

# ATIVIDADES PEDAGÓGICAS NÃO PRESENCIAIS SOBRE TRATAMENTOS DE ÁGUAS DE PISCINAS: UMA EXPERIÊNCIA EXITOSA EM QUÍMICA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

## NON-CLASSROOM PEDAGOGICAL ACTIVITIES ON SWIMMING POOL WATER TREATMENT: A SUCCESSFUL EXPERIENCE IN CHEMISTRY AND ENVIRONMENTAL EDUCATION

Caíque Rodrigues de Carvalho Sousa<sup>1</sup>, Rosa Lina Gomes do Nascimento Pereira da Silva<sup>2</sup>, Rafael Fernandes de Mesquita<sup>3</sup>, Patrícia Maria Martins Nápolis<sup>4</sup>, José Machado Moita Neto<sup>5</sup>

Recebido: março/2023 Aprovado: setembro/2024

**Resumo:** As tecnologias digitais foram adotadas, em caráter remoto emergencial, para dar continuidade ao processo educacional. A educação ambiental (EA) oportuniza reflexões sobre assuntos socioambientais, como a temática da água, que é de fundamental importância para a manutenção de atividades cotidianas. Objetivou-se apresentar uma experiência vivenciada em atividades de estágio à docência relativas a aulas sobre tipos de tratamento de águas de piscinas. Com uso de questionário norteador e formulário semiestruturado, respectivamente, foram realizadas visita técnica virtual e discussão mediada, via Google Meet, na disciplina Química e Educação Ambiental do curso de Graduação em Química da Universidade Federal do Piauí, em maio de 2021. O rendimento dos discentes foi satisfatório. Na visita técnica virtual, foram descritos sobre tipos de tratamento de águas de piscinas e implicações associadas, vistos nos sites visitados, além de possíveis perspectivas interdisciplinares e ações de EA correspondentes. Na discussão mediada, sobre importância de uso e tratamento de águas de piscinas, bem como, benefícios de perspectivas interdisciplinares e ações de EA articuladas em matrizes SWOT, a fim de resolver e prever problemas advindos. As atividades pedagógicas não presenciais possibilitaram busca ativa, contextualizada e reflexiva pelo conhecimento, sendo a EA necessária para uma formação cidadã crítica.

**Palavras-chave:** estágio e docência, ensino e pandemia, cidadania e meio ambiente.

**Abstract:** Digital technologies were adopted, on an emergency remote character, to continue the educational process. Environmental education (EE) provides opportunities for reflections on socio-environmental issues, such as the water theme, which is of fundamental importance for the maintenance of daily activities. The aim was to present an experience lived in teaching internship activities related to classes on types of swimming pools water treatment. Using a guiding

1  <https://orcid.org/0000-0001-6958-4292> – Doutorando e Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Piauí (UFPI). Universidade Federal do Piauí, Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Teresina, Piauí, Brasil. Avenida Universitária, nº 1310, Ininga, CEP: 64049-550, Teresina, Piauí, Brasil. E-mail: caiqueue@hotmail.com

2  <https://orcid.org/0000-0002-4827-4313> – Doutora em Química pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Professora da Universidade Federal do Piauí (UFPI), Departamento de Química, Teresina, Piauí, Brasil. Universidade Federal do Piauí, Campus Ministro Petrônio Portella, Ininga, CEP: 64049-550, Teresina, Piauí, Brasil. E-mail: rosalina@ufpi.edu.br

3  <http://orcid.org/0000-0002-4953-4885> – Doutor em Administração pela Universidade Potiguar (UnP). Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI), Campus Avançado Dirceu Arcoverde, Teresina, Piauí, Brasil. Rua Dona Amélia Rubim, S/N, Renasença II, CEP: 64082-140, Teresina, Piauí, Brasil. E-mail: rafael.fernandes@ifpi.edu.br

4  <https://orcid.org/0000-0001-9147-5391> – Doutora em Ciências pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Professora da Universidade Federal do Piauí (UFPI), Departamento de Ciências da Natureza, Teresina, Piauí, Brasil. Universidade Federal do Piauí, Campus Ministro Petrônio Portella, Ininga, CEP: 64049-550, Teresina, Piauí, Brasil. E-mail: pnapolis@uol.com.br

5  <https://orcid.org/0000-0003-3268-1907> – Doutor em Química pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Professor voluntário da Universidade Federal do Piauí (UFPI), Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Teresina, Piauí, Brasil. Avenida Universitária, nº 1310, Ininga, CEP: 64049-550, Teresina, Piauí, Brasil. E-mail: jose.machado.moita.neto@gmail.com

questionnaire and a semi-structured form, respectively, a virtual technical visit and a mediated discussion were carried out, through Google Meet, in the Chemistry and Environmental Education subject of the Chemistry Graduation course at the Universidade Federal do Piauí, in May 2021. The students' performance was satisfactory. In the virtual technical visit, types of swimming pool water treatments and associated implications were described, as seen on the visited websites, as well as possible interdisciplinary perspectives and corresponding EE actions. In the mediated discussion on the importance of the use and treatment of swimming pool water, as well as the benefits of interdisciplinary perspectives and EE actions articulated in SWOT matrices, in order to solve and predict problems that arise. Non-presential pedagogical activities enabled an active, contextualized and reflective search for knowledge, with EE being necessary for a critical citizen formation.

**Keywords:** internship and teaching, teaching and pandemic, citizenship and environment.

## 1. Introdução

A pandemia da COVID-19, causada pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2) no final de 2019, chegou com senso de urgência e interferiu nas atividades cotidianas, em todos os setores sociais. O contexto educacional, por exemplo, viu-se diante da decisão emergente de pausar temporariamente suas atividades presenciais. Diante disso, medidas urgentes precisaram ser tomadas para dar continuidade às atividades educacionais. Logo, o uso de tecnologias da educação passou a ser utilizado como recurso idealizador para a resolução de problemas enfrentados pelo distanciamento social imposto pela COVID-19 (Minto, 2021).

Dessa maneira, uma das medidas que visava assegurar a continuidade das atividades de ensino foi a adoção de práticas pedagógicas não presenciais, denominadas de ensino remoto, a fim de garantir a interação entre educadores e educandos. Esta interação é considerada constante, cujas reflexões em tempos de pandemia devem se reinventar para garantir produções materiais de existência na educação escolar (Santos, 2020).

O caráter emergencial da pandemia impulsionou o nascimento de novos modelos de comunicação educacional e novos cenários de ensino-aprendizagem. Esse impulso obrigou os professores a adotar ambientes on-line, de forma quase obrigatória, para as práticas educativas (Moreira; Henriques; Barros, 2020).

Por conseguinte, no contexto do ensino remoto emergencial, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) foram consideradas de grande relevância, por serem de abordagem adaptável para diferentes realidades educacionais, de modo a facilitar o acesso, o acompanhamento e a avaliação nos processos de ensino-aprendizagem, e transpor as barreiras de tempo e espaço impostas para as atividades educativas (Carmo; Carmo, 2020; Neves; Magalhães Netto, 2024). Deste modo, o uso de recursos e serviços que demandam internet foi considerado de acesso mais viável para a continuidade do processo de ensino-aprendizagem escolar (Santana et al., 2020).

Entretanto, estratégias metodológicas antes presenciais como as visitas técnicas precisaram ser reformuladas para que se adequassem ao contexto de ensino remoto emergencial. A visita técnica é um método de ensino participativo que possibilita ao discente se aproximar do mercado de trabalho e visualizar o conteúdo teórico, visto em sala de aula, na prática do dia a dia (Mangas; Freitas, 2020).

Diante do contexto de pandemia, a visita técnica virtual foi uma opção para o enfoque de estudo prático que aproximasse o estudante dos objetos de estudo vistos nos componentes curriculares, aliando assim, práticas de formação com os conteúdos teóricos ministrados (Silva et al., 2020). A realidade virtual como ferramenta de conhecimento, por exemplo, permite difundir o conhecimento viável e as técnicas utilizadas em diferentes contextos de aplicação, o que promove uma interação aproximada de conteúdo com os educandos e a construção de uma aprendizagem coerente com a realidade (Trindade; Santos, 2019). Além de aproximar o discente da realidade por meio de tecnologias digitais, também é necessário que o professor diversifique nas suas estratégias metodológicas. Discussões mediadas foram uma das opções para aproximar os discentes das aulas remotas e amplificar suas participações, sejam por meio de indagações, colocações, comparações, entre outros.

As discussões trazidas em sala de aula possibilitam abordar temas cotidianos e também verificar os pontos de vista dos discentes sobre tais. A educação ambiental (EA), por exemplo, permite sensibilizá-los para a importância do uso racional de recursos e serviços ambientais para a garantia do bem-estar social. Uma temática específica como a da água possibilita estas reflexões, haja vista, ser um dos recursos ambientais mais abundantes e essenciais para a manutenção da vida.

A temática de água é de fundamental importância para o desenvolvimento econômico por causa de sua utilização em vários setores, como indústria e agricultura, e está relacionada ao contexto de promoção da saúde (Ribas et al., 2018). Logo, a EA oportuniza as reflexões discentes sobre o tema mencionado, porque se origina como processo educativo que direciona para uma cidadania que fomenta a coletividade e a responsabilidade pelo mundo em que se habita (Paiano; Maito, 2016).

