

Educação Ambiental na prática: Estudo de caso sobre o Manguezal do Rio Juqueriquerê

Alessandra Amantéa¹, Nathalia Sousa¹, Marivane Turim Koschevic²

¹. Alunas do Curso Técnico em Meio Ambiente da ETEC de Caraguatatuba, e-mails: alessandra.dias9@etec.sp.gov.br, nathalia_sousa38@etec.sp.gov.br

². Professora da ETEC de Caraguatatuba, e-mail: marivane.koschevic@etec.sp.gov.br.

RESUMO: Os manguezais são ecossistemas costeiros de transição que desempenham um papel fundamental para o equilíbrio do ecossistema. Entretanto vem enfrentando impactos devido a urbanização costeira, poluição e mudanças climáticas, que são agravados devido ao déficit de informação da população sobre sua importância. A pesquisa quali-quantitativa feita com alunos do oitavo ano da escola EMEF Prof.^a Maria Aparecida Ujio, permitiu a avaliação do nível de informação sobre o tema. Os resultados revelaram uma lacuna no conhecimento, onde a maioria dos alunos apresentou dificuldades em responder perguntas básicas sobre a relevância desse ecossistema, fato esse que pode influenciar negativamente nas ações de conservação e futuramente em políticas públicas regionais. A falta de informações adequadas dificulta o engajamento da população nas iniciativas de preservação, comprometendo o sucesso de ações sustentáveis. Portanto, fica evidente a necessidade de promover a sensibilização através da educação ambiental, principalmente para aqueles que estão inseridos no espaço escolar, contribuindo para a formação de cidadãos responsáveis, capacitando-os a ter uma visão crítica, adotando práticas e comportamentos sustentáveis. Para alcançar o êxito, é imprescindível a adoção de novas estratégias que integrem a ciência e a tecnologia. Assim, o presente trabalho objetivou a criação de um programa de educação ambiental interativo, a partir de um *folder* informativo e um jogo didático, visando o engajamento e a compreensão sobre manguezais de forma lúdica e atraente, despertando o interesse dos estudantes, sendo uma maneira mais eficiente de transmitir conhecimento e conquistar a compreensão da importância preservação dos manguezais.

PALAVRAS-CHAVE: Ecossistemas costeiros; Mudanças climáticas; Formação de cidadãos responsáveis; Sensibilização;

1 INTRODUÇÃO

Os manguezais são ecossistemas costeiros tropicais de transição entre o ambiente terrestre e o mar. A vegetação denominada mangue, se caracteriza pela adaptação ao ambiente salobro, sendo fundamentais para o equilíbrio do ecossistema. Além de serem berçários naturais para uma variedade de espécies marinhas, os manguezais atuam na retenção de carbono e desempenham um papel fundamental na sustentação da biodiversidade marinha.

No entanto, esses ecossistemas vitais têm enfrentado crescentes desafios devido à urbanização costeira, poluição e as mudanças climáticas, colocando em risco não apenas sua existência, mas também os benefícios ambientais essenciais que

proporcionam. Neste contexto, compreender a importância dos manguezais e os impactos que enfrentam se torna uma medida necessária para a conservação da vida marinha e a proteção costeira.

Assim, a educação ambiental se torna a chave para a preservação, pois a insuficiência de conhecimento sobre a temática e importância desse ecossistema faz com que mesmo os alunos tendo contato com o manguezal, não entendam seu valor (FREITAS, *et. al.*, 2021). Deste modo, a EA contribui para a formação de cidadãos responsáveis, capacitando-os a ter uma visão crítica, no que se diz respeito às ações que causam impactos negativos, adotando práticas e comportamentos sustentáveis que minimizem a degradação do meio ambiente, contribuindo para a proteção dos recursos naturais e a qualidade de vida das presentes e futuras gerações. Além disso, possibilita a participação ativa nos processos decisórios para que assumam sua corresponsabilidade na fiscalização e controle dos agentes responsáveis pela degradação ambiental (BORTOLON-MENDES, 2014).

A proteção e a melhoria do meio ambiente constituem um objetivo urgente para a humanidade. Para alcançar o êxito, é imprescindível a adoção imediata de novas estratégias que integrem a ciência e a tecnologia. Além disso, a educação deve desempenhar um papel fundamental ao promover a conscientização e o entendimento aprofundado dos problemas ambientais, bem como incentivar comportamentos positivos e responsáveis em relação ao meio ambiente.

