

Mira
Mantendo a integridade e resgatando a água.

Abner D. De Brito, Augustus K. Rossi , Emilly Vitória S. M. Bonfim, Gleicielly Aparecida R. Santos, Lucas R. Da Silva

abner0135@gmail.com, augustusrossi14@gmail.com,
vitoriaemillysoares015@gmail.com, ribeirogleicielly34@gmail.com,
lucasresende9412@gmail.com

Abstract. *In recent years, marine life and the animals that inhabit these ecosystems have faced many adversities in order to survive along marine coasts and in the oceans. According to the research “Brasil lança 3,44 milhões de toneladas de lixo plástico no mar por ano” by Francis Jones (2022), the degradation of marine environments has become increasingly concerning, as more than 150 million tonnes of trash have accumulated in the oceans. Furthermore, various animals are being affected by the consumption of microplastics and the contamination of their prey with these residues. In light of this situation, the United Nations (UN) has reinforced the need to implement stronger measures to preserve marine life and reduce ocean pollution, in alignment with Sustainable Development Goal (SDG) 14, called “**Life Below Water**”. In accordance with this research and SDG 14, this project aims to develop a website that provides information about topics such as extinction, pollution, marine animals, oceans, and related news. The main methodology used to develop the MIRA platform includes introductory research from different sources, requirement gathering, the creation of an ERD (Entity Relationship Diagram), prototyping to show page layouts, and finally, implementation through.*

Keywords: Marine life , Oceans , environmental, ONGs, ONU.

Resumo. *Nos últimos anos, a vida marinha e os animais que habitam esses ecossistemas têm enfrentado muitas adversidades para sobreviver ao longo das costas marinhas e nos oceanos. De acordo com a pesquisa "Brasil lança 3,44 milhões de lixo plástico no mar por ano" de Francis Jones (2022), a degradação dos ambientes marinhos tornou-se cada vez mais preocupante, uma vez que mais de 150 milhões de toneladas de lixo se acumularam nos oceanos. Além disso, vários animais estão sendo afetados pelo consumo de microplásticos e pela contaminação de suas presas com esses resíduos. Diante dessa situação, a Organização das Nações Unidas (ONU) reforçou a necessidade de implementar medidas mais fortes para preservar a vida marinha e reduzir a poluição oceânica, alinhada ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 14, denominado “**Vida na Água**”. De acordo com esta pesquisa e a ODS 14, este projeto tem como objetivo desenvolver um site que forneça informações sobre temas como extinção, poluição, animais marinhos, oceanos e notícias relacionadas. A principal metodologia utilizada para desenvolver a plataforma MIRA inclui pesquisa introdutória a partir de diferentes fontes, levantamento de requisitos, a criação de um DER (Diagrama Entidade-Relacionamento), prototipagem para mostrar layouts de página, e por fim, a implementação.*

Palavras-chave: Vida marinha, Oceanos , Ambiental, ONGs, ONU.

1. Introdução

Nos últimos anos, a vida marinha e os animais que nela habitam têm enfrentado diversos obstáculos para sua sobrevivência, tais como a poluição, pesca ilegal, propagação de microplásticos e resíduos químicos nas costas marinhas e oceanos. Segundo a pesquisa “Brasil lança 3,44 milhões de toneladas de lixo plástico no mar por ano”, de Francis Jones (2022), a degradação dos ambientes marinhos está se tornando alarmante devido às mais de 150 milhões de toneladas de lixo acumulado nos oceanos. Além disso, diferentes animais têm sido afetados pelo consumo de microplásticos e por terem suas presas contaminadas por esses resíduos. Francis cita a fala do ecólogo marinho Mário Barletta, da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), que afirma que, em certas épocas, os microplásticos no mar são mais visíveis do que o plâncton e as larvas de peixe, o que é totalmente incomum no ambiente marinho.

Diante desse cenário, a Organização das Nações Unidas (ONU) reforça a necessidade de implementar medidas eficazes para a preservação da vida marinha e a redução da poluição nos oceanos. O Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 14, denominado “Vida na Água”, estabelece metas específicas para 2025, como a redução da poluição nos mares e oceanos, abrangendo também fontes terrestres. Além disso, a proposta 14 incentiva o aumento do conhecimento científico, o desenvolvimento de capacidades de pesquisa e a transferência de tecnologia relacionada aos ambientes marinhos. Essas ações são orientadas pelos critérios da Transferência de Tecnologia Marinha da Comissão Oceanográfica Intergovernamental, visando fortalecer o entendimento sobre a saúde dos oceanos, promover a conservação da biodiversidade marinha e contribuir para o desenvolvimento sustentável de países em desenvolvimento, especialmente aqueles com menor capacidade institucional, como os pequenos Estados insulares e os países menos avançados.

