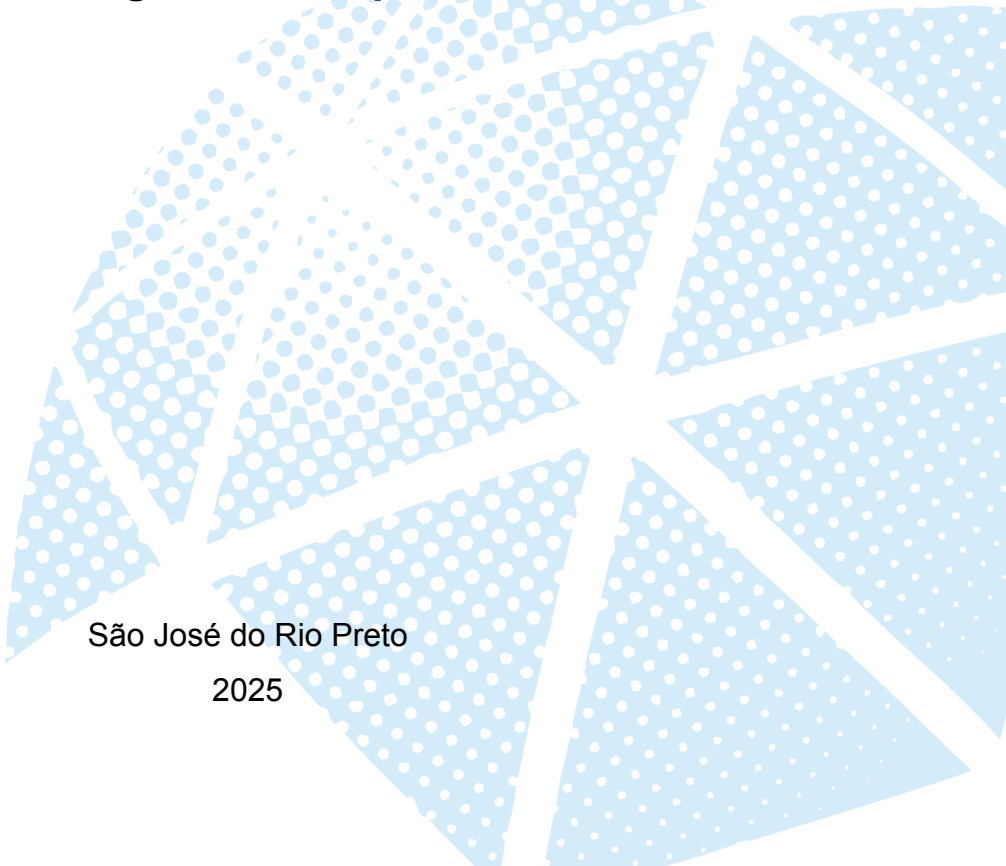


UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas (IBILCE) -
Campus de São José do Rio Preto

LUÍS ANTÔNIO ALBINO BONADIO
PEDRO HENRIQUE SANTARELLI DE OLIVEIRA
SARA ANDRÉA FERNANDES DOS SANTOS

**Preservação de corpos d'água em ecossistemas urbanos:
uma visão de ecologia humana para a Saúde Única**

São José do Rio Preto
2025



**LUÍS ANTÔNIO ALBINO BONADIO
PEDRO HENRIQUE SANTARELLI DE OLIVEIRA
SARA ANDRÉA FERNANDES DOS SANTOS**

**PRESERVAÇÃO DE CORPOS D'ÁGUA EM ECOSISTEMAS URBANOS: UMA
VISÃO DE ECOLOGIA HUMANA PARA A SAÚDE ÚNICA**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado à Universidade Estadual
Paulista (UNESP), Instituto de
Biociências, Letras e Ciências Exatas
(IBILCE), São José do Rio Preto, para
obtenção do título de Licenciado, em
Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Denise de
Cerqueira Rossa Feres.

Coorientador(a): Prof.^a Dr.^a Maria Stela
Maioli Castilho Noll

São José do Rio Preto

2025

Bonadio, Luís Antônio Albino.

Preservação de corpos d'água em ecossistemas urbanos : uma visão de ecologia humana para a saúde única / Luís Antônio Albino Bonadio, Pedro Henrique Santarelli de Oliveira, Sara Andréa Fernandes dos Santos. -- São José do Rio Preto, 2025
84 f. : il.

Orientadora: Denise de Cerqueira Rossa Feres

Coorientadora: Maria Stela Maioli Castilho Noll

Trabalho de Conclusão de Curso (licenciatura – Ciências Biológicas)–
Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociências, Letras
e Ciências Exatas, São José do Rio Preto

1. Ciências da vida - Estudo e ensino. 2. Água - Conservação.
3. Ecologia humana. I. Oliveira, Pedro Henrique Santarelli de. II. Santos,
Sara Andréa Fernandes dos. III. Título.

CDU – 574(07)

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca do IBILCE
UNESP - Câmpus de São José do Rio Preto

LUÍS ANTÔNIO ALBINO BONADIO
PEDRO HENRIQUE SANTARELLI DE OLIVEIRA
SARA ANDRÉA FERNANDES DOS SANTOS

**PRESERVAÇÃO DE CORPOS D'ÁGUA EM ECOSSISTEMAS URBANOS: UMA
VISÃO DE ECOLOGIA HUMANA PARA A SAÚDE ÚNICA**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado à Universidade Estadual
Paulista (UNESP), Instituto de
Biociências, Letras e Ciências Exatas
(IBILCE), São José do Rio Preto, para
obtenção do título de Licenciado, em
Ciências Biológicas.

Data da defesa: 19 de novembro de 2025.

Banca Examinadora:

Prof.^a Dr.^a Denise de Cerqueira Rossa Feres.
UNESP - Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas (IBILCE) - Campus de
São José do Rio Preto

Prof. Dr. Ailton Gonçalves Rodrigues Junior
UNESP - Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas (IBILCE) - Campus de
São José do Rio Preto

Prof. Dr. Tiago Leite Pezzuti
UNESP - Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas (IBILCE) - Campus de
São José do Rio Preto

Prof. Dr. Luis Henrique Zanini Branco (Suplente)
UNESP - Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas (IBILCE) - Campus de
São José do Rio Preto

AGRADECIMENTOS

Uma vez disse Milton Nascimento, “quem sabe isso quer dizer amor, estrada de fazer o sonho acontecer”. Hoje, olhamos para trás e vemos todo o amor que tornou-se a estrada dos nossos sonhos, onde andamos seguros e construímos nossos mais antigos anseios. Entre eles, tornar-se professores.

Ninguém faz nada sozinho. A faculdade, marcada por tantas emoções, só é possível quando se tem com quem contar. Por isso, deixamos aqui nossa gratidão: a Deus, aos nossos familiares, aos professores que por nosso caminho passaram, aos nossos amigos e amores. A cada um que trouxe afeto e motivação à nossa formação, dizemos: muito, muito obrigado!

Às nossas famílias, primeiras a nos apoiarem e sonharem conosco, seremos sempre gratos. Vocês deram asas aos nossos sonhos, e o que fazemos hoje aqui se deve muito às redes de apoio que nos proporcionaram. Se apresentamos hoje esse Trabalho de Conclusão de Curso, é porque um dia foi dado valor à nossa curiosidade sobre a vida. Quem nos vê aqui hoje, sem dúvidas, vê muito de cada um de vocês.

À nossa orientadora Prof.^a Dr.^a Denise de Cerqueira Rossa Feres e à coorientadora Prof.^a Dr.^a Maria Stela Maioli de Castilho Noll, expressamos nossa profunda gratidão por aceitarem nos orientar na elaboração e execução deste trabalho. Vocês nos inspiram com toda bagagem e experiência que têm na ciência, ter sua orientação é de um enriquecimento inestimável à nossa formação.

À nossa supervisora de ensino da E. E. Maria de Lourdes Murad de Camargo, Prof.^a Liegge Sant’Anna Goloni Grisoi, palavras são pouco para agradecer tanto carinho, acolhimento e aprendizados. Nossa consideração por você é proporcional ao quanto aprendemos te vendo ensinar - e foi muito!

Aos nossos amigos e companheiros, vocês são a família que ganhamos ao caminhar pela vida. Sem as risadas, os cafés, as parcerias e os puxões de orelha, nada teria graça. Independentemente dos caminhos que nossas vidas tomarão a partir de agora, fato é que sempre teremos um ao outro. Onde quer que estejamos, por onde quer que andemos, contaremos sempre com essa conexão única e especial. A verdade é que quem anda sozinho pode ir mais rápido, mas nem sempre vai mais longe - e que honra é ir longe com vocês.

À nossa instituição de ensino, agradecemos o aporte teórico e prático que nos foi oferecido. Para todos nós, a formação na Universidade Estadual Paulista é um sonho realizado. Levamos daqui um senso crítico aguçado, olhares atentos e muito aprendizado. Nos comprometemos a não parar aqui, seguir acreditando na ciência e na informação como formas de empoderamento, continuar defendendo o conhecimento e a preservação ambiental como garantia de um futuro melhor e mais seguro às próximas gerações.

“Ouve o barulho do rio, meu filho
Deixa esse som te embalar
As folhas que caem no rio, meu filho
Terminam nas águas do mar

Quando amanhã por acaso faltar
Uma alegria no seu coração
Lembra do som dessas águas de lá
Faz desse rio a sua oração

Lembra, meu filho, passou, passará
Essa certeza, a ciência nos dá
Que vai chover quando o sol se cansar
Para que flores não falem
Para que flores não falem jamais”

**“O rio”, canção de Marisa Monte
do álbum Infinito Particular de 2006.**

RESUMO

A contemporaneidade é marcada por desafios no que diz respeito à preservação ambiental. Entre os diversos recursos essenciais e finitos, a disponibilidade e a qualidade da água são indicadores da ação humana frente à conservação ambiental. Nesse sentido, a negligência frente ao zelo por tal recurso acarreta prejuízos ao conjunto da saúde humana, animal e ambiental - interconexão denominada “Saúde Única” (One Health). Levando em conta a água como essencial ao equilíbrio ecossistêmico e manutenção da qualidade de vida nas cidades, o presente trabalho teve como objetivo promover - partindo do estado de preservação dos corpos d’água situados em ecossistemas urbanos - uma visão integrada de Saúde Única e ecologia humana. Para tal, toma-se uma abordagem transversal, partindo da união das ciências biológicas às ciências humanas para discutir temas como ameaças à biodiversidade, doenças tropicais negligenciadas, racismo ambiental, agendas sustentáveis, entre outros. Dessa forma, a sequência de aulas baseou-se numa abordagem do conteúdo de ecologia para os Anos Finais do Ensino Fundamental II por meio da articulação entre o conteúdo teórico-prático e uma atividade lúdica de gamificação. Nas aulas teóricas foram contempladas habilidades da Base Nacional Comum Curricular relacionadas à relação entre impactos ao meio ambiente e perda de biodiversidade, bem como a avaliação da saúde da população sob diversos prismas, especialmente no que diz respeito à disponibilidade e qualidade da água, bem como doenças de veiculação hídrica, no tocante ao papel dos corpos d’água em ecossistemas urbanos. A fim de incorporar a Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas como base para engajar e estimular os alunos na busca por um futuro sustentável e resiliente, os seguintes Objetivos de Desenvolvimento Sustentável foram abordados nas aulas: 3 (Saúde e Bem-Estar), 6 (Água potável e saneamento), 10 (Redução das desigualdades), 11 (Cidades e comunidades sustentáveis), 12 (Consumo e produção responsáveis), 13 (Ação contra a mudança global do clima), 14 (Vida na água) e 15 (Vida terrestre). Assim, desenvolveu-se discussões em torno das seguintes temáticas: impacto da diminuição de diversidade biológica nas teias de relações tróficas, a interligação entre as multidimensões de saúde, a diversidade de seres vivos aquáticos e a necessidade de preservação desses ecossistemas. Utilizando metodologias ativas, desenvolvemos atividades práticas para aprimorar a compreensão dos temas, proporcionar contato com microscópio e identificação de espécimes de organismos aquáticos conservados oferecidos por laboratórios do IBILCE/UNESP e, por fim, uma avaliação dinâmica por meio de gamificação na plataforma Kahoot!. Nesta, por meio de 15 questões de múltipla escolha acerca dos tópicos tratados, constatou-se 66,7% de respostas corretas, e as defasagens identificadas foram sanadas na discussão acerca dos resultados obtidos, a fim do melhor aproveitamento. Logo, houve satisfatório aproveitamento no estímulo da consciência ambiental e participação cidadã através da elucidação do papel antrópico na degradação ambiental, salientando a relação da preservação de corpos d’água em ecossistemas urbanos com a saúde coletiva por meio da abordagem acerca do caráter integrado de saúde.

Palavras-chave: Corpos d’água. Biodiversidade aquática. Doenças tropicais negligenciadas. Ecossistemas urbanos. Ecologia humana. Racismo ambiental. Saúde Única.

ABSTRACT

Contemporary times are marked by challenges regarding environmental preservation. Among the various essential and finite resources, the availability and quality of water are indicators of human action in relation to environmental conservation. In this sense, negligence in the care of this resource leads to harm to human, animal, and environmental health – an interconnection known as "One Health." Considering water as essential to ecosystem balance and the maintenance of quality of life in cities, this work aimed to promote – starting from the state of preservation of water bodies located in urban ecosystems – an integrated vision of One Health and human ecology. To this end, a transversal approach is taken, combining biological and human sciences to discuss topics such as threats to biodiversity, neglected tropical diseases, environmental racism, sustainable agendas, among others. Thus, the sequence of lessons was based on an approach to ecology content for the final years of elementary school through the articulation between theoretical and practical content and a playful gamification activity. The theoretical classes covered skills from the National Common Curricular Base related to the relationship between environmental impacts and biodiversity loss, as well as the assessment of population health from various perspectives, especially regarding the availability and quality of water, and waterborne diseases, concerning the role of water bodies in urban ecosystems. In order to incorporate the United Nations' 2030 Agenda as a basis for engaging and stimulating students in the pursuit of a sustainable and resilient future, the following Sustainable Development Goals were addressed in the classes: 3 (Good Health and Well-being), 6 (Clean water and sanitation), 10 (Reduced inequalities), 11 (Sustainable cities and communities), 12 (Responsible consumption and production), 13 (Climate action), 14 (Life below water), and 15 (Life on land). Thus, discussions developed around the following themes: the impact of decreased biological diversity on trophic webs, the interconnection between the multidimensional aspects of health, the diversity of aquatic organisms, and the need to preserve these ecosystems. Using active methodologies, we developed practical activities to enhance understanding of the topics, provide contact with microscopes and identification of specimens of preserved aquatic organisms offered by IBILCE/UNESP laboratories, and finally, a dynamic assessment through gamification on the Kahoot! platform. In this assessment, through 15 multiple-choice questions about the topics covered, 66.7% of the answers were correct, and the identified gaps were addressed in the discussion about the results obtained, in order to make the best use of the material. Therefore, there was satisfactory success in stimulating environmental awareness and citizen participation through the elucidation of the anthropic role in environmental degradation, highlighting the relationship between the preservation of water bodies in urban ecosystems and public health through an approach concerning the integrated nature of health.

Keywords: Bodies of water. Aquatic biodiversity. Neglected tropical diseases. Urban ecosystems. Human ecology. Environmental racism. One Health.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Proposta de série de atividades acerca dos modelos atômicos.	26
Figura 2 – Proposta para elaboração de um modelo experimental de máquina simples.	26
Figura 3 – Proposta de abordagem acerca dos impactos à biodiversidade.	27
Figura 4 – Proposta de abordagem acerca da evolução vegetal.	27
Figura 5 – Exemplar de relatório de aula observada pelos estagiários.	28
Figura 6 – Aula expositiva e dialogada a respeito dos conceitos fundamentais em ecologia.	30
Figura 7 – Dinâmica para ilustrar a interferência humana nas teias alimentares.	31
Figura 8 – Aula expositiva e dialogada sobre o papel do ser humano nos ecossistemas, com ênfase nos conceitos de racismo ambiental, Saúde Única e nos distúrbios ambientais decorrentes da ação antrópica.	32
Figura 9 – Animais preservados emprestados da coleção didática do Laboratório Didático de Zoologia (IBILCE/UNESP).	34
Figura 10 – Estagiários organizando os exemplares da coleção didática dos laboratórios do IBILCE/UNESP para visualização.	34
Figura 11 – Lâmina permanente de copépode ciclopoide emprestada da coleção didática do Laboratório de Ecologia de Zooplâncton de Água Doce (IBILCE/UNESP).	35
Figura 12 – Exposição do conceito de biodiversidade em escala macro e microscópica.	35
Figura 13 – Interação dos estudantes da educação básica com o material preservado, supervisionada pelos estagiários.	36
Figura 14 – Interação dos estudantes da educação básica com o microscópio, supervisionada pelos estagiários.	36
Figura 15 – Interação dos estudantes da educação básica com o microscópio, supervisionada pelos estagiários.	37
Figura 16 – Interação dos estudantes da educação básica com o microscópio, supervisionada pelos estagiários.	37
Figura 17 – Interação dos estudantes da educação básica com o material	38

preservado, supervisionada pelos estagiários.

