



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO TECNOLÓGICO  
SISTEMAS DA INFORMAÇÃO

Amanda Santiago da Costa

**Desenvolvimento de um Aplicativo Mobile Educacional focado na Linguagem  
SQL**

Florianópolis  
2025

Amanda Santiago da Costa

## **Desenvolvimento de um Aplicativo Mobile Educacional focado na Linguagem SQL**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de Sistemas da Informação do Centro ou Campus Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Sistemas da Informação.

Orientador(a): Prof. Ronaldo Santos Mello

Florianópolis

2025

Ficha catalográfica gerada por meio de sistema automatizado gerenciado pela  
BU/UFSC.  
Dados inseridos pelo próprio autor.

Costa, Amanda Santiago

Desenvolvimento de um Aplicativo Mobile Educacional  
focado na Linguagem SQL / Amanda Santiago Costa ;  
orientador, Ronaldo Santos Mello, 2025.

69 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro  
Tecnológico, Graduação em Sistemas de Informação,  
Florianópolis, 2025.

Inclui referências.

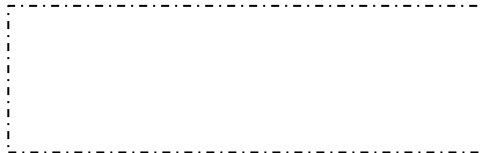
1. Sistemas de Informação. 2. SQL. 3. educação. 4.  
aplicativo mobile. I. Mello, Ronaldo Santos. II.  
Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em  
Sistemas de Informação. III. Título.

Amanda Santiago da Costa

## **Desenvolvimento de um Aplicativo Mobile Educacional focado na Linguagem SQL**

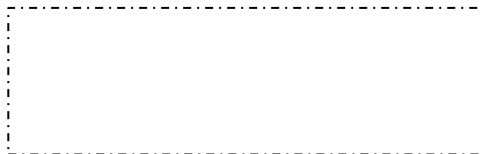
Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de Bacharel e aprovado em sua forma final pelo Curso Sistemas da Informação.

Florianópolis, 10 de julho de 2025.



Coordenação do Curso

### **Banca examinadora**



Prof.(a) Ronaldo Santos Mello, Dr.(a)  
Orientador(a)



Prof.(a) Renato Fileto, Dr.(a)  
Instituição Universidade Federal de Santa Catarina



Prof.(a) José Eduardo de Lucca, Dr.(a)  
Instituição Universidade Federal de Santa Catarina

Florianópolis, 2025.

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha família, ao meu namorado, aos meus amigos e a todos que me incentivaram a não desistir e seguir em frente, mesmo nos momentos mais desafiadores.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, em primeiro lugar, à minha mãe, que sempre me incentivou a estudar, abriu mão de muitas coisas para que eu tivesse oportunidades e, com seu amor incondicional, tornou possível cada uma das minhas conquistas.

Aos meus amigos Anna Claudia, Maria Eduarda, Matheus e Fellipe Eduardo, que me incentivaram nos momentos difíceis, me ajudaram a enxergar o lado positivo e me rodearam de boas energias. A amizade de vocês foi essencial para que eu continuasse firme neste caminho.

Aos amigos que tive o privilégio de conhecer durante o curso, que compartilharam comigo desafios, conquistas e aprendizados. Cada conversa, apoio e momento de descontração foram fundamentais para tornar essa jornada mais leve e significativa.

Ao meu namorado, Keny, que esteve ao meu lado em todas as fases deste processo. Sua torcida pelo meu sucesso e seu apoio constante foram fundamentais para que eu mantivesse minha determinação e confiança.

A cada um de vocês, minha eterna gratidão.

## RESUMO

O avanço das tecnologias da informação tem transformado profundamente a educação, ampliando as possibilidades de aprendizado com o uso de ferramentas computacionais inovadoras. Este projeto apresenta o desenvolvimento de um aplicativo mobile educacional voltado para o ensino da linguagem SQL, fundamentado nos princípios essenciais dessa linguagem. A proposta combina uma interface intuitiva, inspirada em aplicativos educacionais consolidados, com recursos adaptados para atender às necessidades de qualquer pessoa interessada em aprender ou aperfeiçoar seus conhecimentos em SQL. O aplicativo busca oferecer uma experiência interativa e acessível, com atividades práticas e conteúdos didáticos que promovem o aprendizado dinâmico e independente. Além de facilitar a assimilação de conceitos fundamentais de Banco de Dados, a solução pretende ampliar o acesso ao conhecimento, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades técnicas e práticas em SQL. A expectativa é que o aplicativo se torne uma ferramenta valiosa para usuários diversos, independentemente de seu nível de conhecimento prévio.

**Palavras-chave:** SQL; aplicativo mobile; educação.

## **ABSTRACT**

The advancement of information technologies has profoundly transformed education, expanding learning possibilities through the use of innovative computational tools. This project presents the development of an educational mobile application focused on teaching the SQL language, grounded in the essential principles of this language. The proposal combines an intuitive interface, inspired by established educational applications, with features tailored to meet the needs of anyone interested in learning or improving their knowledge of SQL. The application aims to offer an interactive and accessible experience, with practical activities and didactic content that promote dynamic and independent learning. In addition to facilitating the assimilation of fundamental Database concepts, the solution seeks to broaden access to knowledge, contributing to the development of technical and practical skills in SQL. The expectation is that the application will become a valuable tool for diverse users, regardless of their prior knowledge level.

**Keywords** SQL; mobile application; education.

## SUMÁRIO

|              |                                                        |           |
|--------------|--------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b>     | <b>INTRODUÇÃO.....</b>                                 | <b>14</b> |
| 1.1          | JUSTIFICATIVA.....                                     | 15        |
| 1.2          | OBJETIVO GERAL .....                                   | 16        |
| 1.3          | OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....                            | 16        |
| <b>2</b>     | <b>CONCEITOS BÁSICOS .....</b>                         | <b>18</b> |
| 2.1          | SISTEMAS DE GERENCIAMENTO DE BANCO DE DADOS E SQL..... | 18        |
| <b>2.1.1</b> | <b>Comandos SQL .....</b>                              | <b>19</b> |
| 2.2          | MOBILE LEARNING .....                                  | 20        |
| 2.3          | GAMIFICAÇÃO .....                                      | 21        |
| 2.4          | FIGMA.....                                             | 21        |
| 2.5          | GIT E GITHUB .....                                     | 22        |
| 2.6          | REACT NATIVE .....                                     | 22        |
| 2.7          | NODEJS .....                                           | 23        |
| 2.8          | TYPESCRIPT.....                                        | 23        |
| 2.9          | VISUAL STUDIO CODE .....                               | 23        |
| <b>3</b>     | <b>FERRAMENTAS CORRELATAS.....</b>                     | <b>24</b> |
| 3.1          | SQL PLAY.....                                          | 24        |
| 3.2          | MIMO: LEARN TO CODE .....                              | 27        |
| 3.3          | DATA CAMP .....                                        | 30        |
| 3.4          | DIFERENCIAIS DO APLICATIVO PROPOSTO .....              | 34        |
| <b>4</b>     | <b>PROPOSTA E DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO .....</b>    | <b>36</b> |
| 4.1          | O APLICATIVO .....                                     | 36        |
| 4.2          | MODELAGEM DA APLICAÇÃO .....                           | 38        |
| 4.3          | REQUISITOS .....                                       | 42        |
| <b>4.3.1</b> | <b>Requisitos funcionais.....</b>                      | <b>42</b> |
| <b>4.3.2</b> | <b>Requisitos não funcionais.....</b>                  | <b>43</b> |
| 4.4          | TECNOLOGIAS UTILIZADAS E ARQUITETURA.....              | 43        |
| 4.5          | AUTENTICAÇÃO E GERENCIAMENTO DE SESSÃO .....           | 47        |
| 4.6          | JORNADA DO USUÁRIO NO APLICATIVO SQLOCTOPUS .....      | 48        |
| 4.7          | ESTRUTURA DE CONTEÚDO E ATIVIDADES .....               | 58        |
| <b>4.7.1</b> | <b>Estrutura progressiva de conteúdos.....</b>         | <b>58</b> |
| <b>4.7.2</b> | <b>Atividades propostas.....</b>                       | <b>59</b> |

|          |                                             |           |
|----------|---------------------------------------------|-----------|
| <b>5</b> | <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>            | <b>63</b> |
|          | <b>REFERÊNCIAS.....</b>                     | <b>67</b> |
|          | <b>APÊNDICE A – CÓDIGO FONTE.....</b>       | <b>69</b> |
|          | <b>APÊNDICE B – PROJETO HOSPEDADO .....</b> | <b>69</b> |
|          | <b>APÊNDICE C – ARTIGO MODELO SBC .....</b> | <b>69</b> |