Considerando as pesquisas e a realidade atual, este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de uma aplicação web, com informações sobre a extinção e poluição nas costas brasileiras e oceanos, trazendo notícias e dados atualizados sobre esse universo. A principal contribuição do projeto consiste em levar conhecimento e conscientizar o público sobre a situação em que os mares se encontram, além de trazer informações sobre ONGs nacionais para impulsionar mais pessoas a ajudarem a resgatar o meio ambiente marinho.

O restante do artigo estará dividido nas seguintes seções: Referencial teórico, Trabalhos correlatos, Metodologia, Desenvolvimento, Conclusão e Referências.

2. Referencial teórico

Nesta seção serão apresentados alguns conceitos técnicos relacionados ao desenvolvimento da aplicação e conceitos fundamentais que estão relacionados ao tema escolhido para o projeto.

2.1 JSTL

Segundo James Hartmann (2024), JSTL é uma biblioteca de tags padrão de páginas do servidor e é uma coleção de bibliotecas de tags JSP personalizadas que fornecem funcionalidade comum de desenvolvimento web.

2.2 Hibernate

Hibernate é uma ferramenta de mapeamento objeto-relacional (ou ORM) para Java. Basicamente, ele transforma os dados da estrutura lógica de um banco de dados em objetos relacionais, de acordo com Leonardo Giuliani (2024).

2.3 Manutenção de Elementos do DOM pelo JavaScript

O DOM (Document Object Model) é uma estrutura que transforma cada parte de um documento - como textos, imagens, listas e botões - em objetos que podemos manipular com JavaScript. Pode ser imaginado como uma árvore hierárquica que mapeia todos os elementos e os nós de um documento HTML (Starbit, 2025).

2.4 Biodiversidade Marinha

A biodiversidade marinha se refere à variedade de vida nos oceanos, incluindo todos os animais, plantas e microrganismos que vivem nele. O termo também descreve a abundância de espécies que vivem em uma determinada área, como informa o Conselho de Administração Marinha (MSC).

3. Trabalhos correlatos

Esta seção pretende mostrar as principais ferramentas estudadas, sendo elas softwares, sites e aplicativos, e explicar suas funcionalidades principais e suas contribuições para o desenvolvimento da estrutura base do protótipo e do projeto.

3.1 SSI

A SSI (*Scuba Schools International*) é um site que conta também com aplicativo mobile, que tem como principal funcionalidade divulgar regiões, cursos e eventos relacionados à prática de mergulho e parcerias da empresa. O projeto terá o visual inspirado no design da SSI (Figura 1).

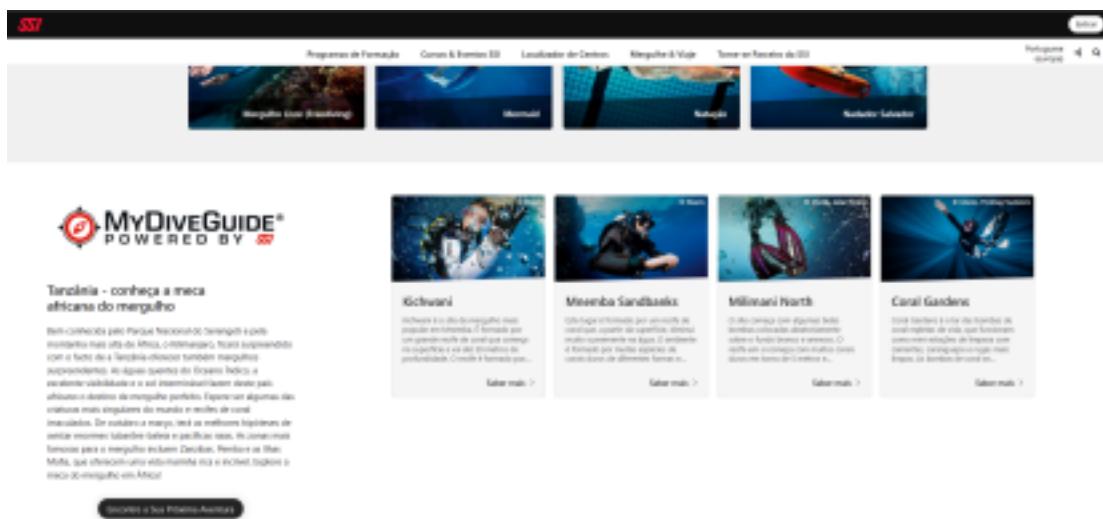


Figura 1 – Página inicial do site SSI, seção sobre áreas de mergulho na Tanzânia.

3.2 Seabook - ID Marinha Digital

É um aplicativo mobile com o intuito de promover a educação sobre a vida marinha, nele está presente um catálogo de inúmeras espécies de seres vivos no ambiente subaquático, além de informações sobre as características físicas dos animais (Figura 2). É possível ver também quais regiões são propícias para se encontrar determinada espécie e a profundidade adequada. Por meio dessa ferramenta foi possível buscar informações mais específicas sobre as espécies em extinção de determinada região marítima.

