



DISCUTINDO SOBRE O PROCESSO EUTROFIZAÇÃO DOS AMBIENTES AQUÁTICOS NO ENSINO BÁSICO, ATRAVÉS DE JOGO DIDÁTICO.

Allan Gonçalves dos Santos¹
Alan Késsio Gomes da Silva²
Thyccela Pollyane Campos de Souza³
Alexandre Diones do Nascimento Rodrigues⁴
Geovanya Rios da Silva⁵
Geórgia de Souza Tavares⁶

RESUMO

O processo de eutrofização ocorre naturalmente ou induzido pela ação do homem, ele é reconhecido como um dos problemas mais importantes concernentes à qualidade da água. O excesso de nutrientes é o principal responsável pela proliferação de microalgas resultando na eutrofização dos corpos d'água. O diálogo sobre a questão ambiental é fundamental na formação cidadã e necessário para a sociedade, instigando a percepção ambiental em relação ao uso sustentável dos recursos hídricos, sendo estratégias positivas para a formação didática e humanitária do aluno. Frente a isso, o trabalho tem por finalidade discutir sobre o cenário de ambientes eutrofizados no entorno da região, demonstrando os danos gerados por esses microrganismos em ambientes aquáticos poluídos por ações antrópicas. Os métodos utilizados para obtenção de resultados foi o uso de imagens desses ambientes previamente conhecidos, com a intervenção dialogada com os alunos do 2º B e 3º B da Escola Edson da Paz Cunha, localizada em Parnaíba-Pi, sobre a problemática a fim de despertarmos o lado crítico dos estudantes acerca do tópico abordado. Inicialmente foi introduzindo a temática através de rodas de conversa e exposição do assunto, pelos bolsistas do PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência), com os alunos sobre como ocorre esta problemática e quais os danos causados, trazendo propostas de intervenções que possam minimizar os problemas enfrentados nestes ambientes e sua respectiva diversidade, analisando a desenvoltura do aluno. Essa ação didática foi realizada com atividades práticas através de um jogo, gerando uma troca de conhecimento por todos. É importante salientar que essa metodologia de ensino traz consigo uma forma lúdica de aprendizado, demonstrando estes desafios ambientais, que são vistos no dia a dia. Desta forma, a intervenção e conscientização da importância dos recursos naturais são de suma importância para a sua preservação.

Palavras-chave: Eutrofização, Educação ambiental, Percepção Ambiental.

¹ Graduando do Curso de Ciências biológicas da Universidade Federal do Delta do Parnaíba - UFDPAr, allangoncalves@ufpi.edu.br;

² Graduando do Curso de ciências biológicas da Universidade Federal do Delta do Parnaíba - UFDPAr, alankessio201@ufpi.edu.br;

³ Graduanda do Curso de ciências biológicas da Universidade Federal do Delta do Parnaíba - UFDPAr, pthyccela@gmail.com;

⁴ Graduando do Curso de ciências biológicas da Universidade Federal do Delta do Parnaíba - UFDPAr, aled@ufpi.edu.br;

⁵ Graduada pelo Curso de ciências biológicas da Universidade Estadual do Piauí - UESPI, geovanyarios@outlook.com;

⁶ Professor orientador: Doutora em Educação em Ciências, Universidade Federal do Pará – UFPA, georgiatavares@ufpi.edu.br.

ABSTRAT

The eutrophication process occurs naturally or induced by human action, it is recognized as one of the most important problems concerning water quality. The excess of nutrients is mainly responsible for the proliferation of microalgae resulting in the eutrophication of water bodies. Dialogue on the environmental issue is fundamental in citizenship training and necessary for society, instigating the environmental perception in relation to the sustainable use of water resources, being positive strategies for the student's didactic and humanitarian training. In view of this, the purpose of this work is to discuss the scenario of eutrophic environments around the region, demonstrating the damage caused by these microorganisms in aquatic environments polluted by anthropic actions. The methods used to obtain results were the use of images of these previously known environments, with the dialogued intervention with the students of the 2nd B and 3rd B of the Edson da Paz Cunha School, located in Parnaíba-Pi, about the problem in order to awaken the critical side of students about the topic addressed. Initially, the theme was introduced through conversation circles and exposition of the subject, by PIBID scholarship holders (Institutional Program of Scholarships for Teaching Initiation), with students about how this problem occurs and what damages are caused, bringing proposals for interventions that can minimize the problems faced in these environments and their respective diversity, analyzing the student's resourcefulness. This didactic action was carried out with practical activities through a game, generating an exchange of knowledge by all. It is important to point out that this teaching methodology brings with it a playful form of learning, demonstrating these environmental challenges, which are seen in everyday life. In this way, intervention and awareness of the importance of natural resources are of paramount importance for their preservation.

