

EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA CARACTERIZAÇÃO DE MICROALGAS E DE SUA OCORRÊNCIA NOS DIVERSOS AMBIENTES AQUÁTICOS**Milena Paulino da Silva**¹**Joice Layanne Guimarães Rodrigues**²**Elizângela Maria Ferreira Ricarte**³**Natália Marco de Oliveira**⁴**Naara Vasques Costa Landim**⁵**Elaine Cristina Conceição de Oliveira**⁶**Sírleis Rodrigues Lacerda**⁷**Área Temática:** Educação e Meio Ambiente**RESUMO**

A educação Ambiental - EA é uma importante ferramenta, pois possibilita a construção do saber humano socioambiental, provocando a conscientização para o cuidado e a proteção dos ambientes naturais. O planeta Terra é composto em sua maior parte por água, sendo um recurso indispensável à toda a vida, estes ecossistemas, são locais ricos em biodiversidade, abrigando inúmeros organismos que se encontram situados na coluna de água, dentre os quais podemos destacar as microalgas, que desempenham um papel importante para o equilíbrio desses ambientes. Diante disso, o objetivo desse estudo foi despertar a percepção dos alunos em relação ao cuidado e a necessidade das atitudes de proteção dos ecossistemas aquáticos, através do conhecimento da importante relação água/microalgas. A metodologia utilizada foi a execução de palestras sobre a importância do cuidado com a água e o conhecimento das microalgas, houve também a aplicação de questionários em formato de formulário e uma dinâmica onde houve a aplicação de 20 questões sobre tema, essas perguntas foram adicionadas em uma caixa e sorteadas aos alunos que formaram grupos, os resultados referente aos questionários foram analisados de forma qualitativa. Além disso foi elaborado um resumo que

¹ Estudante, Universidade Regional do Cariri-URCA, curso de Ciência Biológicas Bacharelado, bolsista. E-mail: milenapaulinos2@gmail.com

² Mestre em Diversidade Biológica e Recursos Naturais, Universidade Regional do Cariri-URCA, bacharel em Ciências Biológicas, voluntária. E-mail: joicelayanne17@gmail.com

³ Mestre em Diversidade Biológica e Recursos Naturais, Universidade Regional do Cariri-URCA, bacharel em Ciências Biológicas, voluntária. E-mail: elizsalvatore10@gmail.com

⁴ Estudante, Universidade Regional do Cariri-URCA, curso de Ciência Biológicas Bacharelado, voluntária. E-mail: natalia.marco@urca.br

⁵ Estudante, Universidade Regional do Cariri-URCA, curso de Ciência Biológicas Bacharelado, voluntária. E-mail: naaravasques@gmail.com

⁶ Professora, Me, Universidade Regional do Cariri-URCA, Departamento de Ciências Biológica-DCBIO, curso de Ciência Biológicas Bacharelado, orientador do projeto. E-mail: elainecryca@gmail.com

⁷ Professora, Dra, Universidade Regional do Cariri-URCA, Departamento de Ciências Biológica-DCBIO, curso de Ciência Biológicas Bacharelado, coordenador orientador do projeto. E-mail: sirleis.lacerda@urca.br



foi disponibilizado para os alunos em formato *portable document format* – PDF. O projeto foi executado em duas escolas de ensino médio E.E.M.T.I Raimundo Coelho Bezerra de Farias e E.E.F.M Teodorico Teles de Quental, localizadas no município de Crato-CE, onde foram beneficiados 50 alunos. Após a aplicação das ações, percebeu-se que os alunos das referidas escolas apresentaram interesse pelo tema, fazendo perguntas e levantando questionamentos, além disso, a maioria dos alunos responderam de forma correta aos questionários. Portanto, conclui-se que as práticas de educação ambiental desenvolvidas nas escolas mostraram -se uma ferramenta efetiva e que os alunos obtiveram um bom aprendizado sobre a temática.

Palavras-chave: Ecossistemas aquáticos. Educação ambiental. Microalgas.

