



CAIO AUGUSTO VEMDRAMINI FERRARI¹
EDUARDO BUDAG²
RODRIGO RAMOS NOGUEIRA³
EDUARDO STAHNKE⁴
GABRIEL MURILO RIBEIRO GONINO⁵

Desenvolvimento de uma Aplicação Mobile para Coleta de Microfatores para Micro-Habitats

Development of a mobile application for collecting micro factors for micro-habitats

ARTIGO 11

150-163

¹ Aluno do Curso de Informática - Instituto Federal Catarinense (IFC) - Campus Ibirama/SC. E-mail: caio.ferrari@ifc.edu.br

² Aluno do Curso de Informática - Instituto Federal Catarinense (IFC) - Campus Ibirama/SC. E-mail: eduardo.budag@ifc.edu.br

³ Professor do Curso de Informática - Instituto Federal Catarinense (IFC) - Campus Ibirama/SC. E-mail: rodrigo.nogueira@ifc.edu.br

⁴ Professor do Curso de Informática - Instituto Federal Catarinense (IFC) - Campus Ibirama/SC. E-mail: eduardo.stahnke@ifc.edu.br

⁵ Professor do Curso de Informática - Instituto Federal Catarinense (IFC) - Campus Ibirama/SC. E-mail: gabrielgonino@ifc.edu.br

Resumo: Este estudo descreve o desenvolvimento do EcoLox, uma plataforma *Software as a Service* (SaaS) concebida para auxiliar pesquisadores no registro e análise de microfatores ambientais de micro-habitats de aranhas do gênero *Loxosceles*. A plataforma foi desenvolvida com o objetivo de otimizar a coleta e a análise de dados ambientais, oferecendo uma interface interativa e responsiva com funcionalidades de registro de coletas, análise preditiva e visualização de dados. A metodologia empregada abrangeu o levantamento de requisitos, o projeto da interface (UI/UX design), o desenvolvimento da plataforma com tecnologias como React e Firebase sobre um banco de dados NoSQL, e, por fim, a validação com os usuários-alvo. Como resultado, o EcoLox atingiu os objetivos propostos, otimizando a eficiência dos procedimentos de coleta e contribuindo significativamente para a pesquisa sobre a biodiversidade de aracnídeos.

Palavras-chave: Aranhas *Loxosceles*. Micro-habitats. Coleta de Dados. SaaS. Pesquisa Científica.

Abstract: This study presents the development of EcoLox, a Software as a Service (SaaS) system designed to assist researchers in collecting environmental microfactors related to the micro-habitats of *Loxosceles* spiders. The system was developed to optimize the collection and analysis of environmental data, offering an interactive and responsive interface with features such as data collection logging, predictive analysis, and data visualization. The applied methodology included requirements gathering, interface design, technological development using React, Firebase, and NoSQL databases, as well as user validation. EcoLox successfully achieved its proposed objectives, enhancing data collection efficiency and contributing to scientific research in the field of biodiversity.

Keywords: *Loxosceles* spiders. Micro-habitats. Data Collection. SaaS. Scientific Research.

INTRODUÇÃO

Os acidentes causados por aranhas constituem não apenas um problema de saúde pública, mas também evidenciam a necessidade de tecnologias que possam tornar a pesquisa científica mais eficiente. Entre 2017 e 2021, o Brasil registrou mais de 30.000 acidentes anuais com aranhas, sendo aproximadamente 7.500 causados por espécimes do gênero *Loxosceles*, popularmente conhecidas como aranha-marrom ou aranha-violino (Brasil, 2022). Tais aracnídeos, apesar de não serem agressivos, podem causar lesões severas, como necroses, que frequentemente requerem tratamento com o soro antiloxoscélico, produzido pelo Centro de Produção e Pesquisa de Imunobiológicos (CPPI). A coleta desses espécimes, entretanto, ainda depende amplamente do conhecimento empírico dos pesquisadores, o que acarreta inconsistências e limitações no monitoramento dos seus micro-habitats.

Nos últimos anos, a pesquisa científica no Brasil tem sido profundamente influenciada pela rápida evolução das ferramentas tecnológicas, que proporcionaram novas possibilidades para a coleta, análise e gestão de dados. No entanto, a necessidade de atualização constante por parte dos pesquisadores e a complexidade de algumas dessas ferramentas ainda representam desafios à qualidade dos estudos. Segundo Tenopir *et al.* (2020), a adoção de tecnologias avançadas, como inteligência artificial e *big data*, tem potencial para transformar a pesquisa científica, mas demanda capacitação contínua e estratégias que facilitem sua integração ao cotidiano profissional.

Ferramentas tecnológicas inovadoras, como sistemas baseados em *Software as a Service* (SaaS), demonstram grande potencial para atender a essas demandas, oferecendo escalabilidade, flexibilidade e acesso em tempo real a dados essenciais (Gonçalves, 2016). Inspirado por essa visão, este trabalho apresenta o EcoLox, um SaaS desenvolvido para facilitar a coleta e a análise de microfatores

ambientais associados à presença de *Loxosceles*. Por meio de tecnologias como React, Firebase e bancos de dados NoSQL, o sistema também integra inteligência artificial para análises preditivas, tornando o processo mais eficiente, seguro e acessível.