Nesse contexto, a criação de um aplicativo poderia ser uma alternativa eficaz para facilitar o engajamento e a compreensão dos manguezais de forma lúdica e atraente, considerando que vivemos na era digital, onde a tecnologia é muito presente e amplamente utilizada em diversas atividades. Com isso, ela se torna um aliado no processo de aprendizado. Através da tecnologia, é possível acessar informações de maneira mais rápida e explorar múltiplas possibilidades de ensino adaptadas às necessidades de cada aluno, proporcionando um aprendizado mais descontraído e despertando o interesse dos estudantes, em contraste com palestras e aulas tradicionais, que muitas vezes são consideradas monótonas (LOPES, *et. al.*, 2015).

2 REVISAO DE LITERATURA

2.1 Educação Ambiental sobre o manguezal

A implantação de programa de educação ambiental é uma das maneiras de minimizar ações que impactam os ecossistemas dos manguezais. De acordo com a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795/1999, Art. 2º), entende-se por Educação Ambiental:

Art. 2º A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.

Os manguezais são áreas de grande importância para o equilíbrio ecológico, considerados berçários naturais por fornecerem abrigo e criadouros para muitas espécies. No entanto, muitos fatores contribuíram para a transformação destes ecossistemas, incluindo os impactos do desmatamento, da urbanização e do lançamento de resíduos industriais e domésticos. A desinformação das pessoas sobre estes ecossistemas também contribui para impactos nesta vegetação. Dados esses impactos, vemos que os manguezais dependem de atividades de educação ambiental para garantir que mudanças nas práticas destrutivas sejam aplicadas para fins de restauração. Desta forma, a educação ambiental é um elemento essencial para toda a população, principalmente para aqueles que estão inseridos no espaço escolar, pois tendem a se tornar cidadãos mais responsáveis.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo adota uma abordagem exploratória, com o objetivo de conquistar a compreensão da importância da preservação dos manguezais e os impactos que enfrentam por meio da educação ambiental. Para isso, será feito uma pesquisa quali-quantitativa com alunos da escola EMEF Prof.^a Maria Aparecida Ujio, na qual foi aplicado um questionário com perguntas básicas sobre os manguezais, permitindo a avaliação do nível de conhecimento dos mesmos sobre o tema. Com base nos resultados obtidos, foi elaborado um *folder* junto a um jogo educativo com a finalidade de sensibilizar e levar conhecimento sobre o ecossistema trabalhado.

3.1 Demarcação da área de estudo

O local de estudo se localiza no Porto Novo, região sul de Caraguatatuba-SP. O Município está inserido em uma região de domínio da Mata Atlântica, com 74,98% de sua área recoberta por vegetação natural. Parte desta biodiversidade está situada em sua planície costeira de 32 km, a maior do litoral norte, com fragmentos de ecossistemas

associados de restinga e manguezais. (SMA/IF, 2007; AUGUSTO FILHO, 2001). A Área de Preservação Ambiental estudada se situa entre as latitudes de $23^{\circ}42'26.71''$ e $23^{\circ}41'47.71''$ S e as longitudes de $45^{\circ}25'40.27$ e $45^{\circ}26'13.05''$ O. – Figura 1.

FIGURA 1 – Croqui cartográfico da demarcação da área de estudo.



Fonte: as autoras.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Levantamento inicial do manguezal do Rio Juqueriquerê

Foi realizada uma pesquisa de campo no dia 6 de abril de 2024, na qual foram visitados quatro pontos do manguezal do Juqueriquerê, na região do bairro Porto Novo. Foi possível perceber uma quantidade significativa de resíduos sólidos e entulhos de construções, resultado da atividade humana. Além disso, existem muitas construções irregulares, que não seguem a legislação de distanciamento mínimo do curso de água, sendo um fator contribuinte para a supressão da vegetação ciliar que protege esse curso d'água e seu ecossistema - Figura 2.

FIGURA 2 - Impactos observados: a) resíduos sólidos descartados inadequadamente e b) ação antrópica nas margens



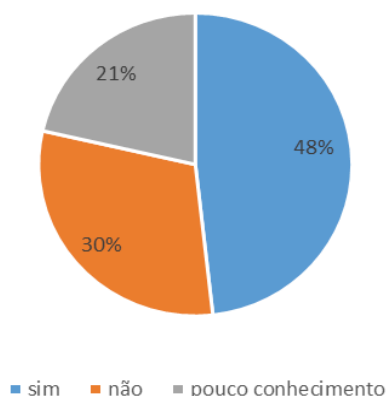
Fonte: as autoras.

