

# BioBoosters: Aplicação web para auxiliar na preservação da Estação Ecológica de Quedas do Iguaçu por meio da identificação de espécies e do processo de ensino-aprendizagem

Leticia Rebelatto Costa  
Instituto Federal do Paraná  
Quedas do Iguaçu, Brasil  
[rebellattocostaleticia@gmail.com](mailto:rebellattocostaleticia@gmail.com)

Jéssica Manfrin  
Instituto Federal do Paraná  
Quedas do Iguaçu, Brasil  
[jessica.manfrin@ifpr.edu.br](mailto:jessica.manfrin@ifpr.edu.br)

Rayssa Mariana Silva Santana  
Instituto Federal do Paraná  
Quedas do Iguaçu, Brasil  
[rayssa.marii23@gmail.com](mailto:rayssa.marii23@gmail.com)

**Abstract**— The Atlantic Forest is home to approximately 2,500 vertebrates and 20,000 plant species, both with high levels of endemism. Understanding the region's species is essential for preserving vegetation, which currently represents only 12 to 24% of its original territory. One way to protect and conserve its biodiversity is by establishing it as Conservation Units (UCs). The Quedas do Iguaçu Ecological Station (ESEC) is a UC aimed at protecting a section of the Atlantic Forest in the municipality of the same name. Despite the importance of the ESEC, there has yet to be an inventory of the species present there, a crucial aspect to ensure effective conservation policies. Furthermore, the local population is unaware of the ESEC's existence, and one way to bring it closer to the community is by presenting it dynamically in schools. This study aims to develop an informative, interactive, and educational application as a learning tool through species identification by students at IFPR Quedas do Iguaçu. The web application will feature sections dedicated to information on the Atlantic Forest, species richness, identification records, contact with specialists, and curiosities. Species identification will be conducted using TensorFlow models, and additional technologies will be used in the development of the web application. This project seeks to raise awareness among students to assist in biodiversity conservation in the region and monitor the occurrence of species already described for the Atlantic Forest.

**Keywords**—Education; Fauna; Flora; Atlantic Forest; Conservation Unit.

**Resumo**—A Mata Atlântica abriga aproximadamente 2.500 vertebrados e 20.000 espécies de plantas, ambas com altos níveis de endemismo. Conhecer as espécies da região é de suma importância para preservação da vegetação que atualmente corresponde a apenas de 12 a 24 % do território original. Uma das maneiras de preservar e conservar sua biodiversidade é transformá-la em Unidades de Conservação (UC). A Estação Ecológica (ESEC) de Quedas do Iguaçu é uma UC que visa a proteção de um trecho da Mata Atlântica presente no município homônimo. Apesar da importância da ESEC, ainda não há levantamento das espécies presentes no local, sendo que esse tópico é fundamental para garantir políticas de preservação eficazes. Além disso, a população local desconhece a existência da ESEC e um dos modos de torná-la próxima à comunidade é apresentando-a de forma dinâmica nas escolas. O seguinte trabalho objetiva desenvolver uma aplicação informativa, interativa e educacional como uma ferramenta de aprendizagem através da identificação das espécies pelos

estudantes do IFPR Quedas do Iguaçu. A aplicação web apresentará espaços destinados à informação sobre a Mata Atlântica, riqueza de espécies, registros de identificação, contato com especialistas e curiosidades. A identificação das espécies será feita por meio da utilização de modelos do TensorFlow, além disso serão utilizadas outras tecnologias para o desenvolvimento da aplicação web. Busca-se, dessa forma, conscientizar os estudantes para auxiliar na preservação da biodiversidade da região, além de monitorar a ocorrência das espécies já descritas para a Mata Atlântica.

**Palavras-chave**—Educação; Fauna; Flora; Mata Atlântica; Unidade de conservação.

## I. INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica é um dos biomas de maior biodiversidade do mundo, cobrindo uma vasta área na costa leste do Brasil. Sua extensão original ultrapassava 1.500.000 km<sup>2</sup> [1] e cobria, aproximadamente, 16,56 % do território nacional. A área se estende pelas regiões mais povoadas do país, onde, originalmente, ocorria em 17 Estados brasileiros [2]. A área é conhecida por sua diversidade de espécies animais e vegetais, muitas das quais são endêmicas, considerada um dos *hotspots* (locais do planeta onde há uma concentração de espécies endêmicas ameaçadas e área inferior a 30 % da cobertura vegetal) de maior importância mundial [3]. A mata atlântica ainda desempenha um papel vital na manutenção dos serviços ecossistêmicos essenciais a toda a biodiversidade como na regulação do clima e na produção de água, por exemplo.

