

**FACULDADE DE INFORMÁTICA E ADMINISTRAÇÃO PAULISTA**

**TURMA 2TDSPS**

**ECORAL**

**JHONN BRANDON CABRERA TACACHIRI - RM97305**

**LEONARDO PAGANINI - RM96562**

**REGINA CÉLIA POMPEO BATISTA ALVES - RM97032**

**PROJETO E DESENVOLVIMENTO DE UM APP MOBILE PARA O  
MONITORAMENTO E TURISMO DE RECIFES DE CORAIS**

**SÃO PAULO**

**2024**

# Sumário

INTRODUÇÃO .....	4
SOBRE.....	4
OBJETIVO.....	5
ARQUITETURA.....	5
1. Documentação do Projeto .....	5
1.1. Diagrama de Caso de Uso .....	5
1.2. Fluxograma do Projeto .....	6
2. Sensor de Monitoramento: IA .....	6
2.1. Sensor Arduino .....	6
2.2. Imagem 1 – Sensor Arduino .....	7
2.3. Imagem 2 – Sensor Arduino .....	7
2.4. Imagem 3 – Sensor Arduino .....	7
2.5. Machine Learning.....	7
2.6. Gráfico 1 – Machine Learning .....	9
2.7. Gráfico 2 – Machine Learning .....	9
2.8. Gráfico 3 – Machine Learning .....	9
2.9. Gráfico 4 – Machine Learning .....	10
2.10. Gráfico 5 – Machine Learning.....	10
2.11. Gráfico 6 – Machine Learning.....	10
3. Front-End – Android Studio: Mobile.....	11
3.1. Tela Home .....	11
3.2. Tela Login .....	11
3.3. Tela Sign-Up.....	12
3.4. Tela Parceiros 1 .....	12
3.5. Tela Parceiros 2.....	13
3.6. Tela Relatórios.....	13
3.7. Tela Sobre Nós 1 .....	14
3.8. Tela Sobre Nós 2.....	14
3.9. Tela Sobre Nós 3.....	15
3.10. Tela Perfil .....	15
3.11. Tela de Gerenciamento de Conta 1 .....	16
3.12. Tela de Gerenciamento de Conta 2 .....	16
3.13. Tela de Gerenciamento de Conta 3 .....	17

3.14.	Tela de Gerenciamento de Conta 4 .....	17
3.15.	Tela de Gerenciamento de Conta 5 .....	18
3.16.	Tela dos Gráficos .....	18
3.17.	Tela dos Gráficos 2 .....	19
3.18.	Tela Explorer .....	19
3.19.	Tela Explorer 2 .....	20
3.20.	Tela Explorer 3 .....	20
4.	Banco de Dados: Database .....	21
4.1	Modelo Lógico .....	21
4.2	Modelo Relacional .....	21
5.	Testes – QA .....	22
6.	Back-End – Spring Boot: Digital .....	22
7.	API para Relatórios: C# .....	22
8.	Aplicação na Nuvem: DevOps e Cloud Computing .....	23
CONCLUSÃO.....		23

## **INTRODUÇÃO**

Este projeto representa uma abordagem inovadora e multifacetada para a interação com os ecossistemas marinhos, combinando tecnologia de ponta com a conservação ambiental. Ao integrar educação, monitoramento e turismo responsável, visa não apenas aumentar a conscientização sobre as condições dos recifes de corais, mas também promover a participação ativa na preservação desses preciosos habitats marinhos. Através de uma aplicação interativa, os usuários podem acessar em tempo real uma variedade de parâmetros aquáticos, fornecendo não apenas dados valiosos para pesquisa, mas também uma oportunidade única de aprendizado sobre a importância dos recifes de corais e as ameaças que enfrentam. Além disso, o projeto oferece uma experiência de mergulho educacional, onde os participantes não apenas desfrutam da beleza submarina, mas também contribuem para a restauração dos recifes por meio de técnicas inovadoras de fragmentação controlada. Este esforço conjunto de educação, monitoramento e conservação destaca o compromisso com a sustentabilidade e a preservação dos ecossistemas marinhos, ao mesmo tempo em que oferece uma experiência enriquecedora e transformadora para os envolvidos.

## **SOBRE**

O projeto em questão apresenta uma abordagem multifacetada para a interação com ecossistemas marinhos, combinando tecnologia e conservação ambiental. A aplicação proposta serve como uma ferramenta educacional e de monitoramento, oferecendo aos usuários a capacidade de verificar em tempo real uma variedade de parâmetros aquáticos, como temperatura, turbidez, condutividade elétrica, pH, nível de água e composição de H<sub>2</sub>O, todos medidos por sensores avançados. Esta funcionalidade não apenas aumenta a conscientização sobre as condições ambientais, mas também fornece dados valiosos para pesquisas e esforços de conservação.

Além disso, o aplicativo visa educar o público sobre a importância dos recifes de corais, abordando tópicos como biodiversidade, serviços ecossistêmicos e as ameaças que enfrentam, incluindo as pressões do turismo e as consequências da atividade humana. As páginas informativas são projetadas para informar os usuários sobre as melhores práticas para a preservação dos recifes de corais e os esforços de restauração em andamento no Brasil.

A proposta mais inovadora do projeto é a integração de uma experiência de turismo responsável com ações de conservação ativa. Os participantes do programa de mergulho receberão instruções detalhadas sobre a ecologia dos recifes e a importância da preservação antes de sua imersão. Durante o mergulho, terão a oportunidade de contribuir para a restauração dos recifes através de um processo de fragmentação controlada, onde um pequeno fragmento de coral é coletado e, posteriormente, cultivado para regenerar e formar novos corais. Este método de fragmentação e regeneração é utilizada

para ajudar a acelerar a recuperação de ecossistemas de corais danificados, promovendo a diversidade genética e a resiliência dos recifes.

