

DESENVOLVIMENTO DE UMA APLICAÇÃO MOBILE PARA COLETA DE MICRO FATORES PARA MICRO-HABITATS (ECOLOX)

Alan Gabriel Berkenbrock*, Pedro Henrique de Lima Silveira*,
Rodrigo Ramos Nogueira*, Gabriel Murilo Ribeiro Gonino*
Instituto Federal Catarinense, Ibirama, Brasil
E-mail: berkalan72@gmail.com, pedrohenrique.pls2008@gmail.com,
rodrigo.nogueira@ifc.edu.br, gabriel.gonino@ifc.edu.br

Abstract—The work presents the development of EcoLox, a Software as a Service (SaaS) designed to support researchers in the collection and analysis of environmental microfactors associated with the presence of spiders of the genus *Loxosceles*, responsible for thousands of annual accidents in Brazil. The system aims to optimize the process of data collection and analysis related to these spiders by using modern technologies to provide a practical, secure, and efficient tool. The development involved the use of React for the user interface, Firebase for authentication and cloud storage, and a NoSQL database to ensure flexibility in data management. The system allows the recording of various environmental data—such as temperature, humidity, light, and vegetation—as well as geographic and temporal data. It is also desirable to analyze the data through artificial intelligence to identify patterns that influence the presence of the spiders. The system is expected to reduce researchers' manual workload, increase the accuracy of collected data, and provide new insights into the habitats of these arachnids, with the potential for adaptation to broader biodiversity and environmental monitoring studies.

Keywords — *Loxosceles*; Microhabitats; Software as a Service; Scientific Research.

Resumo— O trabalho apresenta o desenvolvimento do EcoLox, um software como serviço (SaaS) projetado para apoiar pesquisadores na coleta e análise de micro fatores ambientais associados à presença de aranhas do gênero *Loxosceles*, responsáveis por milhares de acidentes anuais no Brasil. O sistema tem como objetivo otimizar o processo de coleta e análise de dados relacionados a essas aranhas, utilizando tecnologias modernas para oferecer uma ferramenta prática, segura e eficiente. O desenvolvimento envolveu o uso de React para a interface do usuário, Firebase para autenticação e armazenamento em nuvem e um banco de dados NoSQL para garantir flexibilidade na gestão da informação. O sistema permite o registro de diversos dados ambientais—como temperatura, umidade, luminosidade e vegetação—além de dados geográficos e temporais. É desejável também a análise dos dados por inteligência artificial para identificar padrões que influenciam a presença das aranhas. Espera-se reduzir o esforço manual dos pesquisadores, aumentar a precisão dos

dados coletados e fornecer novos insights sobre os habitats desses aracnídeos, com potencial de adaptação para estudos mais amplos de biodiversidade e monitoramento ambiental.

Palavras-chave — *Loxosceles*; Microhabitats; Software as a Service; Scientific Research.

I. INTRODUÇÃO

O loxoscelismo, envenenamento causado por aranhas do gênero *Loxosceles*, constitui um sério e persistente problema de saúde pública no Brasil. Entre 2017 e 2021, o país registrou mais de 30.000 acidentes anuais com aracnídeos, dos quais aproximadamente 7.500 casos por ano são atribuídos especificamente à *Loxosceles*. A gravidade desses acidentes exige tratamento com soro antiloxoscélico, um imunobiológico específico produzido por pesquisadores do Centro de Produção e Pesquisa de Imunobiológicos (CPPI), evidenciando a importância de estudar e compreender a ecologia desses animais.

A base para qualquer estratégia de controle e prevenção eficaz reside na compreensão dos micro-fatores ambientais que determinam a presença e a proliferação dessas aranhas. No entanto, o método atual de coleta desses dados críticos é um grande obstáculo. A coleta é realizada de forma manual, dispersa e com o uso de softwares onde os dados são inseridos separadamente, tornando o processo altamente ineficiente. Essa fragmentação não só consome tempo valioso dos pesquisadores, mas também dificulta a padronização e a análise integrada, impedindo a descoberta de padrões complexos. O resultado é um cenário de incerteza, onde, mesmo com anos de experiência de campo, a ocorrência das aranhas permanece imprevisível: residências consideradas suscetíveis podem não abrigar os aracnídeos, enquanto locais aparentemente menos propícios os possuem.