4.2 Resultados do formulário

A primeira pergunta é acerca da idade dos entrevistados, que varia de 12 a 15 anos, sendo 2% com 12 anos; 54% de 13 anos; 41% de 14 anos e 4% de 15 anos. A segunda pergunta é sobre o nível de escolaridade dos entrevistados. Trabalhamos apenas com uma série do ensino fundamental II, portanto todos os alunos são do oitavo ano.

A terceira questão tem como objetivo avaliar se as pessoas possuem conhecimento sobre o que é um manguezal. Os resultados indicam que 48% dos respondentes afirmam saber o que é um manguezal. Em contrapartida, 30% declaram não saber, e 21% possuem pouco conhecimento sobre esse ecossistema. Tais resultados revelam que pouco mais da metade das pessoas carece de informações sobre o assunto, ressaltando a necessidade de difundir o conceito para promover a valorização desse ecossistema. - Figura 3.

FIGURA 3 – Você sabe o que é um manguezal?



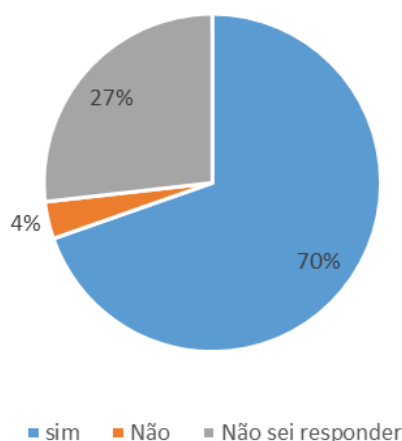
Fonte: as autoras

A quarta pergunta foi elaborada com o propósito de confirmar os resultados da questão anterior. Foram apresentadas quatro alternativas com definições de diferentes tipos de vegetação, sendo apenas uma delas a descrição correta de um manguezal. Das 56 respostas obtidas, 10 indicaram a alternativa “Um ambiente de água doce encontrado em áreas urbanas”; 4 definiram como “Uma floresta tropical localizada em regiões montanhosas”; 16 selecionaram a resposta correta “Um ecossistema costeiro caracterizado por árvores tolerantes ao sal”; 14 optaram por “Uma planície de inundação sazonal situada em regiões áridas”; e, por fim, 12 não souberam responder. Esses resultados demonstram que as pessoas não conhecem as características básicas

dos manguezais, mesmo tendo contato próximo com essa vegetação, ressaltando que, apesar do contato diário, há uma falta de compreensão sobre a dinâmica e o valor desse ecossistema.

A quinta pergunta busca a opinião das pessoas sobre a importância dos manguezais, considerando que esses ecossistemas não são amplamente valorizados e sofrem preconceito desde a antiguidade, sendo frequentemente considerados locais sujos e malcheirosos. Apesar disso, os resultados foram positivos: 70% dos respondentes consideram os manguezais importantes, 27% não souberam opinar e 4% responderam que não consideram esses ecossistemas importantes - Figura 4.

FIGURA 4 - Na sua opinião, os manguezais são importantes?



