

A PRÁTICA DA CIÊNCIA CIDADÃ E SUA CONTRIBUIÇÃO NA FORMAÇÃO DE EDUCADORES DO CAMPO E NA TRANSFORMAÇÃO DA REALIDADE DE IMARUÍ - SC

Fabiana Luna Batista[1]
Gabriela Faustina Cardoso[2]
Rita de Cassia da Rosa Nunes[3]
Gabriele Nigra Salgado[4]
Kátia da Costa Leite[5]

Círculo de Saber 04: Formação Inicial e Continuada de Professores

Resumo: Este relato de experiência descreve uma aula de campo na qual foi aplicada um protocolo de monitoramento participativo da qualidade de água em um ecossistema de manguezal, no contexto da formação inicial de professores em Educação do Campo no território de Imaruí/SC. A Educação do Campo provém da luta de diversos povos e movimentos sociais, pensada e praticada para a população do campo, das águas e das florestas, respeitando e valorizando suas especificidades, bem como sua cultura. A ciência cidadã, na Educação do Campo, contribui com o papel social de formar educadores como agentes de transformação da realidade onde vivem. Nesse contexto, o protocolo de monitoramento participativo surgiu como um instrumento para promover o aprendizado de conteúdos das Ciências da Natureza e Matemática, estimulando práticas que contribuem na preservação do manguezal e na formação de educadores comprometidos com a transformação social.

Palavras-chave: Manguezal; Ciência Cidadã; Educação do Campo.

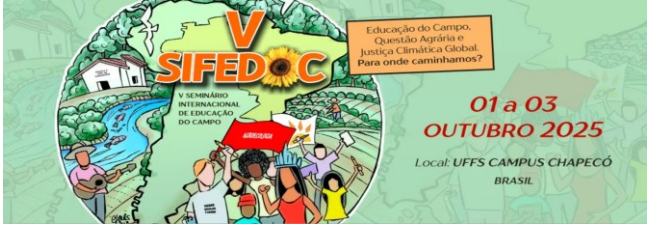
Introdução

Eu quero uma escola do Campo
Que não tenha cercas que não tenha muros
Onde iremos aprender
A sermos construtores do futuro

Canção *"Construtores do Futuro"*
Gilvan Santos

Este texto apresenta e descreve uma aula de campo desenvolvida no componente curricular de Fundamentos de Ciências da Natureza e Matemática, do

[1] Discente na Licenciatura em Educação do Campo da UFSC. E-mail: fabianalunabatista1@gmail.com
[2] Discente na Licenciatura em Educação do Campo da UFSC. E-mail: gabryellacardoso12@gmail.com
[3] Discente na Licenciatura em Educação do Campo da UFSC. E-mail: ritarosanunes@gmail.com
[4] Docente na Licenciatura em Educação do Campo da UFSC. E-mail: gabriele.salgado@ufsc.br
[5] Docente na Licenciatura em Educação do Campo da UFSC. E-mail: katia.dacostaleite@gmail.com



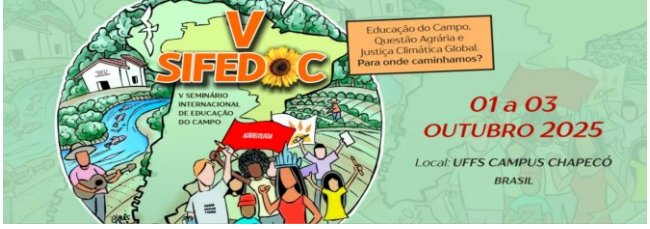
curso de Licenciatura em Educação do Campo da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). A atividade foi realizada no município de Imaruí (SC), envolvendo estudantes da terceira fase do curso, todos residentes neste território, e teve como objetivo integrar teoria e prática a partir do estudo do ecossistema manguezal, característico da região.

A motivação dessa prática surgiu do entendimento sobre a importância ambiental do manguezal para a população de Imaruí, cuja base econômica é a pesca e o cultivo de camarão. Este ecossistema é responsável pela oferta de diversos serviços ecossistêmicos, ou seja, benefícios fornecidos pelo meio ambiente e utilizados pelos seres humanos para produção e suporte de seu bem-estar (Gasparinetti et. al. 2018). Dentre estes serviços, destaca-se a função dos manguezais como “berçários da natureza”, pois diversas espécies de peixes, moluscos e crustáceos encontram nesse ecossistema condições ideais como criadouro e abrigo às suas proles (Schaeffer-Novelli, 1995).

O manguezal também é importante por ser um ecossistema regulador do clima, atuando na purificação do ar, ao retirar grandes quantidades de carbono da atmosfera e devolvendo na forma de oxigênio. “Também atuam como filtros biológicos, retendo partículas, poluentes e impurezas em suspensão na água” (Souza et. al, 2018, p. 22), constituindo-se como ecossistema fundamental para manutenção da qualidade da água dos corpos hídricos associados a ele como rios, lagoas e mares. Dessa forma o manguezal torna-se um aliado não só do clima, mas também da economia do município, que baseia-se boa parte na pesca.