Figura 18 – (A) Monitor de televisão utilizado para a visualização da apresentação de slides. (B) Aula expositiva e dialogada evidenciando a relação entre a qualidade da água em ambientes urbanos e a proliferação de doenças.	39
Figura 19 – Aula expositiva e dialogada evidenciando a relação entre a qualidade da água em ambientes urbanos com a proliferação de doenças.	40
Figura 20 – O notebook foi conectado a um monitor de televisão para a visualização do quiz na plataforma Kahoot!.	41
Figura 21 – Estagiário realizando a leitura das alternativas do quiz no Kahoot!.	42
Figura 22 – Realização da coleta de respostas dos estudantes da educação básica durante o quiz no Kahoot!.	42
Gráfico 1 – Respostas da questão 1 por alternativa em %, considerando 15 respostas.	44
Figura 23 – Representação esquemática de uma cadeia alimentar de água doce.	45
Gráfico 2 – Respostas da questão 2 por alternativa em %, considerando 16 respostas.	45
Gráfico 3 – Respostas da questão 3 por alternativa em %, considerando 13 respostas.	46
Gráfico 4 – Respostas da questão 4 por alternativa em %, considerando 16 respostas.	46
Gráfico 5 – Respostas da questão 5 por alternativa em %, considerando 16 respostas.	47
Figura 24 – Capivaras e garça.	47
Gráfico 6 – Respostas da questão 6 por alternativa em %, considerando 14 respostas.	48
Gráfico 7 – Respostas da questão 7 por alternativa em %, considerando 18 respostas.	48
Gráfico 8 – Respostas da questão 8 por alternativa em %, considerando 20 respostas.	49
Figura 25 – Copépode.	49
Gráfico 9 – Respostas da questão 9 por alternativa em %, considerando 16 respostas.	50

Figura 26 – Represa Municipal de São José do Rio Preto.	50
Gráfico 10 – Respostas da questão 10 por alternativa em %, considerando 18 respostas.	51
Figura 27 – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.	51
Gráfico 11 – Respostas da questão 11 por alternativa em %, considerando 20 respostas.	52
Gráfico 12 – Respostas da questão 12 por alternativa em %, considerando 15 respostas.	52
Figura 28 – <i>Aedes aegypti</i> .	53
Gráfico 13 – Respostas da questão 13 por alternativa em %, considerando 12 respostas.	53
Figura 29 – <i>Ancylostoma</i> , o causador do “amarelão”.	54
Gráfico 14 – Respostas da questão 14 por alternativa em %, considerando 11 respostas.	54
Figura 30 – Escólex de <i>Taenia saginata</i> .	55
Gráfico 15 – Respostas da questão 15 por alternativa em %, considerando 20 respostas.	55

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular.
CIE	Código Identificador da Escola.
DTNs	Doenças tropicais negligenciadas.
IBILCE	Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas.
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.
ONU	Organização das Nações Unidas.
PROEC	Pró-Reitoria de Extensão e Cultura.
UNESP	Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 OBJETIVOS	19
3 METODOLOGIA	20
3.1 LOCAL E PÚBLICO-ALVO	20
3.2 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	20
3.2.1 Observação de aulas	20
3.2.2 Delineamento da regência	21
3.2.3 Atividades avaliativas	23
3.2.4 Materiais	23
4 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	25
4.1 OBSERVAÇÃO DAS AULAS	25
4.2 REGÊNCIA	29
4.2.1 Aula 1: “Que falta uma peça faz na teia de relações tróficas?” Observação de aulas	29
4.2.2 Aula 2: “A saúde do meio ambiente e de todos os seres vivos é Uma Só Saúde”	31
4.2.3 Aula 3: “Quanta vida pode existir na água doce e vegetação ciliar de córregos nas cidades?”	33
4.2.4 Aula 4: “Por que preservar os corpos d’água em ecossistemas urbanos?”	38
4.2.5 Aula 5: “Kahoot!: A nossa saúde depende da preservação dos corpos d’água urbanos”	40
5 ATIVIDADES AVALIATIVAS E RESULTADOS	43
6 COMENTÁRIOS FINAIS	57
REFERÊNCIAS	60
APÊNDICE A - LISTAS DE FREQUÊNCIA DOS ESTAGIÁRIOS DURANTE O PERÍODO DE OBSERVAÇÃO	67
APÊNDICE B - PLANOS DE AULA	70

1 INTRODUÇÃO

A água é um recurso não renovável essencial para a vida na Terra, dessa forma sua qualidade e manejo são uma questão crítica à humanidade (de Souza et al., 2022; Ferro et al., 2024). Essa substância é fundamental não apenas para os processos biológicos humanos, mas também para suas atividades socioeconômicas, de forma que seu uso pelo ser humano tem consequências diretas para todos os seres vivos bem como para o meio ambiente (de Souza et al., 2022; Morales-Mora et al., 2025). Em função disso, qualquer redução na qualidade da água em função de uso inadequado pode contribuir para o aumento da proliferação e disseminação de patógenos, o que degrada o conjunto da saúde humana, animal e ambiental, denotando sua interconexão (de Souza et al., 2022; Morales-Mora et al., 2025).

Essa interdependência é reconhecida pela abordagem da Saúde Única ou Uma Só Saúde (One Health), que destaca desde o papel da água na transmissão de doenças bem como o equilíbrio do ecossistema enquanto reflexo da quantidade de água no ambiente (de Souza et al., 2022; Ferro et al., 2024; WHO, 2017). Os ecossistemas urbanos de água doce são essenciais para o controle de microclimas, mitigação das ilhas de calor, redução das enchentes e atuam como habitat para uma ampla gama de espécies, incluindo algas, plantas aquáticas, insetos, peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos (Lepczyk et al., 2017; Xiao et al., 2023; Yang; Zhang, 2011). Entretanto, nas zonas urbanas, a intensa descarga de resíduos e o crescente aumento do consumo de água representam uma forte pressão na saúde hídrica, isso rememora a dinamicidade da relação das populações humanas com a biosfera, o que faz ser necessária a adoção de políticas de desenvolvimento sustentável e de uso racional da água (Lawrence, 2001; Morales-Mora et al., 2025).

Nesse sentido, o Brasil vive uma incoerência: ao mesmo tempo em que responde por cerca de 12% da água doce mundial, tem sua segurança hídrica prejudicada pelo desmatamento, pela expansão da fronteira agrícola, pela mineração e pela urbanização, pois o crescimento e a ocupação urbana contribuem significativamente para a degradação da qualidade da água nos centros urbanos. (de Mello et al., 2020; Mânica et al., 2025; Oltulular, 2025; Parras et al., 2024). Além disso, a água é desigualmente distribuída no território, a Amazônia contém a maior parte das águas superficiais do Brasil, contudo, mais de 65% da população brasileira está concentrada em regiões de Mata Atlântica (Agência Nacional de Águas, 2019; Fundação SOS Mata Atlântica, 2019). Ao mesmo tempo em que somente 6,5% dos principais rios da Mata Atlântica têm uma boa qualidade de água, estão situadas ali megacidades como Rio de Janeiro e São Paulo (Fundação SOS Mata Atlântica, 2019). Apenas o estado de São Paulo já conta com mais de 40 milhões de habitantes, o que exerce uma forte pressão sobre os sistemas aquáticos locais, que ali sofrem com altas concentrações de nitrogênio e fósforo nas águas superficiais, contribuindo para a degradação da qualidade da água (Cunha et al., 2011).

Ainda que o estado de São Paulo tenha uma alta demanda por água ao mesmo tempo em que sofre com a redução de sua qualidade, ali estão localizados alguns dos melhores municípios brasileiros no Ranking de Saneamento 2025, dentre elas Campinas (1.º lugar), Limeira (2.º lugar) e São José do Rio Preto (4.º lugar) (Instituto Trata Brasil, 2025). No noroeste paulista, o município de São José do Rio Preto tem 100% de abastecimento de água no perímetro urbano e 100% do esgoto coletado tratado através do Serviço Municipal Autônomo de Água e Esgoto (Sema) (Prefeitura de São José do Rio Preto, 2025). Nesse município, o crescimento da demanda por água provoca uma maior utilização dos mananciais subterrâneos, uma vez que muitas fontes superficiais não conseguem suprir a necessidade existente: aproximadamente 73,46% das fontes de captação de água da cidade são subterrâneas, enquanto 26,54% correspondem à captação superficial no Rio Preto (Prefeitura de São José do Rio Preto, 2011; Lourencetti et al., 2021).

Contudo, o município de São José do Rio Preto tem uma vasta malha hidrográfica, sendo atravessado pelo Rio Preto e seus principais afluentes na área urbana: pela margem esquerda, encontram-se os córregos dos Macacos, Aterrado, Canela, Borá, Piedade e Piedadinho; já pela margem direita, destacam-se os córregos da Lagoa, Felicidade e da Anta (São José do Rio Preto, 2023). Se no início do século XX, as águas dos córregos de São José do Rio Preto serviam para transporte de mercadorias, pesca, criação de animais e até mesmo para todas as necessidades da casa, atualmente viraram pontos de descarte irregular de lixo e de substâncias nocivas — com muitos tendo sido canalizados (Carvalho, 2023). E mesmo com uma expressiva hidrografia, chama a atenção o fato de que o município sofre com crises hídricas recorrentes, com a maior parte do abastecimento sendo oriundo dos Aquíferos Bauru, Serra Geral e Guarani, enquanto as águas superficiais estão degradadas e o acúmulo de lixo nos córregos e imediações contribui para a proliferação de doenças como dengue, zika e chikungunya (Carvalho, 2023; Lima Neto, 2024; Lourencetti et al., 2021).

Desse modo, a pobreza e a ausência de saneamento básico podem influenciar a transmissão de parasitos e contribuir para a disseminação das denominadas doenças tropicais negligenciadas (DTNs), que afetam as populações mais vulneráveis e causam distúrbios crônicos e debilitantes, sendo a dengue um importante exemplo (Le Gall et al., 2018; Magalhães et al., 2023). No entanto, o impacto quantitativo das condições socioeconômicas no risco de transmissão de doenças ainda é pouco explorado. No Brasil, em 2012, lançou-se um plano nacional integrado de DTNs, articulado ao programa Brasil sem Miséria, que reforçou os vínculos entre pobreza e essas doenças e favoreceu ações intersetoriais, contudo, persiste uma desconexão entre a carga das DTNs prioritárias e o volume de produção científica e de financiamento governamental destinado a elas (Meurer; Coimbra, 2022). Nesse cenário, é essencial compreender o conceito de racismo sistêmico e ambiental: uma forma de discriminação racial indireta enraizada em múltiplas instituições, que condiciona os padrões de adoecimento e morte da população negra, o grupo étnico mais suscetível a essas doenças — as disparidades socioeconômicas e os indicadores de saúde são profundamente moldados pela cor da pele, raça e etnia, como consequência direta do legado histórico da escravidão (da Conceição et al., 2022; Jesus, 2020).

A degradação dos córregos de São José do Rio Preto e seus impactos sobre a saúde humana e ambiental motivaram iniciativas locais envolvendo a sociedade e a universidade, culminando no Projeto de Extensão da UNESP intitulado "Um córrego urbano: sua função ambiental e social", que busca a revitalização do Córrego Piedadinha (UNESP, 2024). Esse cenário local reflete desafios mais amplos enfrentados pela humanidade, que se intensificaram com a chegada do segundo milênio, como a emergência climática, as epidemias com potencial pandêmico e a disponibilidade de água potável (Brasil, 2025; Meurer; Coimbra, 2024). Exercer a cidadania nesse contexto exige uma postura crítica de enfrentamento e adaptação, e a abordagem da Saúde Única surge como uma das alternativas possíveis para promover uma pedagogia de conscientização das relações entre os seres vivos e o ambiente, situando o ser humano nessa trama complexa (Brasil, 2025; Meurer; Coimbra, 2023; Monteiro; Pereira; Ferreira, 2024). A perspectiva de Uma Só Saúde atua de forma transdisciplinar e multissetorial, revelando seu potencial pedagógico ao explorar os direitos e deveres da humanidade enquanto elemento interligado a plantas, animais e ao meio ambiente (Brasil, 2025; Meurer; Coimbra, 2023; Monteiro; Pereira; Ferreira, 2024).

Dessa forma, é urgente uma mudança de paradigma na mentalidade do uso da água nas próximas gerações de cidadãos do século XXI. Para isso, o educador mostra-se como o pivô da construção de um senso de conservação e preservação ambiental nos estudantes da educação básica, com as abordagens da educação ambiental e em Saúde Única sendo os instrumentos capazes de solidificar a percepção de que para o usufruto de uma vida sadia é indispensável uma biosfera cujos ecossistemas estejam em equilíbrio (Cruz-Silva et al., 2023; Machado, 2018). Diante dessas exposições, destaca-se a urgência de propostas de ensino que oportunizem a integração da Saúde Única e da ecologia humana à educação básica. A partir disso, elaboramos uma proposta de ensino-aprendizagem numa escola pública de educação básica de São José do Rio Preto para apresentação e discussão desses conceitos. Assim, foi possível a realização do assentamento de uma percepção das águas urbanas enquanto objeto fundamental da saúde humana e ambiental nesses estudantes.

2 OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivo geral partir de conceitos básicos em ecologia para integrar a Saúde Única e a ecologia humana ao ambiente da educação básica. Nesse sentido, o estado de preservação dos corpos d'água situados em ecossistemas urbanos foi utilizado como exemplo dessa correlação entre a saúde ambiental e humana. Para isso, foram adotados os seguintes objetivos específicos:

- a) Construir nos discentes da educação básica a percepção da importância da preservação dos corpos d'água em ecossistemas urbanos, denotando como o ser humano está inserido e é dependente dos recursos naturais e como estes dependem de mantermos todo o ecossistema saudável;
- b) Proporcionar um ambiente de ensino-aprendizagem para conceitos de vanguarda em ecologia tais como Saúde Única, ecologia humana e doenças tropicais negligenciadas, construindo no aluno uma visão integral de seu direito a um ambiente saudável e a condições sanitárias adequadas para uma boa qualidade de vida enquanto cidadão de um país emergente;
- c) Oportunizar a transversalidade com as ciências humanas por meio da temática de racismo ambiental e suas implicações;
- d) Desenvolver atividades práticas e experimentais que estimulem a observação, a investigação e a aplicação dos conceitos ecológicos estudados, promovendo o aprendizado ativo e o engajamento dos alunos na compreensão dos corpos d'água e sua conservação;
- e) Utilizar os ODS da ONU para a Agenda 2030 no Brasil como suporte teórico para o delineamento das atividades;
- f) Avaliar a compreensão do conteúdo pelos alunos através de uma atividade de gamificação.

3 METODOLOGIA

3.1 LOCAL E PÚBLICO-ALVO

O projeto foi desenvolvido na Escola Estadual Professora Maria de Lourdes Murad de Camargo (CIE: 907169), situada na Avenida Lourival José do Nascimento, número 181, Bosque da Felicidade, município de São José do Rio Preto, estado de São Paulo. Conforme consulta pública no Portal da Transparência da Educação do Estado de São Paulo (São Paulo, 2025), em abril de 2025, a escola contava com 22 turmas nos Anos Finais do Ensino Fundamental II que totalizavam 673 estudantes: na faixa etária de 6 a 10 anos, havia 1 estudante; na faixa etária de 11 a 14 anos, 620 estudantes; na faixa etária entre 15 e 17 anos, havia 52 estudantes (São Paulo, 2025).

A escola adota o seguinte horário de funcionamento: 8.^{os} e 9.^{os} anos no período da manhã, 7h às 12h35; 6.^{os} e 7.^{os} anos no período da tarde, 13h às 18h35. Ainda de acordo com o Portal da Transparência da Educação do Estado de São Paulo (São Paulo, 2025), sua infraestrutura conta com os seguintes ambientes de aprendizagem: treze salas de aula, duas salas de atividades, uma sala de leitura, uma quadra coberta, um laboratório de informática — também possui um laboratório de ciências. Outros ambientes que constituem a infraestrutura da escola são: uma cantina, uma cozinha, uma despensa, um refeitório, quatro banheiros para alunos, dois banheiros para funcionários, seis dependências administrativas, dois espaços livres, uma sala para docentes. Quanto à conectividade, a escola oferece internet e dispõe de banda larga (100 Mbps), rede local a cabo e rede local wireless.

Assim, as atividades deste projeto tiveram como público-alvo os alunos do 7.º ano do Ensino Fundamental da referida escola, embora a atividade de observação tenha sido realizado nos 7.^{os} e 9.^{os} anos do Ensino Fundamental.

3.2 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

3.2.1 Observação de aulas

No primeiro semestre de 2025, foi cumprido o período de observação, no qual foi realizado o acompanhamento de aulas de Ciências nas seguintes classes: 7.^{os} C, D e E e 9.^{os} A, B e D do Ensino Fundamental, ministradas pela Prof.^a Liegge Vanessa Sant Anna Goloni Griso, com a realização do registro dos conteúdos ministrados e das atividades realizadas em sala de aula. É válido ressaltar que o intuito da observação das aulas também foi proporcionar o contato dos estagiários com a realidade escolar, o que inclui a dinâmica escolar, a didática e a gestão de sala desempenhadas pela professora responsável.

Assim sendo, foram cumpridas 30h de observação de aulas ao longo do primeiro semestre letivo, garantindo visão ampla do cotidiano escolar.