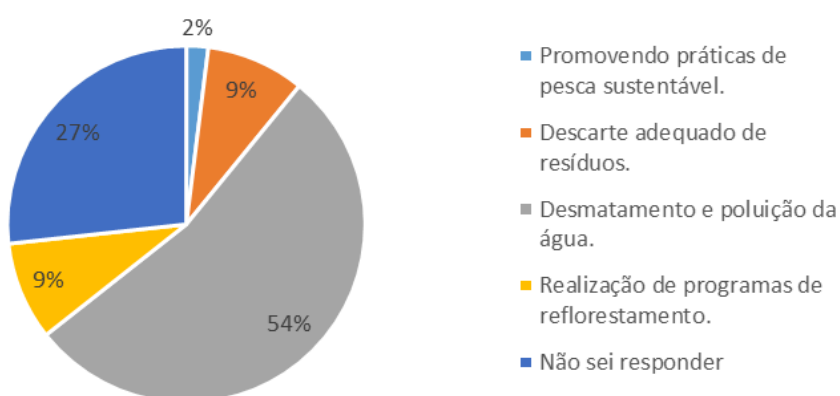
Fonte: as autoras

A sexta pergunta analisa o nível de informação das pessoas sobre uma das principais ameaças aos manguezais. Novamente, foram colocadas quatro alternativas de comportamentos e ações que podem ou não ser um problema ao meio ambiente. A primeira alternativa “aumento da conscientização pública” teve 4% das respostas; 39% selecionou a alternativa correta: “Expansão urbana descontrolada”; 4% colocou “Proteção regulamentada pelo governo” como um dos principais desafios enfrentados pelos manguezais; 20% selecionou a opção “impactos mínimos nas mudanças climáticas” e 34% não sabiam responder. Esse resultado é preocupante, pois a maioria das respostas foram incorretas, o que dificulta a capacidade dos mesmos de ter uma visão crítica em relação a ações que causam impactos negativos ao meio ambiente. Com isso, essa desinformação dificulta a adoção de práticas e comportamentos sustentáveis

que minimizem a degradação do ecossistema, pois sem saber quais são os impactos, não tem como evitá-los.

A sétima questiona como as atividades humanas podem impactar negativamente os manguezais. Das cinco alternativas, 2% selecionou “Promovendo práticas de pesca sustentável”; 9% “descarte adequado de resíduos”; 54% escolheu a alternativa correta: “desmatamento e poluição da água”; 9% “realização de programas de reflorestamento” e 27% não souberam responder. Apesar da maioria ter selecionado a alternativa correta, pouco menos da metade optou por alternativas erradas, confirmando que há uma dificuldade de conhecimento sobre as ações que causam malefícios ao ecossistema. Com essa dificuldade de identificação de ações prejudiciais, muitos não imaginam o impacto que sua ação tem sobre o ecossistema, e tendem a continuar com tal comportamento - Figura 5.

FIGURA 5 - Como as atividades humanas podem impactar negativamente os manguezais.



Fonte: as autoras

A pergunta de número oito é aberta, ela questiona quais são as principais formas de conservação. A grande maioria respondeu que não sabia como fazer para conservar os manguezais. Em oposição, uma parcela bem significativa respondeu que uma das formas de preservar os manguezais é descartando corretamente os resíduos, tendo controle da poluição, e com o reflorestamento. A nona pergunta foi colocada para saber se a educação ambiental básica está introduzida no ensino nas escolas. Ela questiona se os alunos já haviam visto sobre manguezais em sala de aula. 54% respondeu que já havia visto esse assunto em sala de aula e os outros 46% não. Esse resultado evidencia a necessidade da introdução e apresentação desse tema, tendo em visto que pouco menos

da metade nem sequer teve o ensinamento básico sobre manguezais na escola, acarretando um déficit no conhecimento e no que diz respeito ao reconhecimento e importância desse ecossistema e como preservá-lo.

4.3 Folder e jogo

Após a avaliação dos impactos sofridos pelos manguezais, foram criados um *folder* - Figura 6 e um jogo educativo – Figura 7, apresentando informações de uma forma mais lúdica e breve, para ajudar na sensibilização sobre a importância dos mangues para o equilíbrio do ecossistema local, contribuindo para a proteção da biodiversidade marinha e para a sustentabilidade das comunidades costeiras.

FIGURA 6 – *Folder* sobre os manguezais.

CURIOSIDADES SOBRE OS MANGUEZAIS

ATÉ 50% DA PÊÇA ARTESANAL EM ALGUNS ESTADOS OCORRE NOS MANGUEZAIS, CONTRIBUINDO COM COMUNIDADES LOCAIS.

80% DAS ESPÉCIES MARINHAS DE VALOR COMERCIAL DEPENDEM DOS MANGUEZAIS EM SEU CICLO DE VIDA.

338 MUNICÍPIOS NO BRASIL SÃO PROTEGIDOS PELOS MANGUEZAIS, BENEFICIANDO ATÉ 44 MILHÕES DE HABITANTES.

OS MANGUEZAIS OCUPAM HOJE 0,13% DO BRASIL, SENDO QUE 25% DO ECOSISTEMA JÁ FOI PERDIDO.

O SEQUESTRO DE CARBONO É 57% MAIOR EM MANGUEZAIS DO QUE EM OUTRAS VEGETAÇÕES TROPICAIS.

FONTE: <https://www.fundacao-grupoosboticario.org.br/ou/Biblioteca/Fapec%20-%20Oceano%20e%20Terre%20e%20C%20S%20S%20.pdf>

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA PRÁTICA: ESTUDO DE CASO SOBRE O MANGUEZAL DO RIO JUQUERIQUERÊ.