Neste sentido, o uso da água é um mecanismo importante na manutenção das atividades cotidianas. A recreação é uma destas atividades e assegura bem-estar social após obrigações e jornadas cotidianas de trabalho, como mecanismo de manutenção da ordem à regulação da vida dos indivíduos (Lopes; Jesus, 2017). Além disso, as águas de contato primário com as pessoas, como as das piscinas, necessitam que seus parâmetros físicos, químicos e biológicos estejam conforme parâmetros estabelecidos pelas normas vigentes e que suas correções sejam necessárias quando em desacordo (Moreira; Aparecido; Lima, 2020).

Diante disto, qual a compreensão dos discentes sobre o tratamento de águas de piscinas de uso recreativo? Para tal, objetivou-se apresentar uma experiência vivenciada em atividades de estágio à docência relativas a aulas sobre tipos de tratamento de águas de piscinas.

## 2. Material e métodos

Esta pesquisa é de natureza qualitativa e corresponde a um relato de experiência vivenciada na disciplina de Química e Educação Ambiental, no curso de Graduação em Química da Universidade Federal do Piauí (UFPI), no período de 2021.1. As atividades desenvolvidas na referida disciplina corresponderam às atividades obrigatórias exigidas pela disciplina de Estágio à Docência I do curso de Doutorado em Rede em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA

REDE) da UFPI, que foram ministradas de forma não presencial pelo docente estagiário. A plataforma utilizada foi o Google Meet.

Na unidade de Química da Água foi abordado o conteúdo sobre tratamento de águas de piscinas, na qual foi realizada visita orientada a sites sobre tratamento de águas de piscinas, com posterior entrega e discussão de questionário solicitado. A atividade teve dois encontros.

O primeiro encontro ocorreu no dia 06/04/21 e teve os seguintes objetivos: compreender a importância de cuidar da água da piscina de forma correta e com produtos adequados; estabelecer noções sobre padrões de qualidade da água de piscinas para recreação; evidenciar tipos de tratamento de piscinas em contextos básico e específico; e, propor ações de EA quanto ao tratamento da água de piscinas, evidenciando problemas, soluções e prevenções, em diferentes contextos. Nesse encontro, foi realizada visita técnica virtual, a qual foi denominada de visita orientada, aos sites sobre tratamento de águas de piscinas HTH (Link de acesso: <https://hth.com.br/>) e GENCO (Link de acesso: <http://www.genco.com.br/>).

Inicialmente, o docente estagiário, pesquisador-autor desse estudo, apresentou os sites para os discentes e explicou como seria a dinâmica da atividade proposta. Em seguida, a turma composta por 24 alunos foi dividida em cinco grupos, sendo um de seis, dois de cinco e dois de quatro componentes. Logo após, foi aplicado questionário norteador (quadro 1) que versava sobre o conteúdo trazido nos sites socializados. No site HTH, os discentes teriam que verificar os tipos de tratamento de águas de piscinas. E, no site GENCO, verificar problemas, soluções e prevenções no tratamento dessas águas.

*Quadro 1 – Questionário norteador aplicado na visita orientada a sites sobre o tratamento de águas de piscinas.*

**Em relação às questões 1 a 5, visite o site HTH, na aba *Como tratar a piscina* (<https://hth.com.br/como-tratar>).**

1. Sobre os tipos de tratamento das águas de piscinas, responda os contextos a seguir:
  - a) Tratamento básico (Descreva os passos 1, 2 e 3). Assista aos vídeos explicativos.
  - b) Como tratar a água verde (Cite as causas e as opções de tratamento). Assista ao vídeo explicativo.
  - c) Como tratar a água turva (Cite as causas e as opções de tratamento). Assista ao vídeo explicativo.
  - d) Como tratar a água com coloração alterada (Cite as causas e as opções de tratamento). Assista ao vídeo explicativo.
  - e) Como tratar a água de piscinas infláveis (Descreva os passos 1, 2 e 3). Assista aos vídeos explicativos.
2. Qual a importância de cuidar da água da piscina de forma correta e com produtos adequados?
3. O que é ácido cianúrico? Onde é encontrado? Qual a relação com o tratamento da água de piscinas? Em que interfere? Como contorná-lo?
4. Quais as semelhanças e as diferenças entre os tratamentos do tipo básico e em águas de piscinas infláveis?
5. Sobre as dicas de limpeza, assista aos vídeos explicativos e responda:

- a) Como limpar as bordas da piscina.
- b) Como eliminar a oleosidade da água e facilitar a limpeza das bordas.
- c) Como reduzir a frequência de aspiração da piscina.
- d) Como sanitizar a água muito contaminada. Tratamento de choque.

**Em relação à questão 6, visite o site GENCO, aba *Tratamento*, subaba *Problemas e Soluções* (<http://www.genco.com.br/problemas-solucoes.asp>).**

6. Descreva problemas, soluções e prevenções para os seguintes contextos de tratamento de águas de piscinas:
  - a) Algas, água verde e turva, paredes e fundos escorregadios.
  - b) Cheiro forte de cloro e irritação nos olhos e na pele.
  - c) Água colorida e transparente.
  - d) Incrustações e/ou manchas coloridas nas juntas e/ou superfícies submersas.
  - e) Água turva, não se enxerga o fundo mesmo após oxidação de choque e/ou com residual adequado de cloro.
  - f) Presença de larvas e insetos na piscina e/ou presença de animais mortos na água.
  - g) Gordura na superfície da água e paredes da piscina.
  - h) Espuma na água (superfície apresenta bolhas).
  - i) Infecções diversas (micoses, conjuntivites, otites, etc.).
7. Sobre os conteúdos de ambos os sites, é possível identificar perspectivas interdisciplinares? Cite algum contexto.
8. Proponha uma ação de educação ambiental que sensibilize as pessoas quanto ao uso da água em piscinas para recreação e os benefícios do correto tratamento desta. Elabore uma matriz SWOT sobre a ação proposta.

**Dica 1:** A matriz deve conter um título e um quadro com quatro quadrantes referentes a forças, fraquezas, oportunidades e ameaças.

Modelo:

TÍTULO	
<b>FORÇAS</b>	<b>FRAQUEZAS</b>
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMEAÇAS</b>
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-

**Dica 2:** As forças (strengths) devem indicar os pontos positivos e as vantagens que não dependem de fatores externos. As fraquezas (weaknesses) devem indicar os pontos fracos que podem ser controlados internamente. As oportunidades (opportunities) devem indicar as influências externas positivas e que não podem ser controladas internamente. As ameaças

(threats) devem indicar as influências externas negativas e que não podem ser controladas internamente.

**Dica 3:** Para familiarização sobre educação ambiental e Matriz SWOT, material sugerido:

BRASIL. Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999). DF: DOU, 1999. Link: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm)

BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012). DF: DOU, 2012. Link: [http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002\\_12.pdf](http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002_12.pdf)

SANTAELLA, J. Tudo sobre MATRIZ SWOT: o que é, passo a passo e dicas para aplicar no planejamento estratégico. Euax, 2020. Link: <https://www.euax.com.br/2020/03/matriz-swot/>

*Fonte: Dados da pesquisa, 2021.*

Os discentes tinham que visitar os sites socializados e responder o questionário proposto. O prazo para a entrega da atividade havia ficado para até 13/04/21 (18h00) e tinha que ser enviada para os e-mails da docente titular e do estagiário.

O segundo encontro, realizado no dia 27/04/21, teve os seguintes objetivos: discutir o questionário aplicado sobre tratamento de águas de piscinas, pelos grupos de discentes; e, verificar se os discentes compreenderam a importância da EA (conceitos e objetivos) para a elaboração de ações sobre o tratamento de águas de piscinas e a metodologia SWOT. Nesse encontro, houve discussão mediada sobre as respostas trazidas nos questionários das equipes.

O docente estagiário lançava uma pergunta, indicava o discente que deveria responder e depois verificava se os demais, também indicados, concordavam ou não com a resposta do colega. A dinâmica se tornou uma discussão participativa. O roteiro semiestruturado elaborado para a mediação (quadro 2) trazia dicas sobre o que suscitar e verificar durante as discussões.

*Quadro 2 – Roteiro semiestruturado para a mediação de discussão sobre os questionários norteadores da visita orientada respondidos.*

1. Qual a importância de tratar a água das piscinas? (**Dica:** suscitar discussões sobre os benefícios para a sociedade, economia, meio ambiente, política e cultura – relação com as questões 1ª a 6ª)
2. Quais os benefícios de perspectivas interdisciplinares para solucionar e prevenir problemas sobre tratamentos de águas de piscinas? [**Dica:** verificar se a elaboração de corpos teóricos em comum com duas ou mais áreas do saber traz benefícios e quem são os contemplados (sociedade, economia, meio ambiente?) – Relação com a questão 7ª]
3. Os grupos consultaram conceitos e objetivos de educação ambiental para a elaboração das Matrizes SWOT? Compreenderam os constituintes da matriz? (**Dica:** verificar a compreensão dos discentes sobre cada elemento da SWOT e se as ações trazidas por eles estão de acordo. Socializar e discutir as SWOT de cada grupo – Relação com a questão 8ª)

*Fonte: Dados da pesquisa, 2021.*

Os dados foram descritos por etapa metodológica e, analisados e discutidos, conforme respostas verificadas em questionário norteador e roteiro semiestruturado aplicados. A partir

das respostas trazidas no questionário norteador, rendimentos e abordagens discentes foram descritos, por grupos, na etapa de atividade orientada. Após descrição dos dados, na etapa de discussão mediada, compreensões discentes foram verificadas por meio de roteiro semiestruturado e associadas com a literatura.