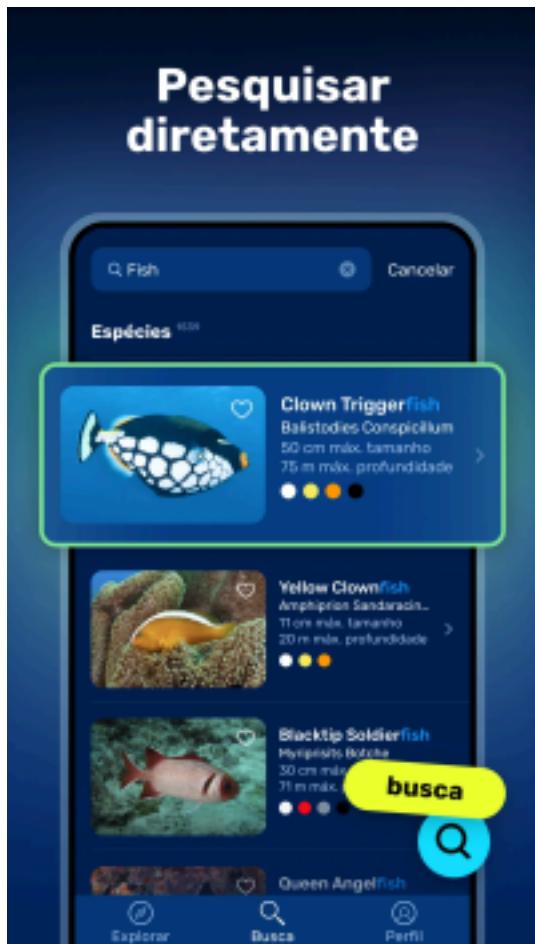


Figura 2 – Características físicas e informações para a procura da espécie na ferramenta Seabook.

4. Metodologia

Para melhor organização e buscando trazer maior objetividade, nesta seção são descritas as principais etapas de desenvolvimento do projeto, sendo elas:

4.1 Pesquisa geral e introdutória sobre o tema

Nessa etapa foram realizadas algumas pesquisas de base em diferentes sites que discutem o tema vida marinha e mares, focadas em sites informativos para maior levantamento de informação para idealizar o projeto.

4.2 Levantamentos de propostas

Nessa fase foram discutidas ideias e propostas sobre como seria o projeto, propostas sobre o foco das informações que seriam expostas e como seriam distribuídas as páginas.

4.3. Investigação por questionários

Após o levantamento e a escolha de uma proposta, foi realizada a criação e divulgação de questionários para que fosse possível entender as prioridades relacionadas ao tema.

4.4 Criação do diagrama de casos de uso e do DER

Após as etapas mencionadas, foi criado um diagrama de casos de uso e um DER sobre um usuário e sua utilização em diferentes situações do sistema para detalhar e realizar uma análise sobre a estrutura. Onde existem duas formas de acesso pelo usuário, sendo elas o usuário já logado e o sem login, que restringe algumas ações disponíveis na plataforma.

4.5. Criação de um protótipo

Com base nas pesquisas e dados coletados no formulário, foi idealizado e criado um protótipo que apresentava o layout do site, suas páginas e de que maneira seriam distribuídas as informações e partes interativas do site.

4.6 Implementação

Nesta etapa foi definida a plataforma em que será realizado o desenvolvimento da aplicação, os materiais utilizados, como os sites para pesquisas, bem como as ferramentas e, foi realizada também a implementação das funcionalidades do projeto.

5. Desenvolvimento

Nesta seção são apresentadas as principais fases de desenvolvimento do projeto, sendo elas: levantamento e documentação de requisitos, estrutura do sistema, modelo de dados e implementação da proposta.

5.1. Levantamento de requisitos: questionário

Após a apresentação de um questionário, composto por 14 questões relacionadas ao

tema, submetido a 61 pessoas com faixa etária de 14 a 40 anos, foram obtidas respostas que compuseram o levantamento de requisitos, sendo elas:

- Classificação da preservação ambiental no mundo:

Nessa questão as respostas retornadas foram convertidas em porcentagem, onde 45.8% classificou a preservação ambiental como **ruim**, 37.3% a classificou como **média**, 16.9% como **péssima**, totalizando 100% sem nenhum retorno para opção **boa**.

- Possibilidade de um site auxiliar na educação sobre a vida marinha:

Assim como na questão anterior os dados obtidos foram em porcentagem, sendo assim, 45.9% do público que respondeu **concorda totalmente** que um site pode auxiliar no aprendizado sobre a vida marinha, 41% **concorda parcialmente** com a possibilidade e 13.1% respondeu **indiferente/discorda**.

- Interatividade no site ou um site estático:

Nesta pergunta as respostas obtidas foram similares, tendo o resultado de 50% que gostaria de **um site interativo** e os outros 50% com **preferência em um site estático**.