Etec de Caraguatatuba
Alessandra Amantéa
Nathalia Sousa

Manguezal do Rio Juqueriquerê

Jogos de educação ambiental

<https://www.construct.net/en/free-online-games/mangues-verdes-68789/play>

Jogo do manguezal Quiz sobre o manguezal

MANGUES MAIS VERDES

APRENDER PARA PRESERVAR



Fonte: as autoras

FIGURA 7 - Jogo didático sobre manguezais.



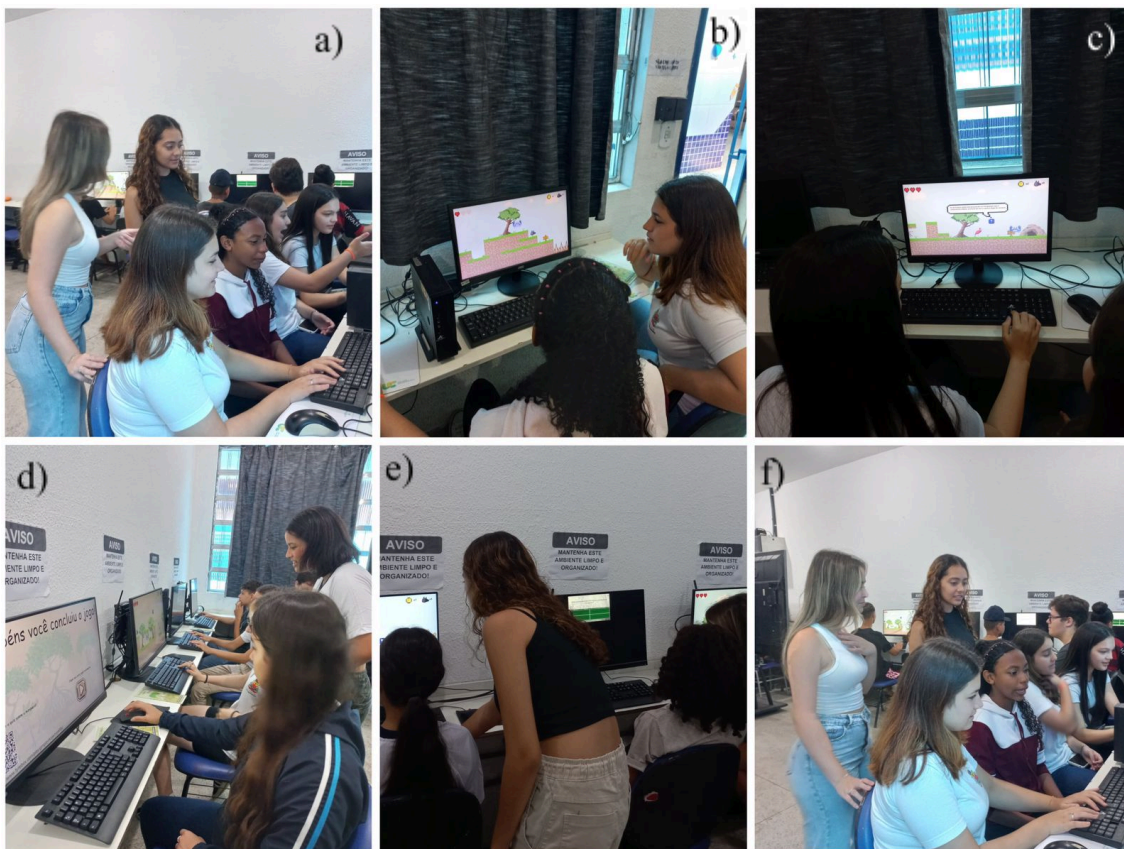
Link: <https://www.construct.net/en/free-online-games/mangues-verdes-68789/play>

Fonte: as autoras

4.4 Aplicação do jogo didático

No dia 05/11/2024, foi realizada a devolutiva à escola, por meio da aplicação do jogo desenvolvido e a entrega do *folder* - Figura 8.