Apesar do manguezal ser um ecossistema fundamental para a dinâmica socioeconômica da cidade, é desconhecido da maioria da população, inclusive para os estudantes deste curso, que desconheciam a sua existência antes da disciplina. Esse cenário é fruto da falta de conscientização e acesso à informação, a partir disso entendemos a importância do desenvolvimento de projetos que incentivem e divulguem essas informações, como a aplicação do protocolo de monitoramento da qualidade de água em atividades escolares.

Educação do Campo, Ciência Cidadã e a formação de “agentes de transformação da realidade”

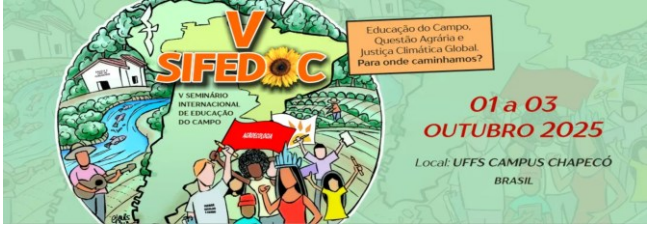


A Educação do Campo se fundamenta na concepção de que a escola deve ser um espaço de formação de sujeitos históricos, capazes de compreender criticamente a realidade e atuar coletivamente para transformá-la (Molina, 2017). Essa perspectiva, construída no diálogo com os movimentos sociais, rompe com a lógica de uma escola meramente transmissora de conteúdos e propõe práticas educativas que articulem saberes científicos e saberes populares, sempre pautadas no território.

De acordo com Molina (2017, p. 603), “a escola necessita ser transformada em sua forma atual, contribuindo com a formação de lutadores e construtores do futuro”. Para que essa transformação aconteça, é essencial que esses educadores compreendam “a totalidade dos processos sociais nos quais estão inseridos e o papel da educação e da escola nesse processo” (Molina, 2017, p. 603), de modo que possam promover e desencadear ações coletivas de mudança social. Nesse contexto, a ciência cidadã, ao integrar a prática investigativa ao cotidiano da comunidade, representa uma potencialidade para concretizar esses princípios.

Práticas de ciência cidadã convidam estudantes, educadores e comunidades a investigar aspectos da realidade local, como a qualidade da água, do solo ou outros elementos do meio ambiente. Ao realizar atividades de monitoramento ambiental, os estudantes passam a produzir conhecimento coletivo sobre questões que impactam diretamente suas vidas, se constituindo em uma oportunidade de refletir sobre as relações entre campo, trabalho, meio ambiente e desenvolvimento. Isso favorece uma aprendizagem mais significativa e crítica, vinculando o conhecimento escolar às demandas do território.

Ao promover esse tipo de investigação, o educador passa a atuar como “agente de transformação da sua realidade pessoal e social” (Molina, Antunes- Rocha, 2014, p. 227). Nesse contexto, a abordagem da ciência cidadã se sintoniza com as reivindicações históricas dos movimentos sociais do campo, que, como afirmam Molina e Antunes-Rocha (2014, p. 244), defendem uma “formação humana dos educadores do campo, para se colocar como agente participativo na construção de um novo projeto de desenvolvimento para o país, que afirme o lugar do campo nesse novo projeto”. Assim, as práticas de ciência cidadã, ao promoverem a análise crítica de dados e questões locais, contribuem para a construção de um projeto educativo comprometido com a sustentabilidade, com a justiça social e com o fortalecimento das comunidades camponesas. Ao mesmo tempo, a ciência cidadã fortalece vínculos



comunitários, pois envolve o trabalho em equipe, a socialização de resultados e a construção conjunta de soluções para os problemas identificados. Isso amplia a noção de escola como espaço de diálogo e participação.

Vale destacar o papel do educador do campo nesse processo. Segundo Molina e Antunes- Rocha (2014, p. 227), cabe a ele compreender “a dimensão do seu papel na construção de alternativas de organização do trabalho escolar, que ajudem a promover essas transformações na lógica tradicional de funcionamento da escola”. Isso implica reconhecer a educação como prática social e construir, junto aos estudantes, caminhos que articulem sustentabilidade, ciência, cultura, memória e práticas produtivas no território, rompendo com a fragmentação do conhecimento/saberes.

Dessa maneira, integrar práticas de ciência cidadã à Educação do Campo reafirma o compromisso de formar sujeitos históricos, conscientes de seu papel como “lutadores e construtores do futuro” (Molina, 2017, p. 603). Ao mesmo tempo, reafirma o papel da escola como espaço coletivo de produção de conhecimento e construção de outros futuros possíveis, em diálogo permanente com a história, a cultura e os modos de vida das populações do campo, das águas e das florestas.