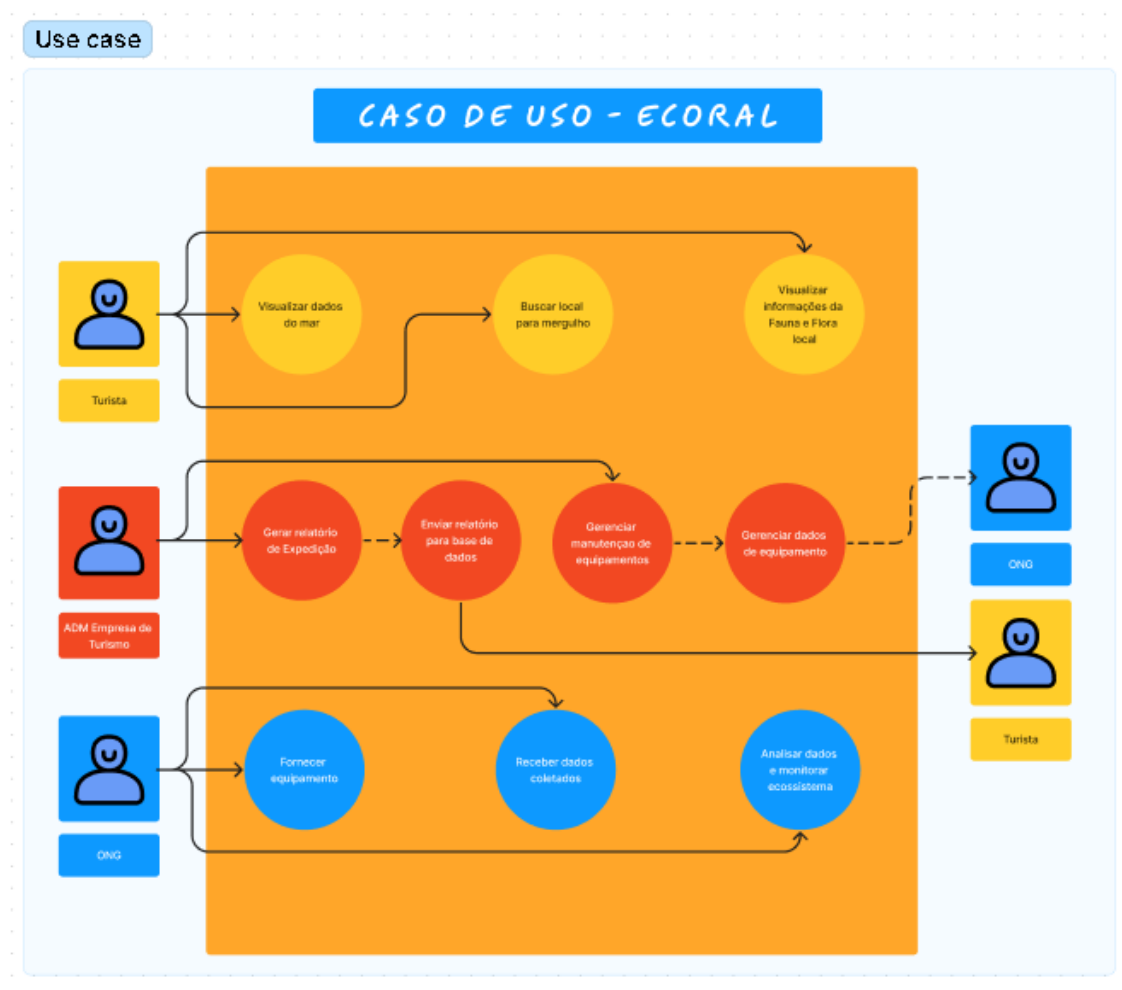
## OBJETIVO

O objetivo do ECORAL é promover a conservação e regeneração dos recifes de corais no Brasil. Para isso, integramos tecnologia de monitoramento ambiental com práticas de turismo sustentável. Nosso projeto visa proteger esses ecossistemas vitais, educar turistas e a comunidade local sobre a importância dos corais e envolvê-los diretamente na regeneração dos recifes, garantindo sua saúde e biodiversidade para as futuras gerações.

## ARQUITETURA

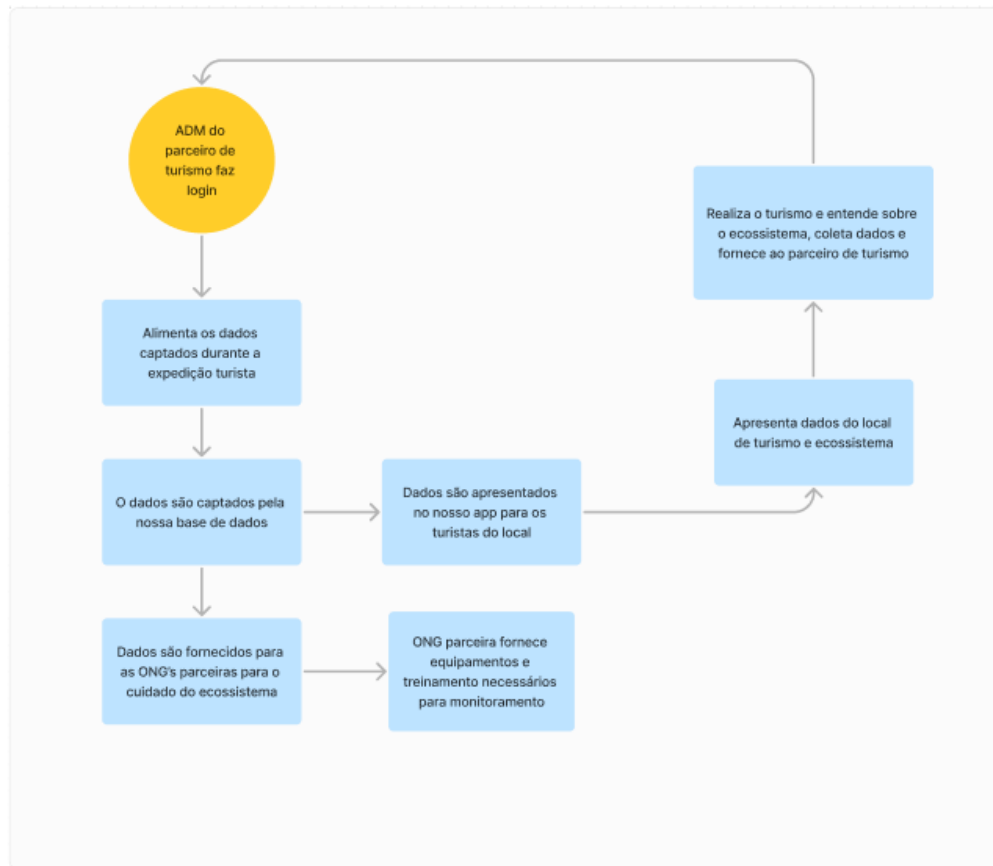
### 1. Documentação do Projeto

#### 1.1. Diagrama de Caso de Uso



## 1.2. Fluxograma do Projeto

ECOral: Qual o propósito para melhorar o ecossistema?



## 2. Sensor de Monitoramento: IA

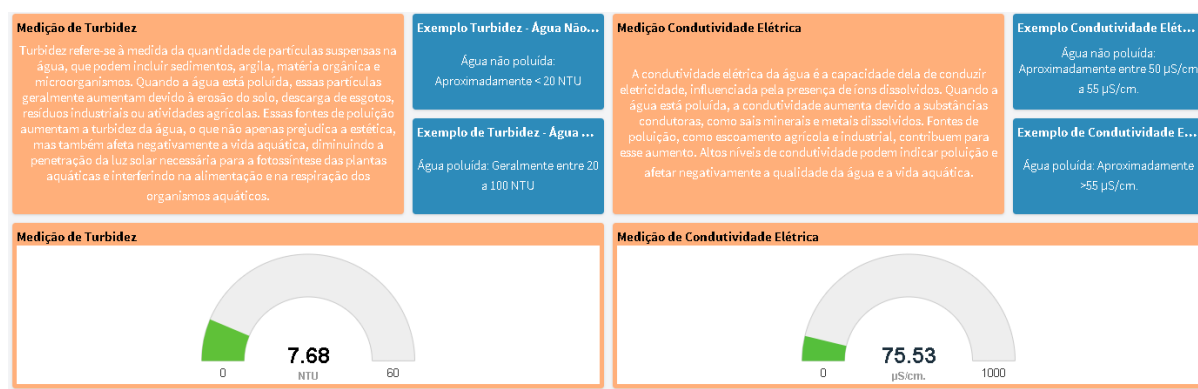
### 2.1. Sensor Arduino

Nossa equipe desenvolveu um sensor avançado para o monitoramento da qualidade da água marinha, capaz de medir parâmetros críticos como temperatura, composição de H<sub>2</sub>O, nível da água, turbidez, condutividade elétrica e pH. Esses indicadores são essenciais para determinar a presença de poluentes na água. O dispositivo foi projetado utilizando a plataforma ARDUINO ESP32 DEVKITV1, que gerencia o código e facilita a conexão com a plataforma de Internet das Coisas (IoT) thinger.io. Implementamos um painel de controle interativo, equipado com widgets personalizados, para uma visualização clara e em tempo real dos dados coletados pelo sensor.