3.2.2 Delineamento da regência

A regência foi realizada no segundo semestre de 2025 e suas atividades consistiram numa abordagem do conteúdo de ecologia para os Anos Finais do Ensino Fundamental II, que se deu por meio da articulação entre o conteúdo teórico-prático e uma atividade lúdica de gamificação.

Com isso, a fim de aprofundar os conteúdos relacionados à diversidade de ecossistemas, aos fenômenos naturais e aos impactos ambientais associados aos corpos d'água urbanos — bem como compreender programas e indicadores de saúde pública que refletem essas relações — foram contempladas as seguintes habilidades da BNCC para Ciências no 7.º ano (Brasil, 2018):

- **Habilidade EF07CI08:** "avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam suas populações, podendo ameaçar ou provocar a extinção de espécies, alteração de hábitos, migração etc." — Unidade Temática "Vida e Evolução", Objeto de Conhecimento "Fenômenos naturais e impactos ambientais";

- **Habilidade EF07CI09:** "interpretar as condições de saúde da comunidade, cidade ou estado, com base na análise e comparação de indicadores de saúde (como taxa de mortalidade infantil, cobertura de saneamento básico e incidência de doenças de veiculação hídrica, atmosférica entre outras) e dos resultados de políticas públicas destinadas à saúde" — Unidade Temática "Vida e Evolução", Objeto de Conhecimento "Programas e indicadores de saúde pública".

Os ODS da ONU contemplados no embasamento teórico deste projeto foram (ONU Brasil, 2015):

- **Objetivo 3 - Saúde e Bem-Estar:** “Garantir o acesso à saúde de qualidade e promover o bem-estar para todos, em todas as idades”;
- **Objetivo 6 - Água potável e saneamento:** “Garantir a disponibilidade e a gestão sustentável da água potável e do saneamento para todos”;
- **Objetivo 10 - Redução das desigualdades:** “Reduzir as desigualdades no interior dos países e entre países”;
- **Objetivo 11 - Cidades e comunidades sustentáveis:** “Tornar as cidades e comunidades mais inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis”;
- **Objetivo 12 - Consumo e produção responsáveis:** “Garantir padrões de consumo e de produção sustentáveis”;
- **Objetivo 13 - Ação contra a mudança global do clima:** “Adotar medidas urgentes para combater as alterações climáticas e os seus impactos”;
- **Objetivo 14 - Vida na água:** “Conservar e usar de forma sustentável os oceanos, mares e os recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável”;
- **Objetivo 15 - Vida terrestre:** “Proteger, restaurar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, travar e reverter a degradação dos solos e travar a perda da biodiversidade”.

Dessa forma, considerando a duração de 50 minutos para cada aula, para alcançar os objetivos, foram ministradas 5 aulas no 7.º ano D do Ensino Fundamental II da Escola Estadual Professora Maria de Lourdes Murad de Camargo, listadas a seguir com suas respectivas temáticas:

1. **Aula teórica (02/09/2025):** “Que falta uma peça faz na teia de relações tróficas?”;
2. **Aula teórica (09/09/2025):** “A saúde do meio ambiente e de todos os seres vivos é Uma Só Saúde”;
3. **Aula prática (23/09/2025):** “Quanta vida pode existir na água doce das cidades?”;
4. **Aula teórica (07/10/2025):** “Por que preservar os corpos d’água em ecossistemas urbanos?”;

5. Atividade avaliativa (07/10/2025): “Kahoot!: A nossa saúde depende da preservação dos corpos d’água urbanos”.

É importante destacar que para aproximar a temática da realidade urbana local, foi utilizado no preparo das aulas o conjunto de dados (flora, fauna, qualidade da água e do microclima) produzidos pelo Projeto de Extensão da UNESP denominado "Um córrego urbano: sua função ambiental e social", que busca a revitalização do Córrego Piedadinha, localizado no município de São José do Rio Preto. Esse projeto está inserido no edital "Vamos Transformar o Mundo", que foi coordenado pela Prof.^a Dr.^a Denise de Cerqueira Rossa-Feres (IBILCE/UNESP) e financiado pela PROEC/UNESP.

3.2.3 Atividades avaliativas

Dentro da plataforma online Kahoot! é possível a criação de atividades, variando entre testes de múltipla escolha, quizzes, desafios e outros passatempos interativos, além da possibilidade de construir atividades para trabalhar temas diversos (Dellos, 2015; Sande; Sande, 2018). Assim, na última aula teórica foi realizada uma avaliação utilizando essa plataforma, através da criação de um quiz contendo 15 perguntas, cada qual com 4 escolhas possíveis de resposta, envolvendo todos os temas trabalhados durante as 4 aulas anteriores.

3.2.4 Materiais

Para as aulas teóricas, utilizamos a própria infraestrutura da escola para que fosse possível a diversificação das estratégias de ensino-aprendizagem. Além do tradicional quadro branco para anotações com marcadores recarregáveis, foi espelhada a tela de um notebook conectado à internet em um aparelho televisor para a aplicação de recursos audiovisuais tais como vídeos, a gamificação via Kahoot! e apresentações de slides via Canva contendo esquemas, textos e imagens. Na primeira aula teórica, também foi realizada uma dinâmica entre os alunos com materiais simples: um rolo de barbante e uma tesoura. Quanto às atividades práticas desenvolvidas, utilizamos materiais de laboratório e espécimes preservados que foram emprestados da coleção didática dos seguintes laboratórios do

IBILCE/UNESP: Laboratório de Ecologia do Zooplâncton de Água Doce; Laboratório Didático de Zoologia. O Laboratório de Ecologia do Zooplâncton de Água Doce emprestou uma lâmina permanente de um copépode Cyclopoida, e também emprestou um microscópio binocular de luz, placas de Petri e pinças. Enquanto o Laboratório Didático de Zoologia emprestou os seguintes espécimes preservados: cobra cascavel, morcegos-vampiros, lambaris, girinos e adultos de anfíbios, jararaca-dormideira, cecílias, cobra-coral, escorpiões-amarelos, um crânio de roedor e um crânio de ave.

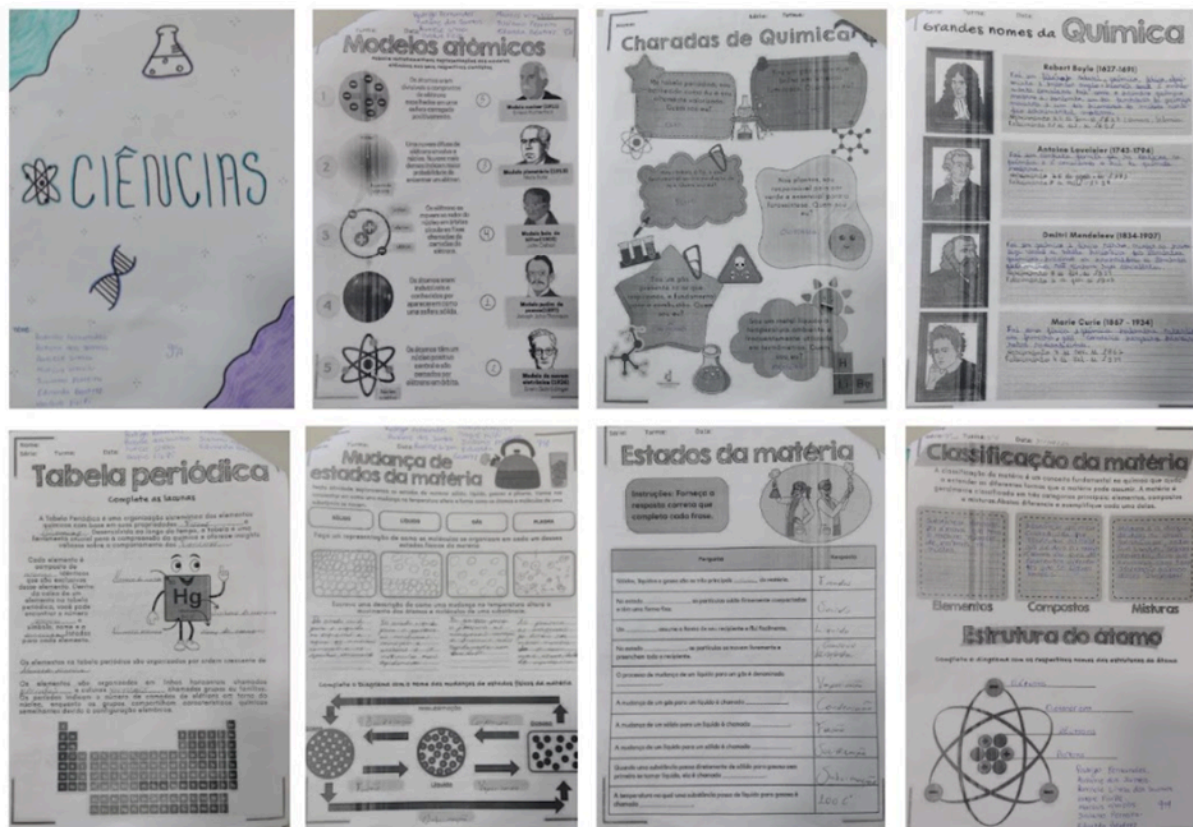
4 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

4.1 OBSERVAÇÃO DAS AULAS

Conforme disposto anteriormente, o período de observação de 30h no primeiro semestre de 2025 garantiu o acompanhamento de aulas de Ciências em classes dos 7.^{os} e 9.^{os} anos do Ensino Fundamental, ministradas pela Prof.^a Liegge Vanessa Sant Anna Goloni Grisoi, supervisora deste projeto na instituição de ensino. Sendo assim, a sequência de aulas observadas garantiu aproximação do contexto e dinâmica escolar, e consideramos que essa etapa foi essencial para nossa formação e experiência.

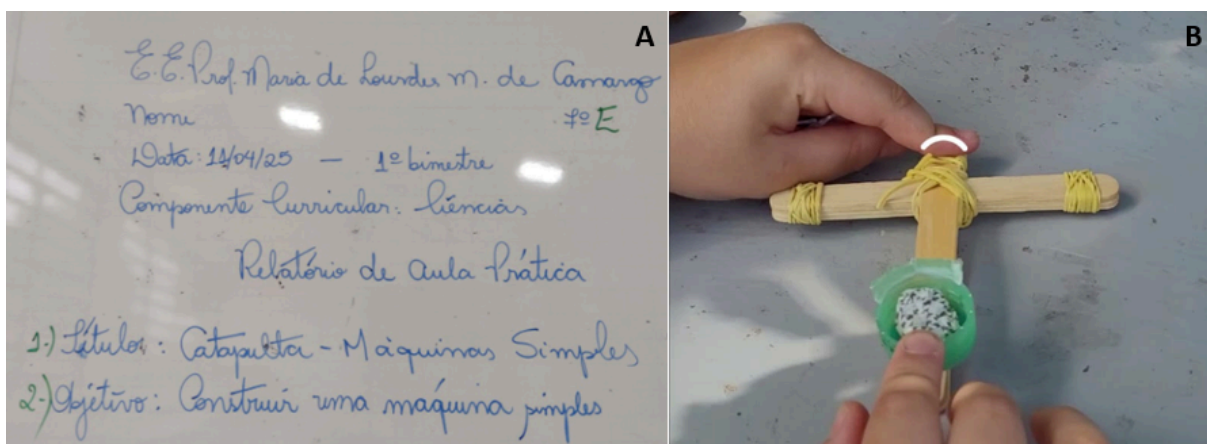
A frequência dos estagiários nas observações foi registrada em uma tabela elaborada pelos estagiários Luís Antônio Albino Bonadio, Pedro Henrique Santarelli de Oliveira e Sara Andréa Fernandes dos Santos (Apêndice A), sendo esta assinada pela professora supervisora. Dessa forma, foi possível acompanhar aulas acerca de diversos conteúdos da disciplina de Ciências, ofertando aos licenciandos uma visão da postura docente e discente em sala de aula e da dinâmica dessa interação, proporcionando um referencial para a etapa de regência que foi executada no semestre seguinte. Assim, os estagiários puderam acumular portfólio e modelo teórico para a prática docente acerca de conteúdos como modelos atômicos (Figura 1), elaboração de um modelo experimental de máquina simples (Figura 2), impactos à biodiversidade (Figura 3), diversificação evolutiva das plantas (Figura 4), entre outros.

Figura 1 – Proposta de série de atividades acerca dos modelos atômicos.



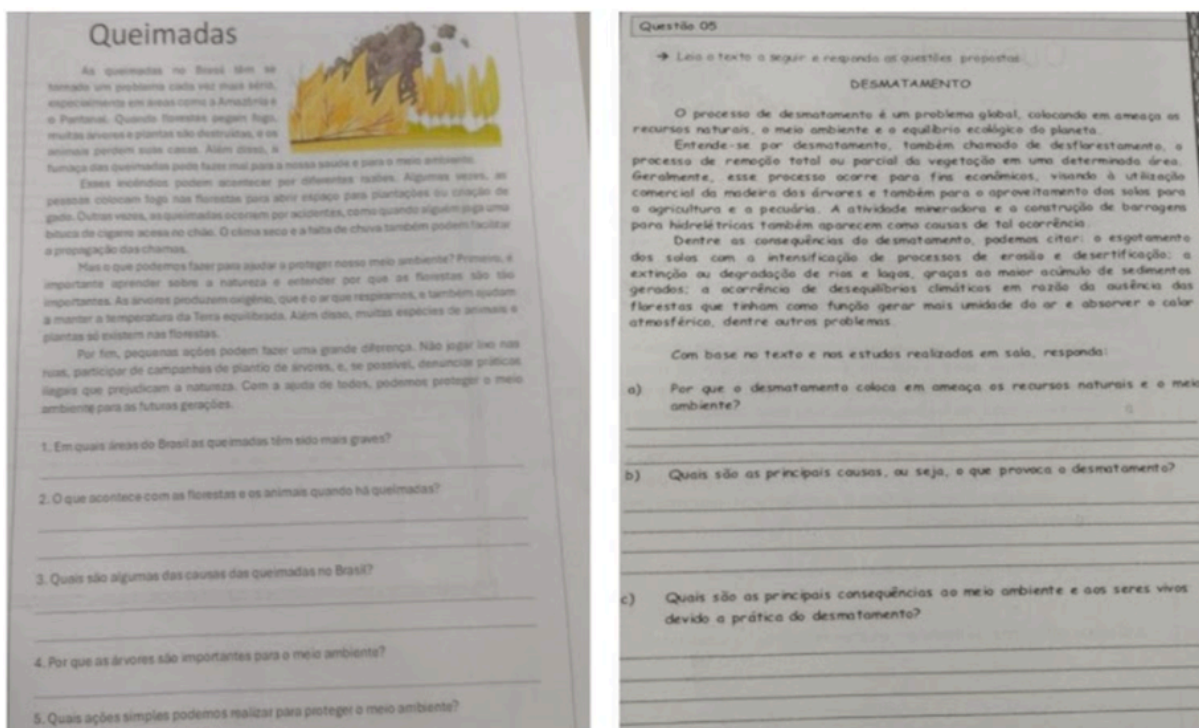
Fonte: autoria própria.

Figura 2 – (A) Proposta para elaboração de um modelo experimental de máquina simples. (B) Catapulta (máquina simples) construída pelos alunos.



Fonte: autoria própria.

Figura 3 – Proposta de abordagem acerca dos impactos à biodiversidade.



Fonte: autoria própria.

Figura 4 – Proposta de abordagem acerca da evolução vegetal.



Fonte: Faça Você Maker, [s.d.].

Ainda houve, por parte da professora Liegge, uma generosa contribuição ao incluir os estagiários no contato com outros professores, além de tarefas próprias do momento de aula como preenchimento de listas de presença, organização dos materiais didáticos, acomodação dos alunos na sala de aula, entre outras. Os conteúdos e atividades ministrados pela professora foram registrados pelos estagiários, a fim de documentar os aprendizados da observação (Figura 5).

Figura 5 – Exemplar de relatório de aula observada pelos estagiários.

04/04/25

D S D D X S
D I M M I U S

Observação ②: 04104125

3h40 (9ª aula), 9h30 (9ª aula)

→ Aula no laboratório de ciências

Capítulo 10 do livro *Teoria Universal Ciências* (Fernando G. e Helena P.), "Luz e Cor", tópicos 4, "as cores da luz branca"

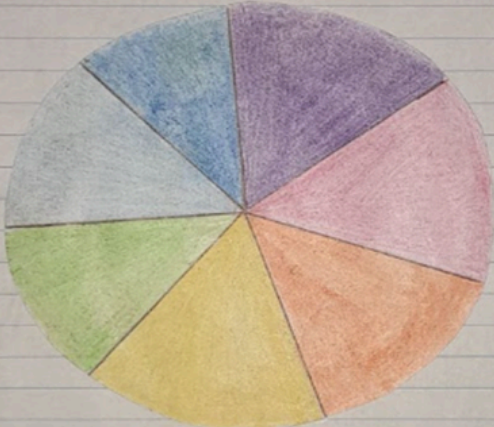
→ Atividade prática do livro de Newton e papel e lápis de cor para compreensão do princípio de dispersão da luz

→ Elaboração de resumo

NO CADerno:

Retornada: Ruyta Paulista

Atividade Prática: Livro de Newton



Resumo: Newton e a dispersão da luz

As decompor a luz da pol por meio de um prisma. Isaac Newton (1643-1727) demonstrou que a luz branca é formada pela mistura de todas as cores, conforme a figura.