Estas respostas foram utilizadas para a definição dos objetivos da aplicação, que dará um foco maior para a conscientização e aprendizado dos usuários, de como o conteúdo do site será apresentado (interativo) e para levantar dados que comprovam o desconhecimento sobre os problemas atuais da vida marinha.

5.2. Requisitos funcionais

Primeiramente foram definidos os requisitos funcionais para a aplicação, ou seja, o que o sistema deve fazer, como, por exemplo, seções de interação com o usuário e áreas de dinamicidade do sistema. Em seguida os requisitos foram estruturados em formato de tabela (Tabela 1).

Tabela 1 – Requisitos funcionais e suas respectivas explicações.

| Código | Descrição |
|--------|--|
| RF-1 | A aplicação web deverá mostrar os animais em extinção, de acordo com o oceano que o usuário selecionar. |
| RF-2 | A aplicação web deverá ter uma seção onde dará dicas de como despejar adequadamente o lixo. |
| RF-3 | A aplicação deverá conter um globo em que o usuário consiga navegar pelos oceanos. |
| RF-4 | A aplicação deverá ter páginas sobre ONGs, catálogo de animais, dicas para diminuir a poluição, conscientização ambiental e informações sobre a flora dos oceanos. |

| | |
|------|---|
| RF-5 | A aplicação deverá ter um campo no final da página inicial para que o usuário mande seu feedback sobre a página web. |
| RF-6 | Login Usuário: O usuário poderá editar seu perfil, realizar postagens, curtidas, comentários e ter interação com outras publicações de outros usuários. |

5.3. Requisitos não funcionais

Em primeiro lugar, foram levantados requisitos não funcionais, os quais podem ser definidos pelas características de qualidade da aplicação, como, por exemplo, desempenho, proteção e disponibilidade. Ademais, os requisitos foram atribuídos a uma tabela (Tabela 2) para facilitar a organização.

Tabela 2 – Requisitos não funcionais e seus respectivos objetivos.

| Código | Descrição |
|--------|--|
| RNF-1 | Usabilidade: A aplicação web será de fácil manuseio tendo coesão com a parte interativa do site. O site contará apenas com uma versão em português (PT-BR). |
| RNF-2 | Portabilidade: Faremos com que a aplicação web funcione tanto nos dispositivos móveis quanto em desktop, focando na responsividade e tamanho dos elementos quanto ao carregamento das informações. |
| RNF-3 | Acessibilidade: Uso de tags HTML como o label e imagens com texto alternativo para facilitar o leitor de telas de dispositivos de pessoas com deficiência visual |
| RNF-4 | Disponibilidade: O site ficará disponível na internet através de um servidor online. |
| RNF-5 | Seguro: Uso do method = Post para privar o login do usuário para terceiros e métodos para evitar que haja um Sql Injection como, Uso de consultas parametrizadas (Prepared Statements.) e uso de procedimentos (Stored Procedures). |
| RNF-6 | Organizacional: Uso de HTML para inserção de informações no site, CSS para estilizar, JavaScript para movimentação da página em alguns elementos, JSP para a parte de backend, Xampp e o My SQL para banco de dados. |

5.4. Diagrama de casos de uso

Após o levantamento de requisitos funcionais e não funcionais ser realizado, um diagrama de casos de uso foi criado para que pudesse ser representado como seria a utilização do site por um usuário em diferentes situações no sistema. A Figura 3 demonstra esse diagrama.

No diagrama há um *Usuário Genérico*. No site, ele poderá realizar o login, visualizar as páginas existentes, utilizar o globo que permite a visualização de diferentes oceanos e enviar feedbacks aos desenvolvedores. Porém o usuário, sendo genérico (sem login), não terá acesso a outros recursos disponíveis.

Há também o *Usuário Logado*. No site ele poderá entrar no fórum e participar de interações com as publicações existentes de outros diferentes usuários e editar o próprio perfil.