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 - Tela principal do SQL Play.....                                        | 25 |
| Figura 2 - Tela Learn.....                                                        | 26 |
| Figura 3 - Tela de progresso Curso de SQL Básico.....                             | 28 |
| Figura 4 - Exemplo de exercício do Curso SQL Básico .....                         | 29 |
| Figura 5 - Tela do curso de Introdução ao SQL .....                               | 31 |
| Figura 6 - Exemplo de exercício DataCamp.....                                     | 32 |
| Figura 7 - Logo do SQLOctopus.....                                                | 37 |
| Figura 8 - Logo escrita SQLOctopus .....                                          | 37 |
| Figura 9 - Paleta de cores .....                                                  | 38 |
| Figura 10 - Diagrama de casos de uso da aplicação .....                           | 39 |
| Figura 11 – Modelagem do banco de dados relacional.....                           | 41 |
| Figura 12 - Arquitetura geral da aplicação .....                                  | 45 |
| Figura 13 - Trecho de código do AuthGuard utilizado na validação de tokens JWT .. | 48 |
| Figura 14 – Protótipo Tela Login .....                                            | 49 |
| Figura 15 - Protótipo Tela Registre-se .....                                      | 50 |
| Figura 16 - Tela Principal .....                                                  | 51 |
| Figura 17 – Tela Principal Informações do módulo .....                            | 52 |
| Figura 18 - Tela Explicação de conteúdo .....                                     | 53 |
| Figura 19 - Tela Principal exercício concluído.....                               | 54 |
| Figura 20 - Menu de Sistema de vidas.....                                         | 56 |
| Figura 21 - Tela Ranking .....                                                    | 57 |
| Figura 22 - Protótipo da atividade Complete a Consulta .....                      | 59 |
| Figura 23 - Protótipo da atividade de Única Escolha.....                          | 60 |
| Figura 24 - Protótipo da atividade Combinação de Conceitos.....                   | 61 |
| Figura 25 - Protótipo da atividade Verdadeiro ou Falso .....                      | 62 |

## LISTA DE TABELA

|                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1 - Avaliação de Critérios – SQL Play .....                                        | 27 |
| Tabela 2 - Avaliação de Critérios – MIMO.....                                             | 30 |
| Tabela 3 - Avaliação de Critérios – DataCamp .....                                        | 33 |
| Tabela 4 - Comparação dos aplicativos correlacionados com o aplicativo desenvolvido. .... | 35 |

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

|            |                                             |
|------------|---------------------------------------------|
| SQL        | Structured Query Language                   |
| SGBDs      | Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados |
| DDL        | Linguagem de Definição de Dados             |
| DQL        | Linguagem de Consulta de Dados              |
| DML        | Linguagem de Manipulação de Dados           |
| DCL        | Linguagem de Controle de Dados              |
| TCL        | Linguagem de Controle de Transações         |
| M-LEARNING | Mobile Learning                             |
| EXP        | Experiência                                 |
| ORM        | Object-Relational Mapping                   |
| JWT        | JSON Web Token                              |

## 1 INTRODUÇÃO

A SQL (Structured Query Language) é uma linguagem utilizada para criar, manipular e recuperar dados em bancos de dados relacionais. Sua popularidade está ligada à capacidade dos bancos de dados relacionais, quando bem projetados, de gerenciar grandes volumes de dados de maneira eficiente. Além disso, a SQL permite a visualização de resultados de consultas no formato de tabelas, o que facilita a análise e compreensão das informações recuperadas (BEAULIEU, 2009).

O aprendizado de SQL e de bancos de dados relacionais representa um desafio significativo para muitos estudantes e profissionais da área de tecnologia da informação. Embora seja uma habilidade fundamental para quem atua no setor de tecnologia, dado que a capacidade de ler, construir e modificar consultas SQL é exigida em diversas profissões, tanto na área de Computação quanto em outras áreas, muitos encontram dificuldades nesse processo. Isso ocorre, em parte, porque a natureza declarativa do SQL difere bastante das linguagens procedurais e orientadas a objetos (GARNER; MARIANI, 2015).

A linguagem SQL desempenha um papel fundamental em diversas áreas, desde o desenvolvimento de software até a análise de dados. Segundo a pesquisa de desenvolvedores do Stack Overflow 2019, SQL é a terceira tecnologia mais popular entre os desenvolvedores profissionais e está entre as 5 primeiras desde 2015. Diante dessa demanda crescente por profissionais com habilidades em SQL, é essencial explorar abordagens inovadoras no ensino dessa linguagem.

A ausência de recursos educativos adequados, como jogos e aplicativos interativos, pode ser um obstáculo crucial para o desenvolvimento de habilidades em Computação. Abordar essas lacunas não apenas fortalece o mercado tecnológico, mas também melhora os métodos de ensino, tornando o conhecimento mais acessível e dinâmico para todos.

Uma pesquisa realizada no estudo *Identifying SQL Misconceptions of Novices: Findings from a Think-Aloud Study* (MIEDEMA; AIVALOGLOU; FLETCHER, 2021) revelou os principais desafios enfrentados pelos estudantes ao aprender SQL. Entre os principais erros cometidos estão a falta de conhecimento prévio sobre o tema, o que leva à solidificação de noções incorretas, além de enganos relacionados à linguagem. Esses equívocos são agravados pela rigidez da sintaxe da SQL e pela

difficuldade que os alunos encontram ao tentar memorizar as palavras-chave aceitas pelo sistema.

Nesse contexto, o desenvolvimento de softwares educativos que oferecem uma abordagem lúdica e interativa pode ser uma estratégia eficaz para aumentar o engajamento e tratar dos problemas de aprendizagem de conceitos fundamentais em banco de dados, assim como uma melhor compreensão da linguagem SQL. Ao fornecer uma maneira prática e envolvente de aprender consultas SQL, esses aplicativos não apenas facilitam o acesso ao conhecimento, mas também promovem a autonomia do aluno, permitindo que ele prossiga em seu aprendizado de forma flexível e independente.

### 1.1 JUSTIFICATIVA

A relevância da SQL como uma habilidade essencial para profissionais de tecnologia e sua ampla aplicação em diversas áreas tornam indispensável o desenvolvimento de métodos mais acessíveis e eficazes para o aprendizado dessa linguagem. Apesar de sua importância, o ensino de SQL ainda enfrenta barreiras, como a falta de recursos didáticos interativos e a dificuldade dos alunos em compreender conceitos fundamentais devido à natureza declarativa da linguagem e à rigidez de sua sintaxe.

Conforme evidenciado por Miedema, Aivaloglou e Fletcher (2021), erros comuns no aprendizado de SQL frequentemente decorrem da ausência de materiais de apoio apropriados e de noções prévias inadequadas, que dificultam a internalização dos conceitos e a aplicação prática. Nesse sentido, é importante a criação de ferramentas que combinem tecnologia e pedagogia para minimizar essas dificuldades e ampliar o acesso ao conhecimento.

A proposta deste projeto se justifica pela necessidade de uma abordagem inovadora que vá além do ensino tradicional, utilizando uma interface lúdica e interativa para engajar os aprendizes. O desenvolvimento de um aplicativo mobile educacional focado no ensino de consultas SQL atende a essa demanda, promovendo autonomia e flexibilidade no aprendizado. Com atividades práticas, recursos gamificados e uma interface intuitiva, o aplicativo buscará não apenas ensinar SQL,

mas também contribuir para a formação de profissionais mais preparados para atender às demandas do mercado.

Além disso, ao oferecer um recurso acessível e adaptado a diferentes níveis de conhecimento, o projeto almeja democratizar o ensino da SQL, permitindo que tanto iniciantes quanto profissionais possam desenvolver habilidades essenciais para suas carreiras. Essa iniciativa reflete a importância de integrar tecnologia ao processo educacional, tornando o aprendizado mais dinâmico, eficiente e alinhado às necessidades contemporâneas.

Ferramentas como *SQL Play*, *Mimo* e *DataCamp* já desempenham um papel importante no ensino de SQL, oferecendo funcionalidades como aprendizado gamificado e progressão por etapas. No entanto, cada uma dessas plataformas apresenta limitações observáveis: o acesso gratuito costuma ser restrito, o feedback fornecido ao usuário nem sempre é imediato, e, muitas vezes, não há explicações detalhadas sobre os erros cometidos durante os exercícios. O aplicativo proposto neste projeto, o *SQLOctopus*, busca suprir essas lacunas ao integrar todos esses recursos em uma única plataforma gratuita, acessível e sem anúncios, promovendo uma experiência mais completa, dinâmica e eficiente para os usuários.

## 1.2 OBJETIVO GERAL

Desenvolver uma aplicação Web que facilite o aprendizado e a prática da linguagem SQL, oferecendo recursos interativos e didáticos para auxiliar estudantes e profissionais a compreenderem os seus principais conceitos e comandos.

## 1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Pesquisar e analisar aplicativos educacionais com ênfase em SQL, identificando boas práticas e funcionalidades que potencializem o aprendizado;
- Criar uma aplicação mobile compatível com dispositivos Android e iOS, e que tenha um diferencial em relação aos aplicativos supracitados;
- Implementar técnicas de gamificação para aumentar o engajamento dos usuários, incentivando a interação e a motivação durante o aprendizado;

- Desenvolver uma plataforma que disponibiliza atividades práticas e exercícios interativos sobre SQL, priorizando a simplicidade de uso e proporcionando uma experiência envolvente para o usuário;
- Avaliar a aplicação desenvolvida por meio de testes com usuários, identificando possíveis bugs, medindo sua usabilidade e analisando sua efetividade no processo de aprendizagem de SQL;

## 2 CONCEITOS BÁSICOS

Este capítulo discute os principais conceitos teóricos que fundamentam o desenvolvimento do aplicativo móvel educacional focado na linguagem SQL, que é o produto final deste trabalho.

### 2.1 SISTEMAS DE GERENCIAMENTO DE BANCO DE DADOS E SQL

Segundo Silberschatz, Korth e Sudarshan (2020), os Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBDs) desempenham um papel crucial na organização e manipulação de grandes volumes de informações. Um SGBD é definido como uma coleção de dados inter-relacionados e um conjunto de programas que permitem o acesso eficiente a esses dados. A coleção de dados, conhecida como banco de dados, contém informações relevantes para uma organização, sendo o principal objetivo do SGBD armazenar e recuperar essas informações de maneira conveniente e eficiente. Além disso, esses sistemas são projetados para garantir a segurança dos dados, protegendo-os contra falhas e acessos não autorizados.