Ele demonstrou ainda que cada cor do espectro obtida dessa maneira não pode ser dividida em outra pelo prisma, e que a luz branca a partir da separação do espectro dela, pode ser recombinada.

Jandaia

Fonte: autoria própria.

4.2 REGÊNCIA

Conforme mencionado anteriormente, a regência teve início no segundo semestre de 2025 e foi desenvolvida na turma do 7.º ano D do Ensino Fundamental II da referida escola. Todos os planos de aula elaborados durante o desenvolvimento do projeto estão elencados no Apêndice B, onde também estão indicados os referenciais teóricos e científicos norteadores na elaboração das aulas.

4.2.1 Aula 1: “Que falta uma peça faz na teia de relações tróficas?” Observação de aulas

Esta aula teve início com um primeiro momento expositivo e dialogado, sendo que o princípio de todas as aulas expositivas realizada durante a regência foi a introdução do diálogo com os alunos, a partir de uma perspectiva freiriana (Andreata, 2019; Freire, 2007; Freire, 2010). Com isso, é imprescindível ressaltar que esse diálogo sempre foi horizontal, não um diálogo vertical, isto é, buscou-se respeitar os saberes prévios dos alunos e também a superação desses, através de um diálogo de construção conjunta do conhecimento (Andreata, 2019). Em síntese, o método expositivo dialogado revela-se especialmente pertinente nas etapas introdutórias da aprendizagem, uma vez que possibilita definir, fundamentar e organizar o campo de estudo dos discentes (Andreata, 2019), ao mesmo tempo em que favorece a participação ativa dos alunos no processo de construção do conhecimento, estimulando-os a atuarem como agentes do próprio processo de ensino-aprendizagem (Mitre, 2008; Paim et al., 2015; Sediya et al., 2021).

A primeira aula buscou introduzir as relações entre o ser humano e a natureza, evidenciando a humanidade como parte integrante dos ecossistemas. Para tanto, foi utilizado o minidocumentário “Como Lobos Mudam Rios?”, produzido pela ONG Sustainable Human, destacando a importância de cada espécie em seu respectivo ecossistema. Assim, o intuito não foi que os alunos memorizassem conceitos isolados, como rede trófica, habitat ou níveis de organização ecológica, mas que compreendessem as interações entre os seres vivos e o ambiente, reconhecendo a interdependência entre população, comunidade e ecossistema. Além disso, discutiram-se os desequilíbrios ambientais decorrentes da ação humana

e suas implicações num prenúncio ao conceito de Saúde Única ou Uma Só Saúde, que integra as dimensões humana, animal e ambiental da saúde. Para maior dinamicidade, os professores estagiários incentivaram os estudantes da educação básica a relacionar exemplos do cotidiano com as temáticas de cadeias alimentares, habitats e impactos ambientais, promovendo uma aprendizagem contextualizada e significativa (Figura 6).

Figura 6 – Aula expositiva e dialogada a respeito dos conceitos fundamentais em ecologia.



Fonte: autoria própria.

Por fim, ao término da exposição e diálogo do conteúdo supracitado, foi realizada uma dinâmica com os estudantes, onde almejou-se ilustrar como a interferência humana pode desestruturar as teias alimentares. Com um rolo de barbante, no qual cada aluno representava a transferência de matéria e energia nos níveis tróficos, os professores estagiários cortaram pontos do barbante, simbolizando a interrupção da comunicação entre níveis tróficos nos corpos d'água, conceituados como habitat desses organismos (Figura 7).

Houve o estímulo da discussão a respeito do que estava sendo representado na dinâmica e como isso se relacionava com o vídeo introdutório, que

mostra a interconectividade dos organismos em teias alimentares e sua relação com o habitat. Tal atividade lúdica pode ser conceituada como uma metodologia ativa de aprendizado que, para Rocha et al. (2025), é o momento em que o professor deixa de atuar apenas como transmissor de conteúdos e passa a mediar o conhecimento, promovendo situações de aprendizagem que incentivem o protagonismo dos alunos.

Figura 7 – Dinâmica para ilustrar a interferência humana nas teias alimentares.



Fonte: autoria própria.

4.2.2 Aula 2: “A saúde do meio ambiente e de todos os seres vivos é Uma Só Saúde”

A segunda aula foi expositiva e dialogada, onde buscou-se introduzir as relações entre o ser humano e os ecossistemas, partindo do conceito de nicho ecológico, compreendido como o conjunto de condições e recursos necessários para a sobrevivência e reprodução de uma espécie, bem como o papel que ela desempenha nas interações ecológicas do ambiente. A partir dessa noção, destacou-se que o ser humano também ocupa um nicho ecológico, interagindo com o meio e dele dependendo para manter seu bem-estar e sobrevivência. Nesse contexto, evidenciou-se a humanidade como parte integrante da natureza, ressaltando que os desequilíbrios ambientais afetam diretamente a vida humana através do conceito de Saúde Única. Retomou-se o conceito de ecologia, com

ênfase na ecologia humana, a fim de discutir como o ambiente influencia os seres humanos e como estes, por sua vez, afetam o meio e outros organismos.

Para exemplificar essas relações, foi apresentado o caso do Córrego Piedadinha, localizado em São José do Rio Preto, contemplado pelo projeto “Um córrego urbano: sua função ambiental e social”. Discutiu-se como o manejo inadequado e o despejo de esgoto contribuíram para a degradação dos ecossistemas urbanos associados a esse corpo d’água, contrastando essa realidade com áreas do município de maior índice socioeconômico, que possuem acesso a ambientes mais saudáveis e infraestrutura adequada de saneamento. Ao final, o debate conduziu à apresentação do conceito de racismo ambiental e de suas implicações sociais e ecológicas, promovendo uma reflexão crítica e contextualizada sobre as interações entre sociedade e natureza (Figura 8).

Figura 8 – Aula expositiva e dialogada sobre o papel do ser humano nos ecossistemas, com ênfase nos conceitos de racismo ambiental, Saúde Única e nos distúrbios ambientais decorrentes da ação antrópica.



Fonte: autoria própria.

4.2.3 Aula 3: “Quanta vida pode existir na água doce e vegetação ciliar de córregos nas cidades?”

Conforme Krasilchik (1996), as aulas de laboratório têm um lugar insubstituível por permitirem que os alunos tenham contato direto com os fenômenos, através da manipulação dos materiais e equipamentos bem como da observação de organismos. Pensar a aula e enxergá-la como parte viva da sociedade — um espaço histórico e social, repleto de influências e possibilidades — contribui para transformar as relações sociais (Oliveira; Almeida; Arnoni, 2007). Por isso, houve a intencionalidade de aproximar a biodiversidade que existe nos córregos dos municípios brasileiros à realidade prática dos estudantes, a fim de transformar a visão segregatória do ser humano com relação à natureza e mostrar a importância da preservação desses organismos e de seu habitat. Nesse sentido, a aula 3 também estabeleceu-se enquanto um momento que oportunizou o contato dos estudantes da educação básica com materiais biológicos que dificilmente veriam no cotidiano, favorecendo o reconhecimento da existência e do papel ecológico desempenhado por esses organismos, que influi na vida urbana dos seres humanos.

Esta aula prática ocorreu no Laboratório de Ciências da Escola Estadual Prof.^a Maria de Lourdes Murad de Camargo e teve início com a disposição dos exemplares da coleção didática do Laboratório Didático de Zoologia (IBILCE/UNESP) (Figura 9) em placas de Petri sobre uma das bancadas e com o auxílio de pinças (Figura 10). Nesse período, também foi utilizado o microscópio binocular de luz para a visualização da lâmina de copépode Cyclopoida (Figura 11) cedida pelo Laboratório de Ecologia de Zooplâncton de Água Doce (IBILCE/UNESP).

Figura 9 – Animais preservados emprestados da coleção didática do Laboratório Didático de Zoologia (IBILCE/UNESP).



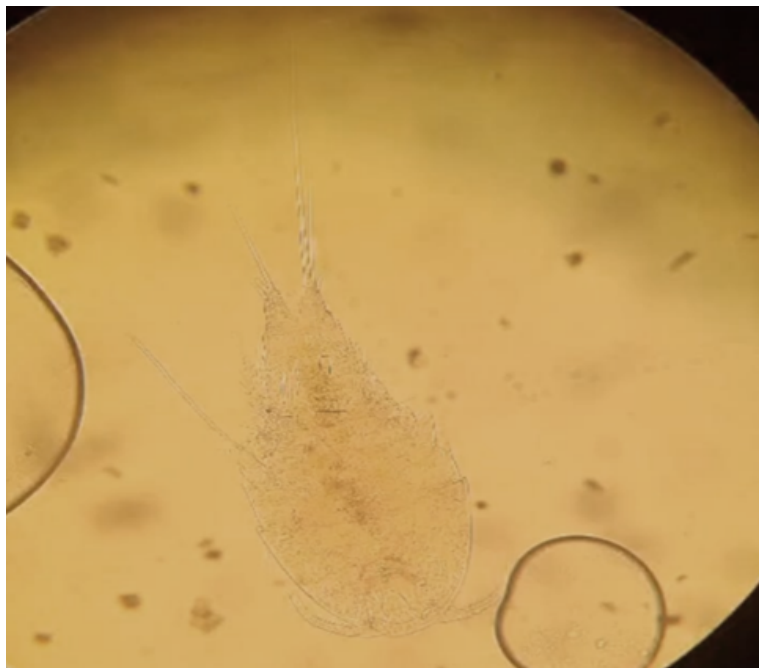
Fonte: autoria própria.

Figura 10 – Estagiários organizando os exemplares da coleção didática dos laboratórios do IBILCE/UNESP para visualização.



Fonte: autoria própria.

Figura 11 – Lâmina permanente de copépode ciclopoide emprestada da coleção didática do Laboratório de Ecologia de Zooplâncton de Água Doce (IBILCE/UNESP).



Fonte: autoria própria.

Anterior ao início da observação dos exemplares e da microscopia de luz, os professores estagiários deram início a uma breve aula expositiva e dialogada a respeito da biodiversidade macro e microscópica existente em corpos d'água urbanos (Figura 12).

Figura 12 – Exposição do conceito de biodiversidade em escala macro e microscópica.



Fonte: autoria própria.

Ao término dessa exposição, sob a supervisão dos professores estagiários, realizou-se a observação do material, os alunos foram chamados em grupos até à bancada que continha os animais, permitindo que tivessem a oportunidade de visualizar tanto a microscopia quanto os animais macroscópicos dispostos nas placas de Petri (Figuras 13 a 17).

Figura 13 – Interação dos estudantes da educação básica com o material preservado, supervisionada pelos estagiários.



Fonte: autoria própria.

Figura 14 – Interação dos estudantes da educação básica com o microscópio, supervisionada pelos estagiários.



Fonte: autoria própria.

Figura 15 – Interação dos estudantes da educação básica com o microscópio, supervisionada pelos estagiários.



Fonte: autoria própria.

Figura 16 – Interação dos estudantes da educação básica com o microscópio, supervisionada pelos estagiários.



Fonte: autoria própria.

Figura 17 – Interação dos estudantes da educação básica com o material preservado, supervisionada pelos estagiários.



Fonte: autoria própria.

4.2.4 Aula 4: “Por que preservar os corpos d’água em ecossistemas urbanos?”

A quarta aula abordou o saneamento básico e o acesso à água potável como fatores essenciais à saúde pública, destacando as desigualdades enfrentadas por regiões socioeconomicamente vulneráveis. Para contextualizar a temática, utilizou-se o projeto “Um córrego urbano: sua função ambiental e social”, a fim de exemplificar a relevância ambiental e social dos corpos d’água urbanos e os impactos de sua degradação na qualidade de vida humana. A partir dessa discussão, buscou-se relacionar o tema à ocorrência de doenças tropicais negligenciadas, evidenciando sua associação com a falta de saneamento e higiene, bem como apresentar suas formas de transmissão e profilaxia.

Para o desenvolvimento da aula, fez-se uso do Canva enquanto recurso audiovisual, que, voltado à elaboração de materiais didáticos por meio de modelos

editáveis, possibilita o enriquecimento do conteúdo e o destaque de elementos visuais capazes de atrair a atenção dos estudantes (Magalhães Sobrinho; de Souza; Freitas, 2025; Oliveira, Costa e Pereira, 2022). A plataforma permitiu aos professores estagiários utilizar e manipular imagens, vídeos, figuras e gifs, favorecendo a criação de apresentações dinâmicas e criativas, contribuindo para uma aprendizagem mais significativa e engajadora (Figuras 18 e 19).

Figura 18 — (A) Monitor de televisão utilizado para a visualização da apresentação de slides. (B) Aula expositiva e dialogada evidenciando a relação entre a qualidade da água em ambientes urbanos e a proliferação de doenças.



Fonte: autoria própria.

Figura 19 – Aula expositiva e dialogada evidenciando a relação entre a qualidade da água em ambientes urbanos com a proliferação de doenças.



Fonte: autoria própria.

4.2.5 Aula 5: “Kahoot!: A nossa saúde depende da preservação dos corpos d’água urbanos”

A quinta e última aula, realizou-se a conclusão do projeto de ensino por meio de uma atividade lúdica no Kahoot!, plataforma baseada em jogos, aplicando-se uma gamificação em formato de quiz com 15 questões de múltipla escolha (Figuras 20 a 22). Para a execução da atividade, os estagiários utilizaram um notebook conectado a um monitor de televisão para a visualização do quiz, lendo em voz alta cada pergunta e suas alternativas. As respostas foram computadas de maneira interativa: os alunos levantavam a mão indicando a alternativa que julgavam correta. Essa metodologia ativa de ensino foi empregada de forma estratégica para avaliar a compreensão dos alunos sobre as temáticas trabalhadas ao longo das aulas.

Conforme mencionado anteriormente, o Kahoot! é uma ferramenta digital gratuita e inovadora que o professor pode utilizar para tornar o ambiente de aprendizagem mais criativo e agradável. Por meio desse sistema de respostas, é possível criar quizzes, desafios, pesquisas e discussões online, promovendo uma pedagogia ativa, na qual o aluno atua como protagonista, respondendo em tempo real e demonstrando seus conhecimentos (Dellos, 2015; Sande; Sande, 2018; Vieira, 2024). Ressalta-se que a incorporação de elementos de jogos às práticas educativas estimula a aprendizagem dos alunos. Nesse contexto, o uso do Kahoot! também serviu como momento de avaliação quantitativa, permitindo verificar o grau de compreensão dos estudantes sobre conceitos fundamentais do projeto, como Saúde Única, ecologia humana, racismo ambiental e doenças tropicais negligenciadas.

Figura 20 – O notebook foi conectado a um monitor de televisão para a visualização do quiz na plataforma Kahoot!.



Fonte: autoria própria.

Figura 21 – Estagiário realizando a leitura das alternativas do quiz no Kahoot!.



Fonte: autoria própria.

Figura 22 – Realização da coleta de respostas dos estudantes da educação básica durante o quiz no Kahoot!.



Fonte: autoria própria.

5 ATIVIDADES AVALIATIVAS E RESULTADOS

No tocante à avaliação dos alunos ao fim da sequência de aulas teóricas e práticas, destaca-se que esta não teve objetivo classificatório, mas tratou-se de um meio para a obtenção de um panorama geral do aprendizado obtido pelos alunos. Acerca da escolha do método de avaliação, visou-se oportunizar metodologias ativas de ensino, levando em consideração que o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) é passível de ser realizado através de gamificação — utilizando, por exemplo, ferramenta de quizzes — a fim de aproveitar o sistema de resposta do estudante (SRE, recurso tecnológico fornecedor de informações acerca do desempenho da turma ao professor) (Araújo et al., 2024; Nasu, 2017).

Sob o prisma da teoria do condicionamento operante, conceito próprio da psicologia comportamental, entende-se a gamificação como uma ferramenta para aumentar a motivação e o engajamento dos alunos, tornando o aprendizado mais divertido e interativo. Dessa maneira, esta metodologia ativa proporciona a melhoria da retenção de informações envolvidas na compreensão dos alunos, uma vez que os jogos muitas vezes exigem que os alunos apliquem o que aprenderam de maneira prática, consolidando o conhecimento. Ainda nota-se que o jogo escolhido oferece feedback imediato, oportunizando que os alunos confirmem seus desempenhos (Araújo et al., 2024).

A partir desse contexto, entende-se que o aprendizado por meio de jogos é uma oportunidade de cooperatividade e criação do senso de comunidade entre os alunos, que no momento da atividade se engajam, o que por sua vez constrói um ambiente de aprendizagem colaborativo e dinâmico. Além disso, trata-se de uma experiência desafiadora que estimula o aprendizado na prática através da memória, ao trazer à tona conceitos previamente assimilados. Ainda, a falha é ressignificada e passa a ser vista como uma nova oportunidade de aprendizagem. Assim, são inúmeros os benefícios do uso da gamificação como metodologia ativa de aprendizagem (Sanches, 2021).