Este desafio metodológico é agravado por uma questão mais ampla no cenário científico brasileiro, frequentemente percebido como burocrático e tecnologicamente exigente. Pesquisadores são sobrecarregados com a necessidade de dominar múltiplas ferramentas digitais, o que desvia o foco de sua área de estudo principal e limita a produtividade científica. É nesta lacuna — entre a necessidade urgente de dados de alta qualidade e a falta de uma ferramenta adequada — que a presente proposta se insere.

Para enfrentar esses desafios, este artigo apresenta o desenvolvimento do EcoLox, um software como serviço (SaaS) projetado especificamente para apoiar pesquisadores na coleta e análise de micro-fatores ambientais. A plataforma visa substituir o processo manual e ineficiente por um sistema centralizado, intuitivo e eficiente. O objetivo é eliminar as barreiras tecnológicas, automatizar o registro de dados e fornecer uma base sólida para futuras análises com inteligência artificial.

II. METODOLOGIA

Este trabalho se caracteriza como uma pesquisa aplicada, e seu desenvolvimento foi organizado em etapas sequenciais: primeiramente, uma revisão bibliográfica para definir os requisitos funcionais da aplicação; em seguida, a escolha da arquitetura tecnológica; e, por fim, o processo de design e implementação do protótipo do sistema EcoLox.

A. Fundamentação Teórica e Levantamento de Requisitos

Para estabelecer a base conceitual do EcoLox, foi realizada uma pesquisa bibliográfica e documental focada em métodos de coleta de dados de micro-habitats. Dois estudos foram essenciais para definir as funcionalidades do sistema:

O estudo de Cerqueira [1] apresentou um método eficaz para analisar a estrutura de micro-habitats, demonstrando que a transformação de variáveis ambientais em logaritmos de densidades alcançou 84,62% de acerto na classificação. O trabalho destacou a importância de registrar variáveis como a densidade de caules e a presença de serapilheira, que são elementos cruciais na escolha de habitats por espécies. Essa abordagem influenciou a decisão de garantir que o EcoLox pudesse registrar uma gama diversificada e detalhada de variáveis.

O artigo de Freitas [2] desenvolveu um dispositivo padronizado para simplificar a coleta de dados de cobertura vegetal, resultando em um método rápido (cerca de 6 minutos por ponto), confiável e replicável. A ênfase na padronização e eficiência para permitir comparações entre diferentes estudos e locais foi um requisito fundamental incorporado ao design do EcoLox, que busca digitalizar e otimizar esse tipo de coleta.

B. Arquitetura e Tecnologias do Sistema

As tecnologias do projeto EcoLox foram escolhidas para garantir um desenvolvimento ágil, uma interface de usuário moderna e uma infraestrutura de backend robusta e escalável. O processo iniciou-se com a fase de design de interface e prototipagem, para a qual foi escolhida a plataforma Figma [6] que foi utilizada para a criação de protótipos das telas do sistema e o planejamento da aparência e usabilidade antes da programação.

O React [7] foi escolhido para a construção da interface do usuário, pois permite a divisão da interface em componentes independentes e reutilizáveis, como botões, formulários e menus. A estrutura do conteúdo das páginas foi descrita com HTML (HyperText Markup Language) [3] que permite criar páginas e documentos web com estrutura e conteúdo para exibição em navegadores, utilizando recursos como multimídia, formulários, tabelas e links e o estilo visual foi implementado com CSS (Cascading Style Sheets) que conforme [4], possibilita estilizar páginas web, definindo sua apresentação visual e separando o estilo do conteúdo estrutural do HTML. A interatividade da aplicação foi desenvolvida com a linguagem de programação JavaScript [5].

Como solução de backend, o projeto utiliza a plataforma Firebase [8], que é empregada para armazenar os dados coletados pelos pesquisadores, bem como possibilita a publicação do mesmo online.

III. DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento do EcoLox concentra-se em materializar uma ideia, convertendo requisitos e conceitos teóricos em um produto funcional, que inclui código, interfaces e funcionalidades. A proposta dos estudantes é aprimorar o método atual de inserção de dados no EcoLox, que atualmente se dá através de páginas separadas. A nova abordagem consiste em um formato mais claro e organizado, utilizando uma tabela onde os pesquisadores poderão inserir os dados de forma direta, eliminando a necessidade de um processo passo a passo.