### 3. Resultados e discussão

Os discentes responderam ao questionário norteador, em grupos e, numa escola de 0 a 10, os rendimentos foram satisfatórios, entre 6,7 e 8,3 pontos. Todos os grupos responderam a todas as questões solicitadas, com média de rendimento de 7,77 pontos. Isso é um fator positivo, pois se subentende que compreenderam a atividade e se empenharam em realizá-la.

A correção dos questionários permitiu que o docente estagiário exercesse a sua capacidade avaliativa e, assim, mensurasse os conhecimentos aprendidos pelos discentes e o que precisava ser aperfeiçoado.

Os rendimentos e as abordagens dos grupos sobre tratamentos de águas de piscinas estão dispostos nos tópicos, a seguir.

#### 3.1. Atividade orientada

Nessa etapa, correspondente à visita técnica virtual, foram descritas as abordagens discentes, por grupos, sobre tipos de tratamento de águas de piscinas verificados no site HTH, problemas, soluções e prevenções nos tratamentos de águas de piscinas verificados no site GENCO, além da identificação de possíveis perspectivas interdisciplinares em ambos sites e da proposição de ações de EA para a sensibilização socioambiental sobre o tema aqui abordado (águas de piscinas).

##### Grupo 1

Ao verificar o questionário do grupo 1, foi visto que tiveram rendimento máximo nas questões de número 2, 3, 5 e 7, respectivamente, versavam sobre a importância de cuidar da água de forma correta e com produtos adequados, sobre o ácido cianúrico, sobre as dicas de limpeza da piscina e sobre perspectivas interdisciplinares em algum contexto dos conteúdos dos sites visitados.

Entretanto, ao indicar sobre os tipos de tratamento das águas de piscinas, na questão 1, a limpeza das bordas no tratamento básico não foi mencionada e nem como proceder na presença ou não de filtro no tratamento de piscinas infláveis. No contexto de piscinas infláveis, ao solicitar as semelhanças e as diferenças entre os tratamentos do tipo básico e em piscinas infláveis, na questão 4, não foram descritas como tratar uma piscina inflável sem filtro e as diferenças nos processos de tratamento comparados.

Na questão 6, quando o grupo descreveu problemas, soluções e prevenções em contextos de tratamento de águas de piscinas específicos, não mencionaram o tópico prevenção, nos contextos “Algas, água verde e turva, paredes e fundos escorregadios”, “Cheiro forte de cloro e irritação nos olhos e na pele”, “Água colorida e transparente”, “Incrustações e/ou manchas

coloridas nas juntas e/ou superfícies submersas” e “Gordura na superfície da água e paredes da piscina”, e o tópico problema, no contexto “Presença de larvas e insetos na piscina e/ou presença de animais mortos”.

Na questão 8, ao solicitar uma ação de EA que sensibilizasse as pessoas quanto ao uso da água de piscinas para recreação e os benefícios do correto tratamento desta, o grupo propôs uma matriz SWOT que trazia um parque aquático comunitário. Entretanto, não ficou esclarecido: nas forças, o baixo custo para a sua utilização não ficou definido se era pelo uso da piscina ou pelo uso de produtos para fins de tratamento; nas oportunidades, a relação da ação com as altas temperaturas não ficaram objetivas, bem como se estas correspondiam ao clima, de forma geral, ou se alguém tinha o poder de controlá-las; nas fraquezas, sobre o uso intensivo da piscina, haja vista, seria lucrativo para o proprietário; e, nas ameaças, a relação entre o crescimento no uso de piscinas residenciais e o parque aquático proposto, além da relação das piscinas com enchentes de rios e chuvas ácidas.

## Grupo 2

Nas questões 2, 5 e 6, respectivamente, sobre a importância do cuidado correto com a água de piscinas, dicas de limpeza e descrição de problemas, soluções e prevenções em contextos específicos, o rendimento do grupo 2 foi máximo. Entretanto, as demais questões tiveram respostas superficiais ou incompletas.

Na questão 1, não foi mencionado como proceder no tratamento quando houver manchas na piscina com água de coloração alterada, seja ela advinda de poços, caminhões-pipa ou de rios e lagos.

Na questão 3, sobre ácido cianúrico, após o tratamento realizado na água da piscina diminuir a concentração desse ácido, não foi mencionado completar o nível da água, como etapa posterior.

Ao discorrer sobre as semelhanças e as diferenças entre os tratamentos do tipo básico e em piscinas infláveis (Questão 4), não houve menção ao tratamento com o uso de peneira para agitação, como opção de tratamento substitutivo ao filtro, em caso de piscinas infláveis.

Ao indicar algum contexto em que fosse possível identificar perspectivas interdisciplinares no conteúdo dos sites visitados (Questão 7), apesar do grupo ter indicado diversas análises nas águas de piscinas que possibilitassem a melhor forma de tratamento do contexto a qual se deparara e dos fatores auxiliares, as descrições trazidas foram superficiais e genéricas. Não foi possível identificar a natureza dessas análises e os fatores auxiliares indicadores correspondiam a uma mesma área do saber, que era a Química.

Por fim, na ação de EA (Questão 8) proposta pelo grupo por meio de matriz SWOT, ao tratar sobre conduta e consciência no uso da água de piscinas, foram trazidas: forças que consideraram as piscinas como uma ótima opção de lazer e momentos de recreação; oportunidades como ambientes atrativos em períodos de calor para pessoas que não residem em regiões litorâneas; fraquezas relacionadas às manutenções periódicas com elevados custos e a demanda por altos volumes de água; e, ameaças sobre ter outras opções de atividades que proporcionem bem-estar de menor custo.

Entretanto, sobre o benefício à saúde física, auxílio à aceleração do metabolismo, fortalecimento da circulação e controle da pressão arterial como forças da ação proposta, ficou subentendido que se tratava do ser humano. Nesse sentido, esses constituintes correspondiam ao quadrante de oportunidades, visto corresponderem a influências externas que não podem ser controladas internamente.

### Grupo 3

O rendimento do grupo 3 nas questões 2, 5 e 6 foi máximo, haja vista, quando solicitado sobre a importância de cuidar da água da piscina de forma correta e com produtos adequados, bem como dicas de limpeza e descrição de problemas, soluções e prevenções em tratamentos de piscinas em contextos específicos, as respostas corresponderam ao solicitado. Entretanto, algumas questões tiveram tópicos não considerados e outras não tiveram respostas precisas, tornando-as extensas.

Na questão 1, algumas abordagens ficaram incompletas e outras faltaram objetividade, como: no tratamento básico de água, não ser mencionado como proceder na avaliação dos parâmetros da água quando a alcalinidade estiver alta ou baixa, não indicar que o flutuador serve para a reposição de pastilhas avulsas ao se purificar a água e não mencionar como se previne águas verde e turva à proteção da beleza da água; no tratamento da água verde, não foi indicado como se fazer cada opção de tratamento possível; no tratamento da água turva, não ficou esclarecido como proceder nos contextos em que é possível enxergar ou não o fundo da piscina; no tratamento da água com coloração alterada, as descrições sobre água com coloração alterada e manchas na piscina ficaram superficiais; e, no tratamento de piscinas infláveis, a opção de tratamento com peneira para agitação da água não foi evidenciada.

Sobre o ácido cianúrico (Questão 3), o grupo apenas mencionou sua fórmula e composição química e nos produtos em que está presente. Porém, a relação com o tratamento de piscinas, em que interfere e como contorná-lo não foram abordados.

Quanto às semelhanças e às diferenças entre os tratamentos do tipo básico e em águas de piscinas infláveis (Questão 4), o grupo abordou que os passos de tratamento são semelhantes, como avaliação, purificação e proteção, sendo a principal diferença a não adequação do uso de purificador de águas com liberação de cloro contínua, porque pode acarretar em maior desgaste no material da piscina inflável. A não menção à presença ou não de filtro de água ou o tratamento com peneira, como uma das diferenças na comparação solicitada, tornaram a resposta incompleta.

Ao abordar perspectivas interdisciplinares no conteúdo dos sites sobre tratamento de águas de piscinas (Questão 7), o grupo mencionou contextos que abordavam melhor qualidade da água como bem-estar para os consumidores e aperfeiçoamento profissional sobre o tratamento de águas, como acesso à informação e a parâmetros e dosagens de produtos. No entanto, as respostas apenas descreveram alguns contextos interdisciplinares, mas não indicaram as áreas do saber correspondentes.

Por fim, a ação de EA (Questão 8) indicada pelo grupo, por meio de matriz SWOT, foi genérica, visto que, o contexto de aplicação não foi esclarecido e os quadrantes da matriz

apresentavam itens confusos. Por exemplo, ao pontuar forças sobre conscientização, exemplos visuais, ambiente natural e simplicidade, não se sabia do que se tratavam e qual o sentido de suas abordagens.

Ainda sobre a ação de EA mencionada, nas oportunidades quanto a um clima majoritariamente seco e piscinas públicas não se identificaram para o que serviria o clima referido e nem a vantagem de a piscina ser pública. Além disso, ao mencionar a ação pública como não abrangente de grande parte da população, não foi indicado a que ação a fraqueza se referira, bem como a falta de patrocinadores para a disponibilização de produtos a serem expostos não esclareceu do que se tratava. A ameaça trazida sobre falta de estrutura, em caso de mudança climática, impossibilitar a continuidade da ação de conscientização também não teve a sua finalidade de aplicação esclarecida.