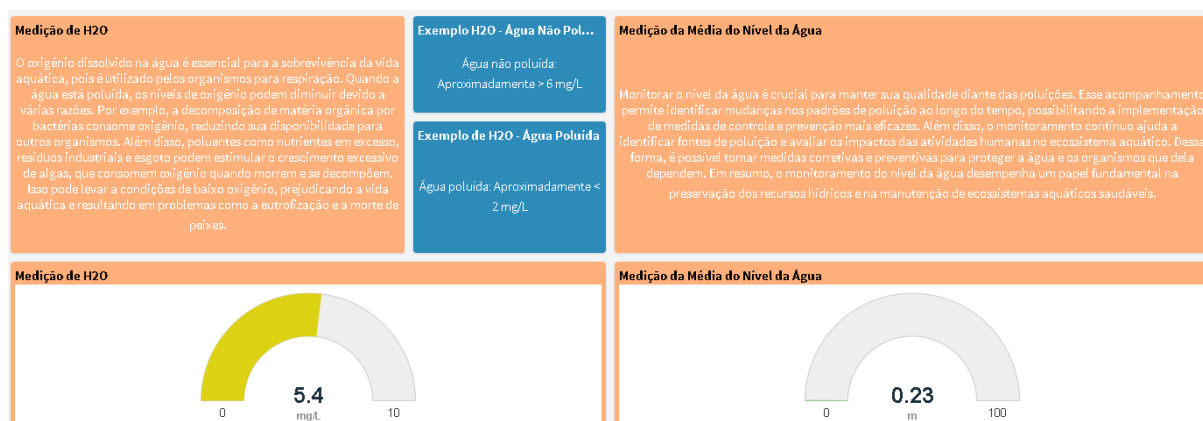
## 2.2. Imagem 1 – Sensor Arduino



## 2.3. Imagem 2 – Sensor Arduino



## 2.4. Imagem 3 – Sensor Arduino



## 2.5. Machine Learning

Em nossa pesquisa recente, aplicamos técnicas de machine learning para aprofundar nosso entendimento sobre os ecossistemas de corais e os impactos ambientais atuais. Identificamos o branqueamento de corais como uma consequência direta do aumento da temperatura dos mares, exacerbado por fenômenos climáticos como o El Niño, que sugere um incremento médio de

1,5°C anualmente. Observações específicas para o Brasil indicam que, nos últimos dez anos, houve um aumento significativo na temperatura média das águas costeiras.

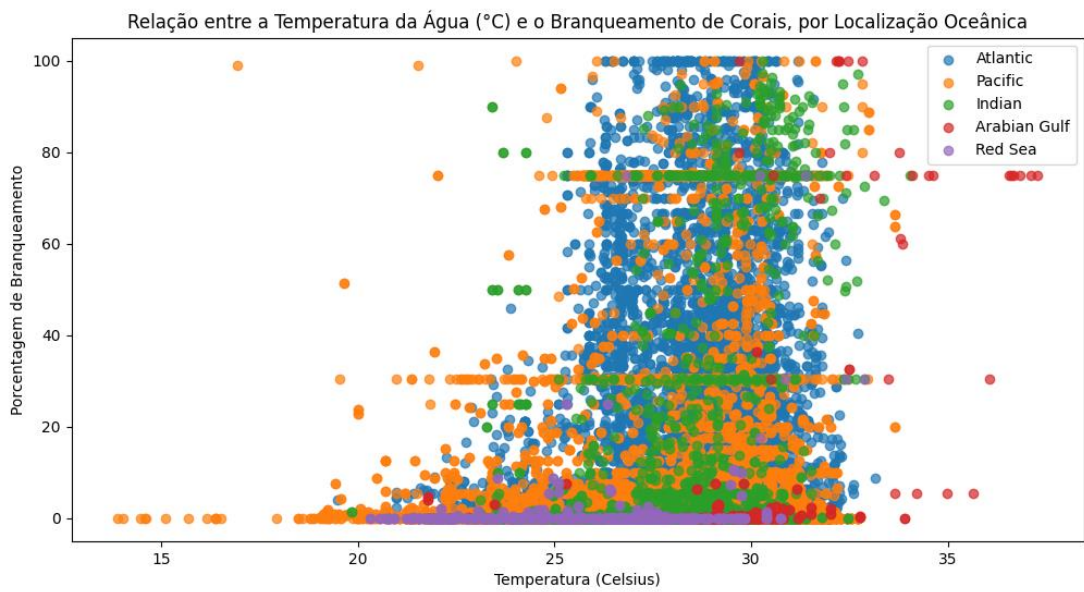
Além disso, analisamos a correlação entre a saúde dos recifes de corais e a indústria do turismo. Nossa análise econômica revelou que os recifes de corais são uma fonte substancial de receita turística, contribuindo significativamente para a economia local através de hotéis e serviços relacionados. Para quantificar esse impacto, realizamos uma simulação projetando a regeneração de um coral por dia ao longo de 360 dias, resultando em 360 corais por ano, a partir de 2025 até 2075. Estimamos que um quilômetro quadrado de recife de coral pode gerar aproximadamente R\$62,7 milhões anualmente. Com base em nossa simulação detalhada e considerando a expansão projetada de 2km<sup>2</sup> de recifes de coral, estimamos que o impacto econômico total até o ano de 2075 poderia alcançar aproximadamente R\$80.582.040,00. Esta projeção financeira destaca o potencial significativo dos recifes de corais como ativos econômicos valiosos, ao mesmo tempo em que reforça a importância de práticas sustentáveis de manejo e conservação marinha.

Nossa proposta inovadora envolve a fragmentação controlada de corais para estimular a regeneração e multiplicação dos mesmos. Projetamos que, mantendo essa prática de 2025 a 2075, poderíamos expandir os recifes em mais de 2km<sup>2</sup>, assumindo condições ótimas de crescimento. Esta projeção leva em conta a sobrevivência de pelo menos 50% das espécies de corais mais comuns no Brasil, como o coral de fogo, coral cérebro, *Madracis decactis* e *Mussismilia* spp.

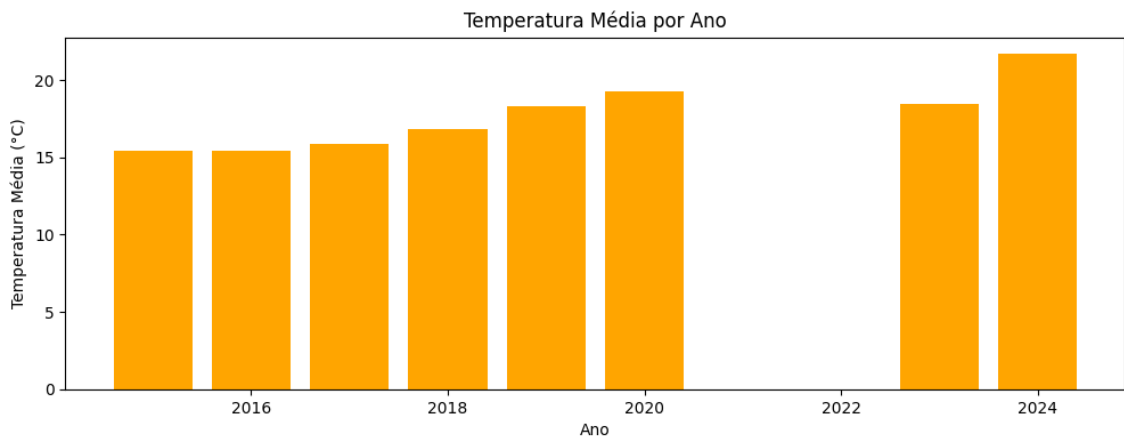
Reconhecemos que, independentemente do tamanho, todos os corais desempenham um papel vital no meio ambiente. Os corais menores contribuem para a filtragem da água, enquanto os de tamanho médio ajudam a proteger as costas contra a erosão. Os grandes recifes, por sua vez, são essenciais para a pesca, turismo, ciclagem de nutrientes, entre outros benefícios ecológicos. Com base em nossa estimativa, prevemos que até 2075, teremos 25% de grandes corais e 75% de médio porte, todos contribuindo ativamente para a biodiversidade marinha e a economia local.