Funcionalidades: O sistema EcoLox oferece a capacidade de registrar e gerenciar uma variedade de variáveis, que são organizadas em três categorias principais para maior clareza e organização:

- Variáveis Abióticas: Dados relacionados a fatores não-vivos do ambiente (ex: temperatura, umidade, luminosidade, etc.).
- Variáveis Bióticas: Dados referentes a fatores vivos, como a presença ou ausência de organismos (ex: aranhas, insetos, etc.).
- Pontos de Identificação: Informações de localização e identificação específicas de cada coleta de dados.

IV. RESULTADOS ESPERADOS

Atualmente, o projeto EcoLox já conta com um protótipo funcional, demonstrando uma interface gráfica eficiente para a inserção de variáveis. Os dados inseridos são visíveis e podem ser consultados no banco de dados, o que confirma a viabilidade do sistema em sua fase inicial. A partir dessa base sólida, a ferramenta SaaS que estamos desenvolvendo, esperasse uma interface em formato de tabela visualmente clara, levando em consideração que os pesquisadores, em sua maioria, têm mais idade (sendo esse apenas um dos fatores para tal afirmação de que a importância de tal mudança na interface do SaaS). Desejamos assim, que a nova disposição

em formato de tabela facilite a compreensão e a utilização do sistema, minimize a curva de aprendizado e torne o processo de registro de dados mais eficiente para todos os usuários, independentemente de sua familiaridade com a tecnologia.

1. Reduzir significativamente o esforço manual dos pesquisadores na coleta de dados.
2. Aumentar a precisão na coleta de dados e fornecer insights valiosos sobre os micro-habitats das aranhas Loxosceles.
3. Otimizar o processo de coleta e análise dos fatores ambientais que influenciam a ocorrência dessas aranhas.
4. Eliminar barreiras tecnológicas e promover a integração de dados em uma plataforma intuitiva e adaptável.
5. Contribuir para uma abordagem científica mais eficiente e focada, permitindo que os pesquisadores se concentrem em sua área de estudo principal.
6. Gerar insights que podem auxiliar na compreensão e controle da presença das aranhas, impactando a saúde pública.
7. Possibilidade de adaptação a outros contextos de biodiversidade e monitoramento ambiental.

A Figura 1 ilustra a tela inicial do sistema, exibindo a interface de entrada de dados de forma intuitiva, otimizada para o usuário.

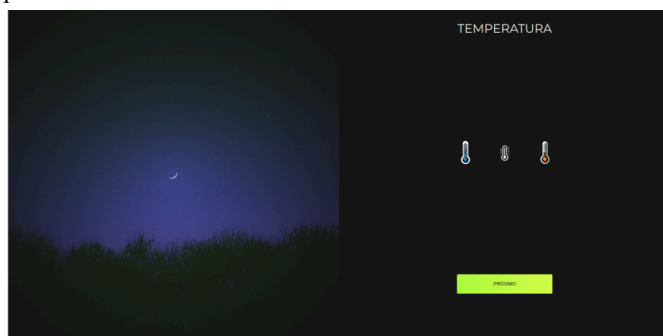


Fig1: Campo de inserção de dados no formato Desktop. (Neste exemplo as possibilidades de temperatura são: baixa, média e alta)

A Figura 2 revela o cerne do sistema: a tela de armazenamento de dados, projetada com ícones intuitivos para que os pesquisadores possam indicar suas ações. Essa visualização simplificada agiliza a consulta e a análise posterior das informações coletadas.

Insolação				Temperatura			
Umidade				Vegetação			

Fig2: Tabela de variáveis ambientais/abióticas. (Como no exemplo da Figura 1, a temperatura pode variar entre: baixa: 0; média: 0 a 15; alta : +16).

Em uma visão futura, a integração de Machine Learning (ML) permitirá expandir o potencial do sistema. Com a análise de grandes volumes de dados coletados, os algoritmos de ML poderão identificar padrões e gerar insights preditivos sobre a presença das aranhas, correlacionando fatores ambientais de forma automática e aprofundada. Isso não apenas auxiliará na compreensão e controle da sua presença, com potencial impacto na saúde pública, mas também abrirá a possibilidade de adaptar o sistema para o estudo de outros contextos de biodiversidade e monitoramento ambiental.