#### Grupo 4

O rendimento do grupo 4 foi máximo nas questões 2 e 4, respectivamente, sobre o cuidado correto da água da piscina e semelhanças e diferenças entre tipos de tratamento. Diante disso, ao mencionar sobre o cuidado correto da água de piscinas e o uso de produtos adequados, o grupo afirmou que isso evita problemas de saúde, impede a proliferação de mosquitos vetores de doenças, fungos e bactérias, e proporciona economia tanto com uso e desperdício de água quanto de produtos químicos. Sobre as semelhanças e diferenças entre os tipos de tratamento, o grupo evidenciou que os tratamentos aplicados nas piscinas inflável e convencional seguem o mesmo padrão básico de limpeza, sendo que a diferença está nas infláveis não terem filtros, o que necessita de adquiri-los à parte ou seguir o método de agitar a água com uma peneira, após a adição de cloro.

Ao abordar os tipos de tratamento das águas de piscinas (Questão 1), verificou-se que os tratamentos básico, em água verde e em água turva tiveram seus passos, causas e opções de tratamento mencionados. Entretanto, algumas informações trazidas apenas faziam complementos que não traziam elementos novos para as respostas. Por exemplo, menções a nomes de marcas de produtos de limpeza e índices de parâmetros usuais como se houvesse obrigatoriedade.

Ao relacionar o ácido cianúrico com o tratamento de águas de piscinas (Questão 3), a definição desse ácido, a sua fórmula química, os locais em que é encontrado, como se dá o uso no tratamento dessas águas e em que interfere foram trazidos. Ao citar os malefícios do seu uso prolongado no tratamento de águas de piscinas, o grupo abordou interferência na propriedade desinfetante do cloro e alterações constituintes na água, como proliferação de fungos, bactérias e algas. Com relação às algas, a sua proliferação em excesso torna a água verde.

Ainda sobre o ácido cianúrico, o grupo citou como medida para contornar o seu excesso na piscina a troca de parte da água. Entretanto, não ficou claro como se dá essa troca e nem sobre completar o volume da piscina, como finalização do tratamento.

Ao tratar das dicas de limpeza da piscina (Questão 5), o grupo respondeu sobre limpar as bordas da piscina, eliminar a oleosidade da água, reduzir a frequência de aspiração e sanitizar a água muito contaminada. Porém, nas dicas sobre eliminação da oleosidade da água e

sanitização, as informações ficaram um pouco desalinhadas. Por exemplo, não seguir uma ordem para os tratamentos, como deixar o filtro sempre ligado, mas não esclarecer se é na aplicação do cloro ou durante todo o tratamento.

Ao descrever problemas, soluções e prevenções para contextos específicos de tratamento de águas de piscinas (Questão 6), não foram citadas as prevenções para os contextos solicitados. Além disso, água verde, água turva e paredes escorregadias foram citadas como consequências e não como causas da insuficiência de cloro para a higienização de toda a piscina, quando a situação é de algas presentes. Também, houve menção a não ser possível evitar o problema de gordura na superfície da água e nas paredes das piscinas, quando se sabe que limpa bordas e tratamentos semanais contornam este problema.

Nos contextos solicitados acima, os de “Espuma na água” e de “Infecções diversas” também apresentaram algumas indicações incompletas. Ao mencionar a falta de cloro como a única causa para a espuma na água, quando na verdade o uso excessivo de produto à base de amônio ou o uso de limpa bordas que forma muitas espumas são o que levam a tal condição. Quanto às infecções diversas, utilizar o procedimento de limpeza padrão e analisar o nível de ácido cianúrico como suficiente para se contornar tal contexto, quando na verdade a insuficiência de cloro e o excesso de ácido cianúrico são o que facilitam infecções de pele.

Ao identificar perspectivas interdisciplinares no conteúdo dos sites visitados (Questão 7), o grupo indicou o uso da química para solucionar problemas biológicos gerados como a água verde por causa do excesso de algas, equilibrar taxas para evitar o excesso de um constituinte ou de outro e evitar problemas de saúde como as micoses. No entanto, as perspectivas trazidas abrangiam fatores que não dialogavam entre si, não indicaram um propósito em comum.

Ao propor uma ação de EA (Questão 8), o grupo trouxe uma matriz SWOT com quadrantes sobre a importância da limpeza adequada da piscina. Como forças, foram listadas a contribuição para a economia de água e de produtos químicos e a prevenção de doenças e irritantes na pele e nos olhos. Como oportunidades, a facilidade na manutenção da limpeza e prevenção a futuros problemas com manutenção pela falta de tratamento. Como fraquezas, acúmulo de ácido cianúrico na água, problemas no manuseio inadequado de produtos químicos, falta de experiência para iniciantes e alto custo de vários produtos. E, como ameaças, proliferação de patógenos, doenças relacionadas à insuficiência de produtos de limpeza e produtos com muito ácido cianúrico que conseqüentemente levam a mais desperdício de água a seu contorno. Todavia, alguns elementos dos quadrantes citados poderiam ser trazidos de forma integrada. Por exemplo, a proliferação de patógenos com doenças de pele e o excesso de ácido cianúrico com a insuficiência de produtos de limpeza.

## Grupo 5

O rendimento do grupo 5 nas questões 2, 3, 4 e 7 foi máximo. As respostas foram objetivas e corresponderam ao solicitado. Sobre o cuidado com a água da piscina (Questão 2), mencionou-se que o tratamento correto e com produtos adequados previne doenças transmitidas pela água, evita a proliferação do mosquito da dengue, contribui para a economia da água e, também, dos produtos químicos utilizados.

Quanto ao ácido cianúrico e sua relação com o tratamento da água de piscinas (Questão 3), esse foi abordado como um composto químico estabilizador de cloro e o protege da ação dos raios solares, e que é encontrado em produtos com cloro estabilizado. No entanto, ressaltaram que esse ácido é cumulativo e seu excesso na piscina inibe a ação do cloro, tornando a água da piscina propícia a causar doenças e irritações, principalmente, conjuntivite, micoses e inflamações no ouvido. Dessa maneira, indicou-se a troca de produtos com ácido cianúrico por outros à base de hipoclorito de sódio, o que evita remover parte da água da piscina, quando essa for tratada.

Ao indicar as semelhanças e as diferenças entre os tratamentos de águas de piscinas (Questão 4), mencionou-se que os tratamentos do tipo básico e em piscinas infláveis são basicamente os mesmos, com exceção de que geralmente as piscinas infláveis não possuem um filtro, o que se aconselha à compra de um ou a agitação da água com uma peneira após a adição de cloro.

Em relação ao conteúdo dos sites, ao abordar algum contexto com perspectiva interdisciplinar no tratamento da água de piscinas (Questão 7), o grupo citou um procedimento em que há uma relação entre a Química e a Biologia, quando tratam de problemas com fungos, algas e bactérias contornados a partir de produtos químicos.

No entanto, as questões 1, 5, 6 e 8 tiveram solicitações atendidas de forma incompleta. Por exemplo, ao abordar sobre os tipos de tratamento de águas de piscinas, sobre tratar a água com coloração alterada (Questão 1), foram citadas as causas e opções de tratamento. Porém, nas situações em que há manchas na piscina, o modo de tratamento não foi evidenciado.

Quanto às dicas de limpeza (Questão 5), foram trazidas dicas para limpar bordas de piscinas, eliminar a oleosidade da água, reduzir a frequência de aspiração e sanitizar águas muito contaminadas. Ainda assim, sobre a eliminação da oleosidade da água e facilitação da limpeza das bordas, foram apenas indicados os tipos de produtos que devem ser utilizados, mas o procedimento para uso não ficou esclarecido.

Ao evidenciar problemas, soluções e prevenções em contextos específicos de tratamento de águas de piscinas (Questão 6), não foram indicadas as prevenções nas situações solicitadas, como “algas, água verde e turva, paredes e fundos escorregadios”, “cheiro forte de cloro e irritação nos olhos e na pele”, “água colorida e transparente”, entre outros.

Por fim, ao propor uma ação de EA que sensibilizasse as pessoas quanto ao uso da água de piscinas para recreação e os benefícios do correto tratamento desta (Questão 8), o grupo listou o tratamento eficaz, a conscientização, o uso indevido e a falta de conhecimento como indicadores centrais dos quadrantes da matriz SWOT, respectivamente, força, oportunidade, fraqueza e ameaça. Os itens poderiam ser mais sucintos e mais esclarecedores, sobre como o tratamento da água devesse ser considerado eficaz e como manter a beleza da água da piscina.

Todavia, os quadrantes tiveram indicações significativas sobre conscientização dos danos à saúde causados por água contaminada de piscina. As forças listaram sobre o tratamento eficaz da água de piscina para evitar a proliferação de doenças nas águas e nas pessoas, bem como uma água de aparência bonita e bem tratada chama a atenção dos que procuram atividades de

lazer, jogos, exercícios físicos, etc. As oportunidades situaram sobre as consequências do risco de águas contaminadas para a saúde humana. As fraquezas indicaram o uso indevido ou insuficiente do cloro como propulsor de problemas como irritações e alergias. E, as ameaças listaram danos à saúde por água contaminada e falta de conhecimento sobre tais danos.