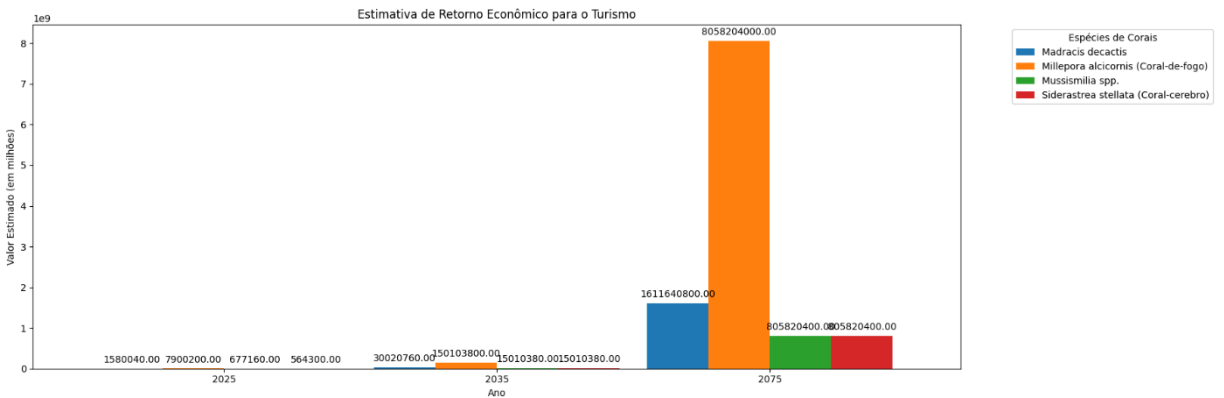
2.6. Gráfico 1 – Machine Learning



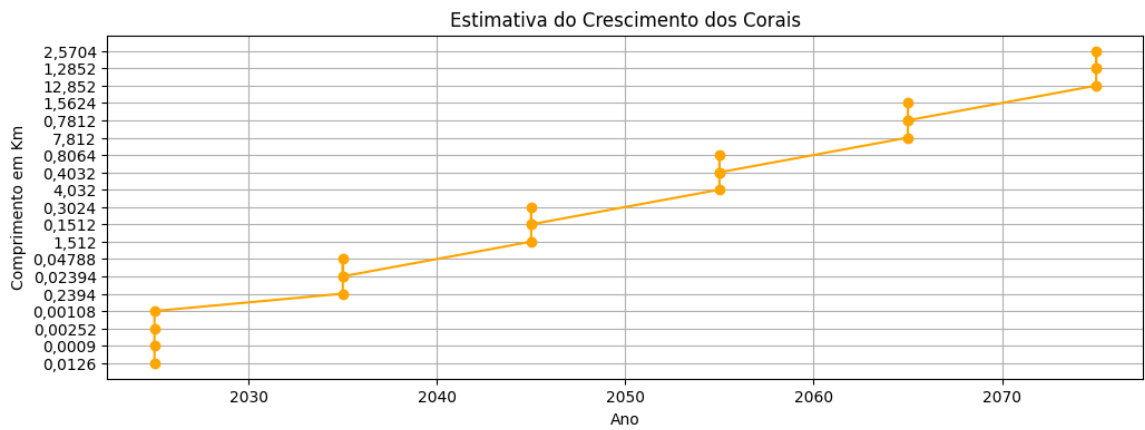
2.7. Gráfico 2 – Machine Learning



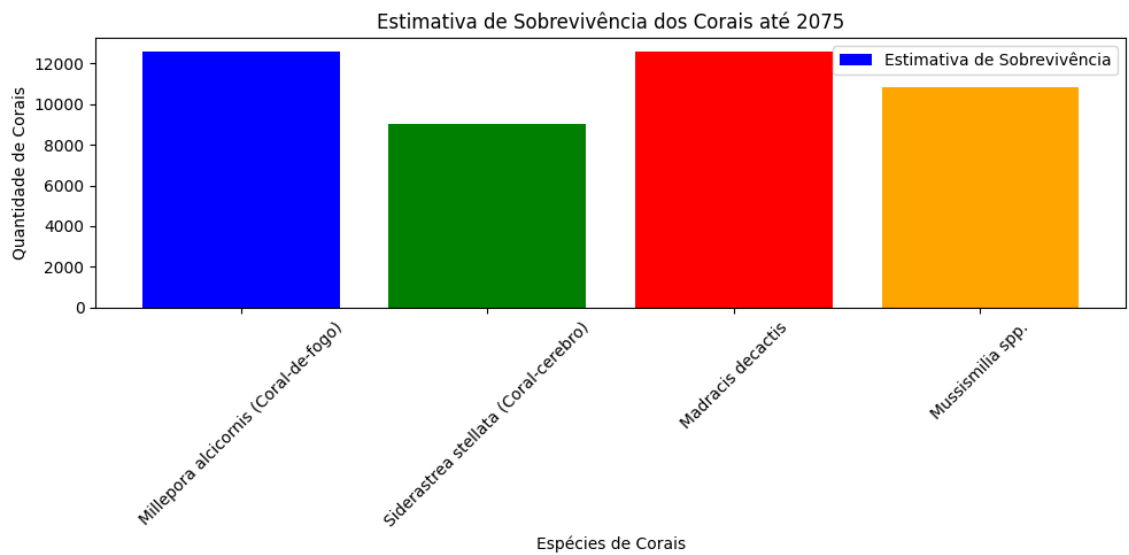
2.8. Gráfico 3 – Machine Learning



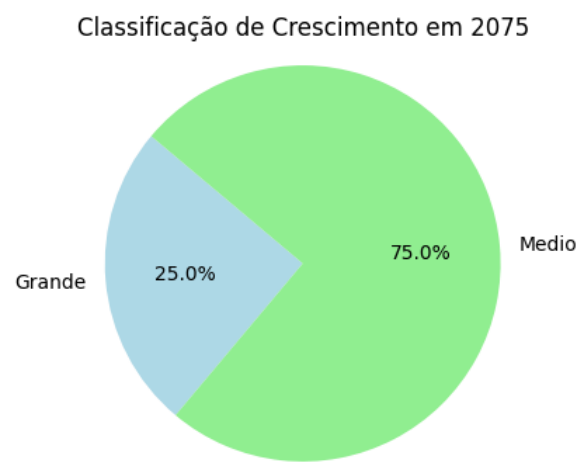
2.9. Gráfico 4 – Machine Learning



2.10. Gráfico 5 – Machine Learning



2.11. Gráfico 6 – Machine Learning



### 3. Front-End – Android Studio: Mobile

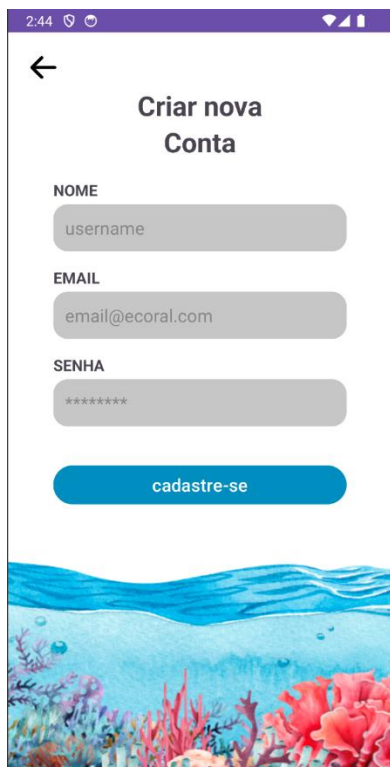
#### 3.1. Tela Home



#### 3.2 Tela Login



### 3.3. Tela Sign-Up



2:44

←

## Criar nova Conta

NOME

EMAIL

SENHA

cadastre-se

The screen features a white background with a blue header bar. At the bottom, there is a decorative illustration of a coral reef with various colorful corals and small fish swimming in the water.