Apesar da sua importância, a urbanização, a desflorestação, a expansão agrícola e a exploração descontrolada dos recursos naturais são os principais fatores que levaram, e ainda levam, à degradação deste ecossistema. Como resultado, muitas espécies encontradas na mata atlântica estão ameaçadas de extinção e grande parte da sua vegetação original foi perdida, atualmente, possuindo apenas de 12 a 24% de sua extensão original [4].

Com relação ao conhecimento das espécies ali presentes, a perda da fauna e flora ao longo dos anos é ainda mais preocupante quando se considera que o ritmo de descoberta e descrição das espécies é lento diante da velocidade da taxa de extinção. Portanto, muitas espécies vão desaparecer antes que sejam conhecidas. Para alterar esse cenário, os

remanescentes florestais necessitam ser protegidos. Uma das maneiras de garantir sua proteção é transformando-a em Unidade de Conservação (UC) [1], existem 2.634 Unidades de Conservação no Brasil, cobrindo cerca de 17,3 milhões de hectares, sendo 58,2 % em UC's públicas e 41,8 % em privadas, na forma de Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN).

A educação ambiental é outra ferramenta basilar que sustenta todos os instrumentos de preservação e conservação [5]. As pessoas que vivem nesse *hotspot* poderão tornar-se agentes protetores ativos assim que ocorrer uma maior conscientização sobre a Mata Atlântica e os impactos antrópicos nela presentes. Para tal objetivo, estratégias de educação necessitam ser desenvolvidas em ambientes educacionais.

Considerando escolas como ambientes educacionais formais que utilizam da tecnologia para o ensino, a implementação de informações sobre a Mata Atlântica através desse recurso pode ser efetiva. Um dos meios que pode ser utilizado para essa facilitação é o uso de aplicações educacionais informativas e interativas.

Tendo isso em vista, este projeto visa a criação de uma ferramenta dinâmica e informativa que será apresentada nas escolas, inicialmente no IFPR - Campus Avançado de Quedas do Iguaçu, que já se encontra engajado ao tema, como auxílio no ensino sobre a fauna e flora da Mata Atlântica e sua preservação, trazendo consigo funcionalidades que esperam atender ao interesse do público adolescente. Portanto, o modelo de aplicação *web* foi escolhido, pois o Censo Escolar do Governo do Estado do Paraná [6] mostra que 99,4 % das escolas paranaenses contam com computadores acessíveis aos alunos, assim tornando tal ferramenta facilmente acessível nas escolas, contribuir com o ensino-aprendizagem de disciplinas como Ciências e Biologia, cumprindo também com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 4 - Educação de qualidade - e 15 - Vida Terrestre.

## II. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento da aplicação diversas tecnologias foram pesquisadas a fim de encontrar as que de forma mais eficiente, atendessem aos requisitos do projeto, priorizando o uso de tecnologias *open source* (ou código aberto). Essa escolha, além de reduzir os custos, proporciona vantagens significativas para a conservação do meio ambiente e para a educação. Como, por exemplo, democratizar o conhecimento, permitindo que qualquer pessoa estude, contribua e adapte as soluções, o que é essencial para a educação e a acessibilidade em tecnologia. Ao fim da pesquisa, tratando-se de uma aplicação web, as tecnologias escolhidas foram:

- HTML: HyperText Markup Language (Linguagem de Marcação de Hipertexto, em tradução livre) é utilizada para criar documentos de páginas web [7]. Entende-se que a partir dessa linguagem o conteúdo e formato da aplicação são definidos.
- CSS: Cascading Style Sheets (Folha de Estilos em Cascata, tradução livre) essa tecnologia foi

escolhida para aprimorar a estética da aplicação e torná-la mais acessível.

- JavaScript (JS): É uma linguagem de programação utilizada por desenvolvedores Web juntamente com o HTML e CSS. Enquanto HTML é utilizada para especificar o conteúdo de um site, JS é a ferramenta que define seu comportamento [8]. Assim, essa linguagem foi escolhida para adicionar dinamismo ao site, melhorando a experiência do usuário.
- MySQL: É um servidor e gerenciador de banco de dados (SGBD) relacional [9]. Por esse motivo e por sua acessibilidade, este SGBD foi escolhido para o desenvolvimento da aplicação.
- Node.js: É um ambiente JavaScript, a partir dele o JS é executado do lado do servidor, sendo utilizado para a criação do back-end [10].
- TensorFlow.js: Esta biblioteca permite implementar e executar modelos diretamente no navegador.

A fim de organizar e descrever como o sistema da aplicação funcionará, foi criado o diagrama de casos de uso por meio da ferramenta VisualParadigm (um software livre para desenhos, o qual possui os templates para diagramação UML [11]). O diagrama está apresentado na Figura 1. Os atores representam os usuários e administradores e cada campo se refere a uma funcionalidade que se pretende desenvolver e suas características.