Metodologia

A saída de campo realizada pela turma de Licenciatura em Educação do Campo, situada no município de Imaruí, teve como foco analisar a qualidade da água no manguezal por meio da coleta e avaliação de amostras no rio Ribeirão, utilizando metodologias práticas de ciência cidadã para identificar parâmetros físico-químicos e promover a conscientização ambiental.

A metodologia aplicada envolveu, inicialmente, uma explicação teórica dos professores da disciplina de fundamentos em Ciências da Natureza e Matemática, sobre o ecossistema manguezal e a importância da conservação do ecossistema para equilíbrio ecológico. Foram demonstrados os procedimentos corretos para a coleta das amostras e o bom uso dos equipamentos de medição. Como forma de registro e sistematização das observações, cada grupo recebeu uma prancheta com um protocolo, como consta nas figuras 1 e 2.

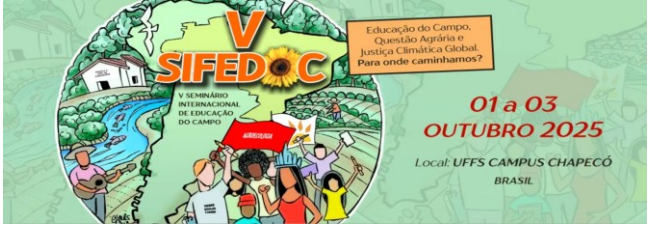
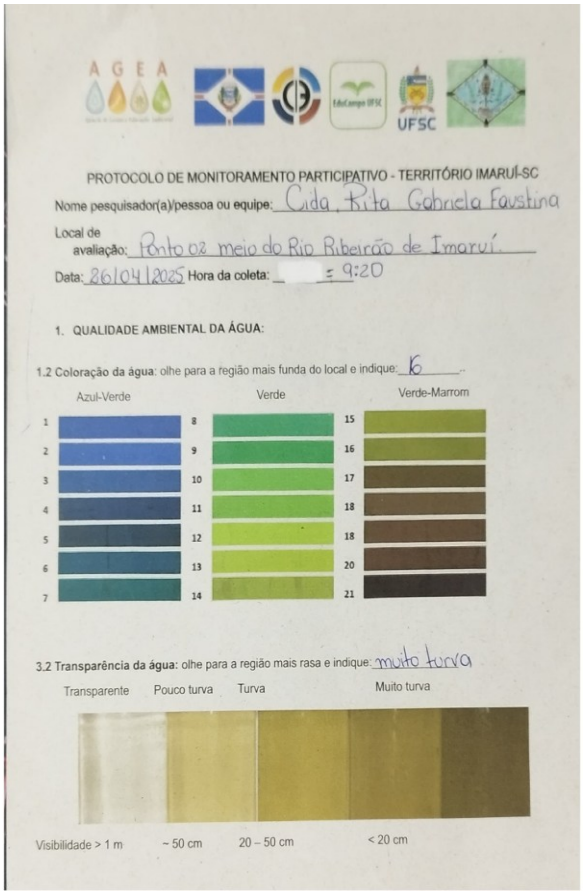


Figura 1 - protocolo para análise qualitativa



PROTOCOLO DE MONITORAMENTO PARTICIPATIVO - TERRITÓRIO IMARUÍ-SC

Nome pesquisador(a)/pessoa ou equipe: Cida, Rita, Gabriela, Faustina

Local de avaliação: Ponto 02 meio do Rio Ribeirão de Imaruí.

Data: 26/04/2025 Hora da coleta: 9:20

1. QUALIDADE AMBIENTAL DA ÁGUA:

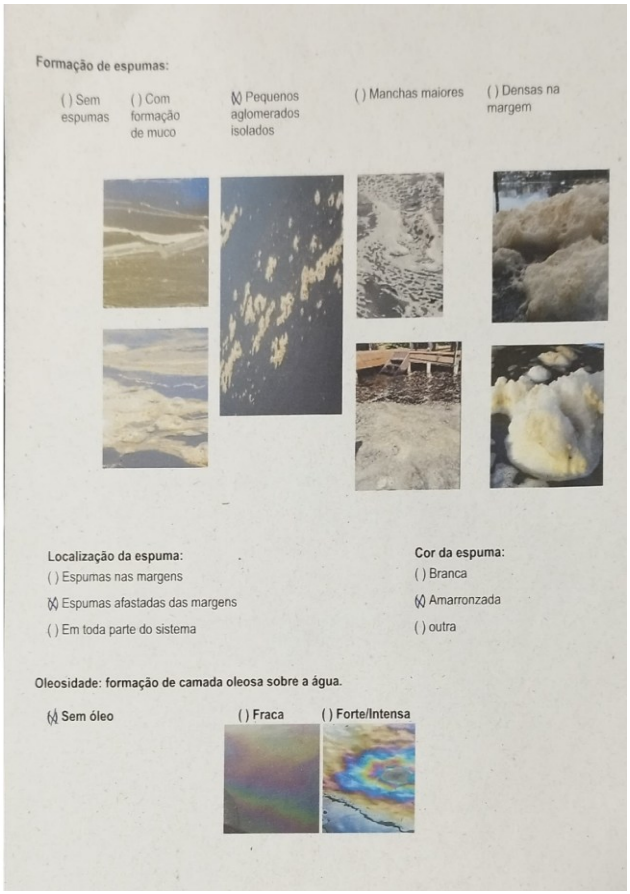
1.2 Coloração da água: olhe para a região mais funda do local e indique: 16