ENVIRONMENTAL EDUCATION FOR CHARACTERIZATION OF MICROALGAE AND THEIR OCCURRENCE IN THE VARIOUS AQUATIC ENVIRONMENTS

ABSTRACT

Environmental education - EA is an important tool, as it enables the construction of human socio-environmental knowledge, raising awareness for the care and protection of natural environments. Planet Earth is mostly made up of water, being an essential resource for all life, these ecosystems are places rich in biodiversity, housing countless organisms that are located in the water column, among which we can highlight microalgae, which play an important role in the balance of these environments. Therefore, the objective of this study was to awaken students' perception regarding care and the need for attitudes to protect aquatic ecosystems, through knowledge of the important water/microalgae relationship. The methodology used was the execution of lectures on the importance of caring for water and knowledge of microalgae, there was also the application of questionnaires in form format and a dynamic where 20 questions were applied on the topic, these questions were added in a box and drawn to students who formed groups, the results regarding the questionnaires were analyzed qualitatively. In addition, a summary was prepared and made available to students in portable document format – PDF. The project was carried out in two high schools E.E.M.T.I Raimundo Coelho Bezerra de Farias and E.E.F.M Teodorico Teles de Quental, located in the municipality of Crato-CE, where 50 students benefited. After implementing the actions, it was noticed that students from these schools showed interest in the topic, asking questions and raising concerns, in addition, the majority of students responded correctly to the questionnaires. Therefore, it is concluded that environmental education practices developed in schools proved to be an effective tool and that students learned well on the subject.

Keywords: Aquatic ecosystems. Environmental education. Microalgae.

1 INTRODUÇÃO

Os recursos hídricos estão sendo altamente acometidos pela poluição doméstica e industrial, sendo um dos principais problemas ambientais atuais, nesse sentido, a educação Ambiental - EA é um processo importante, pois é a partir desta que o educando começa a obter



conhecimento acerca das questões ambientais, desenvolvendo novos pensamentos e práticas, formando cidadãos conscientes e participativos das decisões coletivas, despertando uma nova visão sobre o meio ambiente, e se tornando um grande transformador do meio em que vive. Nesse sentido a EA, tornou-se relevante em todos os níveis do processo educativo, sendo a escola uma das responsáveis na contribuição para a formação desses cidadãos (Medeiros, 2011; Branco; Royer; Branco, 2018).

O planeta Terra é composto em sua maior parte por água, sendo um recurso indispensável à toda a vida, nesse sentido, falar sobre a água é falar de sobrevivência da espécie humana, da conservação e do equilíbrio da biodiversidade. Atualmente os níveis de poluição de corpos d'água são crescentes e são originados em grande parte, por ações antropogênicas. Nesse contexto EA se torna fundamental para a proteção e manutenção desse bem essencial à vida (Bacci; Pataca, 2008; Silva, 2018).

Os ecossistemas aquáticos são habitat de diversos organismos, dentre os quais pode-se destacar as microalgas que são organismos invisíveis a olho nu, fotossintetizantes, podendo ser procarióticas (cianobactérias), ou eucarióticas, (demais microalgas), esses microrganismos apresentam grande importância pois são responsáveis por mais de 80% da produção global de oxigênio, constituem a base das cadeias alimentares aquáticas, e são indicadoras da qualidade da água (Lira, 2016; Khan; Shim; Kim, 2018).

Os ambientes aquáticos estão suscetíveis a vários poluentes procedentes das atividades humanas, sendo um dos maiores problemas ambientais atualmente, em decorrência dessa práticas de poluição ocorre-se um fenômeno denominado eutrofização, que pode atuar diretamente na estrutura das comunidades aquáticas, levando a liberação de toxinas, que afeta a qualidade da água, desencadeando assim o desequilíbrio desses ambientes (Neto; Ferreira, 2007; Esteves 2011; Rossato; Oliveira; Sagrillo, 2021).