Ainda de acordo com Silberschatz, Korth e Sudarshan (2020), a relevância dos dados ultrapassa os ativos físicos das organizações, sendo a informação um dos principais valores das corporações modernas. Os sistemas de banco de dados são essenciais para a gestão de coleções de dados valiosas, frequentemente grandes e acessadas simultaneamente por diversos usuários e aplicações. Esses sistemas garantem a integridade, consistência e disponibilidade.

A Linguagem de Consulta Estruturada, conhecida pela sigla *SQL* (*Structured Query Language*), é uma linguagem de programação específica para interação com bancos de dados relacionais, permitindo a manipulação e gerenciamento de dados organizados em formato tabular, composto por linhas e colunas. Em um banco de dados relacional, as informações estão dispostas de forma a facilitar a associação entre diferentes valores e atributos, possibilitando operações de armazenamento, atualização, remoção, busca e recuperação de dados. Além dessas operações básicas, a SQL oferece comandos que permitem otimizar o desempenho e a integridade do banco de dados (AMAZON WEB SERVICES, 2024).

A SQL se destaca pela sua versatilidade e ampla adoção, sendo utilizada em diferentes tipos de aplicações, desde sistemas de análise de dados até o desenvolvimento de softwares corporativos.

### **2.1.1 Comandos SQL**

Os comandos SQL são instruções específicas que permitem aos desenvolvedores realizar operações diversas sobre os dados armazenados em um banco de dados relacional. Segundo AMAZON WEB SERVICES (2024), eles podem ser classificados nas seguintes categorias:

- **Linguagem de Definição de Dados (DDL):** Comandos que definem a estrutura de um banco de dados. Utilizados para criar e modificar objetos, como tabelas e índices. Um exemplo é o comando `CREATE`, empregado para criar novos elementos conforme as necessidades do projeto.
- **Linguagem de Consulta de Dados (DQL):** Instruções utilizadas para recuperar dados específicos de um banco relacional. O comando `SELECT`, por exemplo, é amplamente usado para filtrar e retornar resultados desejados, de acordo com os parâmetros da consulta.
- **Linguagem de Manipulação de Dados (DML):** Permite a inserção, atualização e exclusão de dados no banco. O comando `INSERT`, por exemplo, armazena novos registros, enquanto `UPDATE` permite modificações em dados existentes.
- **Linguagem de Controle de Dados (DCL):** Utilizada para definir e gerenciar as permissões de acesso ao banco de dados, garantindo a segurança das operações. Comandos como `GRANT` permitem aos administradores conceder permissões específicas a determinados usuários, enquanto o `REVOKE` possibilita a retirada dessas permissões. Além disso, a DCL também está relacionada à definição de restrições, como `CHECKS`, `TRIGGERS` e outras regras que asseguram a integridade e consistência dos dados no banco.
- **Linguagem de Controle de Transações (TCL):** Comandos voltados para o controle de transações, garantindo a consistência dos dados. O comando `ROLLBACK`, por exemplo, permite desfazer uma transação incorreta, assegurando a integridade das operações realizadas.

## 2.2 MOBILE LEARNING

O Mobile Learning (m-learning) refere-se ao uso de dispositivos móveis, como smartphones e tablets, para promover a aprendizagem em ambientes educacionais formais e informais. De acordo com Kukulska et al. (2011), os estudantes utilizam dispositivos móveis não apenas para o aprendizado, mas também para interações sociais, entretenimento e atividades profissionais. No contexto educacional, o uso de dispositivos móveis se destaca pelo acesso imediato a informações e pela flexibilidade que oferece aos estudantes.

Em termos pedagógicos, o m-learning proporciona diversos benefícios. De acordo com CRIOLLO-C et al. (2021), o primeiro deles é o aprendizado construtivista, em que os alunos constroem novos conceitos a partir de seus conhecimentos prévios e do uso de recursos móveis para explorar temas de interesse de forma independente. Outro benefício relevante é o incentivo ao comportamento ativo do aluno, uma vez que a tecnologia móvel permite o controle do próprio processo de aprendizado, o que aumenta a motivação e promove a autonomia dos estudantes.

Ainda na visão de CRIOLLO-C et al. (2021), o m-learning expande o conceito de espaços de aprendizagem, permitindo que atividades educativas sejam realizadas em diferentes contextos físicos e sociais. Esse método oferece oportunidades para a aprendizagem colaborativa, facilitando a interação entre colegas e com educadores por meio de ferramentas digitais. A interação social promovida pelos dispositivos móveis incentiva a troca de conhecimentos e o trabalho em equipe, aprimorando a experiência de aprendizado.

Outra característica fundamental do m-learning é o suporte a aprendizagem informal e autodirigida, onde os estudantes podem aprender de maneira independente, conforme suas necessidades e interesses, fora dos limites de uma sala de aula tradicional. Essa modalidade educativa é particularmente eficaz em contextos onde há a necessidade de flexibilidade e adaptabilidade, permitindo que o estudante aprenda a qualquer momento e em qualquer lugar.

O m-learning representa uma metodologia promissora e inovadora para o ensino, adaptando-se ao perfil do aluno moderno e proporcionando um aprendizado contínuo e acessível.

### 2.3 GAMIFICAÇÃO

A gamificação é um conceito que aplica elementos característicos dos jogos, como narrativa, recompensas, feedback e competição, em contextos que não envolvem diretamente jogos. Seu objetivo é gerar engajamento e motivação, utilizando estratégias que promovam a solução de problemas e a realização de objetivos em situações reais (ZICHERMANN e CUNNINGHAM, 2012; MCGONIGAL, 2011).

Segundo Zichermann e Cunningham (2012), "a gamificação pressupõe a utilização de elementos tradicionalmente encontrados nos games, como narrativa, sistema de feedback, sistema de recompensas, conflito, cooperação, competição, objetivos e regras claras, entre outros, em outras atividades que não são diretamente associadas aos games, com a finalidade de tentar obter o mesmo grau de envolvimento e motivação que normalmente encontramos nos jogadores quando em interação com bons games".

Diferente do design lúdico, que se limita a abordar problemas de forma descontraída, a gamificação apresenta uma metodologia estruturada, capaz de promover mudanças comportamentais e criar experiências significativas. Na educação, ela é particularmente promissora por dialogar com as gerações habituadas às tecnologias digitais, oferecendo alternativas mais interativas aos métodos tradicionais de ensino (DETERDING et al., 2011).

### 2.4 FIGMA

O Figma Design é uma ferramenta que permite a criação, compartilhamento e teste de designs para sites, aplicativos móveis e outros produtos digitais. Facilitando a colaboração e o feedback durante o processo de design. A plataforma ajuda as equipes a tomar decisões de forma mais ágil e eficiente, permitindo que todos os envolvidos contribuam diretamente no desenvolvimento dos projetos.

## 2.5 GIT E GITHUB

De acordo com Chacon e Straub (2014), o GIT é um sistema de controle de versão distribuído que permite aos desenvolvedores gerenciar o histórico de alterações de projetos de software de forma eficiente. Desenvolvido inicialmente por Linus Torvalds, o GIT é projetado para ser rápido, seguro e flexível, suportando fluxos de trabalho não lineares por meio do uso de ramificações (branches) e fusões (merges).

O GitHub é uma plataforma que hospeda repositórios. Ele organiza o trabalho em repositórios, facilitando a proposição e discussão de mudanças, além de integrar essas alterações de forma segura. O uso de GIT e GitHub permite que equipes de desenvolvimento colaborem de maneira eficaz, mantendo o controle sobre o código e melhorando o fluxo de trabalho.

## 2.6 REACT NATIVE

React Native é uma estrutura de desenvolvimento de aplicativos móveis baseada em JavaScript, que permite a criação de aplicativos nativos para as plataformas iOS e Android. De acordo com Cunha (2023), "as empresas podem criar o código apenas uma vez e usá-lo para alimentar seus aplicativos iOS e Android", o que gera uma economia significativa de tempo e recursos, uma das principais razões para sua popularidade.

Lançado em 2015 como um projeto de código aberto pela Meta (anteriormente Facebook), o React Native rapidamente se tornou uma das soluções mais adotadas no desenvolvimento móvel. Atualmente, grandes aplicativos como Discord, Tesla e Instagram utilizam essa tecnologia para suas plataformas. Outro motivo para o sucesso do React Native é a sua base no React, uma biblioteca JavaScript amplamente utilizada antes do surgimento do framework, o que facilitou sua adoção por muitos desenvolvedores (CUNHA, 2023).

## 2.7 NODEJS

Segundo Bessa (2023), o Node.js é um ambiente de execução de código aberto que permite executar código JavaScript fora do navegador, facilitando o desenvolvimento de aplicações do lado do servidor.

## 2.8 TYPESCRIPT

Segundo a Alura (2024), o TypeScript é uma linguagem de programação criada pela Microsoft que adiciona tipagem estática opcional ao JavaScript. Com isso, os desenvolvedores podem definir tipos explicitamente, permitindo que erros sejam identificados durante a compilação. Além disso, ele mantém compatibilidade com navegadores ao transcompilar para JavaScript puro e oferece recursos como interfaces, enums e generics, que tornam o código mais estruturado e escalável.

## 2.9 VISUAL STUDIO CODE

Segundo Remessa Online (2022), O Visual Studio Code, ou simplesmente VSCode, é um editor de código-fonte (também chamado de editor de texto) criado pela Microsoft e lançado no ano de 2015. Muito embora tenha surgido recentemente, sua adesão já é considerável entre os profissionais de TI.