## 3.2. Discussão mediada

Essa etapa correspondeu à discussão participativa e se utilizou das respostas descritas no questionário norteador da atividade orientada para se discutir junto aos discentes, com o auxílio de roteiro semiestruturado, sobre tratamentos de águas de piscinas quanto à sua importância, benefícios de perspectivas interdisciplinares para resolução e prevenção de problemas, e sobre ações de EA articuladas em matrizes SWOT.

### Importância dos tratamentos de águas de piscinas

A água é essencial para as atividades cotidianas e se caracteriza como necessidade básica obrigatória à fisiologia dos organismos vivos. É indispensável praticamente para todas as atividades humanas realizadas, sejam elas urbanas, industriais ou agropecuárias, e responsável pela ampla existência da vida no planeta (Carvalho; Duarte; Manca, 2020).

Diante disso, é componente imprescindível à saúde e se faz importante para o bem-estar social elementos como potabilidade, saneamento e higiene, visto água e saúde serem inseparáveis e um tratamento adequado pode prevenir doenças de veiculação hídrica (Guedes et al., 2017).

Dentre as diversas atividades cotidianas que utilizam a água, a recreação por meio de piscinas é uma delas. Nesse sentido, a qualidade sanitária da água das piscinas deve ser rigorosamente observada, haja vista, os riscos à saúde decorrentes do tratamento inadequado e da exposição dos usuários a agentes contaminantes (Santos et al., 2016).

Ao indagar sobre a importância dos tratamentos de águas de piscinas, os discentes abordaram sobre os benefícios para a saúde humana e para a economia, quanto a evitar desperdícios de água e de produtos químicos utilizados. Há necessidade de verificar se os produtos usados pelas empresas contêm constituintes tóxicos nas fórmulas. Quanto aos benefícios desse tratamento para o ambiente, mencionaram sobre a economia de água e a conscientização de que mesmo que a fonte hídrica seja de poços, o seu uso deve ser racional. Além disso, o tratamento com cloração adequada evita a proliferação de microrganismos patogênicos.

A presença de microrganismos na água corresponde aos principais riscos associados ao uso de piscinas e podem ter diferentes origens, desde características próprias da água bruta, bem como, problemas relacionados com desinfecção e situações de transferência decorrentes de práticas recreativas (Debiazi; Mizuta; Falconi, 2020).

Quanto à economia de água nas piscinas, o desperdício deve ser evitado, visto que afirmaram ser melhor tratar a água do que contratar vários carros-pipas com frequência para enchê-las. Alguns defenderam o uso de piscinas comunitárias, uma vez que possibilita acesso mais amplo das pessoas e, conseqüentemente, coleta de ajuda financeira dos usuários para a compra dos produtos para o tratamento dessas piscinas.

Nas falas até então, os discentes mencionaram a sustentabilidade nas entrelinhas, porque se abordou uso mais consciente nos contextos de meio ambiente (uso da água), de economia (uso de produtos químicos), de política (fiscalização do uso descontrolado da água de poços) e de sociedade (contribuições financeiras coletivas para o tratamento de águas de piscinas comunitárias).

O uso dos recursos naturais, principalmente da água, é intrínseco à relação entre ser humano e natureza. Nesse sentido, a educação para a utilização deste recurso, de modo a privilegiar a concepção de sustentabilidade e um ambiente sustentável, caracteriza-se por meio da EA como prática formativa dinâmica, permanente e participativa para a conscientização ambiental (Carvalho; Barcellos, 2017).

Ao falar de EA, suscita-se sobre sociedade sustentável, ambiente ecologicamente equilibrado e participação ativa na defesa do meio ambiente. Por consequência, sustentabilidade, desenvolvimento sustentável e cidadania socioambiental, respectivamente, caracterizam-se como fins da EA.

Diante disso, ao indagar diretamente sobre o que seria sustentabilidade, houve menções sobre convivências respeitadas entre o ser humano e o meio ambiente, por meio de atitudes menos prejudiciais como a diminuição de atividades poluidoras. Além disso, deve-se considerar que a sustentabilidade leva as pessoas para um consumo mais sustentável.

Os estudantes também foram indagados sobre o que seria desenvolvimento sustentável e se seria o mesmo que sustentabilidade, e esses afirmaram não se tratar do mesmo objeto, mas que havia relação entre ambos. Desta maneira, desenvolvimento sustentável foi relacionado à iniciativa econômica, na qual, atividades consumistas degradem o ambiente, o mínimo possível. Por exemplo, empresas que fazem o tratamento correto do resíduo antes de depositá-lo na natureza. Enquanto isso, sustentabilidade foi denotada como um termo mais geral, em que está inserido o desenvolvimento sustentável, sendo este, objeto ou uma das áreas da sustentabilidade.

Logo, sustentabilidade e desenvolvimento sustentável são tidos ora como sinônimos, ora como fins, processos ou complementos um do outro. Verifica-se que estes termos aludem para (re)conciliação entre atividades humanas e processos ecológicos, frutos da preocupação socioambiental, constituída pela proteção ambiental e bem-estar social para a equidade intergeracional (Machado; Matos, 2020).

Neste contexto, sustentabilidade está relacionada ao desenvolvimento econômico e material sem agredir o meio ambiente, por meio de incentivos voltados para produtos, processos e serviços sustentáveis (Oliveira, 2016). Já desenvolvimento sustentável corresponde a desenvolvimento multidimensional que busca reverter a disparidade social e os danos causados ao meio ambiente (Molina, 2019). Assim sendo, os conceitos de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável preveem promoção da proteção ambiental, com adoção de visão mundial e equilíbrio multidimensional intergeracional.

Por conseguinte, a EA propicia uma educação para a sustentabilidade e para o desenvolvimento sustentável. Enquanto a educação para a sustentabilidade possibilita à sociedade um caminhar entre a situação real e a que se objetiva (Viesba-Garcia; Viesba; Rosalen, 2019), a educação para o desenvolvimento sustentável permite diferentes interações do ser humano com o meio ambiente, como políticas, programas e práticas (Corrêa; Ashley, 2018).

Pensar a educação na relação com o desenvolvimento sustentável significa compreender a ideia de que o local, o território, pode ser reinventado por meio de suas potencialidades, haja vista, a intensificação de uma educação voltada para conservação e preservação ambientais (Dias; Dias, 2017). Assim, o conhecimento é produzido, transmitido e apropriado em processos educativos críticos para a superação da crise ambiental reconhecida como uma das dimensões da vida mergulhada na complexa teia social (Loureiro, 2015).

Desta forma, conscientização socioambiental é possibilitada no contexto do tratamento de águas piscinas. Por exemplo, ao se dirigir às lojas para a compra de produtos químicos para a limpeza das piscinas, o proprietário pode se perguntar se realmente a quantidade de produtos a ser utilizada conforme indicação de piscineiros é necessária. Porque vários produtos desempenham mais de uma função no tratamento, estando a cloração como base.

Nesse sentido, devem haver cogitações de tratamentos que utilizem menos produtos, mas que a eficiência do tratamento não seja comprometida. Consequentemente, esta conscientização tem a intenção de gerar menos resíduos nas atividades e ainda possibilitar economia financeira e menos intervenção antrópica. Uma comparação levantada foi o uso contínuo de máquina de lavar exigir mais água e produtos de limpeza no seu uso.

Dessa maneira, os discentes inferiram sobre o consumismo desenfreado exigir mais produtos e serviços a serem solicitados pelas pessoas, além de muitos dos produtos não terem uma composição clara e não esclarecer a função de todos os seus componentes, o que faz com que as pessoas comprem muitos produtos que não vão realizar a função desejada.

Ao serem questionados sobre a vantagem para as empresas dos tratamentos constantes das piscinas pelos proprietários, para evitar algas, por exemplo, os discentes afirmaram que isso evita o estoque de algas produzidas e, para os proprietários de piscinas, corrige o problema de águas verdes. Entretanto, deve-se atentar para o consumo desenfreado, com respeito aos

limites ecossistêmicos, uma vez que a água que voltar para a atmosfera com suas propriedades alteradas, por exemplo, com pH ácido devido ao excesso do uso de produtos químicos, pode precipitar em forma de chuva ácida. Isso ocasionará desequilíbrios socioeconômicos e ambientais. Além do mais, o excesso de produto químico utilizado não tem uma destinação final definida.

Quanto ao descarte das águas de piscinas, visto que, o tratamento não seja constante, estas águas são devolvidas para o ambiente com suas propriedades alteradas, o que acomete em desequilíbrios ambientais. Um comparativo foi feito com as estações de tratamento que devolvem águas cinzas para o meio sem o tratamento correto, ao suprimir alguma das etapas, e ocasionar problemas de saúde nas pessoas. Esses problemas poderiam ser evitados se a água fosse devolvida tratada corretamente e obedecessem aos parâmetros ideais exigidos pelas resoluções ambientais.

No tocante à sustentabilidade econômica, os produtos químicos são necessários no tratamento das águas de piscinas, haja vista, propiciarem economia e diminuição das trocas de águas e evitarem a proliferação de doenças. Ao cogitar que se acabe com os produtos químicos, outros problemas sanitários seriam gerados e, assim, interfeririam noutras dimensões da sociedade. Neste contexto, nota-se a importância de uma sustentabilidade multidimensional, cujo tripé sociedade-economia-ambiente era desconhecido pelos discentes.