Verifica-se uma carência desses aspectos ambientais formativos na educação dos alunos principalmente, em escolas da rede pública, assim, há a necessidade de desenvolver atividades relacionadas à educação ambiental, uma vez que, o ensino das microalgas no ensino médio ainda é negligenciado. As microalgas são seres microscópicos, a sua importância não é visível e precisa ser ensinada e valorizada, o que pode ser atingido por meio da educação ambiental, em especial, dentro da escola (Lira, 2016; Silva, 2018). Nesse sentido o presente trabalho teve como objetivo despertar a percepção dos alunos em relação ao cuidado e a necessidade das atitudes de proteção dos ecossistemas aquáticos, através do conhecimento da importante relação



água/microalgas.

OBJEIVOS ESPECÍFICOS

- Incentivar o conhecimento sobre a importância da ação coletiva e participativa na recuperação e/ou conservação dos ambientes aquáticos aos alunos de escola pública;
- Oportunizar ao alunado abordagens práticas, enfatizando as questões ambientais de sua localidade através dos direcionamentos de diferentes estratégias didáticas;
- Avaliar o conhecimento dos alunos a partir da aplicação de questionários;
- Comparar e analisar os dados obtidos a partir das duas escolas trabalhadas.

METODOLOGIA

As atividades do presente estudo foram desenvolvidas em duas escolas de ensino médio localizadas na região do Cariri, no município de Crato-CE, E.E.M.T.I Raimundo Coelho Bezerra de Farias e E.E.F.M. Teodorico Teles de Quental, o projeto teve duração de dez meses de março a dezembro de 2021, tendo um total de 50 pessoas beneficiadas. As ações visaram promover a sensibilização dos alunos em relação aos ambientes aquáticos, através da importante relação das microalgas com os mesmos.

Inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica tendo por finalidade abordar o conhecimento do tema da educação ambiental, a água e as microalgas. Para isso foram utilizados artigos, livros e outros materiais bibliográficos disponíveis na rede.

Foram realizadas 3 palestras, sendo a primeira e segunda sobre a temática “A água”, essas foram realizadas nas duas escolas mencionadas de forma remota em razão da pandemia, a realização das palestras ocorreram através da utilização da plataforma digital *Google Meet*, nestas houveram a aplicação de um formulário de 4 questões (Figura 02), houve também a elaboração de um instrumento educativo que foi disponibilizado aos alunos em formato de ebook em *portable document format* – PDF (Figura 03).

A terceira palestra abordou o tema “ Conhecimentos sobre microalgas” , essa foi realizada de forma presencial no colégio E.E.M.T.I Raimundo Coelho Bezerra de Farias, também foi realizada a execução de uma dinâmica, que se tratou de um questionário de 20 questões sobre a importância dos ecossistemas aquáticos e as microalgas, essas perguntas foram



adicionadas em uma caixa e sorteadas aos alunos que formaram grupos, os resultados referente aos questionário foram analisados de forma qualitativa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O acelerado crescimento da humanidade, a revolução industrial, o desenvolvimento científico e o tecnológico, desencandearam um agravamento da crise ambiental, que adquiriu magnitude social especialmente a partir das décadas de 1960 e 1970, nesse sentido, com o aumento da gravidade dos problemas ambientais, a sociedade obrigou-se a refletir e discutir sobre as suas causas e consequências e refletir sobre as relações entre sociedade e natureza (Rodrigues, 2018).

A EA surgiu como uma resposta à preocupação da sociedade com o meio ambiente e pode ser definida pela Lei 9.795, de 27 de abril de 1999 como:

Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal (BRASIL, 1999).

Sabe – se que a EA ainda é tratada de forma pontual nas escolas, sendo assim, há a necessidade da adoção de práticas pedagógicas inovadoras que envolvam a participação crítica dos alunos. Portanto, é importante que a EA esteja presente nas escolas de forma definitiva, pois é uma importante ferramenta que contrói cidadãos ativos na sociedade através do acréscimo e disseminação de conhecimento, bem como reflexão acerca dos problemas ambientais.

2.2 AMBIENTES AQUÁTICOS E MICROALGAS

A água é um bem essencial a vida, e está presente de forma abundante no planeta Terra.