Keywords: Eutrophication, Environmental education, Environmental Perception

INTRODUÇÃO

A água é um elemento indispensável para a manutenção da vida no nosso planeta, entretanto, a água potável tem sofrido decadência na qualidade e quantidade ao longo dos tempos. As ações do homem são uma das principais causas dos impactos que prejudicam a qualidade e disponibilidade desse recurso na natureza (BATISTA, 2013).

Atualmente, a eutrofização é reconhecida como um dos problemas mais importantes concernentes à qualidade de água. Dentre os fatores que influenciam a eutrofização, além das concentrações de fósforo e nitrogênio, podem ser citados a velocidade da água, a vazão, a turbidez, a profundidade do curso de água, a temperatura entre outros (LAMPARELLI, 2004).

O processo de eutrofização pode ocorrer naturalmente ou ser induzido pela ação do homem. Quando é induzido pelo homem a eutrofização é denominada artificial, cultural ou antrópica. A eutrofização artificial pode ser considerada como uma forma de poluição, pois ela provoca inúmeras mudanças dentro de um ecossistema aquático. São várias as fontes geradoras dessa eutrofização, mas a principal é o crescimento



populacional e a falta de educação ambiental da maioria das pessoas (MENDES & ALMEIDA, 2008).

A eutrofização pode ser definida como o crescimento excessivo de fitoplânctons e organismos levando a um sistema aquático desequilibrado e uma taxa de sucessão mais rápida causada pelo enriquecimento de nutrientes através de escoamentos de agroecossistemas e/ou dejetos humanos descarregados de assentamentos (KHAN; ANSARI, 2005; SCHINDLER, 2006).

Dessa forma, é importante frisar que ações de educação ambiental são fundamentais na formação cidadã e necessárias para um conviver em sociedade de qualidade, tornando-se então imprescindível trabalhá-lo dentro e fora do ambiente escolar, sem perder sua forma de interdisciplinaridade. Partindo desse princípio, uma boa metodologia para trabalhar a educação ambiental no espaço escolar é através de aulas dialogadas e de métodos dinâmicos que possam despertar o lado criativo do aluno, fazendo com que eles entrem em ação com mediação de educadores, dessa forma, a sistematização favorece o processo de ensino e aprendizagem por parte dos alunos (HARTMANN, MARONN, SANTOS 2019).

Sendo assim, cabe ressaltar a importância da adesão de temas transversais se dá em reafirmação de que a transversalidade atua de forma a ajustar-se os conteúdos às questões práticas e vitais para a sociedade atual e do futuro (MACEDO, 1999). Mediante essa perspectiva, é notório que a água é uma temática que deve ser extremamente trabalhada nos espaços de ensino, sendo que a mesma é vital, participando no ciclo de vida da fauna e flora, no abastecimento doméstico, além de ser fundamental na economia e indústria em geral. Porém, as ações indevidas do homem acabam trazendo vários prejuízos para a própria humanidade, e para as inúmeras formas de vida (MORAES & JORDÃO, 2002).

Dentre as espécies fitoplanctônicas, as cianobactérias podem se desenvolver rapidamente quando as condições ambientais são favoráveis à sua proliferação, são organismos procariontes, fotossintetizantes e que produzem oxigênio, exercendo a importante função de produtor primário (BRASIL, 2015). No entanto, estas produzem substâncias tóxicas que podem tanto afetar a saúde do homem quanto de animais e plantas presentes nesses ambientes aquáticos, logo, tais danos são ocasionados devido a



intoxicação por substâncias venenosas e ausência de luz, que podem trazer uma grande quantidade de prejuízos, tanto econômico, ambiental e de saúde pública.