### 3 FERRAMENTAS CORRELATAS

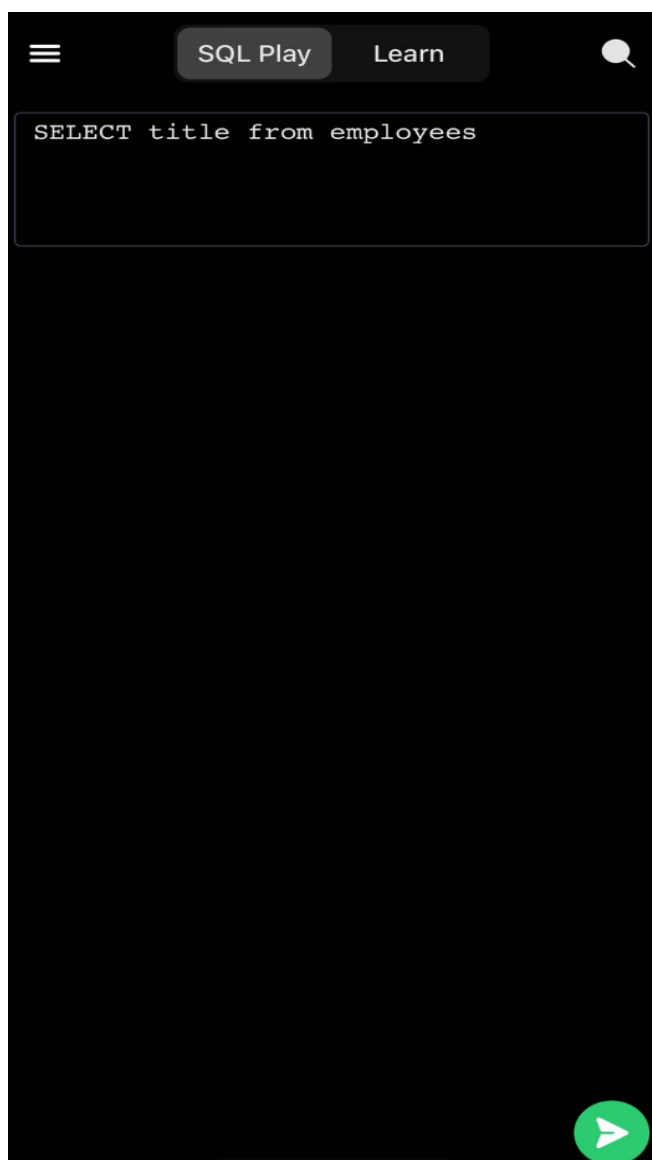
Este capítulo, apresenta uma pesquisa no App Store aprofundada sobre as ferramentas mais recentes e populares entre aplicativos mobile voltados para sistemas educacionais e aprendizado de programação, com foco especial em SQL. O objetivo é identificar tendências, recursos inovadores e estratégias eficazes que possam ser aplicadas ao desenvolvimento do novo aplicativo.

Para cada ferramenta correlata, foram definidos alguns critérios de avaliação e análise que servem como base de comparação com a ferramenta a ser desenvolvida.

#### 3.1 SQL PLAY

O SQL Play é um aplicativo voltado para o aprendizado e prática de SQL, disponível tanto para dispositivos móveis quanto para uso em desktop. Desenvolvido por Shivam Kumar, o aplicativo está atualmente na versão 3.0.6 e é oferecido em inglês. O SQL Play é adequado para usuários com idade a partir de 4 anos, sendo acessível para um público amplo. A Figura 1, abaixo, apresenta a tela principal do SQL Play, destacando sua interface inicial, onde os usuários podem navegar pelas principais funcionalidade do aplicativo.

Figura 1 - Tela principal do SQL Play

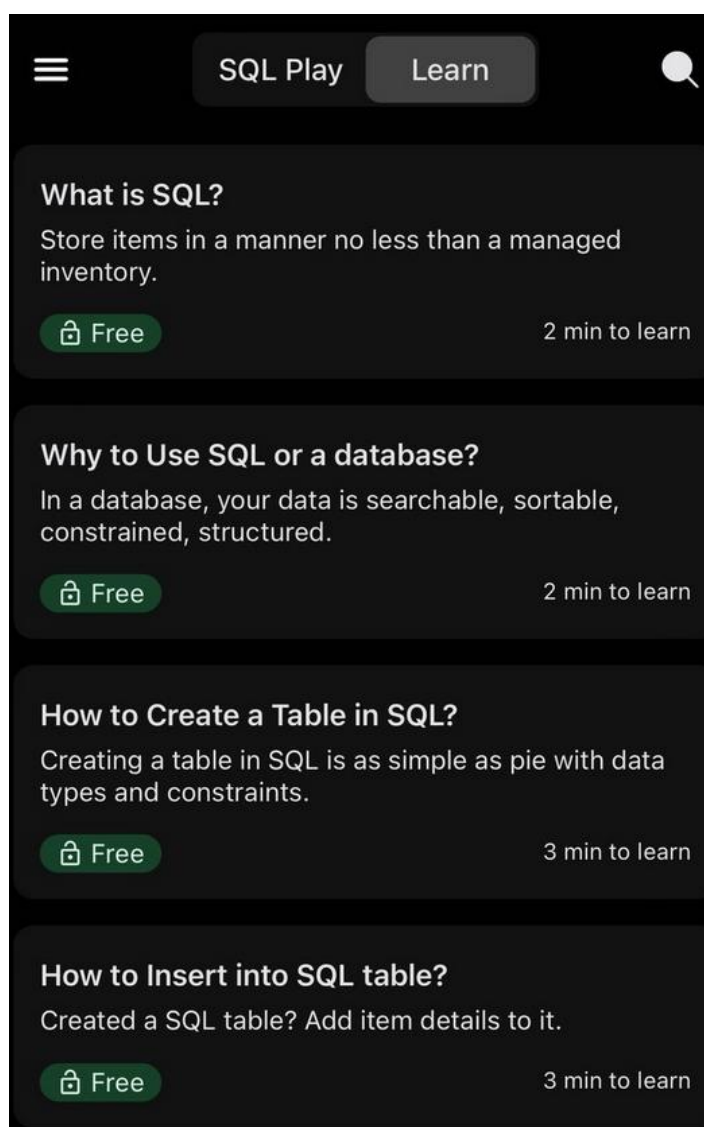


Fonte: Aplicativo instalado SQL Play.

O aplicativo contém uma sessão chamada "SQL Play", representada na Figura 1, onde os usuários podem inserir suas consultas SQL para serem executadas diretamente no ambiente do aplicativo. Além disso, ele oferece exemplos prontos que facilitam o processo de aprendizado.

Na sessão chamada "Learn" é possível ter acesso a diversos conteúdos explicativos sobre SQL e consultas, apresentados de forma organizada e com uma indicação clara dos conteúdos que são gratuitos, conforme ilustrado na Figura 2.

Figura 2 - Tela Learn



Fonte: Aplicativo instalado SQL Play.

Além disso, o aplicativo oferece um guia para download como material complementar ao aprendizado de SQL, a possibilidade de exportar arquivos nos formatos CSV, XLSX ou SQLiteFile.

O conteúdo de aprendizado é estruturado de forma tradicional, seguindo uma sequência de tópicos, semelhante aos encontrados em materiais didáticos. Contudo, ele não apresenta uma abordagem dinâmica, o que dá ao usuário a liberdade de explorar os tópicos conforme seu próprio ritmo, sem uma trajetória de aprendizado predefinida ou interativa.

Para melhor compreender as funcionalidades atualmente oferecidas pelo SQL Play, a Tabela 1 apresenta uma avaliação do aplicativo com base nos critérios

definidos para o novo projeto. Dessa forma, é possível identificar quais recursos o SQL Play contempla e quais são lacunas que o novo aplicativo pretende suprir.

Tabela 1 - Avaliação de Critérios – SQL Play

| <b>Critério</b>            | <b>SQL Play</b> |
|----------------------------|-----------------|
| <b>Gamificação</b>         | Não             |
| <b>Feedback</b>            | Não             |
| <b>Progresso</b>           | Não             |
| <b>Conteúdo por Etapas</b> | Sim             |
| <b>Sistema de Ranking</b>  | Não             |
| <b>Explicação de Erros</b> | Não             |
| <b>Gratuidade Completa</b> | Não             |
| <b>Anúncios</b>            | Não             |

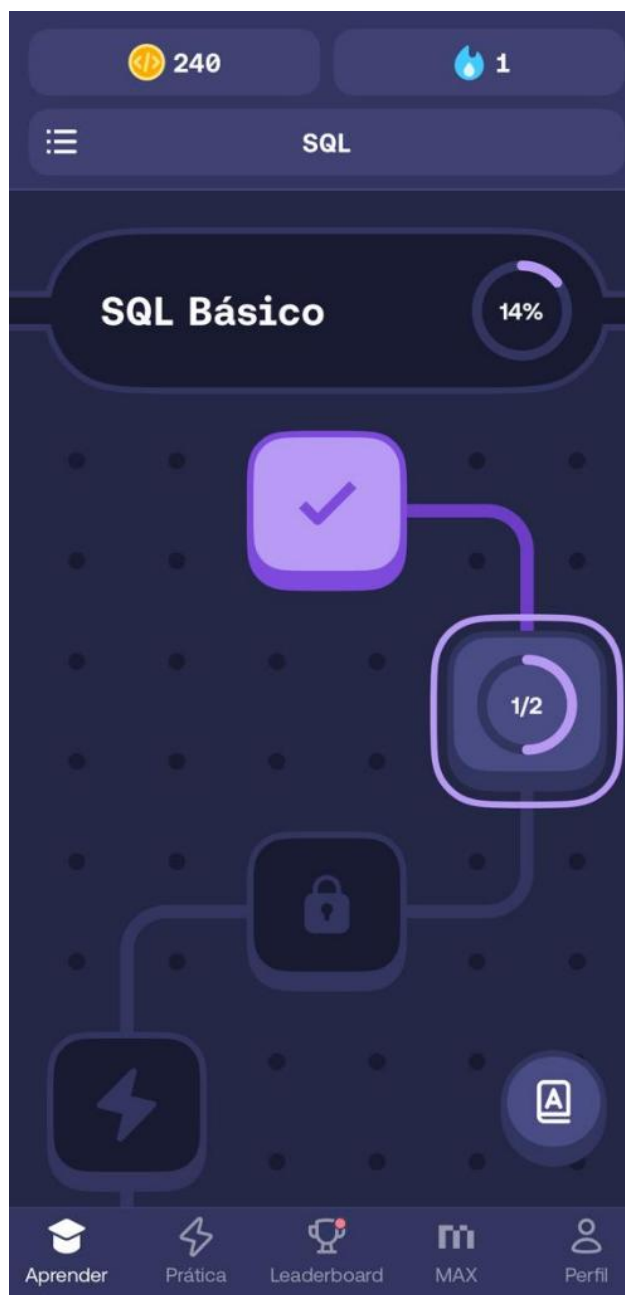
Fonte: Elaborado pelos autores.