### 3.4. Tela Parceiros 1



2:41

← Voltar

## Nossos Parceiros





 Agência Milagres Mergulho  
São Miguel dos Milagres - AL

A Milagres Mergulho é uma empresa dedicada a proporcionar experiências inesquecíveis de mergulho, explorando as maravilhas subaquáticas de forma segura e sustentável.

The screen has a blue header bar with a back arrow and the text 'Voltar'. Below the header, there is a section titled 'Nossos Parceiros' with an icon of two people. The main content area features a large image of a diver at a desk with a large aquarium in the background. Below the image, there is a location pin icon and the text 'Agência Milagres Mergulho São Miguel dos Milagres - AL'. At the bottom, there is a paragraph of text describing the company's mission.

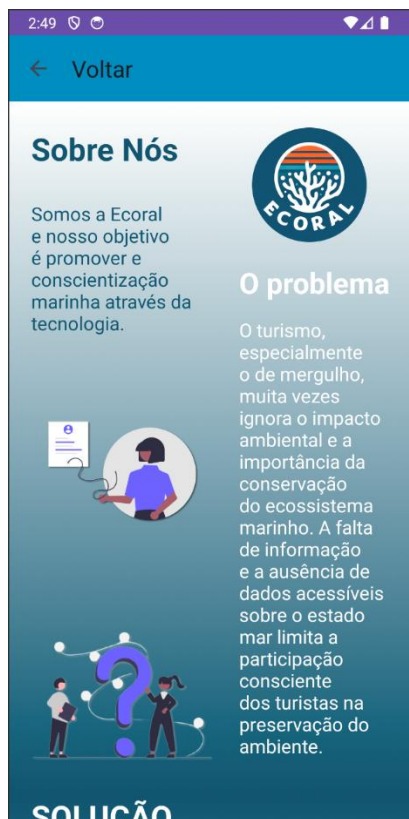
### 3.5. Tela Parceiros 2



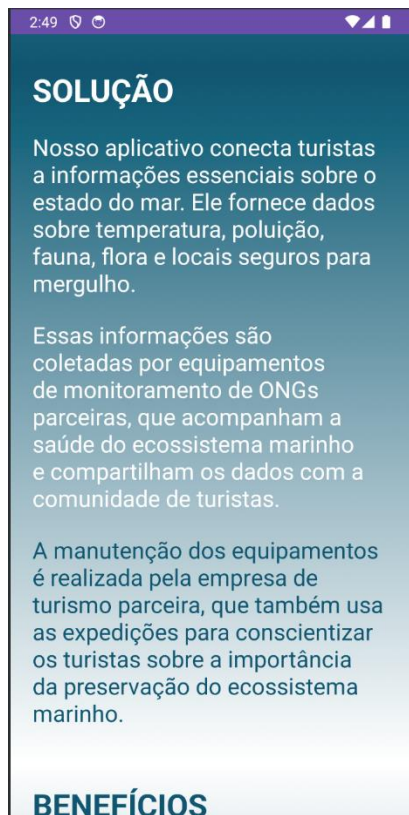
### 3.6. Tela Relatórios



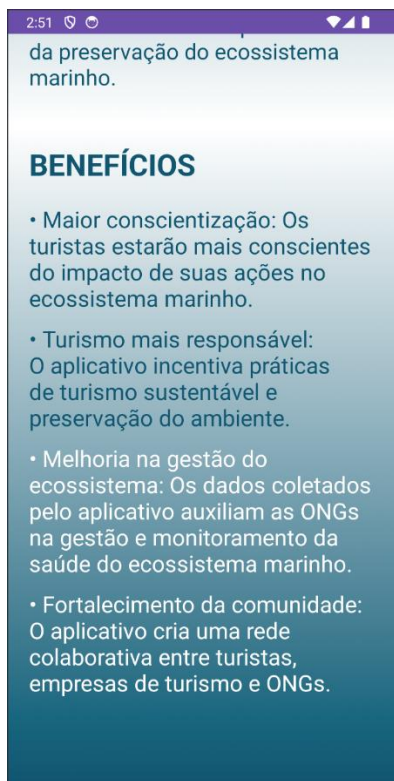
### 3.7. Tela Sobre Nós 1



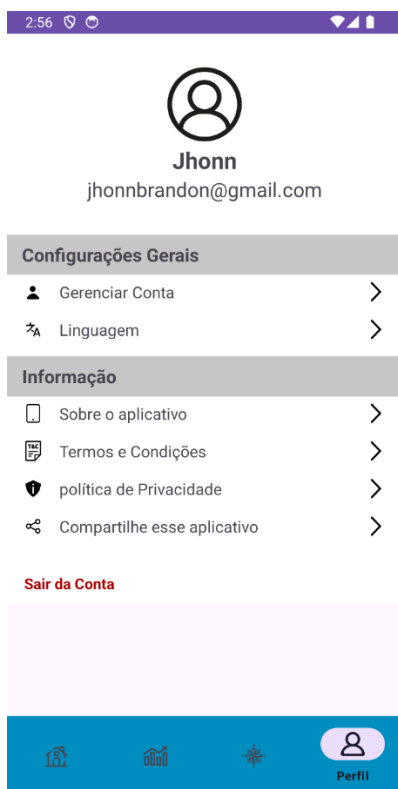
### 3.8. Tela Sobre Nós 2



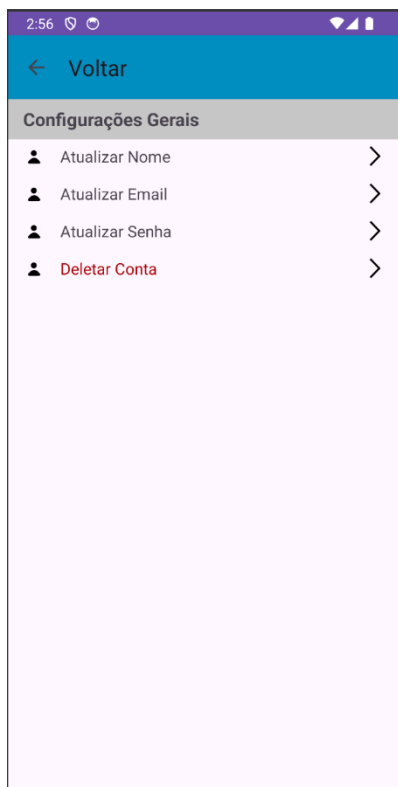
### 3.9. Tela Sobre Nós 3



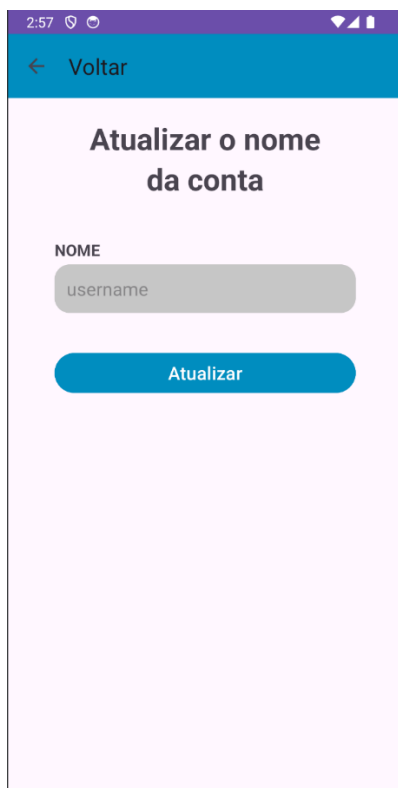
### 3.10. Tela Perfil



### 3.11. Tela de Gerenciamento de Conta 1



### 3.12. Tela de Gerenciamento de Conta 2





### 3.13. Tela de Gerenciamento de Conta 3



2:57

← Voltar