O objetivo deste trabalho é desenvolver e validar o EcoLox, uma plataforma SaaS voltada para a otimização da coleta e análise de microfatores ambientais de micro-habitats de aranhas do gênero *Loxosceles*. A relevância desta pesquisa justifica-se pela necessidade de aprimorar a precisão e a eficiência na coleta de dados, reduzindo a dependência de métodos empíricos e elevando a qualidade das análises. Como contribuições, o EcoLox visa sistematizar os dados, permitir análises preditivas com base em inteligência artificial e proporcionar um ambiente interativo e acessível, fomentando, assim, o avanço dos estudos sobre biodiversidade e segurança ambiental.

REFERENCIAL TEÓRICO

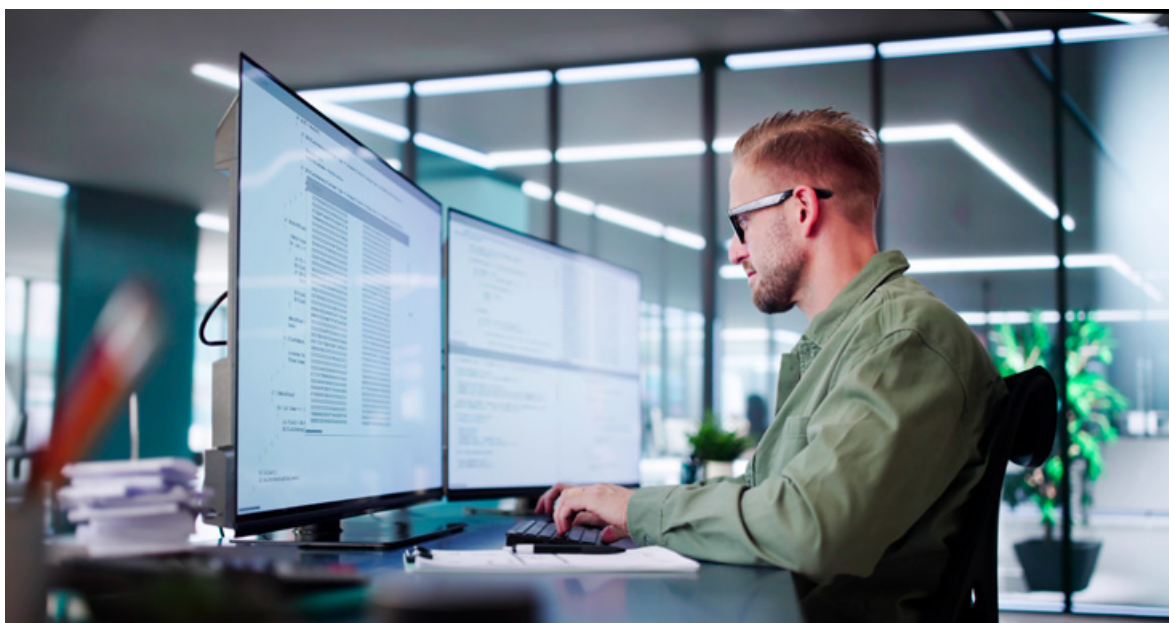
O desenvolvimento de ferramentas tecnológicas para a pesquisa científica tem sido amplamente discutido na literatura. No contexto do monitoramento ambiental e da coleta de dados sobre biodiversidade, sistemas informatizados demonstram seu valor ao superar as limitações dos métodos tradicionais. Gonçalves (2016) aponta que, embora existam softwares consolidados, como o SPSS e o Excel, frequentemente esses sistemas são subutilizados devido à carência de materiais de suporte e treinamento adequados. O autor ressalta que a criação de ferramentas específicas para a coleta e análise de dados pode otimizar a pesquisa, especialmente em áreas que exigem alto grau de detalhamento, como o estudo de micro-habitats.

No desenvolvimento de ferramentas científicas modernas, tecnologias como React, Firebase e bancos de dados NoSQL destacam-se por sua flexibilidade e escalabilidade. Segundo Elmasri e Navathe (2021), bancos de dados NoSQL oferecem maior

adaptabilidade para aplicações que lidam com grandes volumes de dados não estruturados. Em paralelo, Sommerville (2019) salienta que tecnologias de *front-end*, como o React, permitem a criação de interfaces dinâmicas e interativas, facilitando a usabilidade e a acessibilidade dos sistemas científicos. O React, por exemplo, é reconhecido por sua capacidade de construir interfaces por meio de uma arquitetura baseada em componentes, que facilita a manutenção e a reutilização de código (Silva, 2010). A combinação da interatividade do React com a robustez do Firebase possibilita a integração de funcionalidades como autenticação de usuários e armazenamento seguro de dados em nuvem, essenciais para sistemas de pesquisa.

A utilização de bancos de dados NoSQL tem sido apontada como uma alternativa viável para o gerenciamento de dados complexos e em grande escala. Segundo Cho *et al.* (2021), o emprego de algoritmos de aprendizado de máquina, como o *Random Forest*, integrado a bancos de dados modernos, constitui uma abordagem eficaz para o mapeamento e a análise de fatores ambientais. Embora esse estudo tenha sido aplicado ao Cerrado brasileiro, sua metodologia pode ser adaptada ao contexto de micro-habitats, conforme proposto pelo EcoLox.