### 3.2 MIMO: LEARN TO CODE

O Mimo é um aplicativo voltado ao aprendizado de diversas linguagens de programação, sendo possível adquirir diversos certificados. A proposta central do aplicativo é permitir que os usuários aprendam a codificar de maneira rápida e eficiente, com lições diárias. O Mimo é voltado tanto para iniciantes quanto para aqueles que já possuem experiência em programação, oferecendo trilhas de aprendizado personalizadas que abrangem desenvolvimento SQL, front-end, back-end, dentre outras.

A tela de progresso do curso de SQL Básico no aplicativo Mimo, apresentada na Figura 3, é um dos pontos fortes do aplicativo em termos de visualização e usabilidade. Essa interface permite que os usuários acompanhem o avanço em cada trilha de aprendizado de forma clara e motivadora, oferecendo um feedback visual que estimula a continuidade dos estudos.

Figura 3 - Tela de progresso Curso de SQL Básico



Fonte: Aplicativo MIMO.

A Figura 4 apresenta um exemplo de exercício do Curso SQL Básico no aplicativo MIMO, que se destaca por oferecer uma abordagem interativa que vai além da experiência tradicional de exibição apenas em tabelas.

Nessa interface, o usuário pode selecionar palavras-chave de forma intuitiva para construir consultas SQL, além de responder a questionários variados. O aplicativo também oferece feedback constante durante a realização dos exercícios, o

que, aliado ao acompanhamento visual do progresso, torna o aprendizado mais dinâmico e motivador.

Figura 4 - Exemplo de exercício do Curso SQL Básico

O que a palavra-chave **DISTINCT** faz nesta consulta?

subscribers

| name | email            | country |
|------|------------------|---------|
| Sam  | sam17@mail.com   | England |
| Remy | rem@mail.com     | France  |
| Luis | luis_99@mail.com | France  |
| Kim  | kim.z@mail.com   | England |

script.sql

```
SELECT DISTINCT country
FROM subscribers;
```

Seleciona valores da coluna **country**, excluindo duplicatas

Ele seleciona valores da coluna **email**

ENVIAR

Fonte: Aplicativo MIMO.

No entanto, a versão gratuita do Mimo apresenta algumas limitações importantes. O sistema de Ranking, que estimula a competição saudável e aumenta o engajamento, só está disponível para usuários da versão premium. Além disso, durante os exercícios, o feedback fornecido não explica o motivo do erro cometido, apenas apresenta a resposta correta que deveria ter sido dada. Essa abordagem pode dificultar o aprendizado, especialmente para iniciantes, que precisam de explicações

mais detalhadas para consolidar os conceitos e corrigir eventuais falhas de entendimento.

Com base nos critérios estabelecidos para o desenvolvimento do novo aplicativo, foi realizada uma análise do Mimo para identificar suas funcionalidades e limitações. A Tabela 2 sintetiza essa avaliação, destacando os recursos que o Mimo contempla e os aspectos em que ele apresenta restrições, particularmente na versão gratuita.

Tabela 2 - Avaliação de Critérios – MIMO

| <b>Critério</b>            | <b>MIMO</b> |
|----------------------------|-------------|
| <b>Gamificação</b>         | Sim         |
| <b>Feedback</b>            | Sim         |
| <b>Progresso</b>           | Sim         |
| <b>Conteúdo por Etapas</b> | Sim         |
| <b>Sistema de Ranking</b>  | Versão paga |
| <b>Explicação de Erros</b> | Não         |
| <b>Gratuidade Completa</b> | Não         |
| <b>Anúncios</b>            | Sim         |

Fonte: Criação própria.

### 3.3 DATACAMP

O DataCamp é um aplicativo de aprendizado online focado no ensino de ciência de dados, análise de dados e programação com uma abordagem interativa e prática. Ele oferece cursos em diversas linguagens e ferramentas amplamente usadas no mercado.

A tela apresentada na Figura 5 exemplifica como o aplicativo organiza os conteúdos do curso de Introdução ao SQL, destacando os exercícios interativos e permitindo que o usuário monitore seu progresso ao longo do aprendizado.

Figura 5 - Tela do curso de Introdução ao SQL



Fonte: DataCamp aplicativo.

A interface do curso de Introdução ao SQL no DataCamp combina exercícios práticos com uma visão clara do progresso do usuário, promovendo um aprendizado mais organizado e intuitivo.

O curso mostra claramente quanto já foi concluído e o que ainda falta para terminar a etapa. Além disso, a interface intuitiva torna o aprendizado mais fluido, e motivador.

A Figura 6 exemplifica um dos exercícios de SQL oferecidos pelo DataCamp. Esses exercícios seguem o formato tradicional de tabelas para apresentação dos dados, como é comum em treinamentos dessa linguagem. No entanto, a plataforma

adiciona uma boa dinâmica na apresentação, tornando o processo de resolução de consultas mais envolvente.

Figura 6 - Exemplo de exercício DataCamp

**Organização de dados** 50 XP

Antes de começar a usar o SQL, é importante entender a organização do banco de dados.

Dê uma olhada no banco de dados abaixo. Qual das seguintes afirmações descreve corretamente a organização dele?

| yees    |         |           |
|---------|---------|-----------|
| name    | dept_id | job_level |
| Darius  | 1       | 3         |
| Raven   | 2       | 3         |
| Eduardo | 2       | 1         |

| departm |        |
|---------|--------|
| id      | dept_n |
| 1       | 1      |
| 2       | 2      |
| 3       | 3      |

Selecione a resposta correta:

☐ Essa é uma tabela que contém três bancos de dados relacionais: employees, job\_levels e departments.

☐ Esse é um banco de dados relacional que contém três tabelas: employees, job\_levels e departments.

Enviar

Fonte: DataCamp aplicativo.

Além disso, o uso da gamificação, com um sistema de pontos de experiência (XP) que os usuários ganham ao completar cursos, exercícios e projetos, incentiva a continuidade do aprendizado e torna o processo mais motivador.

Apesar dos pontos positivos, foram observadas algumas limitações na experiência do usuário. O DataCamp apresenta limitações significativas na versão gratuita. Após alcançar determinado progresso, os recursos se tornam inacessíveis, impossibilitando a conclusão dos cursos ou módulos. Essa restrição pode frustrar os

usuários, especialmente aqueles que dependem de ferramentas gratuitas para avançar em seus estudos.

A visualização das tabelas, por exemplo, é apresentada como imagens que precisam ser abertas em tela cheia, o que impede que o usuário visualize simultaneamente a tabela e a questão, dificultando a resolução e o aprendizado eficiente. Além disso, o aplicativo apresenta inconsistências na tradução, mesclando elementos em português do Brasil e inglês, como perguntas em português e respostas esperadas em inglês, o que pode gerar confusão para o usuário.

A Tabela 3 apresenta uma avaliação das funcionalidades do DataCamp com base nos critérios definidos para análise.

Tabela 3 - Avaliação de Critérios – DataCamp

| <b>Critério</b>            | <b>MIMO</b> |
|----------------------------|-------------|
| <b>Gamificação</b>         | Sim         |
| <b>Feedback</b>            | Sim         |
| <b>Progresso</b>           | Sim         |
| <b>Conteúdo por Etapas</b> | Sim         |
| <b>Sistema de Ranking</b>  | Não         |
| <b>Explicação de Erros</b> | Sim         |
| <b>Gratuidade Completa</b> | Não         |
| <b>Anúncios</b>            | Sim         |

Fonte: Elaborado pelos autores.

. Essa avaliação destaca tanto os pontos fortes do aplicativo, como o uso da gamificação e o progresso visível, quanto suas limitações, como a ausência de um sistema de ranking e a presença de anúncios na versão gratuita.

### 3.4 DIFERENCIAIS DO APLICATIVO PROPOSTO

Após a análise das ferramentas existentes, como *SQL Play*, *Mimo* e *DataCamp*, foram identificadas lacunas que podem ser preenchidas com o desenvolvimento do aplicativo proposto. O aplicativo apresenta funcionalidades exclusivas que buscam superar as limitações observadas, proporcionando uma experiência mais imersiva, acessível e interativa para os usuários.

O aplicativo proposto apresenta um conjunto de funcionalidades que o diferenciam dos concorrentes, sejam elas:

- Guia de tour pela plataforma para orientar os usuários sobre as principais funcionalidades do aplicativo;
- Diversidade de exercícios;
- O sistema fornece feedback imediato, permitindo que os usuários verifiquem onde erraram em cada etapa e recebam explicações claras para corrigir os erros. Isso incentiva o aprendizado contínuo e reduz a frustração durante o processo;
- Um aplicativo totalmente gratuito e sem anúncios;

A seguir, apresenta-se a Tabela 4, que compara os recursos e funcionalidades dos aplicativos analisados no Capítulo 3 com os da ferramenta desenvolvida.