Nesse sentido, o presente trabalho tem por finalidade discutir sobre o cenário de ambientes eutrofizados, dando um enfoque aos corpos d'água na cidade de Parnaíba – Pi, demonstrando os danos gerados por esses microrganismos em ambientes de lagoas, e lagos poluídos por ações do homem. Com o objetivo de chamar a atenção dos discentes sobre a problemática mencionada, procurar trabalhar com os alunos a análise de como tais questões ambientais podem afetar negativamente o cotidiano de toda a população. Desta forma, desenvolvendo nos alunos sua percepção e senso crítico, adquirindo um conhecimento mais aprofundado sobre o assunto discutido com eles.

METODOLOGIA

A atividade foi desenvolvida na escola Edson da Paz Cunha em Parnaíba - PI por bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) de Biologia da Universidade Federal do Delta do Parnaíba - UFDPAr. Inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre a temática e os conceitos relacionados, de acordo com a literatura pertinente, tendo como objetivo a abordagem dos conhecimentos sobre os microrganismos do fitoplâncton, educação ambiental e eutrofização dos corpos hídricos. A realização da ação educacional, inicialmente, se deu com base em uma exposição dialogada com os alunos, ocorrida na escola Edson da Paz Cunha, localizada no município de Parnaíba - Pi. Onde o foco central foram os discentes do 2º e 3º ano B do ensino médio, totalizando 37 alunos daquela instituição de nível médio.

É importante destacar que a primeira parte da aula ocorreu dentro da sala, com o auxílio da professora e materiais lá disponíveis, como: o projetor, quadro branco, pincel e apagador. A partir desta perspectiva, posicionamos os alunos em círculo para discutirmos o assunto, valorizando sempre aquilo que eles já tinham como conhecimento prévio em sua participação, contribuindo com o protagonismo de suas aprendizagens. Nesse contexto, seguindo as perspectivas vygotskianas sobre a aprendizagem, enfatizamos a valorização dos conhecimentos prévios que os alunos já possuíam (VYGOTSKY, 1978). A abordagem consistiu em reconhecer e incorporar esses conhecimentos como ponto de partida, visando a construção de novos entendimentos de forma colaborativa e participativa.



Então dialogamos e demonstramos através dos slides projetados como ocorre esse processo e suas principais características, evidenciando também os tipos de eutrofização, tanto a natural, quanto a artificial, sempre exemplificando com ambientes da própria cidade, como as lagoas em que são utilizadas para o descarte de esgoto doméstico e as praças que também são afetadas por esta ação. Na execução da atividade, fez-se a realização de um diagnóstico dos conhecimentos prévios dos alunos sobre os temas centrais “Microalgas e Eutrofização” por meio de perguntas como: “Como se caracteriza um ambiente eutrofizado?” e “Em seu ponto de vista, a cor da água esverdeada tem relação com a eutrofização?”.

Ao final desta parte introdutória, colocamos um vídeo ilustrativo (ÁRVORE PARA A VIDA, 2016) na qual íamos explicando as ocorrências de acordo com as imagens projetadas. Esse método foi eficaz e dinâmico para uma melhor compreensão. Um bom vídeo é interessantíssimo para introduzir um novo assunto, para despertar a curiosidade, a motivação para novos temas. Isso facilitará o desejo de pesquisa nos alunos para aprofundar o assunto do vídeo e da matéria. (MORÁN,1995) Posteriormente, falamos das consequências e formas de se evitar essa problemática que afeta os ambientes aquáticos.

Dando continuidade, logo após essa aula expositiva, fomos para o segundo momento onde levamos os jovens para a quadra poliesportiva, momento em que adaptamos o jogo "Quem Sou Eu?" ao tema abordado. O jogo consiste em blocos de papéis contendo imagens sobre o assunto discutido, e cada participante deveria ter o bloco com a imagem colado na testa e os outros deveriam dar pistas até que ele adivinhe o ambiente no papel. Adaptando se ao momento vivenciado, posicionamos os alunos em pé em círculo e explicamos como iria proceder a dinâmica. Em seguida, foi convidado cada aluno ao meio do círculo e colocado a imagem em sua testa, com o intuito de que apenas a turma conseguisse visualizar e dar pistas com base em seus conhecimentos já adquiridos. Enquanto isso, o aluno vai andando pelo círculo enquanto o resto da turma dava características da imagem e do local, até que o participante que estava com a imagem descobrisse o processo representado nela. Isso aconteceu com as sete imagens expostas, sendo cinco delas da cidade de Parnaíba - Pi, onde os alunos residem.