A ecologia de aracnídeos é um campo que depende de dados detalhados sobre os fatores ambientais que influenciam a distribuição e a abundância das espécies. Rodrigues (2011) destaca que a complexidade estrutural do habitat, como o tipo de vegetação e a composição do solo, exerce uma influência direta na presença de aranhas. A integração dessas variáveis em sistemas informatizados permite uma análise preditiva mais precisa, ampliando as possibilidades de pesquisa e mitigação de problemas associados, como os acidentes causados por aranhas do gênero *Loxosceles*.



A importância de métodos padronizados para coleta de dados também é evidenciada na literatura. Krug e Alves dos Santos (2008), ao investigarem a fauna de abelhas em florestas de Santa Catarina, demonstraram que a combinação de diferentes métodos de amostragem é essencial para capturar a diversidade biológica. Essa abordagem é particularmente relevante para o desenvolvimento do EcoLox, que visa não apenas registrar fatores ambientais, mas também analisar sua influência na presença de *Loxosceles*.

A aplicação de inteligência artificial (IA) em estudos ambientais tem se mostrado uma ferramenta poderosa para a análise e interpretação de dados complexos. De acordo com Oliveira et al. (2014), a utilização de bioindicadores na avaliação ambiental demonstra a sensibilidade de organismos a mudanças no ambiente, o que pode ser potencializada pela IA. No caso do EcoLox, a IA pode ser empregada para identificar padrões nos dados coletados, gerando percepções sobre os micro-habitats e permitindo a tomada de decisões baseadas em evidências.

Ferramentas de IA não apenas reduzem o esforço manual dos pesquisadores, mas também melhoram a precisão e a eficiência das análises (Cho et al., 2021). Isso é especialmente importante no estudo das *Loxosceles*, em que variáveis como temperatura, umidade e vegetação desempenham papéis cruciais na determinação da presença desses aracnídeos.

METODOLOGIA

A metodologia empregada neste trabalho está fundamentada nos conceitos de pesquisa aplicada, científica e tecnológica, conforme definidos por Marconi e Lakatos (2003) e Freitas et al. (2014). Este estudo tem como objetivo desenvolver o EcoLox, um *Software as a Service* (SaaS) que visa otimizar a coleta e análise de microfatores ambientais relacionados à presença de aranhas do gênero *Loxosceles*. A abordagem metodológica contempla a integração de fundamentos científicos com tecnologias modernas, promovendo soluções práticas e eficientes para a pesquisa científica.

Segundo Marconi e Lakatos (2003), a pesquisa aplicada busca a resolução de problemas específicos, utilizando conhecimentos científicos existentes para criar ou aperfeiçoar ferramentas. Este projeto atende a essa definição, pois foca no desenvolvimento de uma tecnologia que facilite o trabalho de pesquisadores na coleta de dados ambientais. Junior, Freitas et al. (2014) enfatizam que

a pesquisa tecnológica é caracterizada pela aplicação de princípios científicos para desenvolver inovações práticas, alinhando-se diretamente ao objetivo deste estudo.

Os acidentes causados por aranhas do gênero *Loxosceles* representam um problema de saúde pública significativo, com mais de 7.500 casos registrados anualmente no Brasil (Brasil, 2022). A detecção e monitoramento dessas aranhas dependem, em grande parte, do conhecimento empírico dos pesquisadores, o que pode resultar em inconsistências na coleta e análise dos dados ambientais. Estudos apontam que a ausência de metodologias padronizadas para a coleta de microfatores ambientais impacta diretamente a precisão dos levantamentos científicos e a eficácia de medidas de controle populacional desses aracnídeos (Rodrigues, 2011; Krug; Alves dos Santos, 2008). Neste contexto, a carência de ferramentas tecnológicas especializadas para a coleta sistemática de dados ambientais e a dificuldade na interpretação desses fatores ambientais afetam negativamente a qualidade das pesquisas sobre biodiversidade e segurança ambiental. Segundo Oliveira et al. (2014), a aplicação de inteligência artificial e bases de dados estruturadas na análise de bioindicadores ambientais pode contribuir significativamente para a identificação de padrões e mitigação de riscos relacionados a organismos nocivos.

Nesse cenário, este estudo propõe o EcoLox, um sistema SaaS projetado para otimizar a coleta e análise de microfatores ambientais associados à presença de *Loxosceles*. A ferramenta visa oferecer maior precisão na obtenção de dados, permitindo análises preditivas baseadas em inteligência artificial e promovendo a integração de tecnologias modernas na pesquisa científica sobre biodiversidade. Em relação ao processo de desenvolvimento como forma de procedimentos metodológicos, o mesmo seguiu o seguinte fluxo:

1. Levantamento de Requisitos: a etapa inicial consistiu no levantamento de requisitos funcionais e não funcionais por meio de entre-

vistas com os pesquisadores do CPPI, análise de processos existentes e revisão bibliográfica. Segundo Sommerville (2019), o levantamento de requisitos é uma das fases mais críticas do ciclo de vida do software, pois define as funcionalidades esperadas e os critérios de qualidade do sistema. Nesta etapa, foi utilizado um modelo iterativo para identificar as necessidades dos usuários e priorizar os requisitos com base em sua viabilidade técnica e impacto no projeto. Requisitos funcionais, como o cadastro de coletas e a visualização de dados, foram priorizados, enquanto requisitos não funcionais, como segurança, escalabilidade e usabilidade, receberam atenção especial para garantir a robustez e a confiabilidade do sistema.