Porventura, nas atividades essenciais como a agricultura, a conscientização socioambiental pode ser trabalhada por meio de familiarização com formas de manejo mais sustentáveis, como preservação de cursos de água, não desmatamento de matas ciliares para a preservação de corpos de água e suas características, entre outros.

Deste modo, as influências culturais também necessitam de sustentabilidade para que costumes ambientalmente degradadores passados entre gerações e entre povos possam ser contornados. Por exemplo, famílias de madeireiros se conscientizarem da preservação de reservas indígenas. Nesse sentido, uma sustentabilidade política, por meio da implementação de políticas públicas que assegurem direitos para os grupos sociais minoritários, como indígenas, quilombolas, outras comunidades tradicionais, comunidades carentes invadidas por indústrias, entre outros.

Diante disto, necessita-se de conscientização entre diferentes dimensões sociais para que equilíbrio socioambiental seja assegurado. A partir daí, as indagações seguintes foram voltadas para os benefícios de perspectivas interdisciplinares para solucionar e prevenir problemas socioambientais, bem como, valer-se de ações de EA.

### **Perspectivas interdisciplinares e ações de educação ambiental quanto ao uso e tratamento de águas de piscinas**

A interdisciplinaridade, ao buscar integração do conhecimento de diferentes disciplinas, traz contribuições importantes para o aprendizado, visando abordar questões mais complexas didaticamente e, ampliando a compreensão e a experiência com diferentes formas de pesquisa, reciprocidade e compartilhamento (Canuto et al., 2024).

Alguns discentes afirmaram que interdisciplinaridade se trata da integração de duas ou mais áreas do conhecimento/disciplinas para objetivos em comum. Como exemplificação citaram a integração de questões políticas, culturais, históricas, geográficas e químicas voltadas para contextos ambientais, a citar, importância da preservação das matas ciliares para os rios, para que se evite o assoreio deste e não comprometa abastecimentos de água já estabelecidos.

Desta maneira, a EA é necessária para a conscientização, porque mesmo com o conhecimento cultural de preservação de matas ciliares, muitas vezes, há esse desmatamento, devido ao intento meramente econômico. Neste sentido, a interação do conhecimento cultural com o científico corresponde a perspectiva interdisciplinar que busca modificar atitudes e formas de pensar, a fim de evitar problemáticas socioambientais.

No contexto do tratamento da água de piscinas, os discentes trouxeram como perspectiva interdisciplinar questões físicas e químicas para manutenção e tratamento da piscina, e a questão biológica para manter a água livre de microrganismos, helmintos e insetos, para que se evite a proliferação de doenças como dengue, micoses e verminoses.

Na sequência, antes de tratar sobre as ações de EA elaboradas pelos discentes, como forma de aproximá-los das discussões, houve indagações sobre o que seria EA e seus objetivos.

Foram verificadas afirmações de que a EA se trata de uma educação muitas vezes negligenciada, que deve estar presente em casa e nas escolas, e que ensina as pessoas a agirem com o meio ambiente, considerando tornar as atividades cotidianas menos ambientalmente degradadoras possíveis. Outras afirmações defenderam a presença da EA em contextos mais amplos e que envolvam todos os meios possíveis, por exemplo, educação formal em todos os níveis e modalidades, conscientização ambiental de operações industriais, geração de resíduos sólidos, manutenção de biomas como locais de biodiversidade, entre outros. No caso da água, preservar as florestas para assegurar menos interferência no ciclo das águas.

Após conceituarem a EA, os discentes foram provocados a citar os objetivos dessa. Denotaram a preservação/conservação do meio ambiente como foco principal, como economia de água ao fazer uso controlado de torneiras e práticas cotidianas, de forma geral, com uso mais racional dos recursos e serviços ambientais. Ou seja, a necessidade de conscientização ambiental nas pessoas.

Ao alertar para os efeitos danosos das inúmeras ações antrópicas sobre o meio ambiente (por exemplo, o uso de pesticidas mencionados por Rachel Carson, 1962, os limites de crescimento econômico para um equilíbrio global pelo Clube de Roma, 1972, e conferências

internacionais sobre o ambiente urbano equilibrado como direito fundamental para as gerações atuais e futuras), a EA se tornou constituinte do processo educacional e passou a ser incluída nos currículos de todos os níveis.

No Brasil, antes de política nacional própria, a EA era preconizada pela Política Nacional de Meio Ambiente (Lei nº 6938/1981) a todos os níveis de ensino, com o intento de capacitar as pessoas para a participação ativa na defesa do meio ambiente (Brasil, 1981). Além disso, a Constituição Federal de 1988, no Capítulo VI, que trata do meio ambiente, trouxe a EA para a promoção da conscientização pública para a preservação do meio ambiente (Brasil, 1988).

Com a instituição da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), em 1999, por meio da Lei nº 9.795, de 27 de abril, a EA se tornou componente essencial e permanente da educação nacional, articulada em todos os níveis e modalidades educacionais (Brasil, 1999). Além disso, a PNEA evidenciou a EA como responsável pela sensibilização e conscientização ambientais quanto ao bem-estar social ser assegurado pelo meio ambiente. Porventura, modificar o pensamento cultural equivocado de que os recursos e serviços ambientais são infinitos, compreendendo assim, a necessidade de EA para uma formação cidadã crítica, ou seja, formação ambiental para a cidadania.

Nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (DCNEA), instituídas pela Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012, os papéis transformador e emancipatório da EA foram reconhecidos e considerados visíveis nas práticas sociais que visam preocupações socioambientais (Brasil, 2012). Como foco principal da EA, as atividades educacionais, para os discentes, devem enfatizar sobre uso racional de recursos e serviços ambientais, tornando a conservação e a preservação necessárias à garantia das atividades sociais essenciais. Segundo as DCNEA, nas instituições de ensino, a EA deve contemplar abordagem curricular integrada, transversal, contínua e permanente em todas as áreas do conhecimento, com ênfase à natureza como fonte de vida, incentivos ao pensamento crítico-reflexivo e à cidadania socioambiental e estímulo à sustentabilidade socioambiental, por meio de espaços educadores sustentáveis.

Logo, ao compreender os elementos da SWOT, as ações trazidas possibilitaram verificar a compreensão dos discentes sobre conceitos e objetivos de EA, entendida pela PNEA como os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação ambiental (Brasil, 1999). Neste sentido, a compreensão discente se aproxima da literatura, por conceituarem a EA como educação formal e não formal que ensina as pessoas a tornarem suas atividades cotidianas menos degradadoras ambientalmente.

Nas ações de EA evidenciadas pelos estudantes em matrizes SWOT, as abordagens quanto ao uso de piscinas para recreação e o correto uso dessa foram voltadas aos contextos de saúde, coletividade e limpeza.

Na ação sobre a conscientização dos danos à saúde causados por águas contaminadas de piscinas, os discentes foram indagados sobre como o tratamento eficaz dessas águas, para que se evitasse irritações nos olhos e na pele e outras infecções, pudesse ser assegurado. Foi denotado o controle de pH da água para dar segurança quanto ao tratamento submetido, visto que, o pH alterado é o que facilita a proliferação de microrganismos nas águas.

Quanto à ação sobre conduta e consciência no uso da água de piscinas, ao serem questionados sobre a aceleração do metabolismo, fortalecimento da circulação e controle da pressão arterial como forças na matriz trazida, os estudantes compreenderam que esses fatores ficariam melhor como oportunidades, haja vista, tratar-se de influências externas positivas que não podem ser controladas internamente. Diferentemente da propiciação de um ambiente ótimo de lazer, que corresponde a uma força, na qual, subtende-se que o seu controle se dá internamente pelo dono do empreendimento.

Ao tratar de uma ação sobre conscientização que não ficou esclarecida se era sobre o uso coletivo da água ou sobre o tratamento adequado das piscinas, indagações surgiram por causa de itens não autoexplicativos, como forças que não estabeleceram a quem a conscientização se destinava, do que se tratavam os exemplos visuais, o sentido de ambiente natural ser sobre representação, tratamento ou proteção e a qual simplicidade a matriz se referira.

Quanto às indagações surgidas na ação de EA acima, isso se deveu ao fato de o grupo correspondente ter feito um texto explicativo fora da matriz e, desse modo, o acesso apenas a essa tornava o entendimento comprometido, devido os quadrantes não estarem autoexplicativos.

Ao abordar a ação de EA sobre propor um parque aquático comunitário, a força quanto aos baixos custos para utilização do referido parque foi esclarecida pelo grupo, ao explicar que o uso do parque aquático se daria pela comunidade e essa ajudaria a mantê-lo. Sobre a fraqueza relacionada ao uso intensivo da piscina, os discentes afirmaram que a intenção não era sobre trazer lucros para os proprietários, mas que as piscinas necessitariam de tratamentos mais constantes, por ser de uso coletivo e, dessa forma, demandariam mais produtos e serviços para o tratamento de suas águas. Isso mostra que alguns itens dos quadrantes trazidos estavam incompletos porque não trouxeram a quais fins se aplicavam.