Tabela 4 - Comparação dos aplicativos correlacionados com o aplicativo desenvolvido.

| <b>Critério</b>            | <b>SQL Play</b> | <b>MIMO</b> | <b>DataCamp</b> | <b>SQLOctopus</b> |
|----------------------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------------|
| <b>Gamificação</b>         | Não             | Sim         | Sim             | Sim               |
| <b>Feedback</b>            | Não             | Sim         | Sim             | Sim               |
| <b>Progresso</b>           | Não             | Sim         | Sim             | Sim               |
| <b>Conteúdo por Etapas</b> | Sim             | Sim         | Sim             | Sim               |
| <b>Ranking</b>             | Não             | Versão paga | Não             | Sim               |
| <b>Explicação de Erros</b> | Não             | Não         | Sim             | Sim               |
| <b>Gratuidade Completa</b> | Sim             | Não         | Não             | Sim               |
| <b>Anúncios</b>            | Não             | Sim         | Sim             | Não               |

Fonte: Elaborado pelos autores.

## 4 PROPOSTA E DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

Com base nas referências levantadas e nos sistemas analisados nos capítulos anteriores, o presente trabalho implementou um aplicativo educacional voltado para o ensino-aprendizagem da linguagem SQL. O aplicativo foi projetado para ser acessível em dispositivos móveis, compatível com os sistemas Android e iOS, bem como navegadores modernos.

O sistema tem como principal objetivo auxiliar no aprendizado de SQL, abordando desde consultas básicas até operações mais avançadas. O aplicativo é estruturado para atender qualquer pessoa interessada em aprender SQL, com funcionalidades que promovem uma experiência interativa e prática.

### 4.1 O APLICATIVO

O aplicativo, denominado *SQLOctopus*, foi idealizado como uma ferramenta educacional focada no aprendizado de consultas SQL, oferecendo uma experiência interativa e acessível para os usuários. O nome "*SQLOctopus*" foi escolhido por sua associação à versatilidade e inteligência do polvo, simbolizando a habilidade de explorar múltiplos caminhos de aprendizado e a adaptabilidade no ensino de linguagens de consulta.

A identidade visual do aplicativo foi cuidadosamente desenvolvida para refletir os conceitos de versatilidade e adaptabilidade, alinhando-se a uma abordagem moderna e atrativa. A Figura 7 apresenta o logo do *SQLOctopus*, que simboliza essas características por meio da imagem do polvo, enquanto a Figura 8 exibe a logo em sua versão textual.

Figura 7 - Logo do SQLOctopus



Fonte: Elaborado pelos autores.

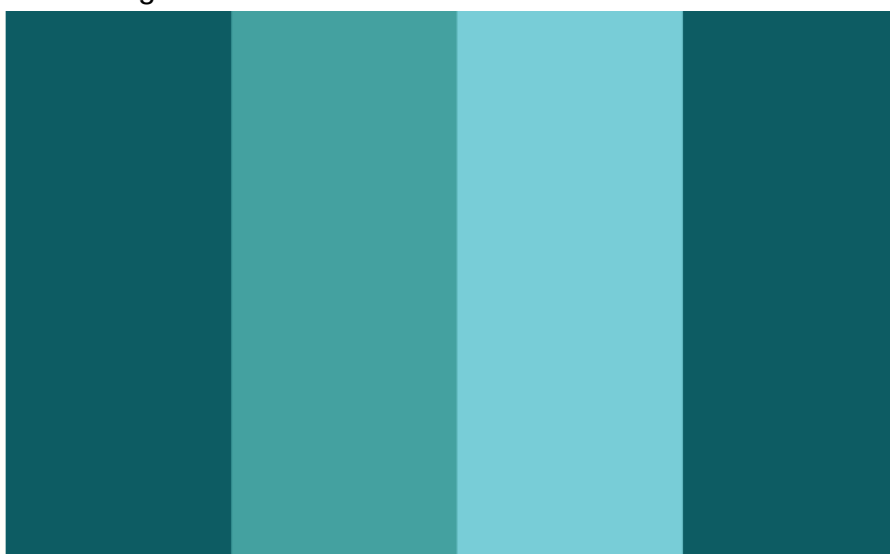
# SQLOctopus

Figura 8 - Logo escrita SQLOctopus

Fonte: Elaborado pelos autores.

A paleta de cores principais escolhida para o SQLOctopus reflete os conceitos de modernidade, tecnologia e aprendizado. A paleta inclui cores vibrantes e equilibradas, como mostra a imagem abaixo:

Figura 9 - Paleta de cores



Fonte: Elaborado pelos autores.

A estrutura do aplicativo oferece exercícios interativos, onde os usuários podem responder questões relacionadas a diferentes níveis de complexidade na linguagem SQL. Essas questões são projetadas para oferecer feedback em tempo real, permitindo que os usuários compreendam seus erros e assimilem o conteúdo de forma eficiente.

Além disso, o design do aplicativo foi desenvolvido com foco na simplicidade de uso, portabilidade e interface amigável, inspirado em práticas modernas de UX/UI analisadas no estado da arte. Técnicas de gamificação foram incorporadas para motivar e engajar os usuários, como recompensas por conquistas e progresso visualizado ao longo do aprendizado.

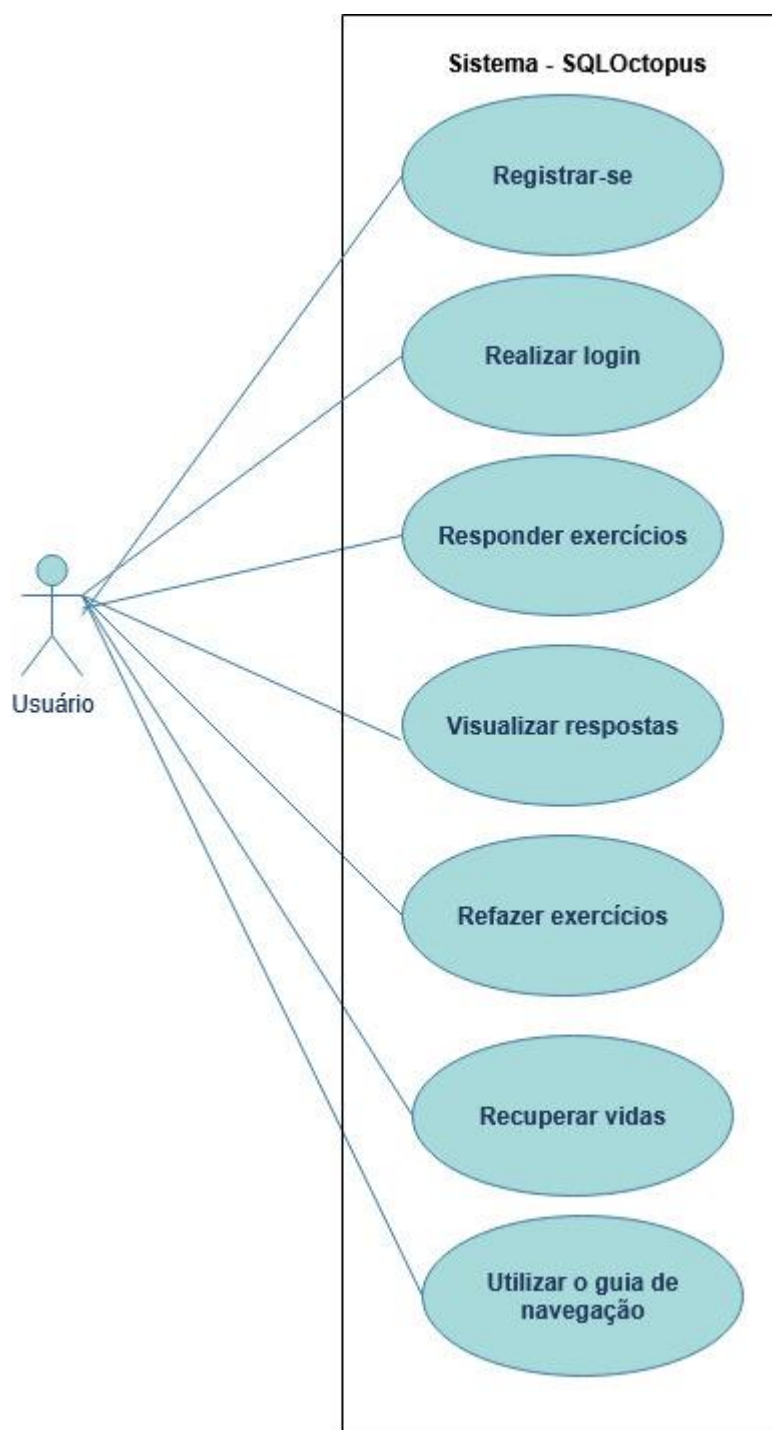
## 4.2 MODELAGEM DA APLICAÇÃO

Nessa seção são apresentados o diagrama de casos de uso e a estrutura do banco de dados que sustentam o funcionamento da plataforma *SQLOctopus*.

A modelagem de casos de uso da aplicação foi construída considerando um único tipo de ator, denominado Usuário. Esse usuário pode interagir com diversas funcionalidades da plataforma, como responder listas de exercícios, visualizar suas respostas, refazer atividades, utilizar o guia de navegação e recuperar vidas no contexto da plataforma.

A Figura 10, apresentada a seguir, ilustra essa modelagem por meio do Diagrama de casos de uso da aplicação.