2. Planejamento e Design: o design do sistema foi elaborado de forma iterativa, utilizando práticas da engenharia de software para garantir usabilidade, escalabilidade e manutenção futura. Conforme descrito por Sommerville (2019), o design do software deve ser modular e orientado a componentes para facilitar a reutilização e a manutenção. A ferramenta Figma foi empregada para a prototipagem de interfaces, enquanto diagramas UML, como os de caso de uso, atividades e classes, foram elaborados para modelar o comportamento e a estrutura do sistema. Durante esta etapa, o banco de dados NoSQL foi modelado seguindo as boas práticas recomendadas por Elmasri e Navathe (2016), garantindo flexibilidade no armazenamento e recuperação de dados (Elmasri; Navathe, 2016). A escolha desse tipo de banco de dados visou garantir flexibilidade no armazenamento e recuperação de dados, alinhando-se às demandas do sistema.
3. Desenvolvimento Tecnológico: o desenvolvimento seguiu o modelo incremental, uma abordagem que, segundo Sommerville (2019), é eficaz para projetos que requerem validações contínuas e entregas frequentes de valor. Tecnologias modernas, como React para o

front-end, Firebase para autenticação e banco de dados NoSQL para gerenciamento de dados, foram utilizadas. A arquitetura do sistema foi projetada para ser escalável e segura, atendendo aos requisitos não funcionais identificados na primeira etapa. Práticas ágeis, como sprints semanais e revisões regulares com os usuários, foram aplicadas para garantir que o desenvolvimento permanecesse alinhado às necessidades dos pesquisadores. A integração contínua (CI) e o controle de versão com Git foram utilizados para aumentar a eficiência e minimizar riscos durante o desenvolvimento.

4. Testes e Validação: os testes seguiram as orientações de Sommerville (2019), com foco em verificar a aderência do sistema aos requisitos definidos. Testes funcionais foram realizados para validar as funcionalidades principais, como cadastro de coletas, visualização de dados e autenticação de usuários. Os testes de desempenho e segurança foram executados para assegurar que o sistema pudesse lidar com grandes volumes de dados e proteger informações sensíveis. Pesquisadores do CPPI participaram ativamente dessa etapa, utilizando o sistema em ambientes simulados e reais para validar sua funcionalidade e usabilidade. O feedback dos usuários foi incorporado em iterações subsequentes, garantindo que o sistema atendesse às suas expectativas.
5. Análise de Resultados e Documentação: após os testes, os resultados foram analisados para avaliar a eficácia do sistema em resolver o problema proposto. Dados sobre o desempenho, usabilidade e escalabilidade do EcoLox foram coletados e comparados com os objetivos estabelecidos no início do projeto. A documentação do sistema seguiu padrões recomendados por Sommerville (2019) e incluiu especificações detalhadas, diagramas atualizados, manuais de uso e guias de manutenção. Essa documentação foi projetada para facilitar futuras atualizações e ampliações do sistema.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção destaca a importância de um desenvolvimento inicial estruturado e detalhado para o sucesso do projeto EcoLox, enfatizando que etapas essenciais como levantamento de requisitos, modelagem do banco de dados e implementação de medidas de segurança não podem ser negligenciadas. A condução dessas etapas garante que o sistema atenda às necessidades específicas dos pesquisadores e cumpra seus objetivos de forma eficiente e segura.

O sistema EcoLox foi projetado para oferecer funcionalidades que otimizem a coleta e análise de microfatores ambientais associados à presença de aranhas do gênero *Loxosceles*. Entre as principais funcionalidades implementadas, destacam-se o registro detalhado das coletas, incluindo informações como temperatura, umidade, luminosidade, tipo de solo, vegetação externa e dados geográficos do local. O sistema permite a visualização das informações por meio de gráficos e relatórios gerados automaticamente, auxiliando os pesquisadores na identificação de padrões ambientais que influenciam a presença desses aracnídeos.

Outra funcionalidade central é a segurança na autenticação e no armazenamento de dados. O sistema utiliza Firebase para gerenciar autenticações via e-mail e manter os dados armazenados de forma segura em um banco de dados NoSQL. Esse modelo foi escolhido por sua flexibilidade e escalabilidade, permitindo o crescimento do sistema à medida que novos dados são coletados.

Dessa forma, o EcoLox se consolida como uma ferramenta completa e eficiente para a coleta e análise de dados ambientais. O Quadro 1 apresenta os principais requisitos identificados durante a fase inicial do projeto, destacando como cada funcionalidade foi integrada ao sistema para atender às demandas específicas dos pesquisadores do CPPI.

Quadro 1. Requisitos Funcionais do sistema

Identificação	Descrição
RF1	Permitir o cadastro de novas coletas com dados detalhados como temperatura, umidade, luminosidade e vegetação.
RF2	Implementar autenticação segura via e-mail utilizando Firebase.
RF3	Permitir a visualização de gráficos e relatórios baseados nos dados coletados.
RF4	Oferecer a funcionalidade de edição e atualização dos dados previamente registrados.
RF5	Garantir que o sistema seja responsivo e acessível tanto em dispositivos móveis quanto em desktops.