Ainda relacionada à ação de EA sobre parque aquático comunitário, ao ser indagado sobre a ameaça voltada para o crescimento no uso de piscinas em residências, a relação com o parque aquático proposto não ficou clara. Dessa forma, o grupo explicou que o sentido era o de que haver mais piscinas residenciais diminuiria o interesse das pessoas pelo lazer no parque. E, sobre a oportunidade voltada para altas temperaturas em todas as estações do ano, o questionamento se deu sobre se tratar de clima, de forma geral, ou se alguém detivesse o controle sobre o tempo.

Os componentes do grupo esclareceram o subentendimento de que o parque seria uma opção para as pessoas se refrescarem quanto ao clima mais quente.

Ao refletirem sobre a importância de se estabelecerem forças, oportunidades, fraquezas e ameaças na matriz de um empreendimento, ficou compreendido que as diversas dimensões sociais devem ser consideradas, visto que, serão influenciadas e são abordadas questões sobre ambiente, sociedade, economia, entre outros. Diante disso, esperava-se que os discentes também mencionassem sobre desenvolvimento sustentável quando se falassem de EA e sustentabilidade.

A matriz SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats*) é uma ferramenta de análise ambiental que serve para planejamentos estratégicos e gestão de uma organização, no intento de detectar pontos fortes e fracos, ambos internos e externos (Prudêncio et al., 2024). Os pontos internos são constituídos por forças (*strengths*) e fraquezas (*weaknesses*), respectivamente, vantagens operacionais e situações inadequadas que podem ser controladas pela própria organização (Oliveira, 2018). Os pontos externos, oportunidades (*opportunities*) e ameaças (*threats*), de forma respectiva, correspondem às influências ambientais que podem favorecer ou não a organização (Oliveira, 2018).

No contexto escolar, por meio de matriz SWOT, objetivos claros e metas específicas de ensino-aprendizagem podem ser estabelecidos, alinhados às necessidades e expectativas de públicos-alvo e comunidade envolvidos, bem como, avaliar recursos disponíveis e oportunidades e desafios que se apresentam (Fonseca et al., 2024).

Na elaboração e implementação de ações estratégicas de EA, quanto à relação das pessoas com os recursos naturais, como a água, são constituídos processos dinâmico, consciente e reflexivo, em resposta ao desenvolvimento de contextos locais e à promoção de mudanças favoráveis no estilo de vida dos participantes, com ênfase a valores teóricos e práticos que proporcionam gestão ambiental mais sustentável (Rodríguez et al., 2024).

As matrizes SWOT sobre ações de EA propostas possibilitam conscientização e sensibilização ambientais sobre os benefícios do correto tratamento de águas de piscinas para o meio ambiente, sociedade, economia e cultura, cujos constituintes internos e externos a empreendimentos de recreação têm suas atividades de controle situadas e indicadores de sanitização esclarecidos. Diante disso, atividades de EA incentivam o processo de ensino-aprendizagem para ações coletivas colaborativas quanto à gestão sustentável dos recursos naturais, mudanças de visão do ambiente e participação em práticas reais de sustentabilidade (Souza, 2020).

Por fim, ao discutir sobre a ação de EA voltada para a importância da limpeza adequada das piscinas, o grupo correspondente foi indagado sobre a ameaça relacionada a doenças quanto ao excesso ou insuficiência dos produtos de limpeza e sua relação com a ação proposta.

Os componentes de tal grupo afirmaram que grande parte dos produtos pode trazer certa toxicidade para as pessoas que forem usufruir das piscinas, interferindo na saúde destas.

Sobre terem visto algum empreendimento que contornasse o excesso de ácido cianúrico sem perda de água da piscina, os estudantes afirmaram que todos os tratamentos vistos necessitavam retirar parte da água. Contudo, optar por produtos que não contivessem tal ácido evitaria a retirada de parte dessa água.

Dessa forma, notaram-se nas inferências sobre o uso do *marketing* ou química verdes quanto à venda de produtos pelas empresas. No caso, as propagandas das empresas para produtos sem ácido cianúrico ou compostos amoníacos e que apresentassem atividades mais eficazes de uns produtos sobre outros.

O ácido cianúrico – fórmula química (CNOH)<sub>3</sub>, conhecido como 1,3,5-triazina-2,4,6-triol – é um composto químico orgânico produzido pela decomposição térmica da ureia e usado como estabilizador de cloro em tratamentos de águas expostas ao sol, já que protege o cloro da ação dos raios solares, e ausência de toxicidade dos subprodutos gerados na reação (Cunha et al., 2006; Souza et al., 2016). Entretanto, seu uso contínuo e desregulado pode acumulá-lo na água da piscina, de modo que altas concentrações podem prejudicar a eficácia de desinfecção do cloro, deixar a água verde, danificar revestimentos e requerer troca de parte da água, além de causar nas pessoas diarreia, conjuntivite, irritações e inflamações na pele, entre outros (Gonçalves, 2020; Gomes, 2022).

Diante disso, comentou-se sobre as pressões internacionais com o Brasil na ECO-92 a respeito de um desenvolvimento econômico mais sustentável, o que levou muitos empreendimentos a socializarem e se autoafirmarem mais sustentáveis, cuja real intenção continuava sendo a econômica. Por exemplo, os sites HTH e GENCO ensinavam a tratar águas de piscinas com excesso de ácido cianúrico, mesmo os seus produtos não apresentando tal ácido. Ou seja, a intenção era mostrar seus produtos para os consumidores que se preocupavam com a questão ambiental, a fim de que esse público também correspondesse a uma parcela de seus consumidores.

Neste sentido, a participação cidadã se torna necessária para a proteção ambiental, uma vez que o conceito de cidadania se relaciona diretamente com as questões ambientais contemporâneas e com as constantes ações colaborativas para as tomadas de decisão, considerando a garantia constitucional por meio do dever compartilhado (Matos et al., 2020).

Diante disto, interações interdisciplinares contribuem para ampliar o entendimento sobre problemas sinalizados e delimitados por agentes sociais e encontrar soluções para desafios que necessitam de diálogo e colaboração entre diferentes disciplinas/áreas (Brandão, 2021). Portanto, o exercício da cidadania caminha para uma práxis socioambiental, que vai muito além do caráter ambientalista com a preocupação de apenas solucionar problemas ambientais e

passa a compreender uma formação cidadã crítica, contextualizada e relacionada a um caráter formativo para emancipação e prática de reivindicação (Nepomuceno; Guimarães, 2016).

## 4. Conclusões

Na experiência aqui mencionada, devido à pandemia da COVID-19 ter interrompido abruptamente as atividades educacionais presenciais, a relação constante entre docentes e discentes, no processo de ensino-aprendizagem, foi assegurada por meio de atividades pedagógicas não presenciais. Para tais, o uso das TDICs foi necessário e possibilitou visita técnica virtual e discussão mediada, como alternativas metodológicas.

Os discentes tiveram rendimentos satisfatórios nas atividades realizadas, as quais possibilitaram busca ativa pelo conhecimento, contextualização do conteúdo didático, aproximações com o cotidiano profissional e posicionamentos frente a situações deparadas ou indagadas.

Os sites visitados foram considerados úteis pelos estudantes, principalmente, para as pessoas proprietárias de piscinas. As compreensões discentes denotaram que a importância do tratamento adequado de piscinas possibilita uso mais racional da água, com economia desta e de produtos químicos, e evita a proliferação de (micro)organismos causadores e vetores de doenças, como micoses, verminoses, viroses, entre outros.

As perspectivas trazidas situam a EA como necessária para uma formação cidadã crítica, em que haja sensibilização e conscientização ambientais, participação ativa na defesa do meio ambiente e facilitação de empreendimentos mais sustentáveis. Nesse sentido, promover dinâmicas sociais que consideram o equilíbrio ecossistêmico na relação entre ser humano e meio ambiente, com desenvolvimento sustentável sendo o principal processo e objetivo que leva à sustentabilidade.

Conforme discussões mediadas, a sustentabilidade deve ser multidimensional, haja vista, as ações de EA trazidas nas matrizes SWOT considerarem os diferentes setores sociais possíveis nas iniciativas dos empreendimentos.

Apesar do contexto específico em que ocorreu o experimento virtual, a atividade desenvolvida se aplica a qualquer situação em que as dificuldades de acesso aos locais impossibilitem a visita direta aos empreendimentos industriais.

## 5. Agradecimentos

Um dos autores (CRCS) agradece à CAPES pela bolsa de estudos concedida. Um dos autores (JMMN) agradece ao CNPQ e à FAPEPI pelo apoio à pesquisa (PDCTR – Processo 301246/2022).

## 6. Referências

BRANDÃO, Tiago. O debate da interdisciplinaridade: uma introdução crítica. **RECIMA21: Revista Científica Multidisciplinar**, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 270-277, 2021. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v2i2.124>.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, p. 1, 05 out. 1988.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, p. 16509, 02 set. 1981.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, p. 1, 28 abr. 1999.

BRASIL. Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 70, 18 jun. 2012.

CANUTO, Angela Maria Moreira. et al. A interdisciplinaridade como ferramenta para mergulhos mais profundos na graduação em Medicina. **Revista Brasileira de Educação Médica**, Brasília, v. 48, n. 2, p. 1-11, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1590/1981-5271v48.2-2023-0264>.

CARMO, Carlos Roberto Souza; CARMO, Renata de Oliveira Souza. Tecnologias de informação e comunicação na educação a distância e no ensino remoto emergencial. **Conhecimento & Diversidade**, Niterói, v. 12, n. 28, p. 24-44, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.18316/rcd.v12i28.7152>.