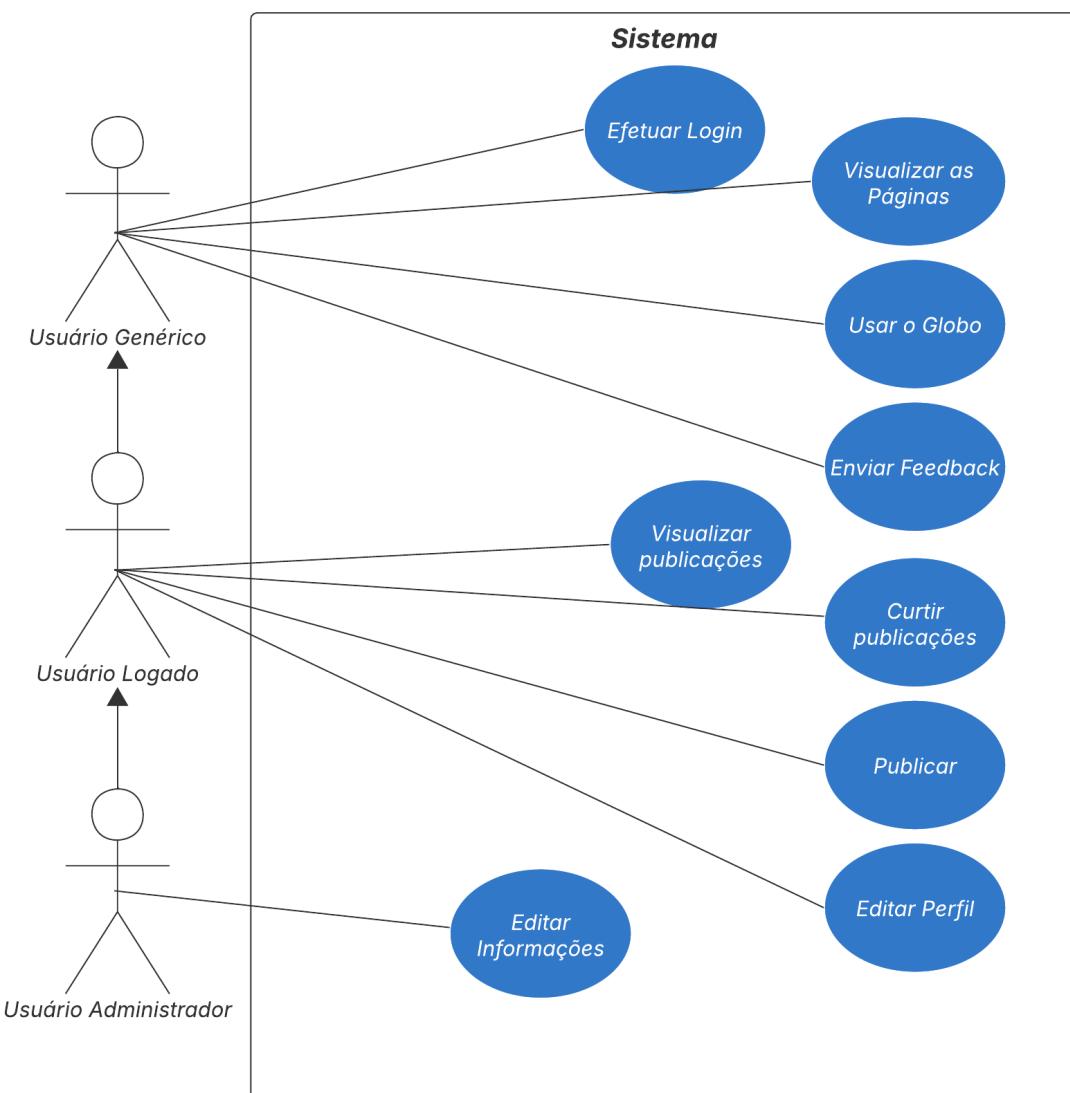


Figura 3 – Esquema de diagrama de casos de uso entre usuário e sistema.

5.5. DER (Diagrama Entidade-Relacionamento)

A representação do DER (Figura 4) do projeto foi elaborada a partir do requisito funcional que propõe um fórum onde o usuário pode interagir com outros usuários, realizar publicações de imagens e mensagens de texto, editá-las, comentar em outras postagens, seguir perfis e possuir seguidores.

Dessa forma, foi estabelecida uma relação entre as entidades **usuário** e **publicações**, representadas, pelas tabelas *mira* e *post*, determinando uma relação **um para muitos (1:N)**, já que um usuário pode realizar diversas postagens.

A entidade **segue** define o relacionamento **muitos para muitos (N:N)** entre os usuários, permitindo interação pelo ato de seguir e ser seguido. Além disso, a entidade **animaisrisco** reúne informações sobre espécies ameaçadas, compondo a parte informativa do site e complementando as funcionalidades interativas da plataforma.