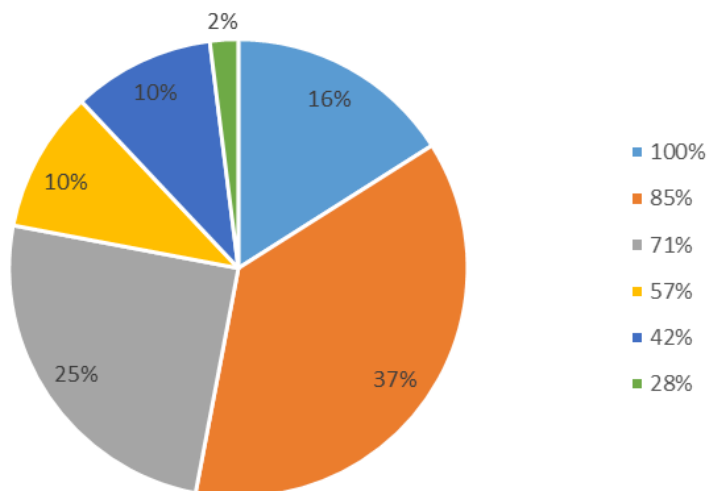
FIGURA 8 - Fotos da visita e aplicação da atividade prática.



Fonte: as autoras.

Após o jogo, os alunos responderam um *quiz*, com perguntas sobre a temática abordada. Os dados podem ser observados no gráfico - Figura 9.

FIGURA 9 - Resultados do *Quiz*



Fonte: as autoras.

Constatou-se que, em relação aos resultados, a aplicação do jogo e quiz comparada aos dados do questionário inicial, verificou-se um melhor desempenho para o conhecimento sobre os manguezais, demonstrando que a metodologia foi bem-sucedida.

Os alunos estiveram motivados e focados durante o jogo, enfatizando que gostaram bastante. Observou-se uma maior compreensão dos mesmos em relação ao conteúdo devido a abordagem interativa, que contribui para a fixação dos conceitos essenciais, além de reforçar a importância da conservação do ecossistema e qual o papel dos indivíduos na preservação do meio ambiente.

As iniciativas educativas mais lúdicas e dinâmicas, que integram o uso de tecnologia tem um impacto significativo, e podem ser valiosas e aliadas no processo de aprendizagem por oferecer várias opções para o professor trabalhar com seus alunos, pois são ferramentas que proporcionam diversos meios que integram sons, imagens e interatividade, possibilitando o desenvolvimento da criatividade e a curiosidade, viabilizando assim a construção de novos conhecimentos (LOPES; CASTRO, 2015).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo do trabalho, buscou-se destacar a necessidade da educação ambiental para a proteção dos manguezais, que são vitais para a biodiversidade e também desempenham um papel fundamental na esfera socioeconômica. A falta de conhecimento pode influenciar negativamente nas ações de conservação e políticas públicas, tendo em vista que dificulta o engajamento da população nas iniciativas de preservação, comprometendo o sucesso de ações sustentáveis. A criação e aplicação do jogo didático foi uma ferramenta eficaz e atrativa para transmitir o conhecimento sobre a temática, possibilitando o engajamento dos alunos, atingindo o objetivo de conscientização sobre a relevância dos manguezais aliado a necessidade de sua proteção, promovendo um aprendizado mais lúdico, interativo e descontraído.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, Rita Maria Vasconcelos Louzada, MAIA Rafaela Camargo. **Vista do Educação Ambiental para o ecossistema manguezal: uma intervenção no ambiente escolar.** Disponível em: <<https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/12333/9003>>. Acesso em: 18 maio. 2024.
- ALBUQUERQUE, Rita Maria Vasconcelos Louzada; MAIA, Rafaela Camargo. Educação Ambiental para o ecossistema manguezal: uma intervenção no ambiente escolar. Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA), v. 16, n. 6, p. 263-284, 2021.
- APAM Litoral Norte. Diagnóstico Técnico - Produto 2. Meio Biótico – Disponível em: <https://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Repositorio/511/Documentos/APAM_LN/APAMLN_Manguezal_final.pdf>. Acesso em: 18 maio. 2024e.
- APP. Área de Preservação Permanente.** Disponível em: <<https://www.tjdft.jus.br/institucional/imprensa/campanhas-e-produtos/direito-facil/edicao-semanal/area-de-preservacao-permanente>>. Acesso em: 18 maio. 2024.
- BARSOZA OLIVEIRA, Pedro. **Riscos Potenciais Aos Manguezais Do Litoral Norte Do Estado De São Paulo Na Revisão Do Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro.** 2020 (Dissertação) De Ciências E Tecnologia Para A Sustentabilidade, C. Universidade Federal De São Carlos. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/14252/disserta%c3%a7%c3%a3o_Mestrado_Pedro_Barboza_Oliva.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 18 maio. 2024.
- BORTOLON, Brenda; MENDES, Marisa Schmitt Siqueira. **A Importância da Educação Ambiental para o Alcance da Sustentabilidade.** Revista Eletrônica de Iniciação Científica. Itajaí, Centro de Ciências Sociais e Jurídicas da UNIVALI. v. 5, n.1, p. 118-136, 1º Trimestre de 2014. Disponível em: www.univali.br/ricc - ISSN 2236-5044.
- CARAGUATATUBA. Disponível em: <<https://www.caraguatatuba.sp.gov.br/pmc/wp-content/uploads/2022/11/Enrocamento-Juqueriquerere-Estudios-Ambientais.pdf>>. Acesso em: 18 maio. 2024a.
- CARAGUATATUBA. **Resumo Executivo De Caraguatatuba.** 2012. Disponível em: <<https://polis.org.br/wp-content/uploads/2020/03/Resumo-executivo-CARAGUATATUBA-Litoral-Sustentavel.pdf>>. Acesso em: 18 maio. 2024.
- Disponível em: <https://periodicos.unisanta.br/index.php/bio/article/view/1401>
- DO NASCIMENTO, R. D.; DE OLIVEIRA, F. F. **Levantamento de macroinvertebrados bioindicadores para análise da condição ambiental do Rio Juqueriquerê, Caraguatatuba (SP).** Unisanta BioScience, v. 12, n. 3, p. 185–205, 2023.
- DOS SANTOS FREIRE, D.; BATALLA, J. F. **Caracterização da área de manguezal na Praia do Camaroeiro em Caraguatatuba (SP).** Unisanta BioScience, v. 7, n. 2, p. 107–125, 2018.
- DOS SANTOS FREIRE, Daiane; BATALLA, Judith Font. **Caracterização da área de manguezal na Praia do Camaroeiro em Caraguatatuba (SP).** Unisanta BioScience, v. 7, n. 2, p. 107-125, 2018.
- ECODEBATE. **Poluição e avanço urbano desordenado ameaçam manguezais no Brasil.** EcoDebate, 17 ago. 2020. Disponível em: <<https://www.ecodebate.com.br/2020/08/17/poluicao-e-avanco-urbano-desordenado-ameacam-manguezais-no-brasil/>>. Acesso em: 18 maio. 2024
- FARIAS, Karynne Lemos; DE ANDRADE, Regina Célia Bastos. **Educação Ambiental: o manguezal no ensino fundamental.** REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, v. 25, 2010.