Azul-Verde | Verde | Verde-Marrom

3.2 Transparência da água: olhe para a região mais rasa e indique: muito turva

Transparente | Pouco turva | Turva | Muito turva

Visibilidade > 1 m | ~ 50 cm | 20 – 50 cm | < 20 cm



Formação de espumas:

( ) Sem espumas | ( ) Com formação de muco | (X) Pequenos aglomerados isolados | ( ) Manchas maiores | ( ) Densas na margem

Localização da espuma:

( ) Espumas nas margens

(X) Espumas afastadas das margens

( ) Em toda parte do sistema

Cor da espuma:

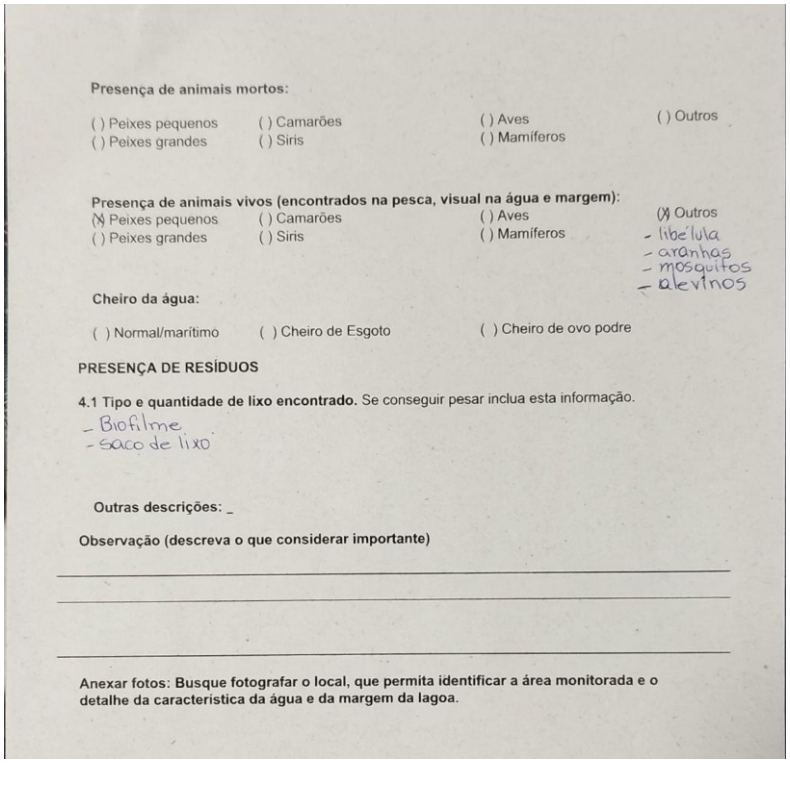
( ) Branca

(X) Amarronzada

( ) outra

Oleosidade: formação de camada oleosa sobre a água.

(X) Sem óleo | ( ) Fraca | ( ) Forte/Intensa



Presença de animais mortos:

( ) Peixes pequenos ( ) Camarões ( ) Aves ( ) Outros
( ) Peixes grandes ( ) Siris ( ) Mamíferos

Presença de animais vivos (encontrados na pesca, visual na água e margem):

(X) Peixes pequenos ( ) Camarões ( ) Aves (X) Outros
( ) Peixes grandes ( ) Siris ( ) Mamíferos

- libélula
- aranhas
- mosquitos
- alevinos

Cheiro da água:

( ) Normal/marítimo ( ) Cheiro de Esgoto ( ) Cheiro de ovo podre

PRESENÇA DE RESÍDUOS

4.1 Tipo e quantidade de lixo encontrado. Se conseguir pesar inclua esta informação.

- Biofilme
- saco de lixo

Outras descrições: _

Observação (descreva o que considerar importante)

Anexar fotos: Busque fotografar o local, que permita identificar a área monitorada e o detalhe da característica da água e da margem da lagoa.