Nestes ecossistemas aquáticos estão presente uma grande biodiversidade, no qual pode-se destacar as microalgas, que vivem em suspensão na coluna d'água, são componente-chave nas cadeias trófica, importante produtoras de oxigênio atmosférico através da realização da fotossíntese, processo mais importante do planeta (Cantelle; Lima; Borges, 2018; Lima; Fávoro; Coelho, 2020).

Os principais grupos de microalgas que possuem representantes no Plâncton de água doce são: Cyanophyta, Chlorophyta, Euglenophyta, Heterokontas (Onde se incluem as diatomáceas, crisofíceas e xantofíceas) Chryptophyta e Dinophyta (Esteves, 2011).

Os ecossistemas aquáticos estão suscetíveis a poluição, que são provenientes das atividades humanas, o que pode causar um processo chamado eutrofização, e provém do enriquecimento de nutrientes no meio aquático, que resulta de lixiviados de solos agrícolas, descargas urbanas, indústrias ou da criação de gado, a consequência é que há uma tendência de formação de *blooms*, que é o crescimento exarcebado de microalgas, aumentando a turbidez na água, diminuindo a concentração de oxigênio, reduzindo a biodiversidade, e causando um desequilíbrio nesses ecossistemas (Pinto; Antunes, 2020).

Vale destacar que nesses ecossistemas também possuem algumas espécies de microalgas que liberam toxinas, que além de afetar a vida aquática também podem afetar a saúde humana.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

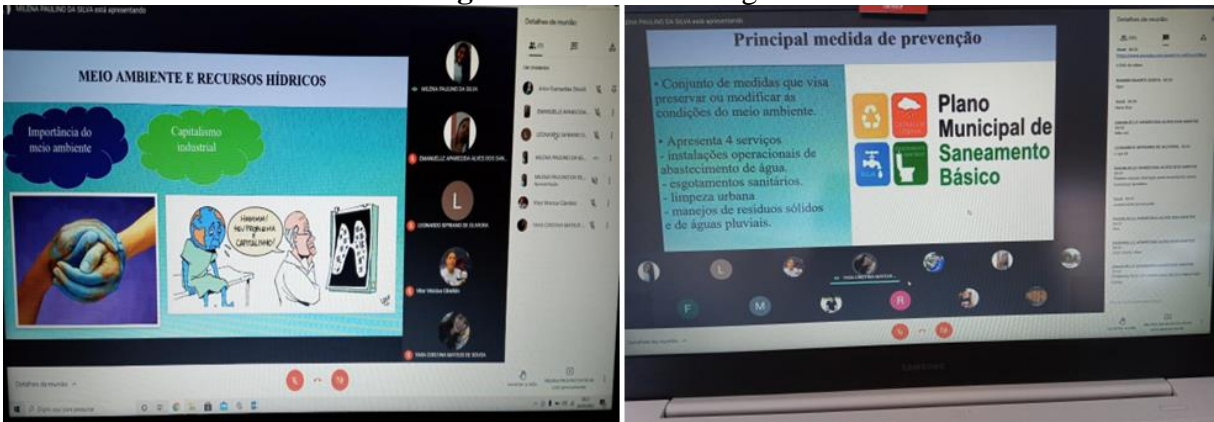
A presente pesquisa resultou nas apresentações de palestras, tendo a primeira e a segunda como temática água, bem como a aplicação de um formulário estruturado que foi aplicado online, esse foi composto por quatro questões, com o intuito de avaliar o conhecimento dos alunos. Ainda como produto da realização desse projeto, foi elaborado um documento contendo informações importantes sobre a temática trabalhada, no formato de ebook em *portable document format* – PDF, que foi disponibilizado através dos e-mail de cada discente (Figura 1 e 3).

Percebeu – se que os alunos tiveram interesse pelo tema, fazendo perguntas, e debates. De acordo com Giasse *et al* (2016) a EA é comprometida com a conscientização e participação da sociedade nos problemas socioambientais, propondo um olhar interdisciplinar reflexivo, proporcionando nas escolas espaços de sensibilização e capacitação de alunos para uma tomada



de consciência e ações concretas.