Fonte: os autores.

Requisitos não-funcionais (RNF) como o próprio nome sugere, são requisitos que não tratam de uma funcionalidade, mas sobre “o que o sistema fará” para atender os objetivos do projeto, tornando-se atributos de qualidades para o software que será desenvolvido. Diante disso foram elaborados os requisitos não-funcionais, que podem ser observados no Quadro 2.

Quadro 2. Requisitos Não-Funcionais do sistema

Identificação	Descrição
RNF1	O sistema deve garantir a segurança dos dados da propriedade e dos usuários, utilizando criptografia.
RNF2	O aplicativo deve ser implementado utilizando HTML, CSS e JavaScript, e deve utilizar o React para construir a interface do usuário.
RNF3	O sistema deve de se armazenar as informações de coleta e residência em uma banco dedados noSQL.
RNF5	O sistema deve de ter conexão com a nuvem e ter acesso a todos os dados na web.

Fonte: os autores.

As regras de negócio são definidas como “[...] uma diretiva clara e direta que define uma atividade específica de um determinado negócio” (Amoasei, 2023, on-line). Elas desempenham um papel crucial no desenvolvimento de sistemas, pois detalham ações específicas que devem ser realizadas para atender a objetivos funcionais ou não funcionais. No contexto do EcoLox, essas regras foram elaboradas para garantir que o sistema atenda às necessidades dos pesquisadores, assegurando um fluxo lógico e eficiente de coleta e análise de dados ambientais.

O estabelecimento de regras de negócio contribuiu para a criação de um novo nível de organização no processo de desenvolvimento, aumentando a eficiência, a consistência e a clareza dos processos envolvidos (Amoasei, 2023). Essas regras foram fundamentais para alinhar os requisitos do sistema às expectativas dos usuários finais e às metas do projeto, garantindo que todas as funcionalidades implementadas estivessem conectadas aos objetivos estratégicos do software.

No Quadro 3, são apresentadas as regras de negócio do sistema EcoLox, destacando como elas foram vinculadas aos requisitos identificados durante o levantamento inicial. Cada regra foi projetada para garantir que aspectos essenciais do sistema, como cadastro de dados, segurança e análise, fossem atendidos de maneira clara e direta.

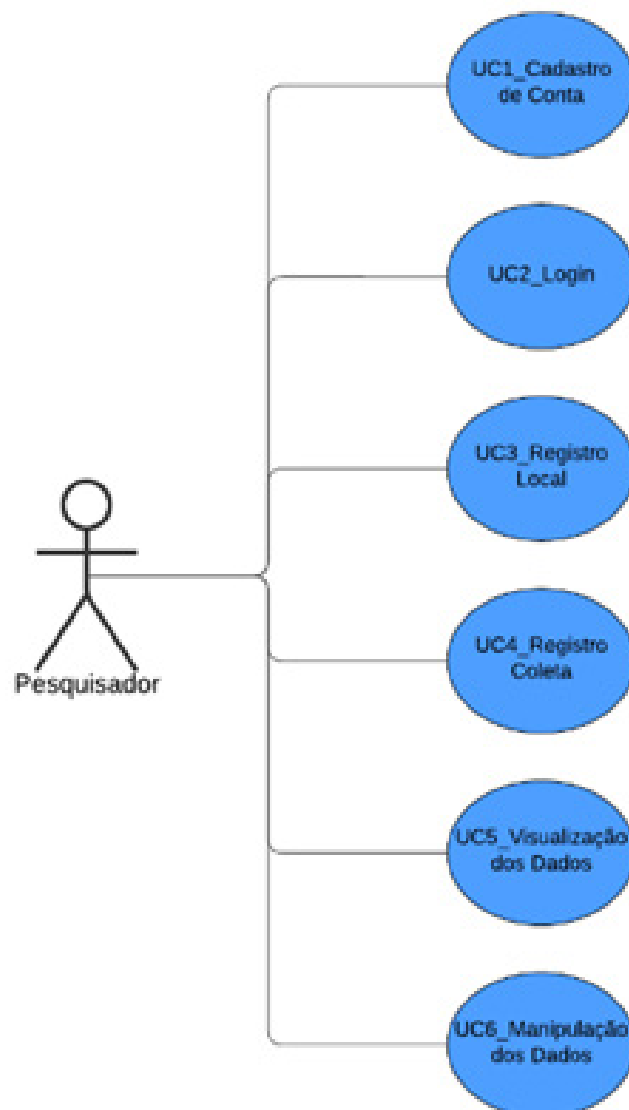
Quadro 3. Regras de Negócio

Regra	Descrição
RN01	Exigir e-mail e senha para o cadastro de usuários, garantindo segurança no acesso ao sistema.
RN02	Exigir e-mail e senha para realizar login, protegendo as informações armazenadas.
RN03	O sistema deve de se armazenar as informações de coleta e residência em uma banco de dados noSQL.
RN04	Durante o cadastro de microfatores, deve-se registrar informações como temperatura, umidade, luminosidade, tipo de solo, vegetação, entre outros.
RN05	O cadastro de microfatores deve estar vinculado aos dados das residências onde as aranhas foram coletadas.
RN06	Permitir que os pesquisadores realizem o cadastro e exclusão de coletas de forma prática e intuitiva.
RN07	Garantir que os pesquisadores possam gerenciar seus próprios cadastros de forma autônoma.
RN07	Garantir que os pesquisadores possam gerenciar seus próprios cadastros de forma autônoma.