Figura 10 - Diagrama de casos de uso da aplicação



Fonte: Elaborado pelos autores.

O banco de dados do sistema SQL Octopus é estruturado a partir de entidades principais que refletem a lógica de negócios da aplicação.

A entidade User é uma das mais importantes do sistema, representando os usuários cadastrados na plataforma. Ela armazena informações essenciais, como dados pessoais, além de métricas de gamificação como experiência e as vidas que incentivam o engajamento.

O conteúdo educacional é estruturado nas entidades Module e Content, em que cada módulo agrupa diversos conteúdos de aprendizado. Cada conteúdo, por sua vez, contém um ou mais exercícios aos quais o usuário deve responder.

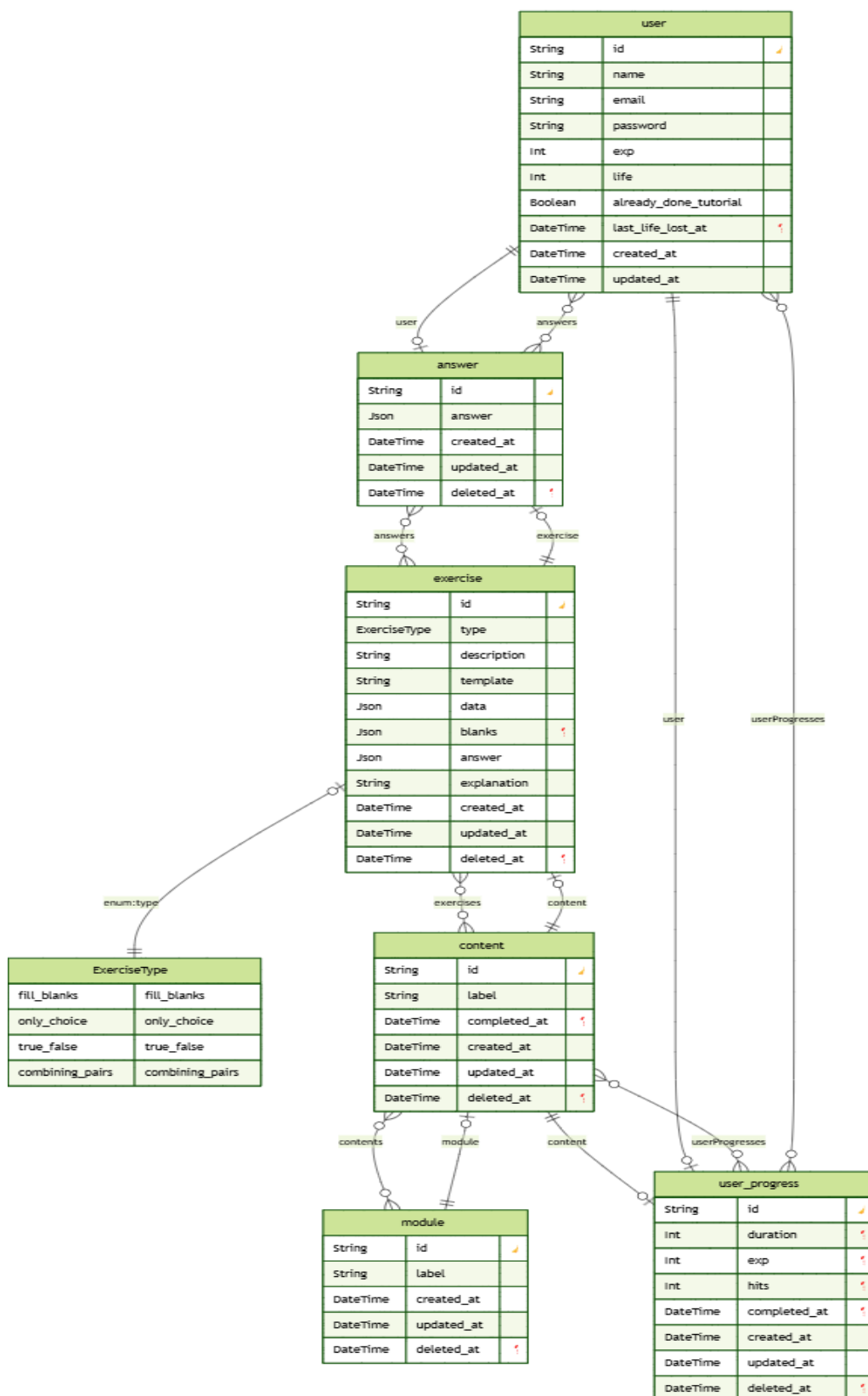
Os exercícios são classificados com base no tipo, definido pela enumeração ExerciseType, que representa os diferentes formatos de atividades oferecidas. Cada tipo de exercício propõe uma abordagem específica de avaliação, promovendo o aprendizado de formas variadas.

À medida que o usuário interage com os exercícios, suas respostas são registradas na entidade Answer, que armazena os dados de cada tentativa. Essa entidade é utilizada atualmente para manter um histórico das respostas fornecidas, sendo essencial para o funcionamento das atividades do sistema. Embora o sistema não realize análises automáticas dessas respostas no momento, essa estrutura permite que tais funcionalidades sejam incorporadas em versões futuras da plataforma.

O progresso dos usuários é registrado na entidade UserProgress, que associa cada conteúdo a dados como duração, número de acertos, experiência obtida e data de conclusão. Esses registros possibilitam o acompanhamento da evolução individual ao longo do tempo. Embora o sistema atual não disponibilize relatórios, a estrutura do banco de dados já está preparada para essa funcionalidade, o que representa uma oportunidade clara para futuras expansões da plataforma.

A Figura 11 a seguir ilustra a modelagem relacional do banco de dados, evidenciando a estrutura e interdependência entre as principais entidades do sistema.

Figura 11 – Modelagem do banco de dados relacional



Fonte: Elaborado pelos autores.

A modelagem relacional representada na Figura 11 evidencia também os relacionamentos entre as entidades, que são fundamentais para manter a integridade dos dados e refletir corretamente as regras de negócio da aplicação. A entidade User está relacionada com diversas outras entidades do sistema: cada usuário pode possuir múltiplos registros de progresso (UserProgress) e múltiplas respostas registradas na tabela Answer, estabelecendo relacionamentos do tipo um-para-muitos.

A entidade Module agrupa conteúdos (Content) também em uma relação um-para-muitos, indicando que cada módulo compreende diversos conteúdos didáticos. Da mesma forma, cada Content pode estar associado a múltiplos exercícios (Exercise), o que reforça a estrutura hierárquica do conteúdo educacional.

O relacionamento entre Content e UserProgress é feito por meio de chaves estrangeiras, permitindo registrar o progresso individual de cada usuário em relação a um conteúdo específico. Já as tentativas de resposta são armazenadas na tabela Answer, que se relaciona tanto com User quanto com Exercise, vinculando cada tentativa a um usuário e a um exercício correspondente.

Essas ligações foram implementadas por meio de chaves estrangeiras (foreign keys), que garantem a consistência entre os dados relacionados. Além disso, a modelagem favorece a execução de consultas complexas com joins, possibilitando recuperar informações cruzadas como o desempenho de um usuário por módulo ou o histórico completo de interações com os exercícios. Essa estrutura relacional, além de robusta, está preparada para futuras extensões, como relatórios personalizados, dashboards de desempenho e trilhas de aprendizagem personalizadas.

### 4.3 REQUISITOS

Nessa seção são apresentados os requisitos funcionais e não-funcionais da solução proposta.

#### 4.3.1 Requisitos funcionais

Foram definidos os seguintes requisitos funcionais no projeto:

- RF01: Permitir que o usuário se registre na plataforma.
- RF02: Permitir que o usuário realize login na plataforma.
- RF03: Permitir que o usuário responda exercícios.
- RF04: Permitir que o usuário refaça exercícios.
- RF05: Permitir que o usuário visualize suas respostas anteriores.
- RF06: Permitir a recuperação de vidas com base no tempo ou em ações definidas.
- RF07: Disponibilizar um guia de navegação para auxiliar o uso da plataforma.

#### 4.3.2 Requisitos não funcionais

Os requisitos não funcionais descrevem atributos de qualidade que o sistema deve atender, são os seguintes:

- RNF01: O sistema deve ser compatível com dispositivos móveis Android e iOS.
- RNF02: O sistema deve ser compatível com os principais navegadores modernos (Google Chrome, Safari, Mozilla Firefox e Microsoft Edge).
- RNF03: O acesso às funcionalidades da plataforma deve exigir conexão com a internet.
- RNF04: A autenticação de usuários deve ser realizada por meio de tokens JWT, garantindo segurança e controle de acesso.
- RNF05: A interface deve ser responsiva, adaptando-se a diferentes tamanhos de tela.
- RNF06: O sistema deve ser escalável, permitindo a adição de novas funcionalidades sem impactar negativamente a performance.

#### 4.4 TECNOLOGIAS UTILIZADAS E ARQUITETURA

Para o desenvolvimento do aplicativo *SQLOctopus*, foram escolhidas tecnologias modernas e escaláveis que garantem flexibilidade, alto desempenho e uma experiência consistente para os usuários.

Toda a aplicação foi desenvolvida utilizando a linguagem TypeScript, o que facilita a integração entre o lado cliente e servidor, além de proporcionar maior segurança e clareza no código. A parte do cliente foi desenvolvida utilizando o framework React Native, o que permitiu a criação de interfaces móveis interativas, responsivas e fortemente tipadas.