Figura 01 - Palestra a água



Fonte: Arquivo pessoal dos autores, 2021.

Figura 02 - formulário de questões sobre a palestra da água

Palestra: Caracterização de Microalgas e de sua Ocorrência nos Diversos Ambientes Aquáticos, como Ferramenta para Educação Ambiental.

Data: 25/05/2021
Horário: 14h
Preencha o formulário abaixo para receber um PEF com o resumo da Palestra.

milenapadines2@gmail.com (não partilhado) [Mudar de conta](#)

*Obrigatório

Qual a importância de adquirirmos a consciência de conservar e preservar nossos recursos naturais? *

A sua resposta

A nossa água o nosso bem mais precioso vem sendo constantemente poluída e desperdiçada, o que tem gerado vários problemas para sua manutenção. Com o intuito de contribuir para a qualidade e uso responsável da água, cite algumas possíveis atitudes a serem tomadas. *

A sua resposta

Se a superfície terrestre é coberta por cerca de 71% de água, como nosso planeta * pode sofrer com problemas de falta de água?

A sua resposta

A poluição da água vem crescendo em grande escala global. Cite os principais agentes poluidores da água observados ou presenciados por você na cidade em sua vivência. *

A sua resposta

Fonte: Arquivo pessoal dos autores, 2021.

Os nomes dos alunos foram substituídos pelas letras, tendo em vista a caracterização ética da pesquisa, como exemplos de respostas obtivemos: Aluno A “*A água, como sabemos, é vital para a vida de praticamente todo ser vivo. Porém, ela é finita. Um dia a água do planeta pode acabar, se não forem tomadas medidas necessárias para preservá-la*”, aluno B, “*Não jogar lixo nos rios, lagos, mares, e reaproveitar os lixos para a reciclagem*”, de acordo com Queiroz *et al.* (2016) é importante possuir o conhecimento sobre esse recurso, pois se constitui como uma ferramenta poderosa de apoio à preservação da qualidade da água para as futuras gerações. Sendo assim, atividades de EA nas escolas são muito importantes para acumulo de conhecimentos e compreensão das questões ambientais.

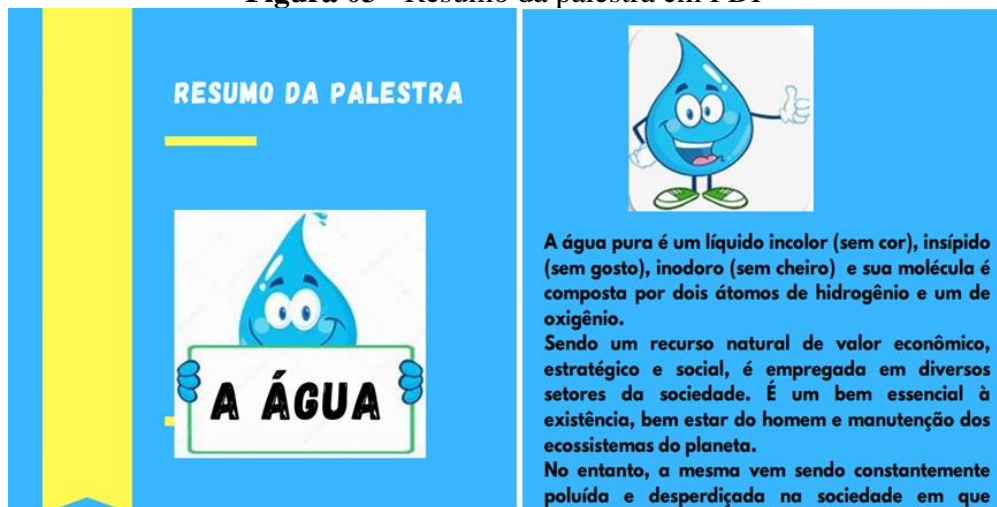
Nas palavras de Bacci e Pataca (2008) é importante ressaltar que projetos que contextualizam problemas que envolvem a água apresentam resultados mais eficazes quanto à



questão da conscientização de professores e alunos, que passam a olhar para a realidade de maneira complexa. Segue-se alguns feedbacks dos alunos :