Nesse sentido, a plataforma Kahoot! apresenta-se como instrumento de gamificação e aprendizado baseado em jogos e quizzes interativos que podem ser jogados em sala de aula. A plataforma conta com diversos elementos —

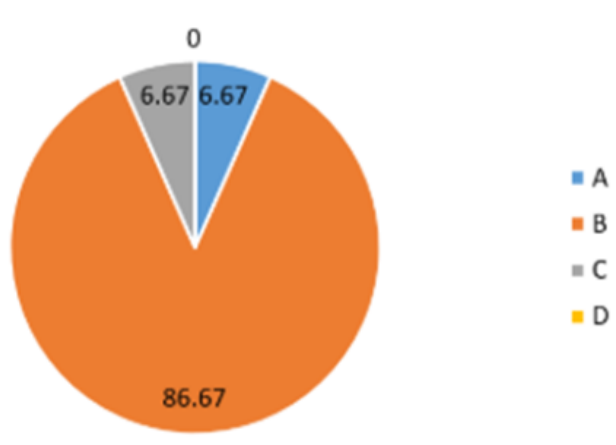
pontos, placares e temporizadores —, visando criar uma experiência completa de aprendizado por meio da diversão (Araújo et al., 2024).

A fim de revisar os conceitos previamente abordados, ao término das aulas teóricas e práticas, a gamificação foi adotada como forma de se obter uma avaliação quantitativa da amplitude de compreensão do conteúdo por parte do 7.º ano D da Escola Estadual Maria de Lourdes Murad de Camargo, turma com 27 alunos matriculados. Dessa forma, utilizou-se a própria infraestrutura da escola, um notebook conectado a um monitor de televisão, para a visualização de 15 questões de múltipla escolha, sendo estas com suas respectivas alternativas corretas em negrito:

1. Qual a origem da palavra "Ecologia"?

- a. "Eco" = Tempo; "Logia" = Análise;
- b. "Eco" = Vida; "Logia" = Estudo;
- c. "Eco" = Casa; "Logia" = Estudo;**
- d. "Eco" = Todo; "Logia" = Análise.

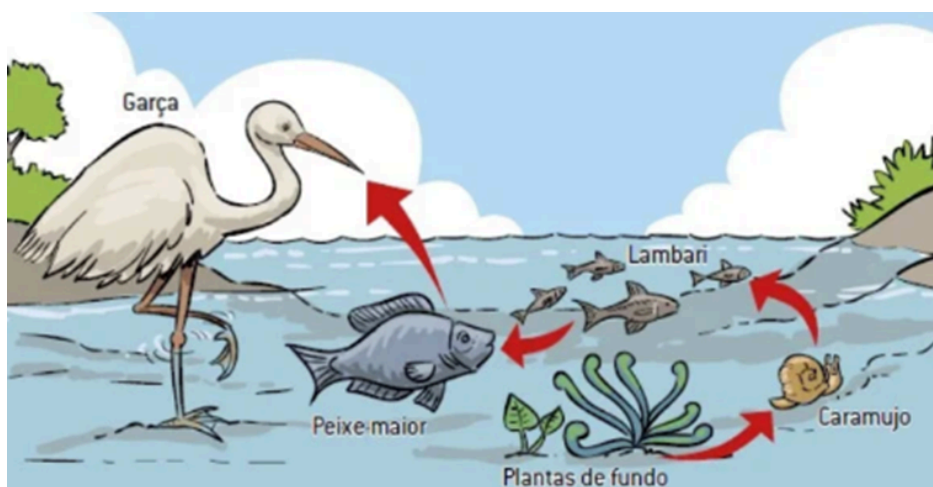
Gráfico 1 – Respostas da questão 1 por alternativa em %, considerando 15 respostas.



Fonte: autoria própria.

2. Qual o Consumidor Secundário (C.S.) desta Cadeia Alimentar?

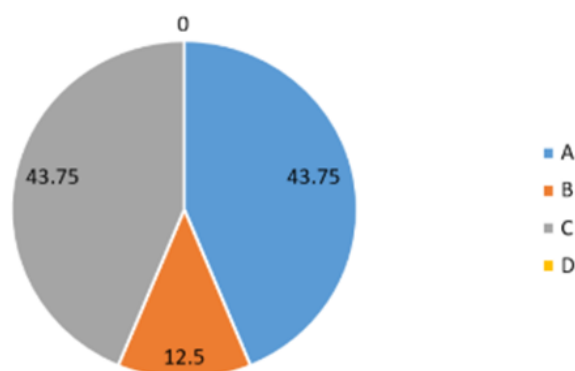
Figura 23 – Representação esquemática de uma cadeia alimentar de água doce.



Fonte: Bardine, 2023.

- a. Garça;
- b. Plantas de Fundo;
- c. Caramujo;
- d. Lambari.**

Gráfico 2 – Respostas da questão 2 por alternativa em %, considerando 16 respostas.



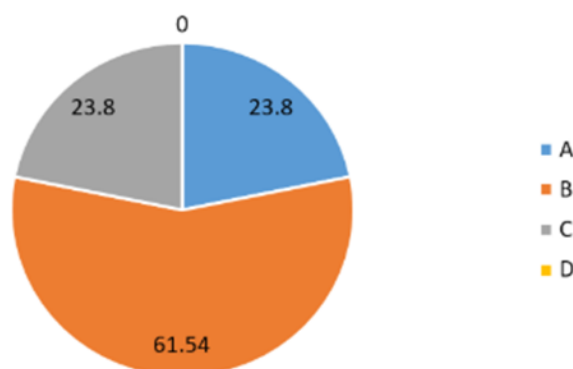
Fonte: autoria própria.

3. O que é Nicho Ecológico?

- a. A quantidade de indivíduos em um lugar;
- b. O papel que a espécie exerce no ambiente;**

- c. O conjunto de ecossistemas de uma região;
- d. O local onde a espécie vive.

Gráfico 3 – Respostas da questão 3 por alternativa em %, considerando 13 respostas.

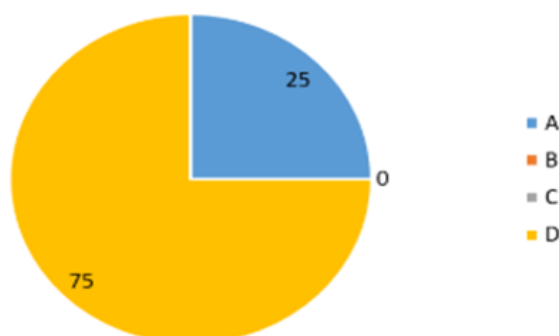


Fonte: autoria própria.

4. O que se entende por Saúde Única?

- a. É o estudo da transmissão de doenças infectocontagiosas entre os humanos;
- b. É um conceito proposto pela Organização Pan-Americana de Saúde;
- c. As doenças de animais silvestres não afetam os seres humanos;
- d. Integra saúde humana e ambiental, mostrando que desequilíbrios afetam todos.**

Gráfico 4 – Respostas da questão 4 por alternativa em %, considerando 16 respostas.

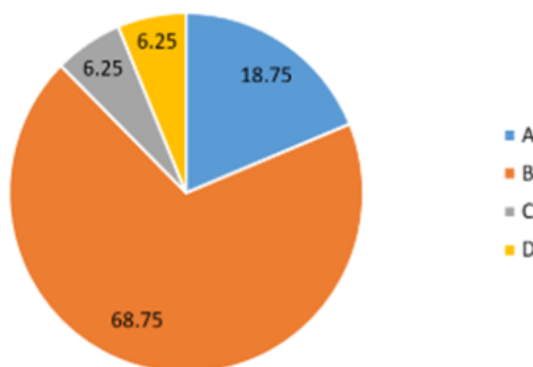


Fonte: autoria própria.

5. Qual das alternativas representa um exemplo de Racismo Ambiental?

- a. A construção de parques e áreas verdes em regiões centrais da cidade;
- b. Instalação de indústrias poluentes em bairros vulneráveis;**
- c. Criação de Campanhas Educativas sobre descarte de lixo;
- d. Ampliação de áreas de preservação ambiental em zonas rurais.

Gráfico 5 – Respostas da questão 5 por alternativa em %, considerando 16 respostas.



Fonte: autoria própria.

6. Ao conjunto de várias populações de uma determinada área, em um determinado período de tempo, dá-se o nome de:

Figura 24 – Capivaras e garça.

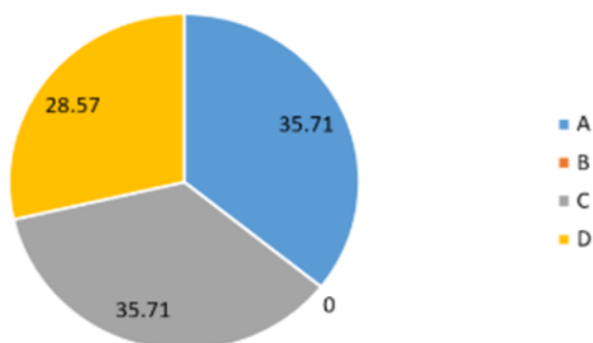


Fonte: Lima, 2023.

- a. Comunidade;**

- b. Espécie;
- c. Ecossistema;
- d. Biosfera.

Gráfico 6 – Respostas da questão 6 por alternativa em %, considerando 14 respostas.

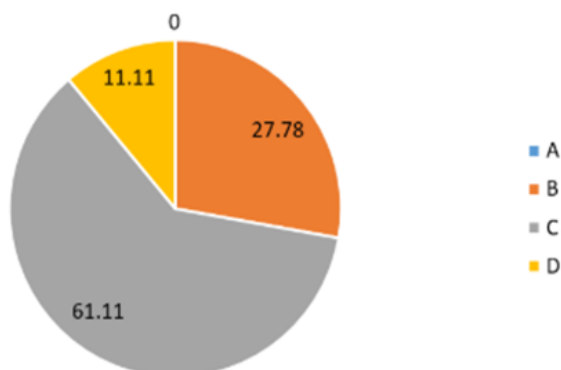


Fonte: autoria própria.

7. Qual alternativa representa uma ação correta de conservação da biodiversidade?

- a. Criar áreas protegidas, mas permitir exploração de recursos naturais;
- b. Substituir florestas nativas por plantações de espécies comerciais;
- c. Criar áreas protegidas e promover o uso sustentável dos recursos naturais;**
- d. Impedir o acesso da população a áreas naturais, sem uso sustentável.

Gráfico 7 – Respostas da questão 7 por alternativa em %, considerando 18 respostas.

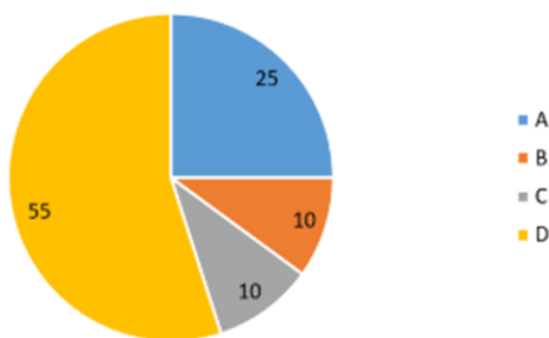


Fonte: autoria própria.

8. Quais dos seguintes fatores contribuem para a perda da Biodiversidade?

- a. Exploração excessiva de plantas e animais;
- b. Poluição do solo, da água e do ar;
- c. Destruição e ocupação de habitats naturais;
- d. Todas as alternativas.**

Gráfico 8 – Respostas da questão 8 por alternativa em %, considerando 20 respostas.



Fonte: autoria própria.

9. Qual grupo de animais microscópicos flutua na água e serve como alimento para outros seres vivos, como peixes?

Figura 25 – Copépode.

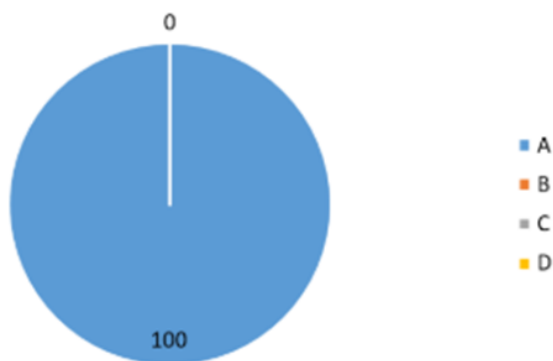


Fonte: Aquatic, 2017.

- a. Zooplâncton;**

- b. Peixes;
- c. Algas;
- d. Grandes crustáceos.

Gráfico 9 – Respostas da questão 9 por alternativa em %, considerando 16 respostas.



Fonte: autoria própria.

10. Em ambientes urbanos, rios, lagos e represas têm funções importantes. Qual dessas funções é a correta?

Figura 26 – Represa Municipal de São José do Rio Preto.



Fonte: Boian, 2023.

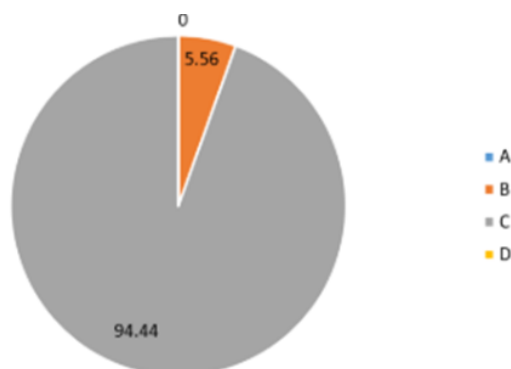
- a. Servem principalmente para lazer e atividades humanas;
- b. Apenas coletam água da chuva, mas ainda ajudam a manter o

ambiente saudável;

c. Ajudam a regular o clima e podem abrigar algumas espécies aquáticas;

d. Não têm influência significativa na biodiversidade ou no clima urbano.

Gráfico 10 – Respostas da questão 10 por alternativa em %, considerando 18 respostas.



Fonte: autoria própria.

11. Assinale a alternativa que melhor destaca os ODS relacionados com o Saneamento Básico.

Figura 27 – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

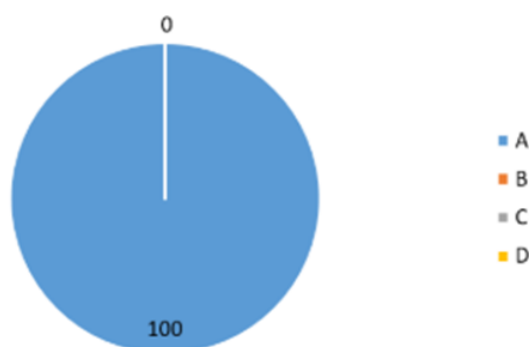


Fonte: GTSC AGENDA 2030, 2015.

a. "Água Limpa e Saneamento" é o principal objetivo relacionado ao saneamento;

- b. "Erradicação da pobreza" é um objetivo que não tem relação com o saneamento;
- c. "Vida na Água" é irrelevante para o tema de saneamento básico;
- d. "Educação de Qualidade" não pode melhorar o que se entende por saneamento.

Gráfico 11 – Respostas da questão 11 por alternativa em %, considerando 20 respostas.

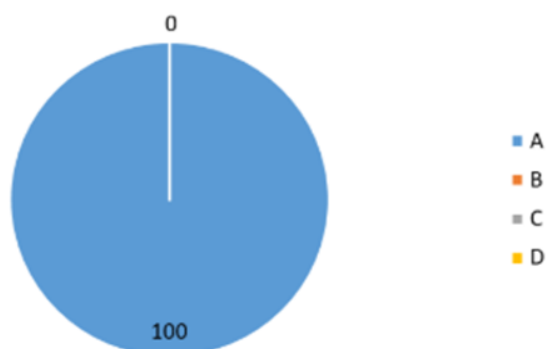


Fonte: autoria própria.

12. Qual dessas doenças afeta, principalmente, países pobres nos trópicos e carece de investimentos em pesquisa?

- a. **Ascaridíase (Lombriga);**
- b. Infarto;
- c. Diabetes;
- d. Alzheimer.

Gráfico 12 – Respostas da questão 12 por alternativa em %, considerando 15 respostas.



Fonte: autoria própria.

13. A dengue é um grave problema de saúde pública em nosso país. Seu agente etiológico é:

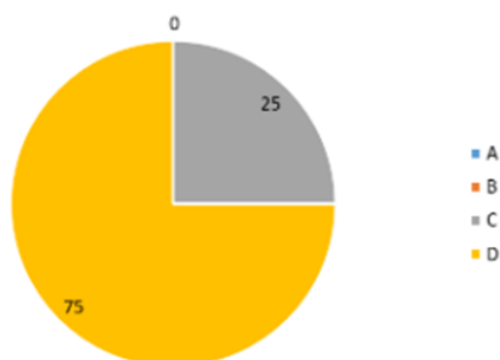
Figura 28 – *Aedes aegypti*.



Fonte: Carvalho, 2024.

- a. **Vírus;**
- b. Mosquito;
- c. Protozoário;
- d. Bactéria.

Gráfico 13 – Respostas da questão 13 por alternativa em %, considerando 12 respostas.



Fonte: autoria própria.

14. A larva dos vermes causadores do “amarelão” adentra a pele e se fixa na mucosa intestinal. Assinale a medida preventiva:

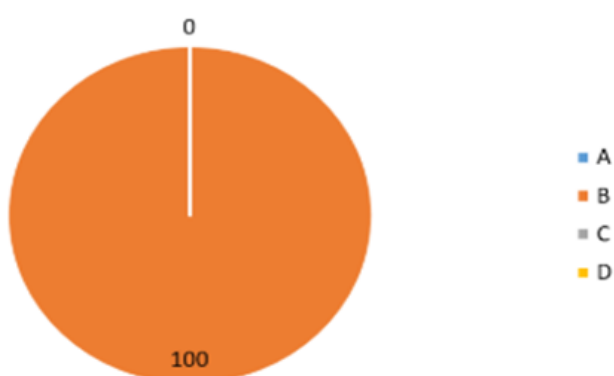
Figura 29 – *Ancylostoma*, o causador do “amarelão”.