Fonte: acervo pessoal das autoras

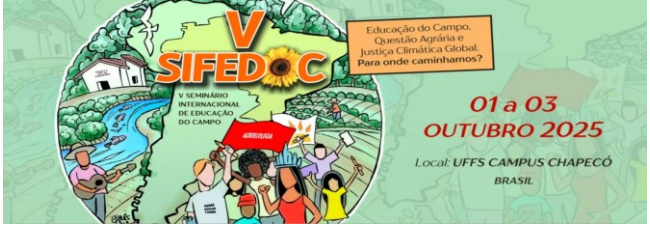
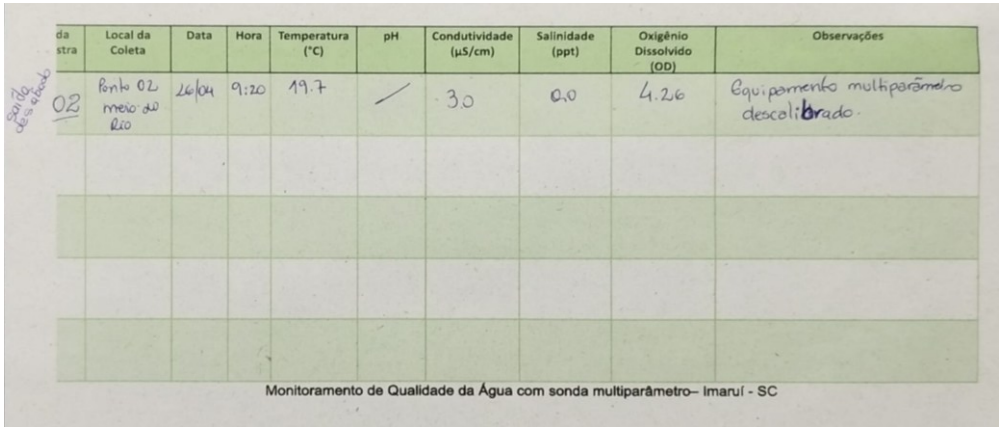


Figura 2 - Protocolo para análise quantitativa - sonda multiparâmentros

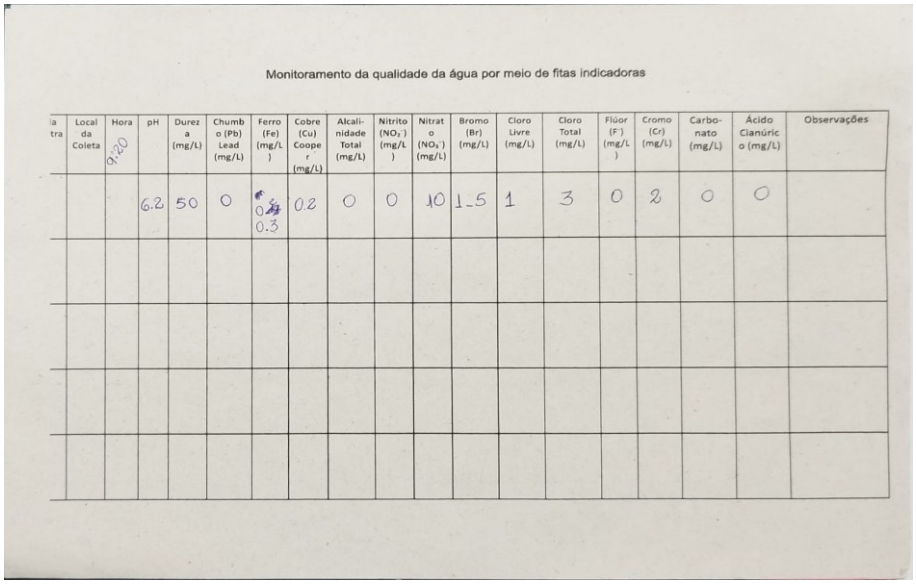


da stra	Local da Coleta	Data	Hora	Temperatura (°C)	pH	Condutividade (µS/cm)	Salinidade (ppt)	Oxigênio Dissolvido (OD)	Observações
02	Ponto 02 meio do Rio	26/04	9:20	19.7	/	30	0.0	4.26	Equipamento multiparâmetro descalibrado.