“Gostaria que houvesse mais incentivos a aulas assim de todas as outras disciplinas, trazendo justamente esse interligamento do que é estudado com a realidade”; *“Aula muito importante para nós termos cuidado com a nossa riqueza que é a água, gostei muito da palestra”.*

Figura 03 - Resumo da palestra em PDF



Fonte: Arquivo pessoal dos autores, 2021.

A terceira palestra foi efetuada de forma presencial no colégio E.E.M.T.I Raimundo Coelho Bezerra de Farias, sobre o tema conhecimentos sobre microalgas, por meio de uma aula expositiva. Foi expressivo o envolvimento dos alunos para com a aula, os mesmos questionaram, debateram e perguntaram, mostrando interesse sobre a temática.

Para finalização da palestra foi realizada uma dinâmica, que se tratou de um questionário de 20 questões sobre o tema, o mesmo foi elaborado pela equipe do projeto, essas perguntas foram adicionadas em uma caixa e sorteadas aos grupos, uma vez que os alunos foram organizados em equipes. Nessa oportunidade, os discentes responderam a maioria das perguntas de forma correta, constatando o sucesso da disseminação de conhecimentos através da EA sobre a importância dos ambientes aquáticos e o papel das microalgas nesses ambientes. (Figura 4)

Figura 04 – Palestra sobre as microalgas

Fonte: Arquivo pessoal dos autores, 2021.

Diante do que foi exposto, para Napoleão, Costa e Araújo (2022) é importante o desenvolvimento de trabalhos com práticas pedagógicas inovadoras e metodologias ativas sendo essenciais para o aprimoramento do processo de aprendizagem, tornando os resultados mais promissores no ensino de Biologia.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação ambiental para a caracterização de microalgas e sua ocorrência nos diversos ambientes aquáticos mostrou-se uma ferramenta efetiva, proporcionando acréscimo de conhecimento para os discentes e interação por meio de debates, sendo assim, os objetivos do estudo foram alcançados. Portanto a EA é fundamental nas escolas para formação de um cidadão ativo, pois pode auxiliar para despertar o senso crítico sobre as questões ambientais. É importante ressaltar que o desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras é essencial para o aprimoramento do processo de aprendizagem. Dessa forma, as execuções de projetos de EA nas escolas mostram-se como importantes e eficazes meios para a disseminação de conhecimentos e debates críticos acerca de temas relacionados ao meio ambiente.

5 AGRADECIMENTOS

Ao Fundo Estadual de Combate à Pobreza (FECOP). À Pró-Reitoria de Extensão (PROEX) da Universidade Regional do Cariri (URCA), Ao Laboratório de Botânica



Criptogâmica (LAB) e toda sua equipe e os colégios E.E.M.T.I Raimundo Coelho Bezerra de Farias e E.E.F.M. Teodorico Teles de Quental de Farias pela parceria, apoio e oportunidade de realização do projeto.

REFERÊNCIAS

BACCI, Denise de La Corte; PATACA, Ermelinda Moutinho. Educação para a água. **Estudos Avançados**, v. 22, n. 63, p. 211-226, 2008.

BRANCO, Emerson Pereira; ROYER, Marcia Regina; DE GODOI BRANCO, Alessandra Batista. A abordagem da Educação Ambiental nos PCNs, nas DCNs e nas BNCC. **Nuances: estudos sobre Educação**, v. 29, n. 1, 2018.

CANTELE, Tatiana Dias; DE CASTRO LIMA, Eudes de Castro; BORGES, Luís Antônio Coimbra. Panorama dos recursos hídricos no mundo e no Brasil. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 11, n. 4, p. 1259-1282, 2018.