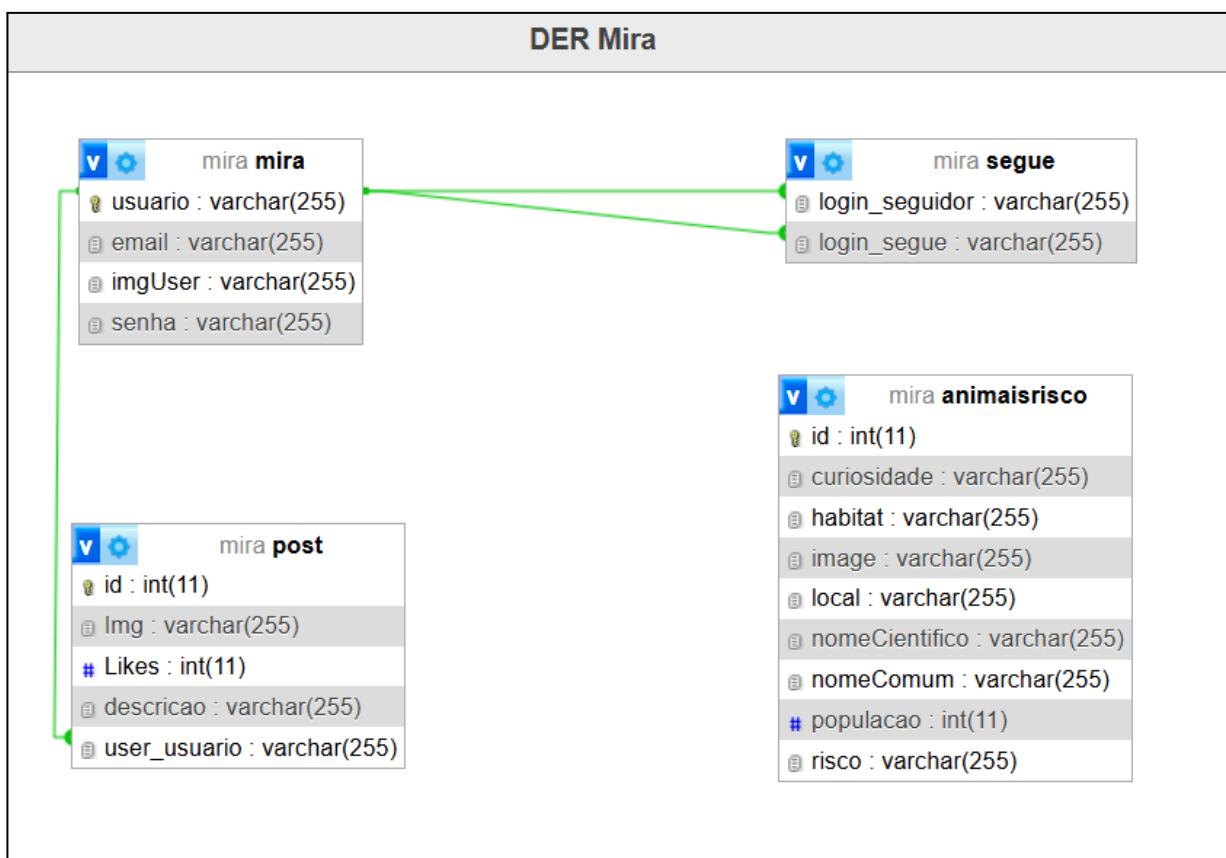


Figura 4 – DER da parte interativa do site.

5.6. Protótipos

Esta seção mostra alguns dos layouts para estruturação dos elementos de algumas páginas do trabalho. As páginas de Home (Figura 5), Login (Figura 6), Oceanos (Figura 7), Exemplo de ONGs (Figura 8), Fórum (Figura 9) e Perfil (Figura 10).

Na página home será apresentada uma introdução da vida marinha com imagens genéricas, terá um cabeçalho, que é comum a todas as páginas, com um botão de acesso para a página dos oceanos, um botão de login e um menu para acessar as outras páginas.

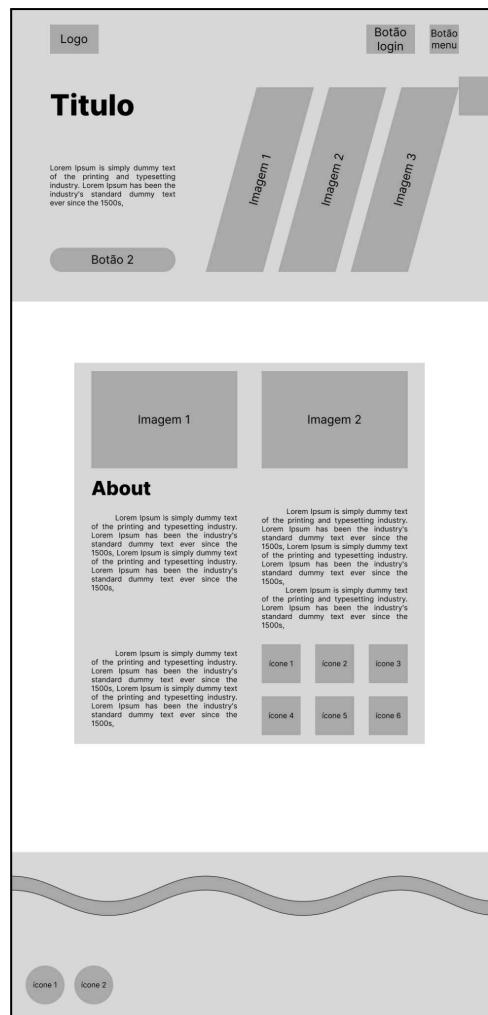


Figura 5 – Imagem da estruturação dos elementos da página principal.