Monitoramento de Qualidade da Água com sonda multiparâmetro– Imaruí - SC

Fonte: acervo pessoal das autoras

Figura 3 - Protocolo para análise quantitativa – fitas indicadoras



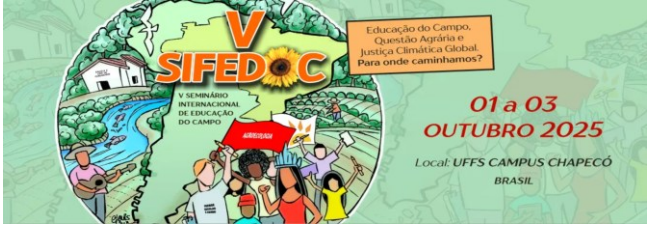
Monitoramento da qualidade da água por meio de fitas indicadoras

ia tra	Local da Coleta	Hora	pH	Dureza (mg/L)	Chumbo (Pb) Lead (mg/L)	Ferro (Fe) (mg/L)	Cobre (Cu) Cooper (mg/L)	Alcalinidade Total (mg/L)	Nitrito (NO_2^-) (mg/L)	Nitrato (NO_3^-) (mg/L)	Bromo (Br) (mg/L)	Cloro Livre (mg/L)	Cloro Total (mg/L)	Flúor (F^-) (mg/L)	Cromo (Cr) (mg/L)	Carbonato (mg/L)	Ácido Cianúrico (mg/L)	Observações
		9:20	6.2	50	0	0 0.3	02	0	0	10	1-5	1	3	0	2	0	0	

Fonte: acervo pessoal das autoras

Para a elaboração dos protocolos nos baseamos nos modelos aplicados pelo projeto Raízes da Cooperação[6], o qual vem contribuindo para a conservação dos manguezais e ecossistemas associados na Região Hidrográfica Litoral Centro de Santa Catarina. A primeira etapa consistiu em adaptar os protocolos deste projeto para os objetivos da aula e à realidade dos estudantes do curso, cuja versão final continha informações referentes à aspectos como: temperatura; coloração da água;

[6] Para saber mais sobre o projeto acesse: https://raizesdacooperacao.org.br/



transparência; formação de espumas; oleosidade; presença de animais e resíduos; pH; dureza; condutividade; oxigênio dissolvido (OD); presença de nitritos e nitratos; presença de metais pesados.

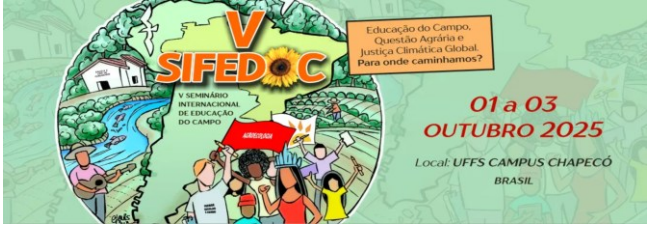
Na sequência, os estudantes foram divididos em três equipes, denominadas pelos próprios estudantes de Biguá, Figueri e Tekoa, e coletaram amostras de água em diferentes pontos do Rio Ribeirão. Cada equipe preencheu as fichas do protocolo, observando características qualitativas e quantitativas como: oleosidade, coloração da água, transparência e visibilidade, formação de espuma, temperatura da água, pH, oxigênio dissolvido (OD), salinidade, nitritos, nitratos, metais pesados, entre outros. O pH e o OD são parâmetros fundamentais para avaliar a qualidade da água e a saúde de ecossistemas aquáticos. O pH indica se a água é ácida, neutra ou básica, influenciando a solubilidade de substâncias, a disponibilidade de nutrientes e a toxicidade de metais. Já o OD representa a quantidade de oxigênio livre presente na água, essencial para a respiração de organismos como peixes e microrganismos, sendo influenciado por fatores como temperatura, fotossíntese e presença de matéria orgânica.

A coleta de água foi realizada com materiais e ferramentas adequadas, como béqueres, tubos de ensaios, seringas e luvas. Já a análise das amostras foi realizada com a sonda multiparâmetros e com fitas indicadoras, tendo por objetivo a análise de diversos parâmetros químicos que indicam a qualidade da água, conforme os protocolos de monitoramento.

A saída de campo e a coleta de água

A experiência de ida ao manguezal proporcionou aos estudantes um momento de conexão com o território em que vivemos, onde podemos observar de perto um dos ecossistemas mais importantes e fascinantes que encontramos em Imaruí, conectando os aprendizados de sala de aula sobre o ecossistema manguezal com a visualização prática.

A atividade ocorreu no período da manhã, às margens da Lagoa de Imaruí, mais especificamente nas comunidades Praia do Lessa e Ribeirão do Imaruí. Nesta última comunidade, localiza-se uma área de remanescente de manguezal, cercada por pastagens, onde foram feitas medições de diâmetro do caule, altura e largura de

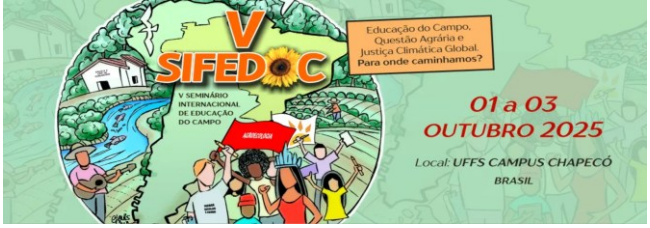


algumas árvores de mangue branco (*Laguncularia racemosa*), além da observação detalhada do solo, da vegetação e coletas de água.