DA SILVA, Juliana Ferreira. Educação Ambiental no Ensino Fundamental: ensinar a conhecer “microalgas” para preservação dos corpos d’água. **Ambiente & Educação**, v. 23, n. 3, p. 267-280, 2018.

ESTEVES, Francisco De Assis. **Fundamentos de limnologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011. 826 p.

GIASSI, Maristela Gonçalves; DARJORI, Júlia Formentin; MACHADO, Anice Cardoso; CONCEIÇÃO, Mirian Martins. Ambiente e Cidadania: Educação Ambiental nas escolas. **Revista de Extensão**, v. 1, n. 1, p. 24-32, 2016.

KHAN, Muhammad Imran; SHIN, Jin Hyuk; KIM, Jong Deog. The promising future of microalgae: current status, challenges, and optimization of a sustainable and renewable industry for biofuels, feed, and other products. **Microbial Cell Factories**, v. 17, n. 1, p. 1-21, 2018.

LIMA, Gustavo Henrique Pereira; FÁVARO, Ana; COELHO, Flávia Freitas. As microalgas e a vida: O micromundo fotossintetizante e alunos de ensino. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 10, p. 83525-83535, 2020.

LIRA, Evandro Bernardo. **Microalgas no ensino de biologia na educação básica: aspectos biotecnológicos e importância nos ambientes aquáticos**. 2016. 94 f. Monografia (Para a obtenção de grau de Licenciatura em Ciências Biológicas) Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2016.

MEDEIROS, Aurélio Barbosa de.; MENDONÇA, Maria José da Silva Lemes.; SOUSA, Gláucia Lourenço de.; OLIVEIRA, Itamar Pereira de. Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. **Revista Faculdade Montes Belos**, v. 4, n. 1, 1–17, 2011.



NAPOLEÃO, Pamela Chaves Rosendo; COSTA, Adriano Goldner; ARAÚJO, Michell Pedruzzi Mendes. Importância ambiental, ecológica e econômica das microalgas: uma sequência didática para o ensino médio. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 17, n. 4, p. 275-297, 2022.

NETO, Maria de Lourdes Fernandes; FERREIRA, Aldo Pacheco. - Perspectivas da Sustentabilidade Ambiental Diante da Contaminação Química da Água: Desafios Normativos - **Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente** - v.2, n.4, 2007.

PINTO, Filipe; ANTUNES, Sara C. Biomanipulação para o controle da eutrofização. **Revista de Ciência Elementar**, v. 8, n. 1, 2020.

QUERIOZ, Taisa Layane Salazar, SILVA, Franciane da Silva, NUNES, Eurisvaldo da Silva, LIMA, Alex de Sousa, MARQUES, Clara Virgínia Vieira Carvalho Oliveira, MARQUES, Paulo Roberto Brasil de Oliveira . Uma proposta interdisciplinar de educação ambiental a partir do tema água. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, v. 7, n. 1, p. 15-22, 2016.

RODRIGUES, José Cláudio Ramos. A educação ambiental nas escolas de Santa Catarina. **Ambiente & Educação**, v. 23, n. 1, p. 140-160, 2018.

ROSSATO, Aline; OLIVEIRA, Pâmella Schramm; SAGRILLO, Michele Rorato. Microalgas como aditivos de descontaminação de ambientes aquáticos: uma revisão. **Disciplinarum Scientia - Ciências Naturais e Tecnológicas**, v. 22, n. 2, p. 1-13, 2021.

COMO CITAR

SILVA, Milena Paulino da; RODRIGUES, Joice Layanne Guimarães, RICARTE, Elizângela Maria Ferreira; OLIVEIRA, Natália Mardo de; LAMDIM, Naara Vasques Costa; OLIVEIRA, Elaine Cristina Conceição de; LACERDA, Sírléis Rodrigues. Educação ambiental para caracterização de microalgas e de sua ocorrências nos diversos ambientes aquáticos. **Revista de Extensão - REVEXT**, v. X, n. Y, p. ZZ-ZZ, 2024.

Recebido em 16 de dezembro de 2022

Aceito em 24 de maio de 2024