Fonte: os autores.

O diagrama de casos de uso desempenha um papel essencial na definição clara das funcionalidades de um sistema, sendo amplamente reconhecido como uma das ferramentas principais na engenharia de software. Segundo Cookburn (2000), esse tipo de diagrama é uma técnica eficaz para capturar os requisitos funcionais de um sistema, permitindo identificar de forma visual e organizada as interações entre os atores e os casos de uso. Ele facilita a compreensão tanto para os desenvolvedores quanto para os stakeholders, promovendo um alinhamento mais eficiente entre as expectativas dos usuários e as funcionalidades do sistema. Diante disso foi desenvolvido o diagrama de casos de uso apresentado as funcionalidades, conforme Figura 1.

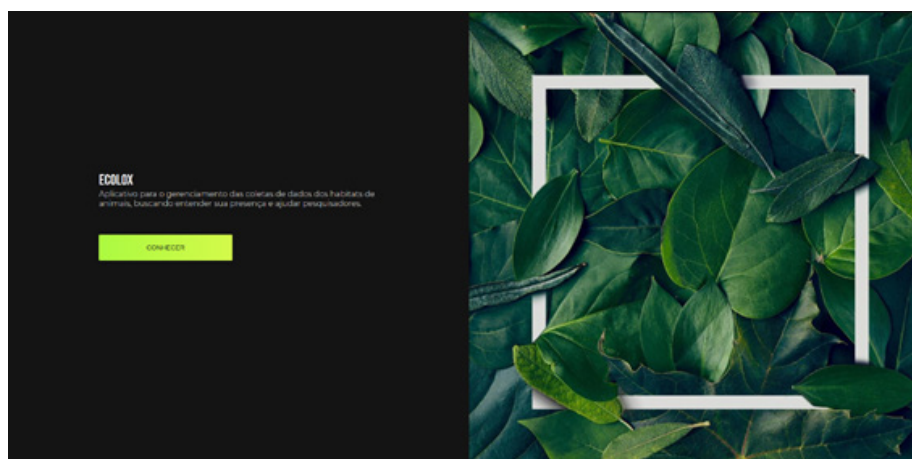
Figura 1. Diagrama de Casos de Uso



Fonte: os autores.

A Figura 2 ilustra a tela inicial do sistema EcoLox, projetada para recepcionar os pesquisadores e introduzi-los ao aplicativo. Nessa tela, são apresentadas informações essenciais sobre as funcionalidades do sistema, fornecendo uma visão geral de suas capacidades. A tela inicial serve como um ponto de entrada intuitivo, direcionando os usuários para as opções de cadastro ou login, garantindo uma experiência acessível e amigável. Esse design foi desenvolvido com foco na usabilidade, utilizando uma interface limpa e responsiva para facilitar a interação, seja em dispositivos móveis ou desktops.

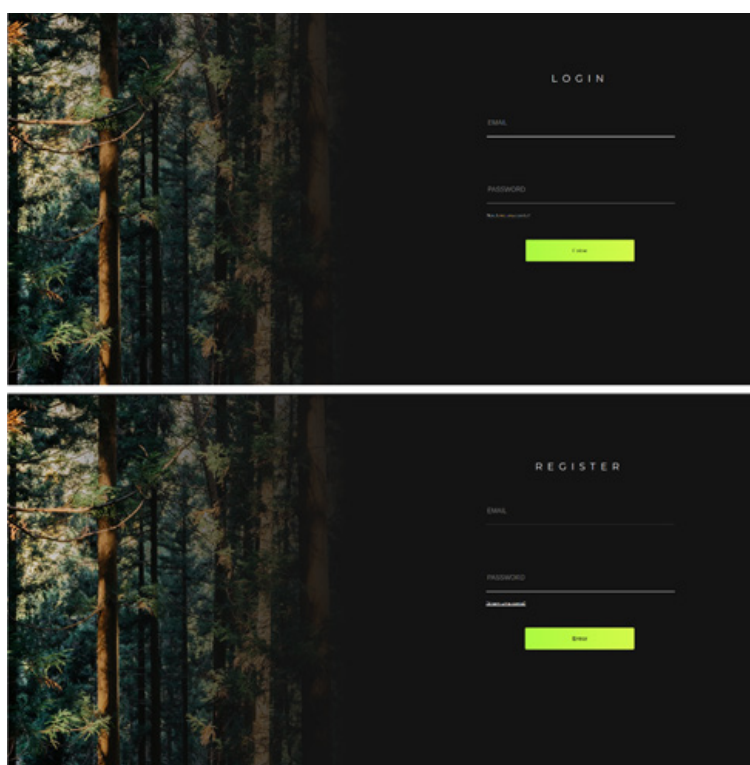
Figura 2. Tela Inicial



Fonte: os autores.