**Atualizar o email da conta**

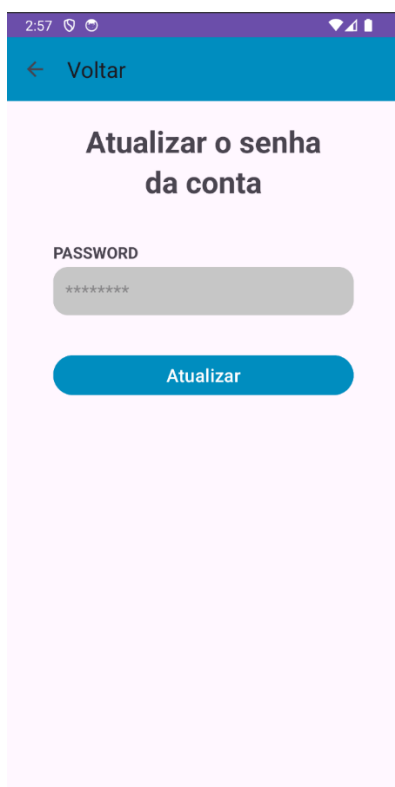
EMAIL

email@ecoral.com

Atualizar

This screenshot shows a mobile application interface for updating an account email. At the top, there is a status bar with the time 2:57 and a blue header bar with a back arrow and the text 'Voltar'. The main content area has a light pink background and features the title 'Atualizar o email da conta' in bold. Below the title is a label 'EMAIL' followed by a text input field containing 'email@ecoral.com'. At the bottom of the form is a blue button labeled 'Atualizar'.

### 3.14. Tela de Gerenciamento de Conta 4



2:57

← Voltar

**Atualizar o senha da conta**

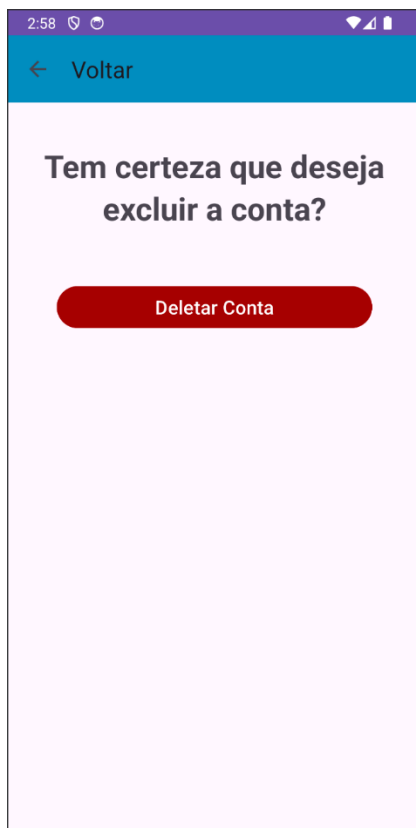
PASSWORD

\*\*\*\*\*

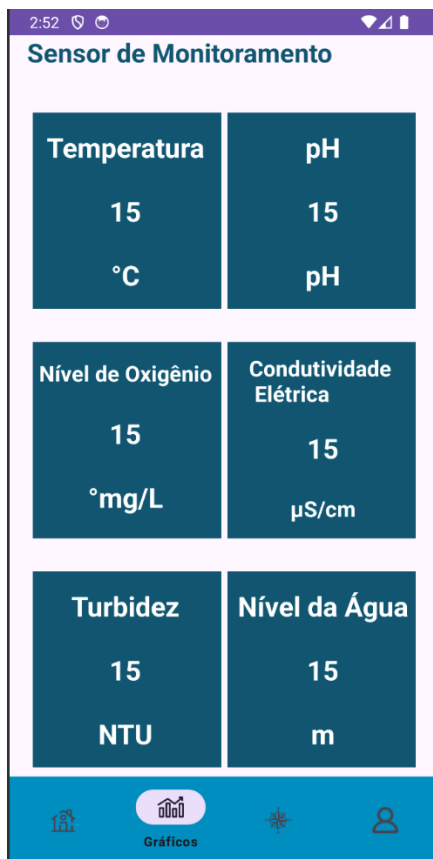
Atualizar

This screenshot shows a mobile application interface for updating an account password. It has the same top status bar and blue header bar with a back arrow and 'Voltar' text. The main content area has a light pink background and features the title 'Atualizar o senha da conta' in bold. Below the title is a label 'PASSWORD' followed by a password input field represented by a grey box with eight asterisks. At the bottom of the form is a blue button labeled 'Atualizar'.

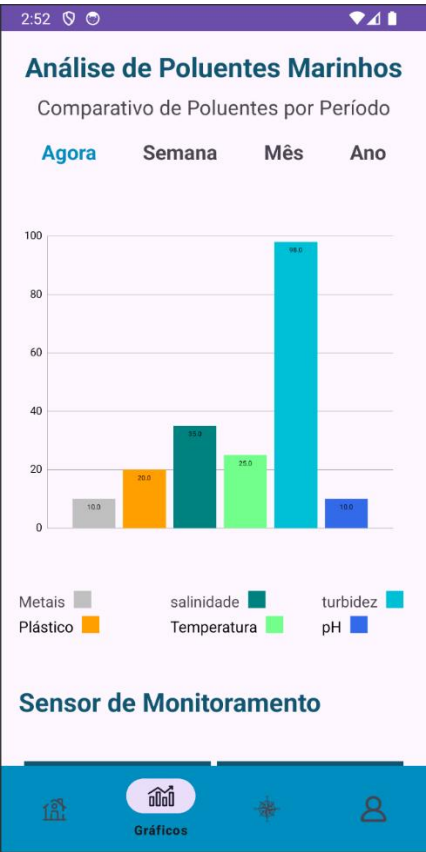
### 3.15. Tela de Gerenciamento de Conta 5