CARVALHO, Nathália Leal de; BARCELLOS, Afonso Lopes de. Educação ambiental: importância na preservação dos solos e da água. **Revista Monografias Ambientais**, Santa Maria, v. 16, n. 2, p. 39-51, 2017. DOI: [10.5902/2236130830067](https://doi.org/10.5902/2236130830067).

CARVALHO, Ruan; DUARTE, Paulo; MANCA, Ricardo da Silva. Tratamento da água para reuso na lavagem automotiva. **Prospectus: Gestão e Tecnologia**, Itapira, v. 2, n. 2, p. 244-271, 2020.

CORRÊA, Mônica Marella; ASHLEY, Patricia Almeida. Desenvolvimento sustentável, sustentabilidade, educação ambiental e educação para o desenvolvimento sustentável: reflexões para o ensino de graduação. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 35, n. 1, p. 92-111, 2018. DOI: <https://doi.org/10.14295/remea.v35i1.7417>.

CUNHA, Anna Claudia. et al. Cloreto isocianúrico e cloreto cianúrico: aspectos gerais e aplicações em síntese orgânica. **Química Nova**, São Paulo, v. 29, n. 3, p. 520-527, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-40422006000300021>.

DEBIAZI, Ana Karla; MIZUTA, Helena Teru Takahashi; FALCONI, Fabiana André. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 10, p. 80131-80141, 2020. DOI: [10.34117/bjdv6n10-439](https://doi.org/10.34117/bjdv6n10-439).

DIAS, Antonio Augusto Souza; DIAS, Marialice Antão de Oliveira. Educação ambiental: a agricultura como modo de sustentabilidade para a pequena propriedade rural. **Revista de Direitos Difusos**, São Paulo, v. 68, n. 2, p. 161-178, 2017.

FONSECA, Marcello Pires. et al. Aplicabilidade da matriz SWOT no planejamento estratégico da gestão escolar. **IOSR: Journal of Business and Management**, [s. l.], v. 26, n. 3, p. 7-12, 2024. DOI: 10.9790/487X-2603080712.

GOMES, Inês Margarida Monteiro. **Degradação eletroquímica do ácido cianúrico**. 2022. Dissertação (Mestrado em Química Industrial) – Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2022.

GONÇALVES, Fábio Martins. **Qualidade da água de piscinas interiores públicas e seus efeitos na saúde pública**. 2020. Dissertação (Mestrado Integrado em Engenharia Civil) – Universidade do Minho, Braga, 2020.

GUEDES, Anderson Ferreira. et al. Tratamento da água na prevenção de doenças de veiculação hídrica. **Journal of Medicine and Health Promotion**, Patos, v. 2, n. 1, p. 452-467, 2017.

LOPES, Frederico Wagner de Azevedo; JESUS, Cláudio Roberto de. Lazer e balneabilidade: uma abordagem histórica sobre o uso recreacional das águas na sociedade. **Caderno de Geografia**, Belo Horizonte, v. 27, n. 50, p. 557-572, 2017. DOI: 10.5752/p.2318-2962.2017v27n50p557.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Educação ambiental e epistemologia crítica. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 32, n. 2, p. 159-176, 2015. DOI: <https://doi.org/10.14295/remea.v32i2.5536>.

MACHADO, Diego de Queiroz; MATOS, Fátima Regina Ney. Reflexões sobre desenvolvimento sustentável e sustentabilidade: categorias polissêmicas. **REUNIR Revista de Administração Contabilidade e Sustentabilidade**, Campina Grande, v. 10, n. 3, p. 14-26, 2020. DOI: 10.18696/reunir.v10i3.771.

MANGAS, Tiago Paixão; FREITAS, Ludmila de. Visita técnica como metodologia de ensino-aprendizagem: um estudo de caso no Instituto Federal do Pará – Campus Breves. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 9, n. 9, p. 1-22, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i9.7229>.

MATOS, Raimundo Giovanni França. et al. Cidadania socioambiental: a proteção ambiental por meio da efetividade das políticas públicas e da atuação do cidadão ambientalmente consciente. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 7, p. 53591-53611, 2020. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n7-850>.

MINTO, Lalo Watanabe. A pandemia na educação: o presente contra o futuro? **RTPS: Revista Trabalho, Política e Sociedade**, Nova Iguaçu, v. 6, n. 10, p. 139-154, 2021. DOI: <https://doi.org/10.29404/rtps-v6i10.810>.

MOLINA, Márcia Cristina Gomes. Desenvolvimento sustentável: do conceito de desenvolvimento aos indicadores de sustentabilidade. **Revista Metropolitana de Governança Corporativa**, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 75-93, 2019.

MOREIRA, José Antônio Marques; HENRIQUES, Susana; BARROS, Daniela. Transitando de um ensino remoto emergencial para uma educação digital em rede, em tempos de pandemia. **Dialogia**, São Paulo, n. 34, p. 351-364, 2020. DOI: <https://doi.org/10.5585/Dialogia.N34.17123>.

MOREIRA, Mayara Cristina Carvalho; APARECIDO, Gilberto Ranalli; LIMA, Ana Beatriz Carollo Rocha. Qualidade da água em piscinas coletivas nos municípios de Jundiá e Várzea Paulista, SP, Brasil. **Revista Interdisciplinar Encontro das Ciências**, Icó, v. 3, n. 2, p. 1262-1271, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1000/riec.v3i2.162>.

NEPOMUCENO, Aline Lima Oliveira; GUIMARÃES, Mauro. Caminhos da práxis participativa à construção da cidadania socioambiental. **Ambiente & Educação**, Rio Grande, v. 21, n. 1, p. 59-74, 2016.

NEVES, Kiandro de Oliveira Gomes; MAGALHÃES NETTO, José Francisco de. Impacto do uso de tecnologias digitais na zona de desenvolvimento proximal de alunos da educação básica. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, Santo Ângelo, v. 14, n. 2, p. 24-37, 2024. DOI: <http://dx.doi.org/10.31512/encitec.v14i2.1324>.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Planejamento estratégico: conceitos, metodologia e práticas**. 34. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

OLIVEIRA, Francisco Adjedam Gomes. A educação ambiental como meio para a sustentabilidade. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 11, n. 5, p. 39-52, 2016. DOI: <https://doi.org/10.34024/revbea.2016.v11.2215>.

PAIANO, Daniela Braga; MAITO, Deíse Camargo. A contribuição da lei de acesso à informação para a ética ambiental como forma de concretização para a cidadania ambiental. **Revista Nova Hileia**, Cachoeirinha, v. 1, n. 1, p. 54-70, 2016.

PRUDÊNCIO, Raquel Miléo. et al. Aplicação da matriz SWOT em uma empresa de assistência técnica e extensão rural em Quixadá, Ceará. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, Curitiba, v. 7, n. 3, p. 1-15, 2024. DOI: 10.34188/bjaerv7n3-045.

RIBAS, Noelle Diniz. et al. A importância do espaço de ensino não formal na sensibilização de estudantes durante estudo do tema da água. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v. 13, n. 2, p. 52-61, 2018.

RODRÍGUEZ, Evelyn Pérez. et al. Environmental education strategy for local development. **COODES: Cooperativismo y Desarrollo**, Pinar del Rio, v. 12, n. 2, p. 1-18, 2024.

SANTANA, Valdilene Valdice de. et al. A importância do uso da internet sob o viés da promoção interativa na educação em tempos de pandemia. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 10, p. 78866-78876, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n10-353.

SANTOS, Claitonei de Siqueira. Educação escolar no contexto de pandemia: algumas reflexões. **Gestão e Tecnologia**, Goiânia, v. 1, n. 30, p. 44-47, 2020.

SANTOS, Reudes Dias dos. et al. Avaliação dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos das águas de piscinas localizadas no município de Ariquemes-RO. **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente**, Ariquemes, v. 7, n. 1, p. 120-136, 2016. DOI: <https://doi.org/10.31072/rcf.v7i1.378>.

SILVA, Agnaldo Antônio Moreira Teodoro da. et al. Ensino remoto e as práticas e as inovações nas metodologias de ensino – uma visita técnica remota. **Seminário de Atualização de Práticas Docentes**, Anápolis, v. 2, n. 2, p. 90-93, 2020.

SOUZA, Fernanda Rodrigues da Silva. Educação ambiental e sustentabilidade: uma intervenção emergente na escola. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 115-121, 2020. DOI: <https://doi.org/10.34024/revbea.2020.v15.9616>.

SOUZA, Thálisson S. et al. MCR-ALS aplicado no monitoramento quantitativo do processo de eletrodegradação da atrazina usando espectros UV: resultados comparativos com HPLC-DAD como um método de referência. **Química Nova**, São Paulo, v. 39, n. 2, p. 137-145, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/0100-4042.20160006>.

TRINDADE, Matheus José dos Santos; SANTOS, Cristiano Aprígio dos. Realidade virtual na sala de aula: prática de ensino de Geografia. **Geosaberes**, Fortaleza, v. 10, n. 22, p. 72-80, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.26895/geosaberes.v10i22.814>.

VIESBA-GARCIA, Everton; VIESBA, Letícia Moreira; ROSALEN, Marilena. Educação ambiental para a sustentabilidade: formação continuada em foco. **Humanidades & Tecnologia em Revista (FINOM)**, Paracatu, v. 16, n.1, p. 10-24, 2019.