A tela de Registro e Login, apresentada na Figura 3, é acessada após a tela inicial e é responsável por permitir o cadastro de novos usuários ou o login de usuários já registrados em suas contas. Para realizar o cadastro, o sistema solicita que o usuário informe o nome, que será associado às coletas cadastradas, um e-mail, utilizado para login e recuperação de conta, caso necessário, e uma senha, que garante a segurança e individualidade de cada conta. Essa tela foi projetada para facilitar a autenticação, assegurando um processo simples, seguro e intuitivo para todos os usuários.

Figura 3. Tela de Login e Cadastro



Fonte: os autores.

A tela de cadastro de amostras é destinada ao registro dos pontos de influência associados à presença de aranhas durante as coletas. Na Figura 4, é possível cadastrar informações detalhadas, como luminosidade, umidade, temperatura, tipo de material presente no chão, entre outros fatores relevantes. A interface é apresentada em formato de formulário interativo com suporte visual, permitindo que os pesquisadores selecionem os níveis de influência (baixo, médio ou alto) de maneira prática e intuitiva. Essa abordagem facilita o preenchimento e garante maior precisão na coleta de dados ambientais.

Figura 4. Cadastro de Amostras

The figure displays two screenshots of a web application interface for sample registration. The top screenshot shows a dark-themed form with fields for 'cidade', 'estado', 'latitude', 'longitude', 'data', 'quantidade de aranhas', 'umidade', and 'luminosidade'. A green 'PRÓXIMO' button is at the bottom right. The bottom screenshot shows the same form with the 'TEMPERATURA' section highlighted, featuring three thermometer icons representing different temperature levels. The background of both screens shows a night sky with a crescent moon and silhouettes of trees.

Fonte: os autores.

A tela de Visualização do Banco de Dados, apresentada pela Figura 5, permite acessar e analisar as informações registradas no sistema de forma prática e organizada. Nessa tela, são exibidos os dados gravados, incluindo o nível de cada variável coletada, a localização geográfica de cada coleta e o responsável pelo seu cadastro. Essa interface foi projetada para facilitar a consulta e análise dos dados, sendo uma ferramenta essencial para o monitoramento e a interpretação dos fatores ambientais registrados durante as coletas.

Figura 5. Visualização da Base de Dados

DATA DE COLETA	CIDADE	BAIRRO	QUANTIDADE DE ARANHAS	LATITUDE	LONGITUDE	ENTRADA	SARFA	PRECIPITAÇÃO	PRECIS	TEMPERATURA	UMIDIDADE	INSOLAÇÃO	VENTO	VEGETAÇÃO EXTERNA	AMBIENTE AVALIADO	TIPO DE SOLO EXTERNO	CLIMA	UNIDADE	USAR
21/05/2024	BRASIA	TABOAS	100	63729	72049	12:00	10:00	BAIXAS	0	MÉDIA	INTERNA	MÉDIA	MÉDIO	ABUNDANTE	NÃO	ARENOSO	SEMI-ÁRIDO	INTENSA	4
11/02/2024	LONTAS	CENTRO	700	123	321	10:00	8:00	ALTAS	0	Baixa	Baixa	Baixa	LEVE	ABUNDANTE	SIM	DECO	SEMI-ÁRIDO	Baixa	4
26/06/2024	BRASIA	SALMOSA	2543	1234567	1234567	7:40	14:20	ALTAS	0	BAIXA	BAIXA	MÉDIA	FORTE	ABUNDANTE	SIM	ARENOSO	TEMPERADO	0	0
14/10	SÃO PAULO	ZONA SUL	600	7472.920.5	8234.404	9:00	10:40	ALTAS	0	Baixa	INTERNA	Baixa	FORTE	POUCA	SIM	CAJADO	TEMPERADO	Baixa	1
24/06/24	LONTAS	CENTRO	50	81527819	8662670	12:00	10:00	BAIXAS	0	Baixa	INTERNA	MÉDIA	LEVE	MEDIANA	SIM	SAPO VERMELHO	SEMI-ÁRIDO	MÉDIA	4
06/06/2022	BRASIA	PONTO CMC	1000	27.050400	-48.541040	1	2	MEDIAS	0	INTERNA	Baixa	ALTA	MÉDIO	MEDIANA	SIM	SAPO VERMELHO	SEMI-ÁRIDO	MÉDIA	3
01/03/2024	PRIMAIA	CENTRO	10	1410	1014	8:00	10:00	MEDIAS	0	Baixa	INTERNA	MÉDIA	MÉDIO	MEDIANA	SIM	DECO	CHUVA	MÉDIA	3
20/06	NOVA OLINDA	CENTRO	3	807977	800049	500	500	UNDEFINIDO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23/06/24	LONTAS	PARQUELO	50	800047	8253020	10:00	1:00	BAIXAS	0	Baixa	PRESTENTE	Baixa	FORTE	MEDIANA	NÃO	ARENOSO	CHUVA	MÉDIA	0
16/06/2024	NOVA OLINDA	SUA MOTA	30	81527819	17720672	9:00	10:00	ALTAS	0	MÉDIA	Baixa	MÉDIA	MÉDIO	MEDIANA	SIM	ARENOSO	SOL COM NUBES	MÉDIA	0
27/06	SALMOSA CAMARÁ	SUA MOTA	10	400	700	17:00	10:40	ALTAS	0	INTERNA	PRESTENTE	ALTA	FORTE	ABUNDANTE	SIM	SAPO VERMELHO	TEMPERADO	Baixa	0
12/06	LONTAS	NOVA OLINDA	11004	500.100.400	44.70.12	7:00	12:00	BAIXAS	0	MÉDIA	Baixa	MÉDIA	MÉDIO	MEDIANA	SIM	HUMIDO	SEMI-ÁRIDO	MÉDIA	4
23/06/24	BRASIA	SUA MOTA	0	800047	8662670	11:00	10:00	BAIXAS	0	MÉDIA	Baixa	MÉDIA	LEVE	POUCA	SIM	DECO	SEMI-ÁRIDO	INTENSA	0
23/06/24	LONTAS	JARDIM PRAZEROSA	0	81527819	81737082	20:00	1:00	BAIXAS	0	Baixa	Baixa	Baixa	MÉDIO	ABUNDANTE	SIM	HUMIDO	SEMI-ÁRIDO	INTENSA	0