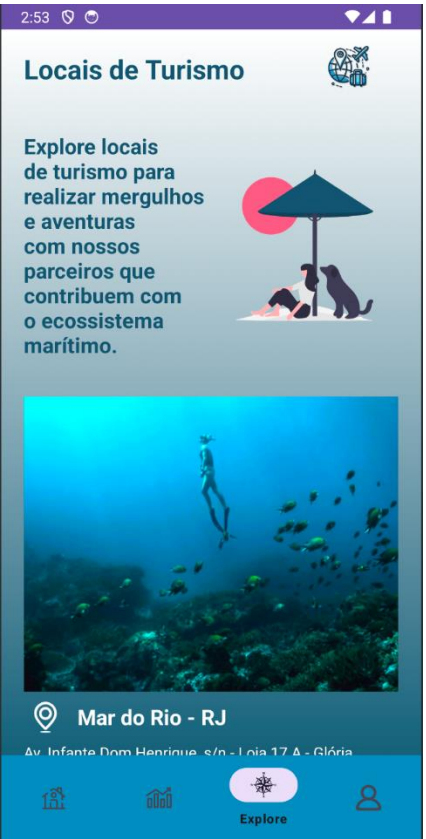
### 3.16. Tela dos Gráficos



3.17. Tela dos Gráficos 2



3.18. Tela Explorer



### 3.19. Tela Explorer 2

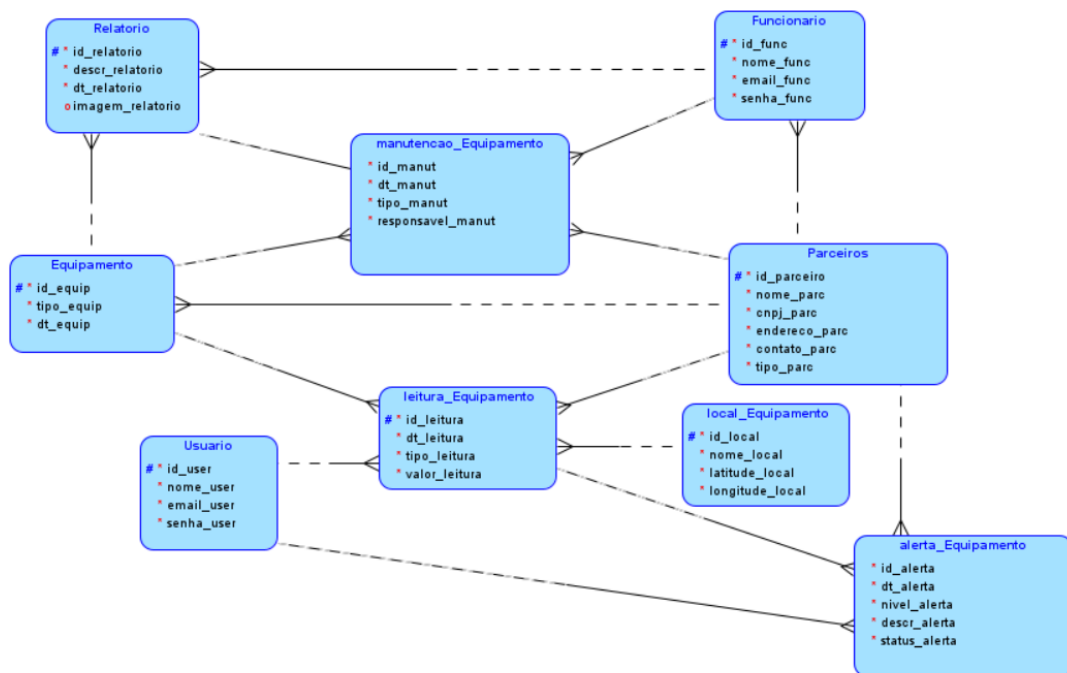


### 3.20. Tela Explorer 3

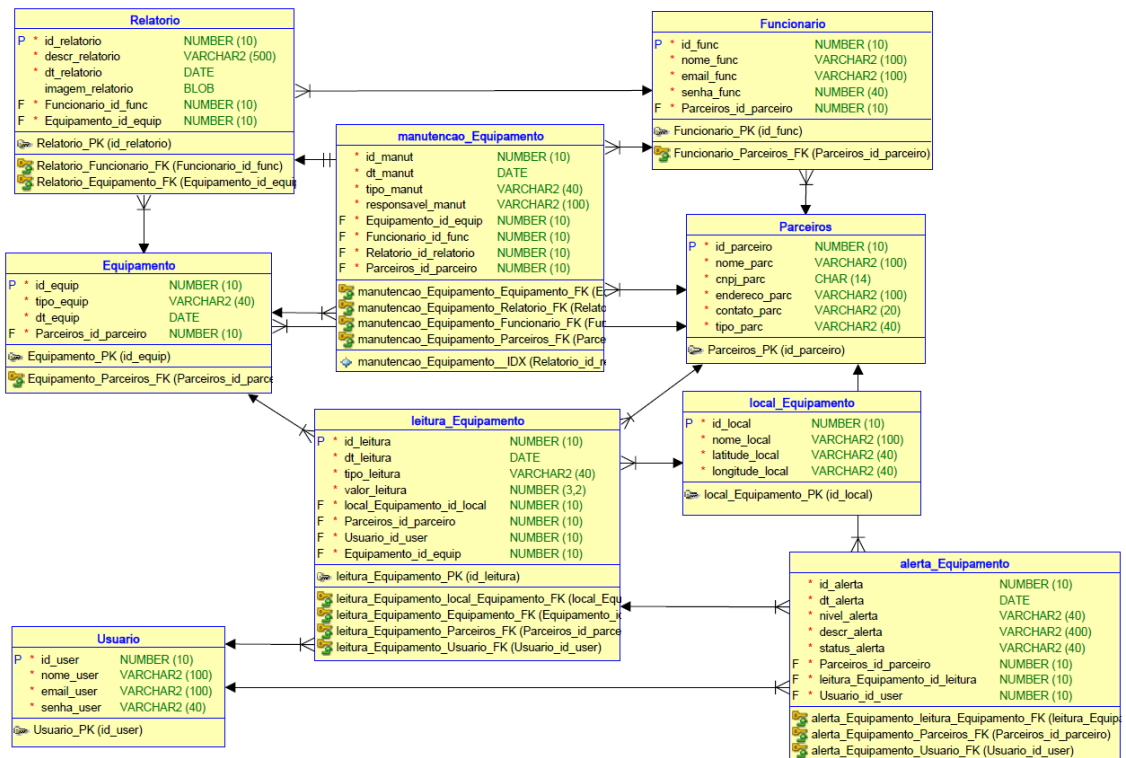


## 4. Banco de Dados: Database

### 4.1 Modelo Lógico

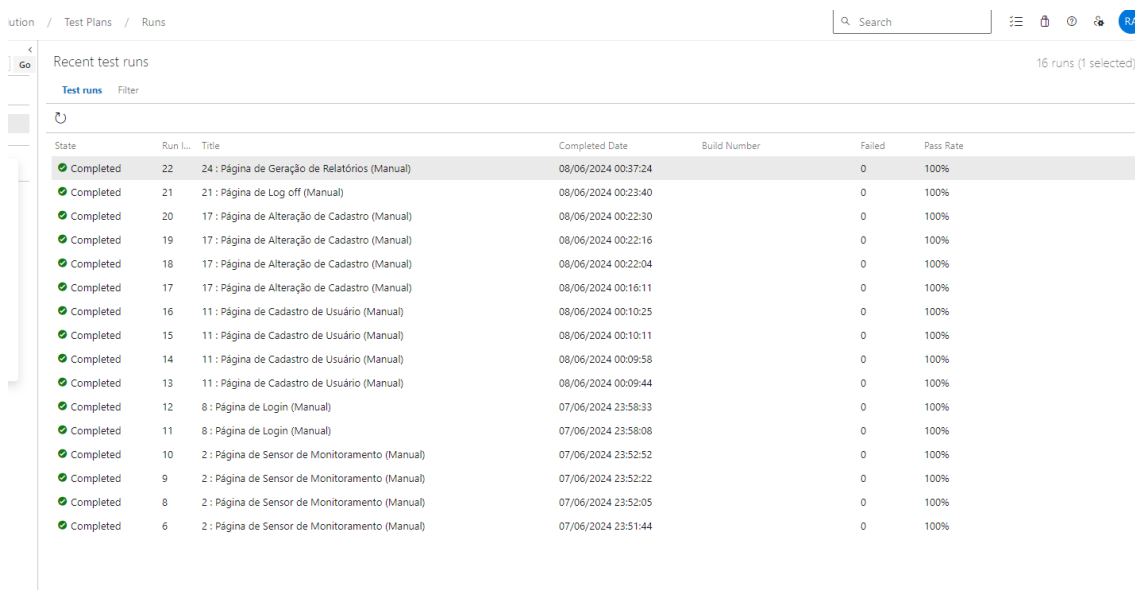


### 4.2 Modelo Relacional



## 5. Testes – QA

Todos os testes foram realizados utilizando a plataforma Microsoft Azure.



The screenshot shows the 'Recent test runs' section in the Microsoft Azure portal. It displays a table with 16 rows, all marked as 'Completed'. The table columns are: State, Run ID, Title, Completed Date, Build Number, Failed, and Pass Rate. The test titles are related to manual testing of various system pages, such as 'Página de Geração de Relatórios (Manual)', 'Página de Log off (Manual)', 'Página de Alteração de Cadastro (Manual)', 'Página de Cadastro de Usuário (Manual)', 'Página de Login (Manual)', 'Página de Sensor de Monitoramento (Manual)', and 'Página de Cadastro de Usuário (Manual)'. All tests have a 'Failed' count of 0 and a 'Pass Rate' of 100%.