Fonte: Santos, 2019.

- a. Não ter animais de estimação;
- b. Saneamento básico e usar calçados;
- c. Higiene pessoal básica e utilização de sistemas sanitários encanados;
- d. Borrifação de veneno no interior das casas.

Gráfico 14 – Respostas da questão 14 por alternativa em %, considerando 11 respostas.



Fonte: autoria própria.

15. Quem é o Hospedeiro Intermediário no ciclo da *Taenia saginata*?

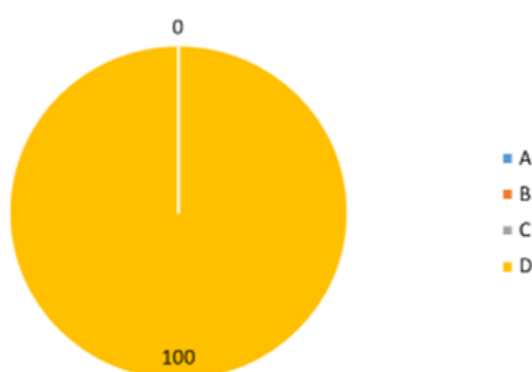
Figura 30 – Escólex de *Taenia saginata*.



Fonte: Gomes, 2014.

- e. Caprinos;
- f. Suínos;
- g. Humanos;
- h. Bovinos.

Gráfico 15 – Respostas da questão 15 por alternativa em %, considerando 20 respostas.



Fonte: autoria própria.

Para que a atividade fosse dinâmica, os estagiários conduziram as perguntas supracitadas e estimularam o engajamento dos alunos na retomada de conceitos. A fim do maior aproveitamento do tempo disposto para a atividade

avaliativa, este foi usado também para sanar dúvidas e esclarecer quaisquer objeções acerca do conteúdo disposto. Enfim, levando em consideração a participação e o desempenho, o resultado dos alunos foi satisfatório e demonstrou compreensão da maior parte dos conceitos tratados pela maioria dos alunos, já que em 10 das 15 questões propostas houve uma porcentagem de respostas corretas superior a 50%.

Apenas as questões 1, 2, 3, 6 e 13 apresentaram porcentagens de respostas erradas superiores a 50%, 33,3% das questões, evidenciando uma maior dificuldade na compreensão dos conceitos de ecologia, cadeia alimentar, nicho ecológico, níveis de organização em ecologia e a natureza do agente etiológico da dengue. Por outro lado, conforme mencionado anteriormente, as demais questões apresentaram uma alta porcentagem de acertos, 66,67% das questões, demonstrando uma maior compreensão das temáticas relacionadas à Saúde Única, incluindo o reconhecimento da interdependência entre saúde humana, animal e ambiental, além de conceitos como Racismo Ambiental, perda e conservação da biodiversidade, zooplâncton, relevância dos corpos d'água para ambientes urbanos, ODS e algumas das principais doenças tropicais negligenciadas (ascaridíase, amarelão e teníase). Esses resultados indicam que, embora a internalização do conceito de Saúde Única e correlatos ainda seja parcial entre os educandos, este projeto caracterizou-se como uma oportunidade significativa de integração dessas temáticas nas práticas pedagógicas, favorecendo a formação de cidadãos mais conscientes e críticos, capazes de compreender a complexidade das relações entre saúde e ambiente (De Brito et al., 2025).

6 COMENTÁRIOS FINAIS

Levando em conta a base teórica e relatos acima dispostos, nota-se que o presente projeto, baseado na visão integrada de saúde e na preservação de corpos d'água como ponto de partida para compreensão da integração humanidade-natureza, adotou uma sequência didática dinâmica e metodologias ativas a fim de uma série de objetivos, sendo este o principal: empoderar os jovens estudantes de uma visão crítica frente à ação antrópica no meio ambiente. Para tal, foi preciso ir além, demonstrando a saúde como um conceito multidimensional, complexo e dependente de múltiplas variáveis. Por meio da retomada de conceitos de ecologia, transversalidade com as ciências humanas - a partir de um viés social sobre preservação ambiental - e inserção dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável como suporte teórico, foi possível discorrer sobre as temáticas de forma profunda e interconectada.

Sob este prisma, ao longo da ministração das aulas teóricas percebemos que os tópicos abordados eram pouco conhecidos pelos alunos do ensino fundamental, fato que criou um espaço de aprendizagem proveitoso para o desenvolvimento dos conteúdos preestabelecidos, havendo receptividade, participação e envolvimento nas discussões. Da mesma forma, a proposta de aula prática foi recebida com entusiasmo pelos alunos, que demonstraram interesse e curiosidade na observação dos espécimes para compreensão da dimensão da biodiversidade. Assim, foi alcançado o objetivo de proporcionar um ambiente de ensino-aprendizagem prático, facilitando o entendimento de conceitos complexos, mas intrinsecamente relacionados ao cotidiano no que diz respeito às discussões ambientais emergentes.

No que se refere à aplicação de uma metodologia ativa de avaliação, a gamificação por meio da plataforma Kahoot! forneceu uma oportunidade lúdica e diversificada de contato com os estudantes. A aplicação de 15 questões de múltipla escolha ofereceu uma avaliação quantitativa do grau de compreensão dos alunos acerca dos conteúdos ministrados. Foi observada maior dificuldade em assuntos como conceitos de ecologia, cadeia alimentar, nicho ecológico, níveis de organização em ecologia e a natureza do agente etiológico da dengue, ao passo que houve melhor compreensão das temáticas relacionadas à Saúde Única, incluindo o

reconhecimento da interdependência entre saúde humana, animal e ambiental, além de conceitos como Racismo Ambiental, perda e conservação da biodiversidade, zooplâncton, relevância dos corpos d'água para ambientes urbanos, ODS e algumas das principais doenças tropicais negligenciadas (ascaridíase, amarelão e teníase). Assim, 66,67% das questões apresentaram mais acertos do que erros, enquanto em 33,3% das questões ocorreu o contrário. Todavia, mesmo os erros foram aproveitados, pois o momento foi uma oportunidade para esclarecimento de termos complexos e resolução de dúvidas. Uma vez que a avaliação não obtinha função classificatória, mas sim de acompanhamento da aprendizagem e oportunização de diálogo com os alunos para aprimoramento da compreensão dos temas, o tempo disposto para tal foi aproveitado e seu propósito, cumprido.

Sendo assim, numa visão crítica do delineamento e execução do presente projeto, notou-se que a importância da temática ambiental, principalmente no que concerne à preservação de corpos d'água e diálogo entre as diversas dimensões de saúde, torna indispensável o fomento a estas discussões na atualidade, marcada por conflitos de interesses no que diz respeito à preservação do meio ambiente. Entendemos, assim, que é indeclinável o empoderamento científico da sociedade e, em especial, dos jovens estudantes, para que haja participação cidadã na preservação ambiental e reivindicação dos direitos ambientais difusos a partir do entendimento do meio ambiente como fonte de serviços ecossistêmicos, desde que bem preservado.

Nesse sentido, uma dificuldade foi a de adaptar termos complexos à linguagem e bagagem teórica próprias da faixa etária escolhida, uma vez que é preciso tornar os estudantes cientes da linguagem científica sem ocasionar afastamento das temáticas devido à dificuldade de compreensão. Todavia, a partir da preparação prévia das aulas, esforço para engajar os estudantes nas discussões, diálogo com suas vivências prévias e conexão com acontecimentos atuais, tal impasse foi satisfatoriamente transposto.

Diante da aplicação deste projeto e dos resultados obtidos, entende-se que a temática ambiental, apesar de complexa, pode ser aplicada de forma clara e conectada aos temas atuais. Ao interligar a saúde ambiental à saúde humana e animal, tratando da ecologia humana e impactos referentes às doenças tropicais negligenciadas, contribui-se à formação de cidadãos com uma visão crítica

interdisciplinar, notando como as circunstâncias sociais e políticas dialogam com a preservação ambiental e oferta de qualidade de vida à população. No tocante à Agenda 2030 da ONU, plano de ação global amplamente discutido atualmente, incorporar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável ao cotidiano dos alunos é uma forma eficaz de aproximá-los de uma visão integrada das dimensões sociais, ambientais e econômicas vigentes.

Enfim, a educação ambiental a partir de temáticas sobre recursos hídricos e preservação de corpos d'água em áreas urbanas é, para além de uma abordagem teórica, um ponto de conexão com a realidade circundante. Promover a compreensão de temas complexos e aplicá-los ao cotidiano, com o objetivo de estimular a busca de um futuro mais sustentável e resiliente, é uma forma de fortalecimento da postura cidadã ativa frente à conservação da natureza. O papel do professor, assim, é atuar como mediador dialógico e facilitador da conscientização, promovendo a leitura crítica da realidade que cerca os seres humanos, o que só é possível por meio de um olhar sensível e conectado à realidade dos alunos. Conclui-se que, para os licenciandos executores deste projeto, foi de inestimável ganho a mediação de aprendizados tão imprescindíveis, essenciais e vitais à construção de uma sociedade engajada com o zelo do ambiente que o cerca.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA) (Brasil). **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2019**: informe anual. Brasília: ANA, 2019. 100 p. Disponível em: https://www.snirh.gov.br/portal/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/conjuntura_informe_anual_2019-versao_web-0212-1.pdf. Acesso em: 19 out. 2025.
- ANDREATA, M. A. Aula expositiva e Paulo Freire. **Ensino em Re-Vista**, [S. l.], v. 26, n. 3, p. 700–724, 2019. DOI: 10.14393/ER-v26n3a2019-4. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/view/50981>. Acesso em: 21 out. 2025.
- AQUATIC, T. **Copépode (zooplâncton) são um grupo de pequenos crustáceos** [fotografia]. iStockPhoto, 2017. Disponível em: <https://www.istockphoto.com/br/foto/cop%C3%A9pode-s%C3%A3o-um-grupo-de-pequenos-crust%C3%A1ceos-gm654451422-119014831>. Acesso em: 31 out. 2025.
- ARAÚJO, F. J. de; GONÇALVES, C. C.; SANTOS, C. H. A. dos; SILVA, C. E. da. GAMIFICAÇÃO NO ENSINO: UMA ANÁLISE DA PLATAFORMA KAHOOT!. **Revista Ibero-Americana De Humanidades, Ciências E Educação**, v. 10, n. 7, p. 246–258. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.51891/rease.v10i7.14744>. Acesso em: 29 out. 2025.
- BARDINE, R. **Cadeia alimentar**: exemplos, níveis tróficos, fluxo de energia. Cola da Web, 2023. Disponível em: <https://www.coladaweb.com/biologia/ecologia/cadeia-alimentar>. Acesso em: 31 out. 2025.
- BOIAN, M. **Você conhece as curiosidades da cidade? Faça o quiz e teste seu conhecimento**. G1 – São José do Rio Preto & Araçatuba, 2023. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/sao-jose-do-rio-preto-aracatuba/noticia/2023/03/19/rio-preto-171-anos-voce-conhece-as-curiosidades-da-cidade-faca-o-quiz-e-teste-seu-conhecimento.ghtml>. Acesso em: 31 out. 2025.
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. Brasília, DF, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit_e.pdf. Acesso em: 14 out. 2025.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Uma Só Saúde**. In: Saúde de A a Z. [Brasília]: Ministério da Saúde, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/u/uma-so-saude>. Acesso em: 19 out. 2025.
- CARVALHO, R. **Conheça os córregos que dão vida ao rio Preto e a Rio Preto**. Diário da Região, São José do Rio Preto, 2023. Disponível em: <https://diariodaregiao.com.br/artigo/conheca-os-corregos-que-d-o-vida-ao-rio-preto-e-a-rio-preto-1.1057800>. Acesso em: 19 out. 2025.

CARVALHO, R. **Por que o mosquito *Aedes aegypti* é considerado o animal mais letal do planeta?** BBC News Brasil, 2024. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/articles/crgegg9j2l1o>. Acesso em: 31 out. 2025.

CUNHA, D. G. F.; SABOGAL-PAZ, L. P.; DODDS, W. K. Water quality of Effluents from São Paulo State, Brazil: A comparative study with Kansas, USA. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 181, p. 135–150, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10661-010-1810-0>. Acesso em: 19 out. 2025.

DA CONCEIÇÃO, J. R.; LOPES, C. P. G.; FERREIRA, E. I.; EPIPHANIO, S.; GIAROLLA, J. Neglected tropical diseases and systemic racism especially in Brazil: from socio-economic aspects to the development of new drugs. **Acta Tropica**, v. 235, 106654, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2022.106654>. Acesso em: 11 dez. 2025.

DELLOS, R. Kahoot! A digital game resource for learning. **International Journal of Instructional Technology and Distance Learning**, v. 12, n. 4, p. 49-52. 2015. Disponível em: http://www.itdl.org/Journal/Apr_15/Apr15.pdf. Acesso em: 14 out. 2025.

DE BRITO, B. N.; DE SOUZA, A. C. G.; SOUZA, V. B.; GUIMARÃES, J. M. DE MEDEIROS; SILVA, I. de O. e. PRÁTICAS PEDAGÓGICAS SOBRE UMA SÓ SAÚDE NA EDUCAÇÃO: UMA REVISÃO INTEGRATIVA. SciELO Preprints, 2025. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/12004>. Acesso em: 31 out. 2025.

DE MELLO, K.; TANIWAKI, R. H.; DE PAULA, F. R.; VALENTE, R. A.; RANDHIR, T.O; MACEDO, D. R.; HUGHES, R. M. Multiscale land use impacts on water quality: Assessment, planning, and future perspectives in Brazil. **Journal of Environmental Management**, v. 270, 110879. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110879>. Acesso em: 19 out. 2025.

DE SOUZA, D. A.; SILVA, F. B.; PEREIRA, Í.; GOMES, J. B. S.; DAMAZIO, M. R.; MOURA, T. de B.; PEREIRA, W. G.; TEIXEIRA, A. I. P. A importância da água dentro do conceito de saúde única: The importance of water within the one health concept. **Brazilian Journal of Health Review**, [S. l.], v. 5, n. 6, p. 24012–24029, 2022. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/55210>. Acesso em: 19 out. 2025.

FAÇA VOCÊ MAKER. **Evolução das Plantas** [recurso digital]. [s.d.]. Disponível em: <https://facavocemaker.com.br/produto/molecula-de-dna-3d/>. Acesso em: 02 nov. 2025.

FERRO, P.; MORALES, E.; TICONA, E.; FERRÓ-GONZALES, P.; OBLITAS, A.; FERRÓ-GONZALES, A. L. Water quality and phenotypic antimicrobial resistance in isolated of E. Coli from water for human consumption in Bagua, under one health approach. **Heliyon**, v. 10, n. 1, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e23961>. Acesso em: 19 out. 2025.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 35. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2007. 146 p.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 2010. 213 p.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. **Observando os rios 2019**: o retrato da qualidade da água nas bacias da Mata Atlântica. São Paulo: SOS Mata Atlântica, 2019. Disponível em: <https://cms.sosma.org.br/wp-content/uploads/2019/12/Observando-Os-Rios-2019.pdf>. Acesso em: 19 out. 2025.

GOMES, M. A. R. B. **Occurrence of bovine cysticercosis in refrigerator located in the mining area kills**. 2014. 35 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Animais Domésticos; Nutrição e Alimentação Animal; Pastagens e Forragicultura) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2014.

GTSC AGENDA 2030. **ODS**. São Paulo: Grupo de Trabalho da Sociedade Civil para a Agenda 2030, 2015. Disponível em: <https://gtagenda2030.org.br/ods/>. Acesso em: 31 out. 2025.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Ranking do Saneamento 2025**: estudo sobre os 100 municípios mais populosos do Brasil. São Paulo: Instituto Trata Brasil, 2025. Disponível em: https://tratabrasil.org.br/wp-content/uploads/2025/07/Versao-Final-de-Estudo-da-GO-Associados-Ranking-do-Saneamento-de-2025_final2.pdf. Acesso em: 19 out. 2025.

JESUS, V. de. Racializing the (sociological) view on environmental health in the sanitation of the black population: A colonial continuum called environmental racism. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, Brasil, v. 29, n. 2, p. e180519, 2020. Disponível em: <https://revistas.usp.br/sausoc/article/view/175962>. Acesso em: 11 dez. 2025.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de ensino de biologia**. São Paulo: Harbra, 1996.

LAWRENCE, R. **Human ecology**. In: Tolba, M.K. (Ed.), *Our Fragile World: Challenges and Opportunities for Sustainable Development*, vol. 1. Eolss Publishers, Oxford, p. 675–693. 2001.

LE GALL, F. G.; PLANTÉ, C.A.; BERTHE, F.; BOULEY, T. A.; SEIFMAN, R.; KARESH, W. B.; MACHALABA, C. C. **One Health—Operational framework for strengthening human, animal and environmental public health systems at their interface**. Washington, D.C., 2018.

LEPCZYK, C. A.; ARONSON, M. F.; EVANS, K. L.; GODDARD, M. A.; LERMAN, S. B.; MACIVOR, J. S. Biodiversity in the city: fundamental questions for understanding the ecology of urban green spaces for biodiversity conservation. **BioScience**, v. 67, n. 9, p. 799–807. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/biosci/bix079>. Acesso em: 19 out. 2025.