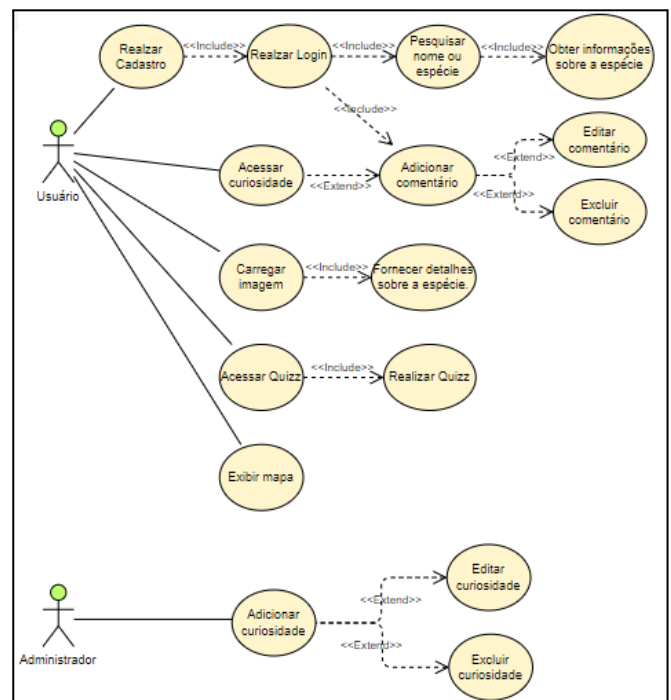


Fig 1. Diagrama de casos de uso utilizado no *site* BioBoosters. Fonte: Autoria própria.

## III. RESULTADOS PARCIAIS E ESPERADOS

Objetivando formar uma visualização de como será o *layout* da aplicação, foi criado, a partir da plataforma online

utilizada para o design de diversos tipos de projetos como, postagens na internet, currículos e apresentações, Canva [12] o protótipo não funcional apresentado nas Figuras 2,3,4,5 e 6.

Vale a pena ressaltar que o *layout* desenvolvido é um protótipo, ou seja, a versão final ainda será aprimorada conforme pesquisas de usabilidade e interações com o público-alvo, por isso o *design* pode sofrer alterações até a sua versão final.



Fig 2. Design do menu perante à ocorrência de eventos na página inicial do site BioBoosters. Fonte: Autoria própria.

A Figura 2 apresenta a página inicial da aplicação no momento em que o usuário pressiona o botão esquerdo do mouse no menu superior, revelando as opções de navegação.



Fig 3. Página de acesso aos Quizzes fornecidos pelo site BioBoosters. Fonte: Autoria própria.

A Figura 3 apresenta a Janela de quizzes educativos. Cada quizz explora um assunto relacionado a mata atlântica, como sua fauna, flora e sua biosfera. Isso proporcionará aos estudantes testar seus conhecimentos atuais sobre o tema proposto.



Fig 4. Opções de menu ao clicar na opção curiosidades. Fonte: Autoria própria.

A Figura 4 mostra as categorias de curiosidades ofertadas pela aplicação BioBoosters através de opções de menu. Ao escolher uma opção, o usuário será direcionado para uma nova janela que apresentará curiosidades apenas sobre aquele tema.



Fig 5. Página de identificação de espécies por meio do upload de imagens. Fonte: Autoria própria.

A Figura 5 apresenta a janela onde será possível entregar ao usuário o nome e informações sobre a espécie apenas pela leitura da imagem carregada pelo usuário.

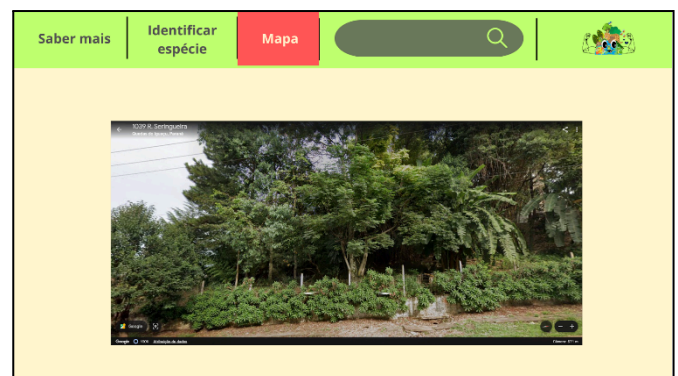


Fig 6. Página de acesso ao mapa interativo do site BioBoosters. Fonte: Autoria própria.

A Figura 6 apresenta a janela do *site* que disponibilizará um mapa da ESEC de Quedas do Iguaçu-PR. Assim, fornecendo uma melhor experiência ao usuário.