State	Run ID	Title	Completed Date	Build Number	Failed	Pass Rate
Completed	22	24 : Página de Geração de Relatórios (Manual)	08/06/2024 00:37:24		0	100%
Completed	21	21 : Página de Log off (Manual)	08/06/2024 00:23:40		0	100%
Completed	20	17 : Página de Alteração de Cadastro (Manual)	08/06/2024 00:22:30		0	100%
Completed	19	17 : Página de Alteração de Cadastro (Manual)	08/06/2024 00:22:16		0	100%
Completed	18	17 : Página de Alteração de Cadastro (Manual)	08/06/2024 00:22:04		0	100%
Completed	17	17 : Página de Alteração de Cadastro (Manual)	08/06/2024 00:16:11		0	100%
Completed	16	11 : Página de Cadastro de Usuário (Manual)	08/06/2024 00:10:25		0	100%
Completed	15	11 : Página de Cadastro de Usuário (Manual)	08/06/2024 00:10:11		0	100%
Completed	14	11 : Página de Cadastro de Usuário (Manual)	08/06/2024 00:09:58		0	100%
Completed	13	11 : Página de Cadastro de Usuário (Manual)	08/06/2024 00:09:44		0	100%
Completed	12	8 : Página de Login (Manual)	07/06/2024 23:58:33		0	100%
Completed	11	8 : Página de Login (Manual)	07/06/2024 23:58:08		0	100%
Completed	10	2 : Página de Sensor de Monitoramento (Manual)	07/06/2024 23:52:52		0	100%
Completed	9	2 : Página de Sensor de Monitoramento (Manual)	07/06/2024 23:52:22		0	100%
Completed	8	2 : Página de Sensor de Monitoramento (Manual)	07/06/2024 23:52:05		0	100%
Completed	6	2 : Página de Sensor de Monitoramento (Manual)	07/06/2024 23:51:44		0	100%

## 6. Back-End – Spring Boot: Digital

Desenvolvemos uma aplicação back-end utilizando Spring Boot para estabelecer a conexão com um banco de dados Oracle SQL Developer. Essa infraestrutura permite que nosso sistema receba e armazene informações automaticamente, utilizando operações CRUD (Create, Read, Update, Delete).

A arquitetura do código foi organizada em diversas pastas, incluindo configurações (config), controladores (controller), mapeamentos (mapper), entidades (entities), repositórios (repositories), serviços (services), estratégias (strategies), transferência de dados (DTO) e exceções (exception).

Adicionalmente, implementamos o padrão de design Strategy para facilitar a ordenação e seleção de informações, permitindo a ordenação de dados do mais recente para o mais antigo, ou vice-versa, por tipo de dado ou por critérios específicos de classe.

Todo o back-end da nossa aplicação ECoral é executado sobre a plataforma Spring Boot, garantindo eficiência e robustez em nosso sistema.

Para mais informações sobre o nosso projeto, inclusive o código-fonte completo, convido você a visitar nosso repositório no GitHub, acessível através do seguinte link: <https://github.com/jhonnbr4ndon/Ecoral.git>. Lá você encontrará detalhes adicionais sobre a implementação e funcionamento da nossa aplicação ECoral.

## 7. API para Relatórios: C#

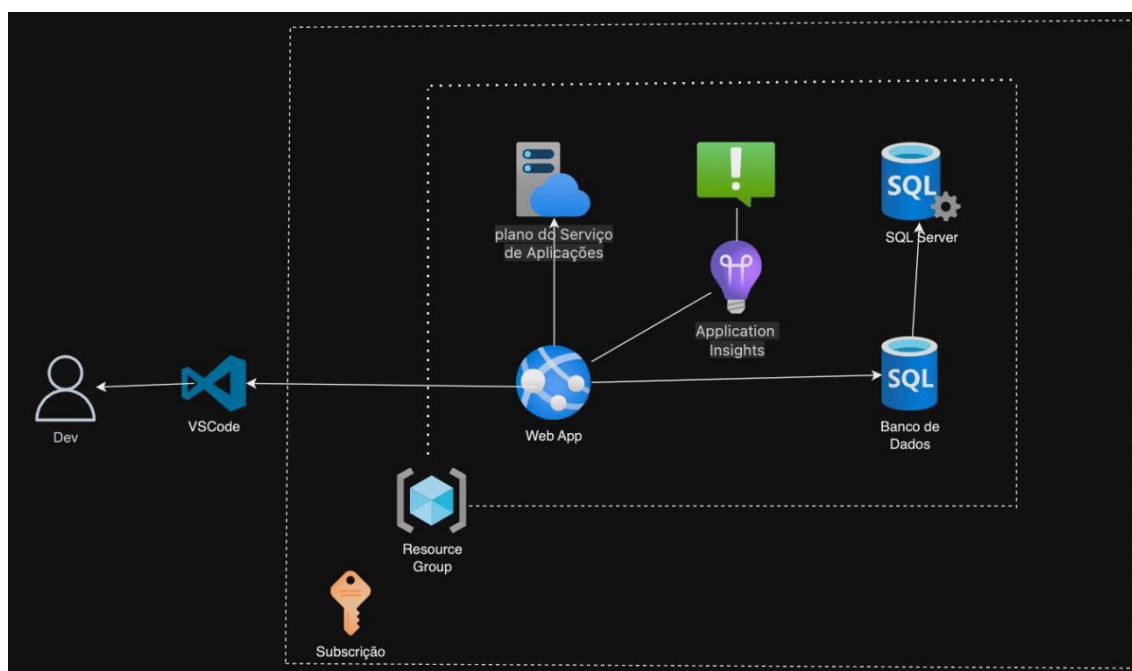
Nossa equipe desenvolveu uma API utilizando C# ASP.NET para facilitar a geração de relatórios a partir dos dados coletados pelo nosso sistema de monitoramento de sensores IoT. Essa API permite a importação automática dos dados gerados pelos sensores, armazenando-os em um banco de dados Oracle SQL Developer.

Além disso, a API é capaz de gerar relatórios abrangentes com base nos dados armazenados, possibilitando a análise por ano ou por parâmetro específico, como pH da água ou temperatura. Ela também oferece funcionalidades para inserção de dados individuais, exclusão de registros quando necessário e atualização de informações existentes.

Todas as informações relevantes sobre o desenvolvimento e funcionamento da nossa API podem ser encontradas em nosso repositório no GitHub, disponível no seguinte link: [https://github.com/ReginaPompeo/ECOral\\_API\\_Relatorios.git](https://github.com/ReginaPompeo/ECOral_API_Relatorios.git).

## 8. Aplicação na Nuvem: DevOps e Cloud Computing

Arquitetura do Projeto feito em Spring Boot que subimos na nuvem usando o Microsoft Azure.



## CONCLUSÃO

Em conclusão, o projeto apresentado representa um avanço significativo na interação sustentável e consciente com ecossistemas marinhos. Através da combinação harmoniosa de tecnologia avançada e práticas de conservação ambiental, a aplicação desenvolvida não só promove a educação e o monitoramento ambiental, mas também atua como um catalisador para a pesquisa e a preservação marinha.

A capacidade de monitorar parâmetros aquáticos em tempo real fornece uma janela inestimável para o estado de nossos ecossistemas aquáticos, permitindo intervenções mais rápidas e informadas. Além disso, a ênfase na educação sobre recifes de corais e a promoção de práticas sustentáveis são passos fundamentais para garantir a saúde a longo prazo desses ecossistemas vitais.

O aspecto mais inovador do projeto, a integração de turismo responsável com ações de conservação ativa, não apenas aumenta a conscientização e o envolvimento do público, mas também oferece uma abordagem prática e direta para a restauração dos recifes. O método de fragmentação controlada é uma estratégia promissora que pode acelerar a recuperação dos recifes e fortalecer sua resiliência.

Este projeto é um exemplo brilhante de como a tecnologia e a colaboração humana podem ser utilizadas para o benefício dos ecossistemas marinhos e, por extensão, para toda a biosfera. É uma iniciativa que merece reconhecimento e apoio contínuo, pois ilustra o poder da inovação e da ação coletiva na proteção e restauração do nosso mundo natural.