LIMA, L. **Por que as aves são amigas das capivaras?** G1 Campinas & Região – Terra da Gente, 2023. Disponível em:

<https://g1.globo.com/sp/campinas-regiao/terra-da-gente/noticia/2023/06/28/por-que-as-aves-sao-amigas-das-capivaras.ghtml>. Acesso em: 31 out. 2025.

LIMA NETO, F. **Em longa estiagem, São José do Rio Preto decreta situação de emergência hídrica**. Folha de São Paulo, São Paulo, 12 set. 2024. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2024/09/em-longa-estiagem-sao-jose-do-rio-preto-decreta-situacao-de-emergencia-hidrica.shtml>. Acesso em: 19 out. 2025.

LOURENCETTI, L.; FELIZARDO, L. M.; FARIA, G. A.; PRATES, M. M.; DE OLIVEIRA, J. N.; BONINI, C. dos S. B. Water resources in São José do Rio Preto. Research. **Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 11, p. e396101119806, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/rsd/article/view/19806>. Acesso em: 19 oct. 2025.

MAGALHÃES, A. R.; CODEÇO, C. T.; SVENNING, J.-C.; ESCOBAR, L. E.; VAN DE VUURST, P.; GONÇALVES-SOUZA, T. Neglected tropical diseases risk correlates with poverty and early ecosystem destruction. **Infectious Diseases of Poverty**, v. 12, n. 32, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s40249-023-01084-1>. Acesso em: 11 dez. 2025.

MAGALHÃES SOBRINHO, E. de N. S.; DE SOUZA, L. L.; FREITAS, S. R. S. Ferramentas digitais como recursos didáticos: Canva, Phet Colorado e Plickers. **Ambiente: Gestão e Desenvolvimento**, [S. l.], 2025. DOI: 10.24979/ambiente.vi.1673. Disponível em: <https://periodicos.uerr.edu.br/index.php/ambiente/article/view/1673>. Acesso em: 21 out. 2025.

MÂNICA, A. N.; ROCHA, C.; SILVA ARAÚJO, L.; GOMES, R. S.; DE LIMA ISAAC, R. From forest to urban: assessing the impact of land cover on water quality. **Journal of Environmental Management**, v. 386, 125739. 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2025.125739>. Acesso em: 19 out. 2025.

MEURER, I. R.; COIMBRA, E. S. One Health (Saúde Única): conceito, impactos, desafios e a inserção dessa abordagem no Brasil. **HU Revista** [Internet], v. 49, p. 1-2, 2024. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/index.php/hurevista/article/view/43365>. Acesso em: 19 out. 2025.

MEURER, I. R.; COIMBRA, E. S. Doenças tropicais negligenciadas e o seu contexto no Brasil. **HU Revista**, [S. l.], v. 48, p. 1–2, 2022. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/index.php/hurevista/article/view/37905>. Acesso em: 11 dez. 2025.

MITRE, S. M.; SIQUEIRA-BATISTA, R.; GIRARDI-DE-MENDONÇA, J. M.; MORAIS-PINTO, N. M. de; MEIRELLES, C. de A. B.; PINTO-PORTO, C.; MOREIRA, T.; HOFFMANN, L. M. A. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 13, p..

2133-2144, 2008. Disponível em:
<https://doi.org/10.1590/S1413-81232008000900018>. Acesso em: 21 out. 2025.

MONTEIRO, M. G. S. F.; PEREIRA, E. B.; FERREIRA, E. C. Educação Ambiental: Via de Acesso à Saúde Única: Environmental Education: Path of Access to One Health. **Revista Cocar**, [S. I.], n. 23, 2024. Disponível em:
<https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/7943>. Acesso em: 14 mar. 2025.

MORALES-MORA, E.; RIVERA-MONTERO, L.; MONTIEL-MORA, J. R.; BARRANTES-JIMÉNEZ, K.; CHACÓN-JIMÉNEZ, L. Assessing microbial risks of Escherichia coli: A spatial and temporal study of virulence and resistance genes in surface water in resource-limited regions. **Science of the Total Environment**, v. 958, artigo 178044, 2025. Disponível em:
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.178044>. Acesso em: 19 out. 2025.

NASU, V. H. **O efeito do sistema de resposta do estudante (SRE) sobre o desempenho acadêmico e a satisfação discente: um quase-experimento com alunos de Ciências Contábeis**. 2017. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Disponível em:
<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12136/tde-24032017-152131/publico/CorrigidoVitor.pdf>. Acesso em: 29 out. 2025.

OLIVEIRA, E. M.; ALMEIDA, J. L. V.; ARNONI, M. E. B. **Mediação Dialética na Educação Escolar**: teoria e prática. São Paulo: Edições Loyola. 2007.

OLIVEIRA, M. V. M. de; COSTA, E. L. S. B. da; PEREIRA, Lucas Guilherme. Uso da plataforma Canva como estratégia didática nas aulas de educação física durante o ensino remoto. **VII Encontro Nacional das Licenciaturas-ENALIC**. Anais, 2022. Disponível em:
https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enalic/2021/TRABALHO_EV163_MD3_SA105_ID2069_26102021203625.pdf. Acesso em: 21 fev. 2025.

OLTULULAR, S. Reflection of Intercontinental Freshwater Resources on Geopolitical Risks: Time Series Analysis. **Water**, v. 17, n. 16, 2380. 2025. Disponível em:
<https://doi.org/10.3390/w17162380>. Acesso em: 19 out. 2025.

ONU Brasil. Organização das Nações Unidas do Brasil. **A Agenda 2030**. 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br>. Acesso em: 14 out. 2025.

PAIM, A. S.; IAPPE, N. T.; ROCHA, D. L. B. Metodologias de ensino utilizadas por docentes do curso de enfermagem: enfoque na metodologia problematizadora. **Enfermería Global**, 2015, 37: 153-169.

PARRAS, R.; DE MENDONÇA, G. C.; DA COSTA, L.M.; ROCHA, J. R.; COSTA, R. C. A.; VALERA, C. A.; FERNANDES, L. F. S.; PACHECO, F. A. L.; PISSARRA, T. C. T.. Land use footprints and policies in Brazil. **Land Use Policy**, v. 140, 107121. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2024.107121>. Acesso em: 19 out. 2025.

PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO. **Conjuntura econômica de São José do Rio Preto**. Organizada por Orlando José Bolçone, coordenada por Emília Maria Martins de Toledo Leme. 26 ed. São José do Rio Preto: Secretaria Municipal de Planejamento Estratégico, Ciência, Tecnologia e Inovação. 2011.

PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO. **SEMAE conquista 4º lugar no Ranking de Saneamento 2025**. São José do Rio Preto, 15 jul. 2025. Disponível em: <https://www.riopreto.sp.gov.br/noticias/semae-conquista-4-lugar-no-ranking-de-saneamento-2025>. Acesso em: 19 out. 2025.

ROCHA, M. D. C.; DA SILVA, E. A.; DE OLIVEIRA, H. A. G.; BRANCO, C. A.; ARNOSTI, V. B. METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO FUNDAMENTAL: TRANSFORMANDO A SALA DE AULA. **LUMEN ET VIRTUS**, [S. l.], v. 16, n. 50, p. 8204–8219, 2025. DOI: 10.56238/levv16n50-018. Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/LEV/article/view/6384>. Acesso em: 21 out. 2025.

SANCHES, M. H. B. **Jogos digitais, gamificação e autoria de jogos na educação**. São Paulo: Editora Senac. 2021.

SANDE, D.; SANDE, D. Uso do Kahoot como ferramenta de avaliação e ensino-aprendizagem no ensino de microbiologia industrial. **HOLOS**, v. 1, p. 170–179. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.15628/holos.2018.6300>. Acesso em: 14 out. 2025.

SANTOS, J. **Revise a Ancilostomose (doença do Amarelo)**: Biologia no Enem. Blog do Enem, 2019. Disponível em: <https://blogdoenem.com.br/nematodea-ancilostomose-verme-amarelo/>. Acesso em: 31 out. 2025.

SÃO JOSÉ DO RIO PRETO (SP). Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Urbanismo. **Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica e Cerrado de São José do Rio Preto**: Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável, subseção V – Das Diretrizes Ambientais Específicas para o Sistemas de Áreas Verdes e Unidades de Conservação – SAV-UC / SÃO JOSÉ DO RIO PRETO (SP). São José do Rio Preto, 2023.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. **Portal da Transparência**: escola código 907169. 2025. Disponível em: <https://transparencia.educacao.sp.gov.br/Home/DetalhesEscola?codesc=907169>. Acesso em: 14 out. 2025.

SEDIYAMA, M. N. de O.; DIAS, M. de M. e; MENDONÇA, É. T. de; PREDETTI, P. A. H.; RAMOS, D. H. S.; CASTRO, E. G. de. Aula expositiva dialogada: um relato sobre essa abordagem em uma campanha do outubro rosa. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 13, n. 5, p. e7718, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.25248/reas.e7718.2021>. Acesso em: 21 out. 2025.

UNESP – INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS, LETRAS E CIÊNCIAS EXATAS (IBILCE). **Um córrego urbano: sua função ambiental e social**. São José do Rio Preto:

IBILCE/UNESP, 15 mar. 2024. Disponível em:

<https://www.ibilce.unesp.br/#!/noticias/v/id::3354/um-corrego-urbano-sua-funcao-ambiental-e-social/>. Acesso em: 20 out. 2025.

VIEIRA, E. M. Aprendendo de Forma Lúdica com KAHOOT. **Revista Científica FESA**, [S. l.], v. 3, n. 17, p. 19–29, 2024. DOI: 10.56069/2676-0428.2024.426.

Disponível em: <https://revistafesa.com/index.php/fesa/article/view/426>. Acesso em: 21 out. 2025.

WHO. **Guidelines for Drinking-Water Quality, 4th Edition, Incorporating the 1st Addendum**, 4 ed. World Health Organization, 2017. Disponível em:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28759192/>. Acesso em: 19 out. 2025.

XIAO, Y.; PIAO, Y.; PAN, C.; LEE, D.; ZHAO, B. Using buffer analysis to determine urban park cooling intensity: five estimation methods for Nanjing, China. **Science of Total Environment**, v. 868, 161463. 2023. Disponível em:

<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.161463>. Acesso em: 19 out. 2025.

YANG, J. L.; ZHANG, G. L. Water infiltration in urban soils and its effects on the quantity and quality of runoff. **Journal of Soils and Sediments**, v. 11, p. 751–761. 2011. Disponível em:

<https://doi.org/10.1007/s11368-011-0356-1>. Acesso em: 19 out. 2025.

APÊNDICE A - LISTAS DE FREQUÊNCIA DOS ESTAGIÁRIOS DURANTE O PERÍODO DE OBSERVAÇÃO

Figura 1 – Lista de frequência do estagiário Luís Antônio Albino Bonadio.

[illegible]

Fonte: autoria própria.

APÊNDICE B - PLANOS DE AULA

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO

DIRETORIA DE ENSINO DA REGIÃO DE “SÃO JOSÉ DO RIO PRETO”

ESCOLA ESTADUAL “PROF.^a MARIA DE LOURDES MURAD DE CAMARGO”

CIE: 907169

ENDEREÇO: Avenida Lourival José do Nascimento, 181, Bosque da Felicidade, São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil

CEP: 15053-290

TELEFONE: +55 (17) 32244308

E-MAIL: e907169a@educacao.sp.gov.br

ANO LETIVO 2025

ORIENTADORA TEMÁTICA (ÁREA ESPECÍFICA) (UNESP): Prof.^a Dr.^a Denise de Cerqueira Rossa Feres.

SUPERVISOR I (UNESP): Prof. Dr. Edilson Moreira de Oliveira.

SUPERVISORA II (INSTITUIÇÃO DE ENSINO): Prof.^a Liegge Vanessa Sant Anna Goloni Grisoi.

PLANO DE AULA 1
PROFESSORES ESTAGIÁRIOS: Luís Antônio Albino Bonadio, Pedro Henrique Santarelli de Oliveira e Sara Andréa Fernandes dos Santos.
DISCIPLINA, TURMA E CARGA HORÁRIA: → Disciplina: Ciências; → Turma: 7.ºano D; → Carga horária: uma aula (50 min).
TEMA: → “Que falta uma peça faz na teia de relações tróficas?”
CONTEÚDOS: → Conceito de ecologia; → Rede trófica; → Habitat; → Níveis de organização em ecologia — população, comunidade, ecossistema;
OBJETIVOS: → Geral: ● Compreender a teia de relações que une os seres vivos e o meio, mas também como a ecologia se ocupa de estudá-la. → Específicos: ● Refletir as interações dos seres vivos entre si e com o meio; ● Entender o papel do ser humano na geração de distúrbios; ● Contextualizar os conceitos em ecologia através dos corpos d’água existentes nos ecossistemas urbanos locais;

- Introduzir conhecimentos sobre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos pela Organização das Nações Unidas (ONU).

METODOLOGIA E RECURSOS DIDÁTICOS:

Utilização de um recurso audiovisual, um minidocumentário, para a introdução ao tema. A apresentação do minidocumentário será seguida por uma atividade prática lúdica, que se utilizará de um rolo de barbante e uma tesoura.

Assim, será realizada uma abordagem descritiva de forma breve e lúdica do conteúdo, de forma que seja possível explicar os mecanismos integrativos de transferência de matéria e energia entre os seres vivos.

DETALHAMENTO:

A primeira aula prática buscará exemplificar as relações do ser humano com natureza, evidenciando a humanidade como parte integrante dos ecossistemas. Uma série de minidocumentários produzidos pela ONG Sustainable Human exemplifica a importância de cada animal em seu respectivo ecossistema, sua produção mais conhecida é o minidocumentário “Como Lobos Mudam Rios?”, que será apresentado em sala de aula como uma introdução ao tema.

A partir disso, se discutirá em sala de aula a conceituação de ecologia, enquanto estudo dos seres vivos e suas relações entre si e com o meio, bem como dos níveis de organização em ecologia: população, comunidade e, por último, ecossistema, a reunião dos seres vivos e fatores físicos e químicos do ambiente em que vivem. Dessa maneira, também será discutido a consequência ambiental dessas interrupções nessa transferência de matéria e energia e como os ecossistemas podem se restaurar na ausência de distúrbios.

Posteriormente, para ilustrar como a interferência humana nas teias alimentares pode causar sua desagregação, será utilizado um rolo de barbante onde cada aluno da educação básica segurará um ponto da linha de barbante, que representará a transferência de matéria e energia através dos níveis tróficos. Em seguida, os estagiários portando tesouras irão cortar pontos do barbante representando a interrupção da comunicação entre os níveis tróficos pela interferência humana nos corpos d’água — aqui será conceituado habitat para se referir aos corpos d’água enquanto o lugar de morada desses organismos.

Além disso, oportunizar-se-á a abordagem dos ODS propostos pela ONU, especialmente os de número 3, 11, 12, 13, 14 e 15: saúde e bem-estar, cidades e comunidades sustentáveis, consumo e produção responsáveis, ação contra a mudança global do clima, vida na água e vida terrestre, respectivamente. Desse modo, será

abordado o impacto das diversas formas de vida e sua interação para a saúde do ecossistema e sua preservação.

REFERÊNCIAS:

CAIN, M. L. **Ecologia**. 3. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2017.

RELYEA, R.; RICKLEFS, R. **A economia da natureza**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021.

PLANO DE AULA 2

PROFESSORES ESTAGIÁRIOS:

Luís Antônio Albino Bonadio, Pedro Henrique Santarelli de Oliveira e Sara Andréa Fernandes dos Santos.

DISCIPLINA, TURMA E CARGA HORÁRIA:

→ Disciplina: Ciências;

→ Turma: 7.º ano D;

→ Carga horária: uma aula (50 min).

TEMA:

→ “A saúde do meio ambiente e de todos os seres vivos é Uma Só Saúde”

CONTEÚDOS:

→ Nicho ecológico;

→ Ecologia humana;

→ Desequilíbrios ambientais;

→ Saúde Única

→ A água enquanto representação prática da Saúde Única;

→ Racismo ambiental.

OBJETIVOS:

→ Geral:

Compreender o ser humano enquanto integrante dos ecossistemas, assim como todos os demais seres vivos.

→ Específicos:

- Identificar o nicho ecológico humano e discutir o papel da ecologia humana na compreensão das relações entre sociedade e natureza;
- Analisar como as ações humanas geram desequilíbrios ambientais que afetam diretamente a saúde humana e dos demais seres vivos;
- Refletir criticamente sobre a concepção de superioridade do ser humano em relação às outras espécies;
- Compreender a Saúde Única como uma abordagem integradora entre saúde humana, animal e ambiental, utilizando a água como elemento prático e simbólico dessa relação;
- Reconhecer o racismo ambiental como um fenômeno que evidencia desigualdades no acesso a ambientes saudáveis e saneamento básico;
- Introduzir conhecimentos sobre os ODS propostos pela ONU.

METODOLOGIA E RECURSOS DIDÁTICOS:

Abordagem descritiva de forma breve e lúdica do conteúdo, sendo utilizadas perguntas como forma de provocar a reflexão nos alunos da educação básica. Através dessas perguntas, serão explicados os mecanismos nos quais o ser humano pode interferir em decorrência dos impactos de suas atividades nos seres vivos e no meio ambiente.