V. CONCLUSÃO

O desenvolvimento da aplicação EcoLox oferece uma solução prática e inovadora para as dificuldades enfrentadas pelos pesquisadores na coleta e análise de dados sobre os micro-habitats das aranhas Loxosceles. Ao integrar tecnologias, o intuito do uso de IAs e Machine Learning, e métodos científicos, o sistema facilita a compreensão dos fatores ambientais que influenciam a presença desses aracnídeos, tornando o processo de pesquisa mais eficiente, preciso e menos oneroso.

Com sua implementação, o EcoLox não apenas facilitará o trabalho dos pesquisadores do CPPI, mas também permitirá que se concentrem na complexidade da natureza e contribuam para a segurança e o bem-estar da sociedade. O sistema tem o potencial de se tornar mais do que uma ferramenta científica, servindo como um exemplo de como a tecnologia pode ser aplicada para enfrentar desafios práticos. Sua versatilidade e a possibilidade de aplicação em estudos de outras espécies e ecossistemas demonstram seu valor, promovendo o monitoramento ambiental e o estudo da biodiversidade de maneira integrada e sustentável.

Para expandir o potencial do EcoLox e transformá-lo em uma ferramenta ainda mais poderosa, os próximos passos do projeto incluem:

- Integração de Machine Learning (ML) e Inteligência Artificial (IA): O foco principal é a implementação de algoritmos de ML para analisar os dados coletados e gerar modelos preditivos. Isso permitirá a identificação automática de padrões e a previsão de áreas de maior risco para a presença das aranhas, oferecendo um suporte valioso para a saúde pública e a tomada de decisões.
- Expansão da Plataforma: Desenvolver módulos para o registro de outras espécies e a inclusão de novas variáveis ambientais, tornando a ferramenta adaptável para uma variedade maior de estudos de

biodiversidade e monitoramento ecológico.

- Desenvolvimento de Módulo Analítico: Criar um dashboard com visualizações de dados interativos (gráficos, mapas de calor, etc.) que permitam aos pesquisadores explorar os dados de forma mais dinâmica, identificando correlações e tendências com maior facilidade.
- Otimização para Dispositivos Móveis: Aprimorar a versão mobile da aplicação para que a coleta de dados em campo seja ainda mais fluida e eficiente, garantindo a mesma experiência intuitiva do protótipo atual.
- Validação em Campo: Realizar testes com pesquisadores de outras instituições para validar a usabilidade e a eficácia da ferramenta em diferentes contextos de pesquisa.

AGRADECIMENTOS

<removed to double blind review>

REFERÊNCIAS

- [1] CERQUEIRA, R.; FREITAS, S. A new study method of microhabitat structure of small mammals. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 59, n. 2, p. 219–223, 1999.
- [2] FREITAS, S. R.; CERQUEIRA, R.; VIEIRA, M. V. A device and standard variables to describe microhabitat structure of small mammals based on plant cover. *Brazilian Journal of Biology*, v. 62, n. 4B, p. 795–800, 2002.
- [3] LEMAY, Laura; COLBURN, Rafe; TYLER, Denise. Aprenda a criar páginas web com HTML e XHTML em 21 dias. São Paulo: Pearson, 2002. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 02 jun. 2025.
- [4] SILVA, Maurício Samy. CSS3: desenvolva aplicações web profissionais com uso dos poderosos recursos de estilização das CSS3. São Paulo: Novatec, 2012. ISBN 978-85-7522-289-8.
- [5] MOZILLA FOUNDATION. Adicionando interatividade – Primeiros passos com a web. MDN Web Docs, 2024. Disponível em: https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Learn_web_development/Getting_started/Your_first_website/Adding_interactivity#o_que_%C3%A9_javascript. Acesso em: 16 jun. 2025.
- [6] FIGMA. Figma: a plataforma de design colaborativo para times modernos. 2025. Disponível em: <https://www.figma.com/pt-br/>. Acesso em: 16 jun. 2025.
- [7] META. Introducing React.dev. React, 2023. Disponível em: <https://pt-br.react.dev/blog/2023/03/16/introducing-react-dev>. Acesso em: 16 jun. 2025.
- [8] CRONAPP. *Firebase: o que é, principais características e serviços!*. Publicado em 13 set. 2023; atualizado em 15 ago. 2023. Disponível em: https://www.cronapp.io/tecnologias_e_plugins. Acesso em: 10 ago. 2025.