Figura 4 - Lagoa Imaruí: região onde foi realizada a saída de campo.



Fonte: acervo pessoal das autoras



Devido à restrição do número de páginas, neste trabalho nos deteremos em descrever apenas os dados referentes à qualidade de água e às atividades de análise desses dados que serviram para posterior elaboração dos relatórios dos estudantes referente à saída de campo.

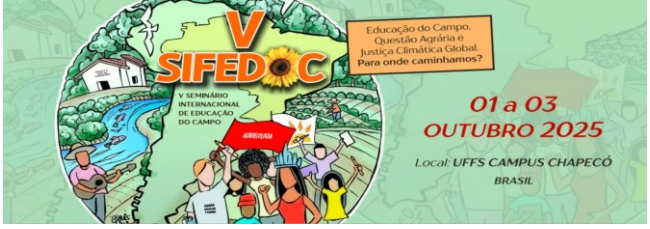
Resultados

Foram realizadas coletas de água em três pontos distintos ao longo do curso d'água até a chegada à área de mangue já bem próximo a lagoa. Entre os aspectos qualitativos observou-se por meio visual a coloração da água com coloração verde-marrom e a aparência levemente turva. Quanto à oleosidade, foi observada a formação de um biofilme fraco sobre a água, o que pode ser indicativo de microrganismos.

Ao pensar na causa da presença de espuma e a coloração da água, temos a hipótese que esse fator ocorre pelos resíduos das atividades humanas. Com o despejo de esgoto nos rios proveniente das casas próximas, a água torna-se imprópria para consumo, além disso, essa prática pode contribuir na formação de espuma (por resíduos de produtos de limpeza, como detergentes, ou atividade biológica intensa) e no processo de eutrofização (crescimento excessivo de algas) que diminui os níveis de oxigênio na água, prejudicando as espécies que ali vivem e deixando a água com aspecto esverdeado. A coloração da água também pode estar indicando a presença de matéria orgânica em suspensão e possíveis sedimentos trazidos pela maré ou por processos de erosão.

Voltando o olhar para a presença de animais, foi identificada a presença de peixes e pássaros mortos, mas sem uma justificativa aparente, bem como peixes, pássaros, libélulas, aranhas e mosquitos vivos na superfície da água. Além disso, era perceptível um leve odor característico de ambientes ricos em matéria orgânica em decomposição, comum em áreas de manguezal. Infelizmente no manguezal foi coletado muitos resíduos não recicláveis, como vidros, sacolas e resto de materiais de construção.

Nos testes com o uso de kits de campo, foram avaliadas substâncias como pH, OD, dureza, cloro, flúor e cromo. Na análise realizada, o pH variou de acordo com o local e o método de medição, apresentando valor de 7,8 no ponto de entrada do rio,



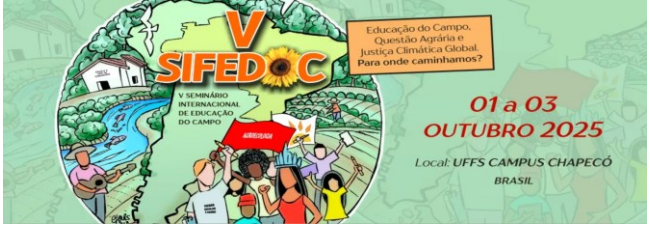
próximo ao neutro, e caindo para 5,9 no ponto de saída da lagoa, indicando acidez mais acentuada nessa região. Já os valores de oxigênio dissolvido mostraram diferenças significativas, pois no ponto de entrada do rio foi registrado 7,5 mg/L, considerado adequado para a vida aquática, enquanto no meio do rio caiu para 4,26 mg/L e no ponto de saída chegou a 3,86 mg/L, ambos abaixo do ideal. Esses resultados sugerem possível influência de matéria orgânica que alteraram as condições da água, podendo impactar negativamente a fauna aquática e favorecer processos como a liberação de metais tóxicos.

Observou-se também que a água apresentou dureza baixa, cerca de 50 mg/L, caracterizando-a como água mole, com baixo teor de sais de cálcio e magnésio, o que a torna mais suscetível a variações de pH. Além disso, foram detectados valores de nitrito de até 1 mg/L e de nitrato chegando a 10 mg/L, em um dos pontos. Esses valores chamaram a atenção por indicarem possíveis contaminações por esgoto ou fertilizantes, que podem estimular o crescimento excessivo de algas e levar à eutrofização. Esses dados convergem para explicar a redução do oxigênio dissolvido, pois a presença de matéria orgânica e nutrientes pode intensificar processos de decomposição e eutrofização, comprometendo a qualidade da água.