A intencionalidade será construir um momento de debate que chame a atenção para o fato da espécie humana ser uma espécie com as demais, mas ao mesmo tempo ser a única que é capaz de gerar impactos negativos tão bruscamente.

DETALHAMENTO:

O ponto de partida da aula será o conceito de nicho ecológico, entendido como o conjunto de condições e recursos necessários para que uma espécie

sobreviva, cresça e se reproduza, bem como o papel que ela desempenha nas interações ecológicas de seu ambiente. A partir dessa noção, será possível compreender que o ser humano, assim como qualquer outro organismo, ocupa um nicho ecológico específico e depende diretamente do equilíbrio das relações ecológicas para manter sua própria sobrevivência.

A partir desse princípio de que o ser humano é parte integrante dos ecossistemas, será explicitado que quaisquer desequilíbrios nos ecossistemas irão afetar a vida humana. Retomando o conceito de ecologia, será definida a ecologia humana com destaque para algumas das perguntas que ela tenta responder: como o ambiente afeta os humanos? Como os humanos afetam o ambiente? Como os humanos afetam outros organismos no ambiente onde vivem?

Paralelamente, será explicitado que esses desequilíbrios causados pelo ser humano, por exemplo, a extinção de espécies, a poluição e a mudança climática, podem reduzir a qualidade da vida humana diretamente — a partir daí será conceituada Saúde Única. Os corpos d'água urbanos serão utilizados para exemplificar o fato de como sua poluição ocasiona a morte de espécies, supercrescimento de outras e uma iminente proliferação de doenças, chamando atenção para como isso reduz o acesso à água potável, tornando esse recurso cada vez mais restrito à apenas uma parcela da população que, não por acaso, possui melhores condições socioeconômicas para acessar esse recurso.

Almeja-se demonstrar que o ser humano é uma espécie como as demais, evidenciando que os sistemas sociais humanos interagem com os ecossistemas naturais, podendo degradá-los. Isso será exemplificado com a condição sanitária do Córrego Piedadinha, localizado em São José do Rio Preto, contemplado pelo projeto "Um córrego urbano: sua função ambiental e social", mostrando como seu manejo inadequado, por exemplo, despejo de esgoto, culminou na degradação dos ecossistemas urbanos associados a esse corpo d'água. Esse cenário será contrastado com os índices socioeconômicos do bairro onde esse córrego está localizado, pontuando a negação do acesso daquela população a um ambiente com boas condições sanitárias e ambientais, enquanto áreas do município com altos índices socioeconômicos usufruem das águas interiores para recreação e paisagismo além de ter seus efluentes destinados corretamente e tratados em sua grande maioria — ao término desse raciocínio, será apresentado o conceito de racismo ambiental e suas implicações.

Nesse sentido, oportunizar-se-á a abordagem dos ODS propostos pela ONU, especialmente os de número 3, 6, 10, 12, 13, 14 e 15: saúde e bem-estar, água potável e saneamento, cidades e comunidades sustentáveis, redução das desigualdades, ação contra a mudança global do clima, vida na água e vida terrestre, respectivamente. Desse modo, será abordado o impacto da degradação ambiental a partir das ações antrópicas, como isso afeta a vida nas suas mais variadas formas e o reflexo social deste fato. Enfim, ao introduzir o conceito de racismo ambiental, será incitada a reflexão acerca da desigualdade social como fator preponderante à precarização dos serviços de saneamento e preservação ambiental em áreas periféricas da cidade.

REFERÊNCIAS:

BRASIL. Ministério da Saúde. **Uma Só Saúde**. In: Saúde de A a Z. [Brasília]: Ministério da Saúde, [s.d.]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/u/uma-so-saude>. Acesso em: 19 out. 2025.

CAIN, M. L. **Ecologia**. 3. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2017.

RELYEA, R.; RICKLEFS, R. **A economia da natureza**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021.

SCABIN, D. **Meio Ambiente**. In: SEMIL. Portal de Educação Ambiental. São Paulo, SP: Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística, [s.d.]. Disponível em: <https://semil.sp.gov.br/educacaoambiental/prateleira-ambiental/meio-ambiente/>. Acesso em: 25 out. 2025.

SEMIL. **Portal de Educação Ambiental – “Meio Ambiente”**. São Paulo, SP: Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística. Disponível em: <https://semil.sp.gov.br/educacaoambiental/prateleira-ambiental/meio-ambiente/>. Acesso em: 25 out. 2025.

PLANO DE AULA 3

PROFESSORES ESTAGIÁRIOS:

Luís Antônio Albino Bonadio, Pedro Henrique Santarelli de Oliveira e Sara Andréa Fernandes dos Santos.

DISCIPLINA, TURMA E CARGA HORÁRIA:

- Disciplina: Ciências;
- Turma: 7.ºano D;
- Carga horária: uma aula (50 min).

TEMA:

- “Quanta vida pode existir na água doce e vegetação ciliar de córregos nas cidades?”

CONTEÚDOS:

- Biodiversidade;
- Microscopia;
- Vida macroscópica em água doce;
- Vida microscópica em água doce.

OBJETIVOS:→ **Geral:**

Destacar a enorme diversidade de formas de vida existentes nos corpos d’água em ecossistemas urbanos.

→ **Específicos:**

- Contextualizar a importância da preservação dos ecossistemas urbanos tais como a mata ripária e os cursos d’água para a saúde hídrica;
- Permitir o contato dos alunos de educação básica com equipamentos de laboratório, sobretudo microscópio e lupa;
- Proporcionar o contato dos alunos de educação básica com a biodiversidade a que eles têm direito;
- Introduzir conhecimentos sobre os ODS propostos pela ONU.

METODOLOGIA E RECURSOS DIDÁTICOS:

O uso de modelos didáticos, espécimes preservados e observação através de microscopia constitui uma sistema figurativo como forma de esquematizar concretamente uma realidade por vezes abstrata e distante. Assim, essa atividade prática e lúdica torna mais compreensível ao aluno visualizar e assimilar uma biodiversidade que eles raramente entram em contato na área urbana. Foram observados lambaris, uma cecília, anuros adultos e girinos, uma jararaca-dormideira, uma jararaca-da-mata, o crânio de um roedor, morcegos-vampiros, escorpiões-amarelos e através do microscópio de luz uma lâmina permanente de um copépode ciclopoide.

DETALHAMENTO:

Esta aula prática se dará como complementação à estrutura dos corpos d'água urbanos e sua biodiversidade. Inicialmente, será evidenciada a importância da mata ripária para a manutenção da qualidade da água através de um modelo didático. Posteriormente, será feita a observação de espécimes preservados de organismos relacionados à biodiversidade associada à córregos urbanos e vegetação associada.

Além disso, para estender a compreensão da vida existente nos corpos d'água à vida em escalas menores, serão utilizados alguns microscópios e lupas para a visualização de zooplâncton, fitoplâncton e pequenos invertebrados (por exemplo, planárias) associados às macrófitas aquáticas coletadas na Represa Municipal.

Nesse sentido, oportunizar-se-á a abordagem dos ODS propostos pela ONU, especialmente os de número 14 e 15: vida na água e vida terrestre, respectivamente. Dessa forma, será possível relacionar a atuação das diversas formas de vida, evidenciando essa compreensão como primordial à preservação ambiental.

REFERÊNCIAS:

BARROS, A.; ABREU, A. M. de; FILHO, I. A. de S. **O tamanho das coisas**. In: CienTec - USP. 2021. Disponível em: <https://www.parquecientec.usp.br/passeio-virtual/microscopia/o-tamanho-das-coisas>. Acesso em: 25 out. 2025.

CAIN, M. L. **Ecologia**. 3. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2017.

IPE – INSTITUTO DE PESQUISAS ECOLÓGICAS. **O que é Biodiversidade?**. IPE, 2023. Disponível em: <https://ipe.org.br/noticias/o-que-e-biodiversidade/>. Acesso em: 25 out. 2025.

RELYEA, R.; RICKLEFS, R. **A economia da natureza**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021.

PLANO DE AULA 4

PROFESSORES ESTAGIÁRIOS:

Luís Antônio Albino Bonadio, Pedro Henrique Santarelli de Oliveira e Sara Andréa Fernandes dos Santos.

DISCIPLINA, TURMA E CARGA HORÁRIA:

- Disciplina: Ciências;
- Turma: 7.ºano D;
- Carga horária: uma aula (50 min).

TEMA:

- “Por que preservar os corpos d’água em ecossistemas urbanos?”

CONTEÚDOS:

- A água enquanto recurso finito e escasso;
- Saneamento básico;
- O papel dos corpos d’água urbanos para os ecossistemas.
- Doenças tropicais negligenciadas (DTNs);
- Parasitos e vetores;
- Papel da água na veiculação de doenças.

OBJETIVOS:**→ Geral:**

Evidenciar a importância da água nas cidades, tanto como elemento essencial para a manutenção da vida e equilíbrio ambiental (microclima, ciclo hídrico e habitat de seres vivos), quanto como possível veículo de doenças quando não há saneamento e condições adequadas de higiene.

→ Específicos:

- Refletir a importância para a vida urbana em se ter corpos d'água saudáveis;
- Aproximar a temática à realidade local através do projeto "Um córrego urbano: sua função ambiental e social";
- Pensar o papel do saneamento básico e o acesso à água potável na prevenção de doenças;
- Proporcionar o conhecimento da diversidade de parasitos e vetores a qual estamos sujeitos e a compreensão de que água e alimentos contaminados podem atuar como formas de veiculação dessas doenças;
- Refletir a desigualdade socioeconômica como força motriz da disseminação de doenças;
- Introduzir conhecimentos sobre os ODS propostos pela ONU.

METODOLOGIA E RECURSOS DIDÁTICOS:

O enfoque desta aula é para o saneamento básico e a água potável como fatores essenciais à saúde pública. Chamando a atenção para o fato de regiões socioeconomicamente desassistidas sofrerem com a negação a esses direitos. Nesse sentido, através de uma abordagem descritiva de forma breve e lúdica do conteúdo, sendo utilizado o caso do projeto "Um córrego urbano: sua função ambiental e social" a fim de aproximar a temática dos alunos da educação básica. Isto servirá como exemplificação da relevância ambiental e social dos corpos d'água urbanos e como sua degradação impacta nossas vidas.

Por meio da compressão dos conceitos supracitados é possível chamar atenção dos alunos para a urgência da questão das doenças tropicais negligenciadas. Chamando a atenção para o fato de regiões socioeconomicamente desassistidas sofrerem com essas condições, cujo tratamento e prevenção não são economicamente interessantes, ao mesmo tempo

em que higiene e saneamento são direitos básicos. A partir disso, serão explicadas formas de transmissão e profilaxia dessas doenças.

Com relação à apresentação do conteúdo supracitado, haverá a utilização de uma apresentação de slides em Canva e recursos audiovisuais (esquemas do histórico de vida dos parasitos e imagens) para melhor compreensão do tema. Também haverá o reforço de conceitos essenciais para o pleno entendimento do objeto de estudo.

DETALHAMENTO:

Esta aula busca evidenciar a importância da preservação dos corpos d'água urbanos, destacando seu papel como habitat de diversas formas de vida, sua relevância para o microclima, o ciclo hidrológico e os serviços ecossistêmicos. Será reforçado que a água doce é um recurso finito e que a falta de saneamento básico compromete a higiene, favorece a proliferação de doenças e afeta especialmente populações vulneráveis. A perda da biodiversidade aquática também impacta diretamente atividades humanas, como a pesca.

Com a apresentação de slides, os alunos puderam observar vetores e parasitos, compreendendo como a água, o alimento e o solo contaminados transmitem doenças infecto-parasitárias, sobretudo em países pobres carentes de políticas públicas de saneamento. A discussão será problematizada com as perguntas “o que é negligência?” e “por que essas doenças são chamadas tropicais negligenciadas?”.

Na etapa final, serão retomados os aprendizados da prática, destacando que milhões são afetados por doenças tropicais negligenciadas nos países subdesenvolvidos, apesar de existirem medidas preventivas e tratamentos de baixo custo. Será enfatizado que o saneamento básico — especialmente o tratamento de água e esgoto — é uma das formas mais eficazes de profilaxia, sobretudo contra doenças de transmissão oral-fecal. Também será discutido como a baixa rentabilidade econômica e a fragilidade política desses países desestimulam a atuação da indústria farmacêutica. O ciclo da esquistossomose, da cisticercose, da teníase, da dengue e das geohelmintíases (ascaridíase e ancilostomíase) foram detalhados a fim de exemplificar casos importantes de doenças tropicais negligenciadas. Também foi pedido aos alunos que produzissem desenhos, histórias em quadrinhos ou charges ilustrando algum aspecto das doenças tropicais negligenciadas.

Nesse sentido, oportunizar-se-á a abordagem dos ODS propostos pela ONU, especialmente os de número 3, 6, 12, 13, 14: saúde e bem-estar, água potável e saneamento, redução das desigualdades, ação contra a mudança global do clima e vida na água. Dessa forma, será possível relacionar a saúde dos corpos d'água à saúde da população, oferecimento de água potável e regulação climática. Além disso, será incitada a reflexão acerca da desigualdade social como fator preponderante à precarização dos serviços de saneamento e preservação ambiental em áreas periféricas da cidade. Por fim, se evidenciará os parasitos como constituintes da diversidade aquática, e como a falta de saneamento básico afeta a saúde e bem-estar nesse sentido, com destaque para o Objetivo 12, que oportunizará a reflexão do papel da desigualdade social na temática em questão.

REFERÊNCIAS:

- ALPHA LUMEN INSTITUTE. **Os quatro pilares do saneamento básico**. Alpha Lumen Institute, 2020. Disponível em: <https://www.alphalumen.org.br/os-quatro-pilares-do-saneamento-basico/>. Acesso em: 25 out. 2025.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Ciclo de vida de Aedes aegypti: do ovo ao adulto — quanto tempo temos para agir**. [Brasília]: Ministério da Saúde, [s.d.]. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2025/janeiro/ciclo-de-vida-de-aedes-aegypti-do-ovo-ao-adulto-2013-quanto-tempo-temos-para-agir>. Acesso em: 25 out. 2025.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Esquistossomose**. [Brasília]: Ministério da Saúde, [s.d.]. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/e/esquistossomose>. Acesso em: 25 out. 2025
- CAIN, M. L. **Ecologia**. 3. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2017.
- NEVES, D. P. **Parasitologia humana**. 14. ed. Rio de Janeiro: Atheneu. 2022.
- RELYEA, R.; RICKLEFS, R. **A economia da natureza**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021.
- SÃO PAULO (Município). **Água, um recurso finito**. Prefeitura de São Paulo: Secretaria Municipal da Saúde, 2017. Disponível em: <https://prefeitura.sp.gov.br/web/saude/w/noticias/231869>. Acesso em: 25 out. 2025.

SÃO JOSÉ DO RIO PRETO (Município). SeMAE – Serviço Municipal Autônomo de Água e Esgoto. Disponível em: <https://semae.riopreto.sp.gov.br/>. Acesso em: 25 out. 2025.

VALVERDE, R. **Doenças negligenciadas**. Agência Fiocruz de Notícias: Ciência e saúde pela vida, [s.d.]. Disponível em: <https://agencia.fiocruz.br/doencas-negligenciadas>. Acesso em: 25 out. 2025.

PLANO DE AULA 5

PROFESSORES ESTAGIÁRIOS:

Luís Antônio Albino Bonadio, Pedro Henrique Santarelli de Oliveira e Sara Andréa Fernandes dos Santos.

DISCIPLINA, TURMA E CARGA HORÁRIA:

- Disciplina: Ciências;
- Turma: 7.º ano D;
- Carga horária: uma aula (50 min).

TEMA:

- “Kahoot!: A nossa saúde depende da preservação dos corpos d’água urbanos”

CONTEÚDOS:

- Saúde Única;
- Ecologia humana;
- Racismo ambiental;
- Doenças tropicais negligenciadas.

OBJETIVOS:

- **Geral:**

Realizar o encerramento do conjunto de aulas teórico-práticas através de uma gamificação lúdica.

→ **Específicos:**

- Adotar uma atividade lúdica em sintonia com o atual contexto de transformação da educação;
- Utilizar um recurso que sirva para reforço da aprendizagem e ao mesmo tempo possibilite uma avaliação da compreensão do aluno;
- Aplicar uma estratégia digital para dinamizar a construção do conhecimento;
- Possibilitar uma reflexão final quanto ao direito do ser humano em usufruir de ecossistemas saudáveis.

METODOLOGIA E RECURSOS DIDÁTICOS:

Através do Kahoot!, plataforma baseada em jogos, será aplicada uma gamificação em sala de aula — consistirá em 15 questões de múltipla escolha. Essa metodologia ativa de ensino oportunamente será aproveitada para a realização de uma avaliação da compreensão dos alunos a respeito das temáticas abordadas.

DETALHAMENTO:

Por fim, ao término das aulas teórico-práticas, espera-se que os discentes tenham construído uma visão da posição do ser humano na natureza e nos ecossistemas. O que permitirá a realização do uso de uma gamificação no Kahoot! como forma de se obter uma avaliação quantitativa da amplitude dessa compreensão.

REFERÊNCIAS:

CAIN, M. L. **Ecologia**. 3. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2017.

NEVES, D. P. **Parasitologia humana**. 14. ed. Rio de Janeiro: Atheneu. 2022.

RELYEA, R.; RICKLEFS, R. **A economia da natureza**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021.