G1. Levantamento mostra que Brasil perdeu 20% dos manguezais em 17 anos. Disponível em:

<<https://g1.globo.com/pernambuco/noticia/levantamento-mostra-que-brasil-perdeu-20-dos-manguezais-em-17-anos.ghtml>>. Acesso em: 18 maio. 2024.

JUSBRASIL. **Identificação de manguezais remanescentes.** Classificação de imagens de satélite Landsat 5 – delimitação dos manguezais na área da baixada santista. Disponível em: <<https://www.jusbrasil.com.br/artigos/identificacao-de-manguezais-remanescentes/803006878>>. Acesso em: 18 maio. 2024c.

LOPES, Raabe Corado; CASTRO, Darlene Teixeira. **A importância das tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem.** *Humanidades & Inovação*, v. 2, n. 2, 2015.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Brazilian mangroves. **Aquatic ecosystem health & management**, v. 3, n. 4, p. 561–570, 2000.

SOUZA, Caroline A. *et al.* **Biodiversidade e conservação dos manguezais: importância bioecológica e econômica.** *Educação Ambiental sobre Manguezais*. São Vicente: Unesp, p. 16-56, 2018.

SOUZA, S. P. *et al.* **A Pesca Artesanal No Litoral Norte Paulista: Exposição Itinerante Em Escolas De Caraguatatuba E São Sebastião.** Encontro Nacional dos Núcleos de Pesquisa Aplicada em Pesca e Aquicultura, 2011.

TEIXEIRA, Vera Lúcia Rodrigues. **A história do rio Juqueriquerê.** 2005. Disponível em: <https://biblioteca.univap.br/dados/000040/0000402f.pdf> .

WORDWALL. **Meio Ambiente Jogos sobre.** Disponível em: <<https://wordwall.net/pt-br/community/jogos-sobre-meio-ambiente>>. Acesso em: 18 maio. 2024.