Fonte: os autores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do EcoLox apresenta uma solução inovadora para os desafios enfrentados por pesquisadores na coleta e análise de dados sobre os micro-habitats das aranhas Loxosceles. Ao integrar tecnologia de ponta com métodos científicos avançados, o sistema não apenas simplifica a coleta de informações, mas também melhora a compreensão dos fatores ambientais que influenciam a presença desses aracnídeos, tornando o processo mais eficiente, preciso e acessível.

Com a implementação do EcoLox, espera-se que os pesquisadores do CPPI possam concentrar-se em suas atividades principais: desvendar a complexidade dos micro-habitats e contribuir diretamente para a segurança e o bem-estar da sociedade. Mais do que uma ferramenta científica, o sistema se destaca como um exemplo prático de como a tecnologia pode ser aplicada para solucionar problemas reais. Sua versatilidade permite sua utilização em estudos de diversas espécies e ecossistemas, promovendo o monitoramento ambiental e o estudo da biodiversidade de forma integrada e sustentável.

O impacto do EcoLox ressalta a importância de soluções que combinam simplicidade e eficiência, mostrando como a tecnologia pode transformar a pesquisa científica. Além de otimizar processos e reduzir esforços manuais, o sistema oferece suporte essencial para que cientistas enfrentem desafios contemporâneos, promovendo uma conexão mais profunda com os ecossistemas naturais e contribuindo para avanços significativos no estudo da biodiversidade e conservação ambiental.

Por fim, destaca-se a integração de inteligência artificial mais avançada no EcoLox, permitindo análises preditivas ainda mais precisas e detalhadas. Essa integração abrirá novas possibilidades para identificar padrões complexos nos dados coletados, prever condições favoráveis à presença de Loxosceles e até mesmo sugerir estratégias para mitigação de riscos em áreas vulneráveis. O uso de IA pode, assim, ampliar significativamente o impacto do EcoLox, transformando-o em uma ferramenta ainda mais poderosa para pesquisas ambientais e conservação da biodiversidade.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Panorama epidemiológico dos acidentes por aranhas de importância em saúde no Brasil, 2017 a 2021**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. (Boletim Epidemiológico, v. 53, n. 31). Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/edicoes/2022/boletim-epidemiologico-vol-53-no31.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2025.

CHO, D. F. *et al.* **Desempenho do Algoritmo de Classificação de Imagens Random Forest para Mapeamento do Uso e Cobertura do Solo no Cerrado Brasileiro**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2021. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, n. 387). Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1136276>. Acesso em: 15 jan. 2025.

ELMASRI, R.; NAVATHE, S. B. **Fundamentals of Database Systems**. 7. ed. Hoboken: Pearson, 2021.

FREITAS JUNIOR, V. *et al.* A pesquisa científica e tecnológica. **Revista Espacios**, Caracas, v. 35, n. 9, p. 4, 2014. Disponível em: <https://www.revistaespacios.com/a14v35n09/a14v35n09p04.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2025.

GONÇALVES, B. B. da S. **Softwares de apoio à pesquisa científica: levantamento e análise de características**. 2016. 81 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biblioteconomia) – Departamento de Ciência da Informação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/165459>. Acesso em: 15 jan. 2025.

KRUG, C.; ALVES-DOS-SANTOS, I. O Uso de Diferentes Métodos para Amostragem da Fauna de Abelhas (Hymenoptera: Apoidea), um Estudo em Floresta Ombrófila Mista em Santa Catarina. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 37, n. 3, p. 260-268, maio/jun. 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ne>. Acesso em: 15 jan. 2025.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

OLIVEIRA, M. A. de *et al.* Bioindicadores ambientais: insetos como um instrumento desta avaliação. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 61, supl., p. 800-807, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rceres/a>. Acesso em: 15 jan. 2025.

RODRIGUES, M. Ecologia das aranhas: seleção de habitat pela araneofauna. **Revista Brasileira de Zoologia**, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz>. Acesso em: 15 jan. 2025.

SILVA, M. S. **JavaScript: guia do programador**: guia completo das funcionalidades de linguagem JavaScript. São Paulo: Novatec, 2010.

TENOPIR, C. *et al.* Data Sharing, Management, Use, and Reuse: Practices and Perceptions of Scientists Worldwide. **PLoS ONE**, v. 15, n. 3, p. e0229003, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229003>. Acesso em: 18 fev. 2025.