A utilização de materiais didáticos são ferramentas fundamentais para os processos de ensino e aprendizagem, e o jogo didático caracteriza-se como uma



importante e viável alternativa para auxiliar em tais processos por favorecer a construção do conhecimento ao aluno (CAMPOS, BORTOLOTO e FELÍCIO, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados observados fundamentaram-se de início no conhecimento prévio dos alunos sobre a importância de entender como surge o processo de eutrofização e como esse fenômeno está relacionado com as microalgas e excesso de nutrientes nestes corpos d'água. Iniciamos as atividades sobre como ocorre o processo de eutrofização, bem como chamar a atenção para as respectivas consequências negativas. levando-os a participarem relatando aquilo que eles vêem no seu dia a dia

Para Piaget (1974) todo conhecimento somente é possível porque há outros anteriores. O conhecimento prévio é uma maneira de se desenvolver a inteligência. A aprendizagem de um novo conteúdo, na realidade nem sempre é novo, pois o aluno traz de uma maneira geral traz um conhecimento que é fundamental.

Desta forma, impulsionando um pensamento crítico e reflexivo despertando uma nova maneira de visualização da problemática e conscientização das atitudes por parte dos alunos, levando isso para fora dos limites da escola. Em virtude disso, com o intuito de envolver os alunos na temática, foi elaborado um projeto com a finalidade de desenvolver ações que se pautam pelos princípios da educação ambiental, qual seja, a interdisciplinaridade, a contextualização das problemáticas e a visão crítica.

Brousseau (1996) destaca que contextualizar representa o ato de apresentar o conteúdo ao aluno por meio de uma situação problemática que seja compatível com uma situação real, de forma que seus respectivos elementos venham a dar significado ao conteúdo. Dessa forma, ressalta-se a importância de direcionar a atenção para os corpos d'água circundantes.

O instrumento de análise de dados foi realizado de forma verbal, partindo de indagações aos alunos com o objetivo de entrarmos em um debate, uma roda de conversa, analisando a percepção dos mesmos quanto às questões ambientais dos ambientes afetados. Algumas perguntas foram realizadas, como: 1) Para vocês como ocorre o processo de eutrofização?; 2) Este fenômeno prejudica a fauna e flora ali presente?; 3) Como podemos contribuir para a conservação desse recurso natural? 4) Por que os animais e plantas morrem nestes ambientes?

Como exemplo de respostas obtivemos: Aluno A “A eutrofização ocorre pelo acúmulo de lodos verdes na água, devido ao descarte de esgoto na lagoa”; Aluno B “Sim,



este processo prejudica a vida ali presente, pois desequilibra o ecossistema"; Aluno C "É necessário impedir o despejo de nutrientes na água, e repensar o descarte de esgoto"; Aluno D "Devida a baixa quantidade de oxigênio e a falta de luz". Essas respostas demonstram uma melhor percepção dos alunos acerca do assunto abordado.

Quanto ao efeito do jogo, a consolidação da temática teórica com este momento lúdico foi bastante sólida. O envolvimento dos alunos para com a prática demonstrou o interesse da parte deles de explanar sobre as imagens de áreas mostradas, fazendo com o que fixassem o assunto abordado ao decorrer das práticas educativas. Desta forma, a estratégia de ensino e de aprendizagem, favoreceu a construção do conhecimento, pois oferece ao aluno desafios e o estimula a buscar soluções para as situações que se apresentam durante a atividade, levando ao raciocínio, à troca de ideias e à tomada de decisões.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As interações com os alunos através da exposição do assunto, roda de conversa e a atividade do jogo desenvolvido com eles, concluem que estas práticas de educação se tornam essenciais e indispensáveis para uma maior interação com o conhecimento do aluno, buscando despertar o interesse sobre o assunto da área abordada, aguçando o lado crítico sobre a problemática indagada. Os integrantes do programa PIBID, por intermédio dos bolsistas atuantes naquela escola, e da professora supervisora, através de práticas pedagógicas, tornaram a troca de conhecimento eficaz para informar, trabalhar e conscientizar sobre temas do meio ambiente e a poluição dos cursos d'água e como isso afeta negativamente toda a população em geral.



REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. Cianobactérias/cianotoxinas: procedimentos de coleta, preservação e análise/Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador.** – Brasília: Ministério da Saúde, 2015.
- BATISTA, A.N.C. **Análise dos temas água e recursos hídricos em livros didáticos de geografia e práticas docentes no ensino médio de escolas públicas no Curimataú Ocidental da Paraíba.** 2013. 169 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Paraíba. Departamento de Geociências. Paraíba, 2013.
- BARROS, A. M. de L. **Aplicação do modelo Moneris à bacia hidrográfica do rio Ipojuca, Pernambuco.** Recife: UFPE, 2008. 193 f. Dissertação.
- BROUSSEAU, G. (1996). **Fondement et Méthodes de la Didactique des Mathématiques.** In J. Brun (Ed.), *Didactique des mathématiques* (pp. 45-144). Lausanne: Delachaux et Niestlé.
- CAMPOS, L.M.L. BORTOLOTO, T. M.; FELÍCIO, A. K. C. **A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem.** Núcleos de Ensino da Unesp, São Paulo, 2003.
- CONLEY, D. J. et al. **Ecology. Controlling eutrophication: nitrogen and phosphorus.** *Science* (New York, N.Y.), v. 323, n. 5917, p. 1014–1015, 2009.
- HARTMANN, A.C.; MARONN, T. G.; SANTOS, E. G. **A importância da aula expositiva dialogada no Ensino de Ciências e Biologia.** Anais do II Encontro de Debates sobre trabalho, Educação e Currículo Integrado, 2019.
- Khan, F. A. & Ansari, A. A. 2005 **Eutrophication: an ecological vision.** *Botanical Review* 71 (4), 449–482.
- Lamparelli, M. C. **Grau de trofia em corpos d'água do Estado de São Paulo – avaliação dos métodos de monitoramento.** São Paulo (BR); 2004. [Tese de Doutorado – Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo].
- MENDES, L. de F. S.; ALMEIDA, J. R. de S. **Eutrofização induzida pelo homem e suas consequências dentro de um ecossistema aquático.** Disponível em: [<Eutrofização Induzida Pelo Homem e Suas Conseqüências Dentro de um Ecossistema Aquático \(netsaber.com.br\)>](http://netsaber.com.br) Acesso em: 24 abril 2023.
- MACEDO, E. **Parâmetros Curriculares Nacionais: a falácia de seus temas transversais.** In: MOREIRA, Antônio Flavio Barbosa (org.). *Currículo: políticas e práticas.* Campinas: Papyrus, p. 43-58, 1999.
- MORAES D.S. & JORDÃO B.Q. **Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana.** *Revista de Saúde Pública* 36(3):370-374, 2002.
- MORAN, J. **O vídeo na sala de aula.** *Comunicação e Educação*, v. 2, p. 27-35. São Paulo, 1995.



PEREIRA, Henrique. **Eutrofização**. Youtube, 01 out. 2016. Disponível em: <<https://youtu.be/7pRgqRQ8K9g>>. Acesso em: 29 jul. 2023.

PIAGET, Jean. **Coleção Os Pensadores**. Edição esgotada. Ed. Abril Cultural, 1974. 296 págs.

Schindler, D. W. 2006 **Recent advances in the understanding and management of eutrophication**. *Limnology & Oceanography* 51, 356–363.

VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente: O Desenvolvimento dos Processos Psicológicos Superiores**. 7ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1978.

WANG, X.-L. et al. **Exploration of relationships between phytoplankton biomass and related environmental variables using multivariate statistic analysis in a eutrophic shallow lake: a 5-year study**. *Journal of environmental sciences (China)*, v. 19, n. 8, p. 920–927, 2007.