#### IV. CONCLUSÃO

A partir dos resultados apresentados e do diagrama de casos de uso, é possível compreender qual o papel da aplicação BioBoosters. O presente trabalho encontra-se em desenvolvimento, tendo contemplado parcialmente seus objetivos. Assim que finalizado, espera-se que o BioBoosters sirva como auxílio para a educação ambiental acerca da mata atlântica.

Estima-se que até o fim do mês de novembro de 2024 o projeto esteja finalizado e funcionando adequadamente, cumprindo com os objetivos propostos. Assim, o projeto visa contribuir para a conscientização e redução gradual do descaso com a Mata Atlântica, influenciando positivamente as estratégias de preservação, especialmente entre os jovens que utilizarão a aplicação.

#### REFERÊNCIAS

- [1] PINTO, L. P.; HIROTA, M. M. 30 anos de Conservação do *Hotspot* de Biodiversidade da Mata Atlântica: desafios, avanços e um olhar para o futuro. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica, 2022. Disponível em: <<https://cms.sosma.org.br/wp-content/uploads/2022/05/Livro-30anos-SOS-mobile-1.pdf>>. Acesso em: 02 mai 2024.
- [2] FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. Conservação da Mata Atlântica brasileira: um balanço dos últimos dez anos, 2017. Disponível em: <<https://www.sosma.org.br/artigos/conservacao-da-mata-atlantica-brasileira-um-balanco-dos-ultimos-dez-anos/>>. Acesso em: 18 jul 2024.
- [3] MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, v. 403, p. 853-858, 2000. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/35002501>. Acesso em: 07 jun 2024.
- [4] FUNDAÇÃO SOS MATA ATLANTICA. A Mata Atlântica é a floresta mais devastada do Brasil, [s.d.]. Disponível em: <<https://www.sosma.org.br/causas/mata-atlantica/>>. Acesso em: 02 mai 2024.
- [5] HAJJ-HASSAN, M.; CHAKER, R.; CEDERQVIST, A. M. Environmental Education: A systematic review on the use of digital tools for fostering sustainability awareness. *Sustainability*, v. 16, n. 9, 2024. Disponível em: <<https://doi.org/10.3390/su16093733>>. Acesso em: 11 jul 2024.
- [6] ESTADO DO PARANÁ. Censo Escolar, 2023. Disponível em: <<https://www.aen.pr.gov.br/Noticia/Censo-Escolar-Parana-e-lider-do-ranking-nacional-em-oferta-de-computadores-e-conectividade#:~:text=Segundo%20o%20levantamento%2C%20o%20Paran%C3%A1,alunos%20da%20rede%20estadual%2C%20aproximadamente>>. Acesso em: 12 jul 2024.
- [7] ROBBINS, J. N. Understanding HTML: A Beginner's Guide, 4. ed., [S.l.], O'REILLY, 2012. Disponível em: <<https://abrir.link/anZGM>>. Acesso em: 18 jul 2024.
- [8] DUCKETT, J. JavaScript & JQuery: Interactive Front-End Web Development. 1ª ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2014. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=zWNyDgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR1&dq=javascript&ots=IBwcb-I7dO&sig=ere-xWVr2lQazlgPAOsBah17B7g#v=onepage&q=javascript&f=false>>. Acesso em: 19 jul 2024.
- [9] MILANI, A. MySQL: guia do programador. 10 ed. São Paulo: Novatec Editora, 2006. Disponível em: <[https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=81EwMDA-pC0C&oi=fnd&pg=PA19&dq=mysql&ots=xQyl72lW2F&sig=RMmT\\_9R2G1GqQAmF5cBVfPs7Xs0#v=onepage&q=mysql&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=81EwMDA-pC0C&oi=fnd&pg=PA19&dq=mysql&ots=xQyl72lW2F&sig=RMmT_9R2G1GqQAmF5cBVfPs7Xs0#v=onepage&q=mysql&f=false)>. Acesso em: 19 jul 2024.
- [10] COPEL, F., et al. Introduction to Node.js. 2024. Disponível em: <<https://nodejs.org/fr/learn/getting-started/introduction-to-nodejs>>. Acesso em 01 ago 2024.
- [11] VISUAL PARADIGM ONLINE. Visual Paradigm Online gratuito, [s.d.]. Disponível em: <<https://online.visual-paradigm.com/pt/diagrams/solutions/free-visual-paradigm-online/#:~:text=O%20Visual%20Paradigm%20Online%20>>. Acesso em: 01 ago 2024.
- [12] GEHRED, A. P. Canva. *Journal of the Medical Library Association*, v. 108, n. 2, p. 338–340, abr. 2020. DOI: 10.5195/jmla.2020.940. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7069818/>. Acesso em: 10 Ago 2024.