Na página de login terá dois campos de texto, um para preencher com o email cadastrado e outro com a senha, além de um checkbox para lembrá-la. Terá também dois botões, um para entrar na conta e outro para criar conta.

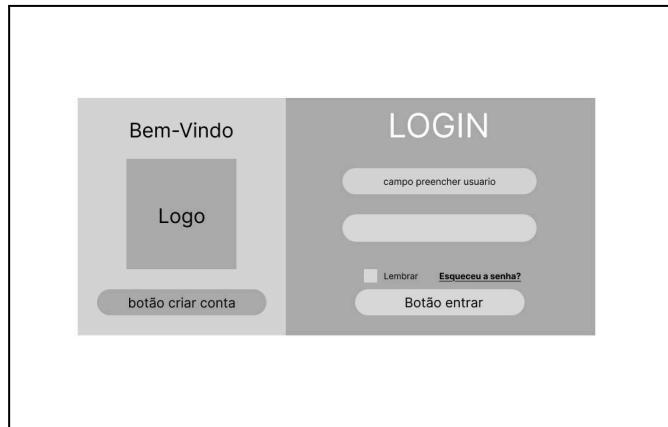


Figura 6 – Imagem da estruturação dos elementos da página de Login.

Na página dos oceanos terá um globo que mudará de posição de acordo com o botão que a pessoa clicar, o qual selecionará o oceano que o usuário desejar visualizar. Apresentará um texto ao lado do globo com as principais informações da região selecionada, contendo os problemas ambientais e curiosidades.

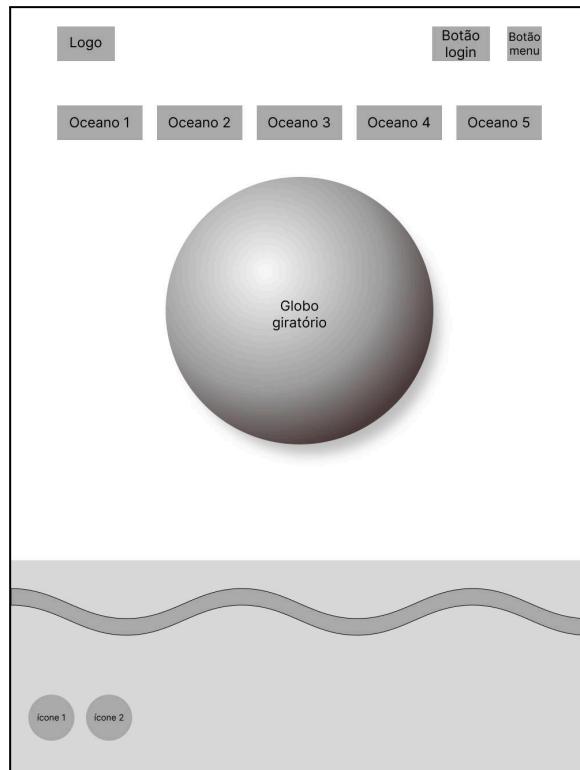


Figura 7 – Imagem da estruturação dos elementos da página dos Oceanos.

Na página das ONGs serão mostradas algumas opções de ONGs e seus projetos relacionados à preservação da vida marinha. Ao clicar em algum projeto o usuário será direcionado ao site da ONG onde aparece uma descrição melhor do projeto e opção de participação, proporcionando ao usuário a direção correta para ajudar a vida marinha.



Figura 8 – Figura que mostra a estruturação da página de ONGs e seus projetos.

Nesta página do fórum estarão disponíveis as publicações de outros usuários que realizaram o cadastro, podendo fazer publicações próprias, comentários nas publicações alheias e curtir ou não as postagens de quem está seguindo.