As fitas indicadoras utilizadas revelaram ainda concentrações elevadas de certos compostos, como o cloro livre, o que pode sugerir contaminação antrópica. Esses resultados foram analisados à luz dos conteúdos estudados em sala de aula, relacionados à ecologia de manguezais, elementos químicos e poluição da água. A prática de campo permitiu uma aplicação concreta desses conhecimentos, promovendo a compreensão da importância do monitoramento ambiental e da preservação dos manguezais.

Conclusão

A experiência no manguezal de Imaruí proporcionou uma vivência rica e significativa, tanto em termos científicos quanto pessoais. A organização prévia com a turma foi tranquila, permitindo que todos os participantes compreendessem os objetivos da atividade e se preparassem adequadamente. A área de estudo foi selecionada previamente pelo grupo de professores, que escolheram diferentes



pontos para prática de observação da paisagem e selecionaram um local representativo do manguezal para garantir a diversidade de observações e dados.

Com o protocolo de monitoramento em mãos, os estudantes foram divididos em grupos, o que facilitou a realização das tarefas propostas e o entendimento da atividade de cada uma das atividades. A divisão em grupos facilitou a realização das tarefas e a colaboração entre seus membros. A atividade foi dinâmica, permitindo uma observação direta do ambiente e facilitando conexões entre os conteúdos teóricos trabalhados em sala de aula e a realidade do ecossistema. Estar nos ambientes estudados em sala de aula integra de maneira eficaz e desperta o cientista em cada estudante.

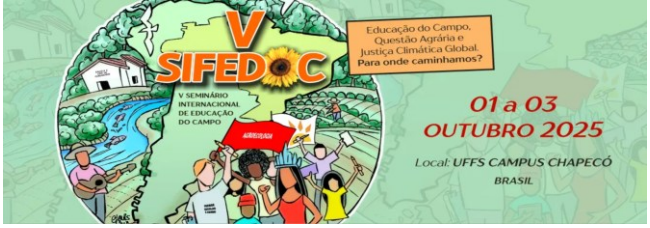
O manuseio dos equipamentos, como as fitas indicadoras e os recipientes de coleta, foi considerado simples e eficiente. Os estudantes conseguiram utilizá-los com facilidade, o que aumentou o engajamento e a confiança na realização dos procedimentos científicos.

Os diversos serviços ecossistêmicos que um manguezal pode oferecer para o equilíbrio e bem-estar do ser humano são classificados em quatro categorias principais, dentre elas a Cultural, que atua na educação para muitas comunidades. Deste modo, o manguezal deve ser tema de Educação Ambiental e pesquisa, porque ele é um berçário natural de muitas espécies marinhas, um filtro ecológico que purifica a água, uma barreira natural contra erosão e desastres climáticos e um recurso de subsistência para muitas comunidades pesqueiras. Como Imaruí é uma cidade que tem muitos pescadores, a Educação Ambiental é fundamental nesse município. O local apresenta potencial para o desenvolvimento de práticas educativas interdisciplinares, capazes de articular saberes científicos e tradicionais, história local, sustentabilidade e justiça ambiental.

Referências bibliográficas

GASPARINETTI, Pedro *et. al.* **Os valores dos serviços ecossistêmicos dos manguezais brasileiros, instrumentos econômicos para a sua conservação e o estudo de caso do Salgado Paraense**. Brasília: Instituto Chico Mendes, 2018.

MOLINA, Mônica Castagna. Contribuições das Licenciaturas em Educação do Campo para as políticas de formação de educadores. **Educação & Sociedade**, v. 38, n. 140, p. 587-609, 2017.



MOLINA, Mônica C.; ANTUNES-ROCHA, Maria Isabel. Educação do campo: história, práticas e desafios no âmbito das políticas de formação de educadores: reflexões sobre o Pronera e o Procampo. **Reflexão e Ação**, v. 22, n. 2, p. 220-253, 2014.

SOUZA, Caroline A.; DUARTE, Luís Felipe A.; JOÃO, Márcio C. A.; PINHEIRO, Marcelo A. A. Biodiversidade e conservação dos manguezais: importância bioecológica e econômica. Cap. 1: p. 16-56. In: PINHEIRO, M.A.A.TALAMONI, A.C.B. (Org.). **Educação Ambiental sobre Manguezais**. São Vicente: UNESP, Instituto de Biociências, Câmpus do Litoral Paulista, 2018.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; SORIANO-SIERRA, E.J.; Vale, C.C.; BERNINI, E.; ROVAI, A.S.; Pinheiro, M.A.A.; SCHMIDT, A.J.; ALMEIDA, R.; COELHO-JR., C.; MENGHINI, R.P.; MARTINEZ, D.I.; ABUCHAHLA, G.M.O.; CUNHA-LINGNON, M.; CHARLIER, S.; FREITAS, J. & MOLERO, G. Climate changes in mangrove forests and salt marshes. **Brazilian Journal of Oceanography**, 64(sp.2): 37-52, 2016.