho perene (contínuo) () Nenhum

03- Caso um ou mais dos termos citados acima seja familiar para você, defina-o(s) com suas próprias palavras, exemplo, “*Riacho perene é aquele...*”:

04- Você já estudou sobre as matas ripárias, também chamadas de matas ciliares?

() Sim () Não () Não lembro

05- Assinale abaixo o conceito de uma mata ripária ou ciliar:

a) É uma vegetação em que as copas das árvores se tocam.

b) É uma vegetação complexa onde apresenta uma flora com características diversificadas.

c) É uma vegetação que apresenta somente plantas de porte rasteiro, como ervas e arbustos.

d) É uma vegetação que possui somente uma única espécie de planta por área, por exemplo, plantação de soja, milho, eucalipto, entre outras.

e) É uma vegetação que acompanha os rios de pequeno, médio e grande porte e possui elementos florísticos específicos no trecho de contato com o leito do rio.

06- As próximas alternativas são afirmações a respeito da vegetação ripária e riachos. Assinale se você concorda ou não com elas.

a) Os impactos humanos que acontecem na parte superior do riacho afetam a parte inferior. ()
Concordo () Discordo

b) As águas dos riachos estão sempre livres de contaminação por serem corrente.
() Concordo () Discordo

c) Quando um riacho sofre um impacto, a vegetação do entorno também é afetada, e o inverso também acontece.
() Concordo () Discordo

d) Devido às dimensões pequenas dos riachos, eles possuem quase ou nenhuma biodiversidade.
() Concordo () Discordo

e) Os riachos funcionam basicamente por meio da decomposição de matéria orgânica proveniente somente do meio aquático.
() Concordo () Discordo

f) As leis que protegem a vegetação que contorna o riacho não protege o curso d'água.
() Concordo () Discordo

3º SEÇÃO: O IMPACTO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA CONSERVAÇÃO DOS RIACHOS

01- Na sua opinião, por que devemos estudar os riachos?

-
-
- 02- Você já participou de alguma campanha ou projeto que trabalhasse com riacho de forma direta ou indireta? () Sim () Não
- 03- Você já visitou, pescou ou banhou em algum riacho? () Sim () Não
- 04- Caso já tenha realizado alguma das atividades anteriormente citadas, como você classificaria o nível de modificação humana nesse(s) riacho(s)?
() Pouco impactado () Muito impactado () Nenhum impacto
- 05- Nos riachos ao qual tenha visitado, o que você pode observar como modificações negativas, no que diz respeito ao próprio **ambiente aquático**?
() Desvio do riacho
() Poluição das águas
() Pisoteio das margens pela presença de gado
() Pouca diversidade de animais e plantas aquáticas
() Assoreamento (acúmulo de areia, terra, rochas e outros materiais dentro ou nas margens do riacho)
() Outros: _____
- 06- Nos riachos ao qual tenha visitado, o que você pode observar como modificações negativas, no que diz respeito à **vegetação** que contorna esses ambientes aquáticos?
() Queimada
() Desmatamento
() Construções
() Plantações ou criação de animais
() Outros: _____
- 07- Quando frequenta um riacho, você tem o hábito de recolher o próprio lixo que gera naquele local para descartá-lo em uma lixeira? () Sim () Não
- 08- Mesmo que você não tenha gerado nenhum lixo naquele local, você recolhe o lixo que já estava ali?
() Sim () Não
- 09- Você procura se informar sobre as condições de conservação ou preservação dos riachos da sua redondeza? () Sim () Não
- 10- A partir dos estudos já realizados no seu Ensino Fundamental, e agora, no Ensino Médio, como o ensino de ecossistemas aquáticos influencia na sua vida?
a) Vejo como uma oportunidade de emprego na área ambiental.
b) Por meio desse ensino, compreendo a importância desses ambientes e suas relações.
c) Acabo desenvolvendo certas atitudes que auxiliam na preservação ou conservação dos ecossistemas aquáticos.
d) Compreendo a importância das políticas públicas voltadas para a preservação e conservação de ecossistemas aquáticos.
e) Outros: _____
- 11- Na sua opinião, os livros didáticos deveriam ser o único recurso de ensino para compreender a relação entre mata ripária e riachos? () Sim () Não
- 12- Do que você sente falta quanto ao ensino da ecologia aquática no que diz respeito aos riachos?
a) Ausência de uma visita nos ambientes de riacho.
b) Ausência de um aprofundamento desse conteúdo através de recursos de ensino (vídeos, ilustrações e atividades).
c) Ausência de um aprofundamento desse conteúdo através de métodos ativos de ensino (jogos, peça teatral, paródia, dança).
d) Ausência de um contato palpável com esse ambiente dentro da sala de aula, ou seja, utilização de amostras de riachos como por exemplo: peixes, crustáceos, plantas aquáticas, rochas, água doce, entre outros.

e) Outros: _____