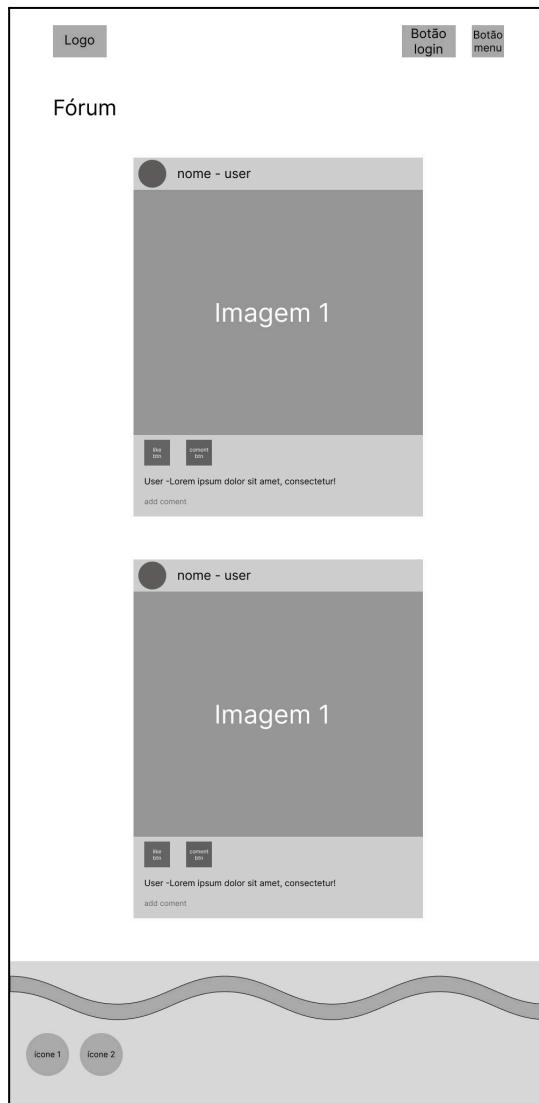


Figura 9 – Estrutura do fórum.

Nesta página o foco será a divulgação de conteúdo relacionado à vida marinha pelos usuários que fizeram o login no site. Na página o usuário terá permissão de ver e alterar as informações do seu perfil, como, publicação, seguidores e seguindo e adicionar as próprias publicações.



Figura 10 – Figura do fórum do usuário.

5.7. Implementação

Para a implementação do **back-end**, foi utilizado o banco de dados **MySQL**, responsável por armazenar e gerenciar as informações do sistema, como usuários, publicações e dados sobre animais em risco, a **linguagem Java** foi escolhida para o desenvolvimento do projeto devido à sua integração facilitada com o MySQL. O sistema foi estruturado como um **Maven Project** no ambiente **Eclipse**, permitindo a organização modular do código e o

gerenciamento automático de dependências.

Para o front-end, foram utilizadas as tecnologias HTML e JSP para a estruturação das páginas, CSS para a estilização e JavaScript para a criação de interações, como o globo interativo e suas funcionalidades. Essa combinação possibilitou uma interface responsiva e intuitiva, garantindo novas experiências ao usuário.

6. Conclusão

O projeto MIRA é um passo importante para mostrar a situação dos mares e incentivar o cuidado com a vida marinha. Ao juntar informações, dados e indicar ONGs que fazem a diferença, o projeto busca despertar mais pessoas para agir e ajudar na preservação da água e da biodiversidade. A etapa de elaboração do projeto se deve, além dos desenvolvedores, às disciplinas que colaboraram no processo, como Projeto Integrador I e II, Modelagem de dados biológicos, Linguagem de programação I e II e Programação para Web.

7. Trabalhos futuros

Como planejamentos futuros para o projeto, pretende-se publicar a aplicação na web, de forma que as pessoas possam ter acesso ilimitado e de forma pública ao conteúdo disponibilizado, além disso, algumas possibilidades são incluir comentários nas postagens do fórum e um filtro de busca, de forma que as publicações gerais sejam separadas das publicações dos outros usuários que são seguidos. Uma ideia também é criar uma página destinada apenas a disponibilização de vídeos informativos com biólogos, em uma integração com as ONGs colaboradoras.

8. Referências

JONES, F. Brasil lança 3,44 milhões de toneladas de lixo plástico no mar por ano. Revista Pesquisa FAPESP, São Paulo, 18 jun. 2025. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/brasil-lanca-344-milhoes-de-toneladas-de-lixo-plastico-no-mar-por-ano/>. Acesso em: 21 de maio de 2025.

NAÇÕES UNIDAS – UN BRAZIL. Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 14: Vida na água. Nações Unidas no Brasil, sem local, sem data de publicação. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/14>. Acesso em: 18 jun. 2025.

HARTMAN, J. JSTL (Biblioteca de tags padrão JSP). Guru99, sem local, 8 nov. 2024. Disponível em: <https://www.guru99.com/pt/jsp-tag-library.html>. Acesso em: 29 de outubro de

2025.

GIULIANI, L. O que é e porque devo utilizar o Hibernate?. Medium, sem local, 26 nov. 2019. Disponível em:
<https://medium.com/@leonardogigliani/o-que-%C3%A9-e-porque-devo-utilizar-o-hibernate-66fae865a22f>. Acesso em: 5 de novembro de 2025.

MARINE STEWARDSHIP COUNCIL. Marine Biodiversity, sem local, sem data. Disponível em:
<https://www.msc.org/en-au/what-we-are-doing/oceans-at-risk/marine-biodiversity>. Acesso em: 5 nov. 2025.

SEABOOK. Seabook, sem local, sem data. Disponível em:
<https://www.seabookapp.com/#contents>. Acesso em: 5 de nov. de 2025.

SSI. Scuba Schools International, sem local, sem data. Disponível em:
<https://www.divessi.com.br/home>. Acesso em: 5 nov. 2025.

STARBIT. DOM e JavaScript: Guia para manipulação de elementos, sem local, sem data. Disponível em: <https://startbit.com.br/pt/article/introducao-ao-dom-e-selecao-de-elementos>. Acesso em: 5 nov. 2025.