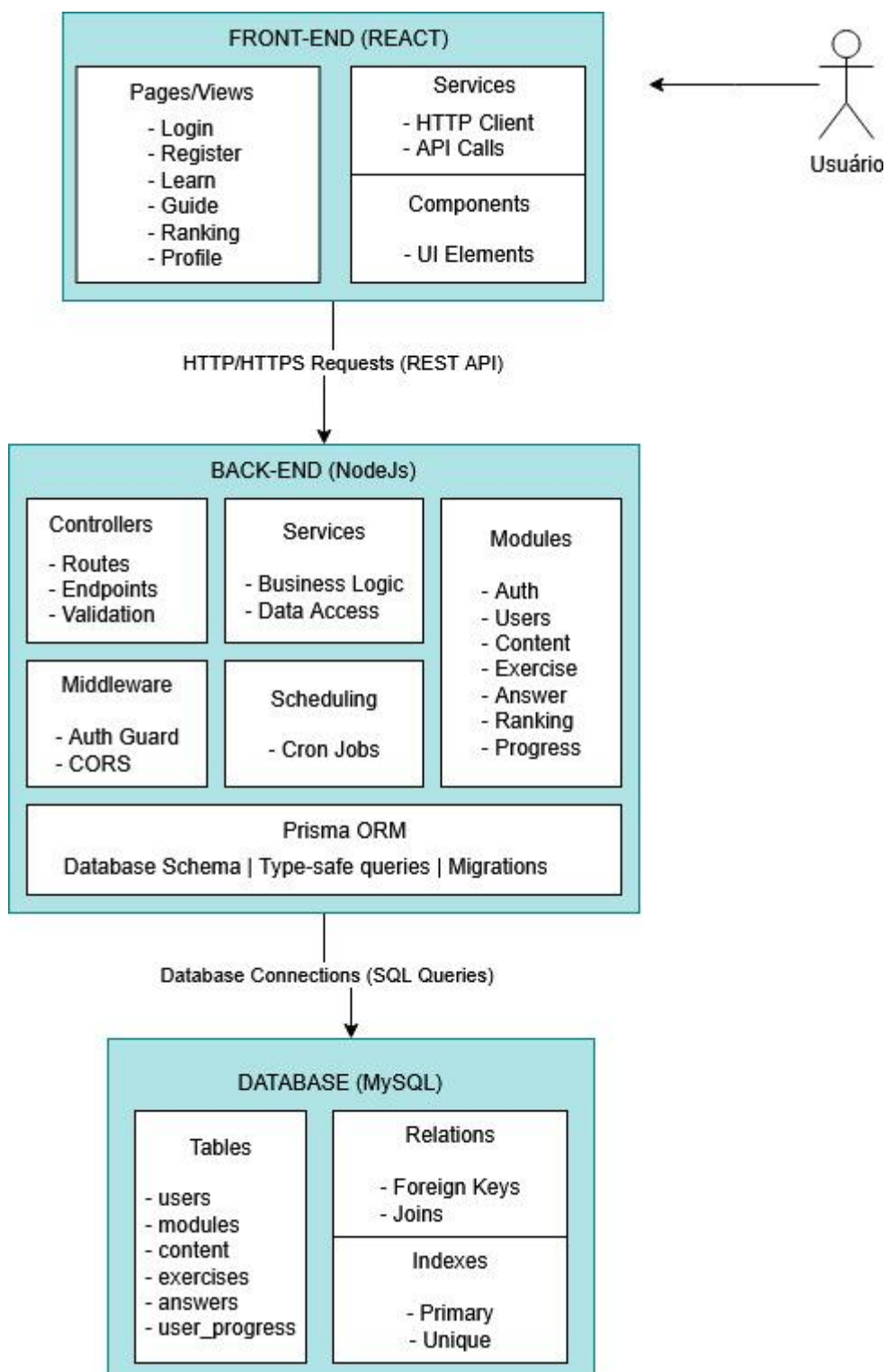
Para o servidor foi utilizado o framework Node.js, devido à sua alta performance e à flexibilidade no gerenciamento de requisições, manipulação de dados e comunicação com o front-end. Para facilitar a interação entre o servidor e o banco de dados, utilizou-se o Prisma, um ORM (Object-Relational Mapping) moderno que simplifica e torna mais segura a manipulação dos dados por meio de código tipado, contribuindo para a produtividade e qualidade do desenvolvimento.

O banco de dados utilizado é o MySQL, que oferece robustez, confiabilidade e ampla aceitação no mercado, sendo adequado para armazenar dados.

O gerenciamento do código foi realizado por meio do GitHub, que proporcionou controle de versão eficiente, organização e colaboração efetiva entre os desenvolvedores. A arquitetura do aplicativo foi cuidadosamente planejada para permitir integração futura com APIs e outras tecnologias, assegurando uma base sólida para expansão, manutenção e evolução contínua do sistema.

A seguir, a Figura 12 apresenta uma visão geral da arquitetura da aplicação, evidenciando a integração entre as tecnologias utilizadas.

Figura 12 - Arquitetura geral da aplicação



Fonte: Elaborado pelos autores.

A Figura 12 demonstra a estrutura em camadas da aplicação SQLOctopus, destacando a separação entre a interface do usuário (front-end), o processamento

das regras de negócio (back-end) e a persistência de dados (banco de dados). Essa organização modular favorece a escalabilidade, a manutenibilidade e a evolução contínua do sistema.

Na camada de front-end, construída com React Native, estão dispostas as principais interfaces com o usuário, como as páginas de login, aprendizagem, ranking e perfil. Essa camada também incorpora serviços de comunicação com o servidor por meio de chamadas HTTP (REST API), além de componentes reutilizáveis que compõem a interface visual.

O back-end, desenvolvido com Node.js, é estruturado em diferentes blocos funcionais. Os *controllers* gerenciam as rotas e endpoints da aplicação; os *services* implementam a lógica de negócio e o acesso aos dados; os *modules* agrupam funcionalidades específicas como autenticação, usuários, conteúdo, exercícios, ranking e progresso. Além disso, são utilizados *middlewares* como o Auth Guard (para validação de tokens JWT) e configurações de CORS, fundamentais para a segurança e o correto funcionamento entre domínios. Tarefas automatizadas, como atualizações periódicas de rankings, são tratadas por meio de agendamentos (*cron jobs*).

A comunicação entre o back-end e o banco de dados é realizada por meio do Prisma ORM, que fornece uma camada de abstração segura, com consultas tipadas e migrações automáticas de esquema, contribuindo para a produtividade e confiabilidade no desenvolvimento.

Na base da arquitetura está o banco de dados MySQL, responsável pelo armazenamento persistente das informações. As principais entidades do sistema, como usuários, módulos, conteúdos, exercícios, respostas e progresso, estão modeladas em tabelas relacionais com o uso de chaves estrangeiras, junções (*joins*) e índices (primários e únicos), assegurando integridade referencial e eficiência nas consultas.

Essa arquitetura proporciona uma base sólida para a integração com novas funcionalidades e tecnologias futuras, garantindo robustez, clareza estrutural e suporte ao crescimento da aplicação.

## 4.5 AUTENTICAÇÃO E GERENCIAMENTO DE SESSÃO

A autenticação no aplicativo *SQLOctopus* é baseada em JSON Web Tokens (JWT), garantindo segurança e controle de acesso às funcionalidades restritas. No lado cliente, o token JWT retornado pelo servidor após o login é armazenado no Local Storage do navegador ou dispositivo, e seu valor é gerenciado por um contexto global do React. Isso permite que diferentes partes da aplicação tenham acesso ao estado de autenticação do usuário de forma eficiente e centralizada.

Durante a sessão ativa, esse token é incluído automaticamente no cabeçalho de todas as requisições autenticadas feitas ao back-end. Caso o token esteja ausente, expirado ou inválido, o sistema reconhece a falta de autenticação e redireciona o usuário automaticamente para a página de login. Essa abordagem garante que apenas usuários autenticados possam acessar recursos protegidos da aplicação.

No servidor, rotas que requerem autenticação são protegidas por um AuthGuard, conforme ilustrado na Figura 13. O AuthGuard intercepta as requisições, extrai o token do cabeçalho Authorization, e utiliza o serviço JWT para verificar sua validade com base na chave secreta do sistema. Caso a verificação falhe, uma exceção de autenticação é lançada, impedindo o acesso ao recurso solicitado.

Figura 13 - Trecho de código do AuthGuard utilizado na validação de tokens JWT

```

2  import {
3      CanActivate,
4      ExecutionContext,
5      Injectable,
6      UnauthorizedException,
7  } from '@nestjs/common';
8  import { JwtService } from '@nestjs/jwt';
9  import { jwtConstants } from './constants';
10 import { Request } from 'express';
11
12 @Injectable()
13 export class AuthGuard implements CanActivate {
14     constructor(private jwtService: JwtService) {}
15
16     async canActivate(context: ExecutionContext): Promise<boolean> {
17         const request: Request = context.switchToHttp().getRequest();
18         const token = this.extractTokenFromHeader(request);
19
20         if (!token) {
21             throw new UnauthorizedException();
22         }
23
24         try {
25             const payload = await this.jwtService.verifyAsync(token, {
26                 secret: jwtConstants.secret,
27             });
28
29             request['user'] = payload;
30         } catch {
31             throw new UnauthorizedException();
32         }
33         return true;
34     }
35
36     private extractTokenFromHeader(request: Request): string | undefined {
37         const [type, token] = request.headers.authorization?.split(' ') ?? [];
38         return type === 'Bearer' ? token : undefined;
39     }
40 }

```

Fonte: Elaborado pelos autores.

Esse mecanismo assegura que apenas usuários autenticados possam acessar funcionalidades restritas, mantendo a integridade e segurança dos dados. O uso de JWT também facilita o gerenciamento de sessões sem a necessidade de armazenar estado no servidor, o que contribui para a escalabilidade da aplicação.

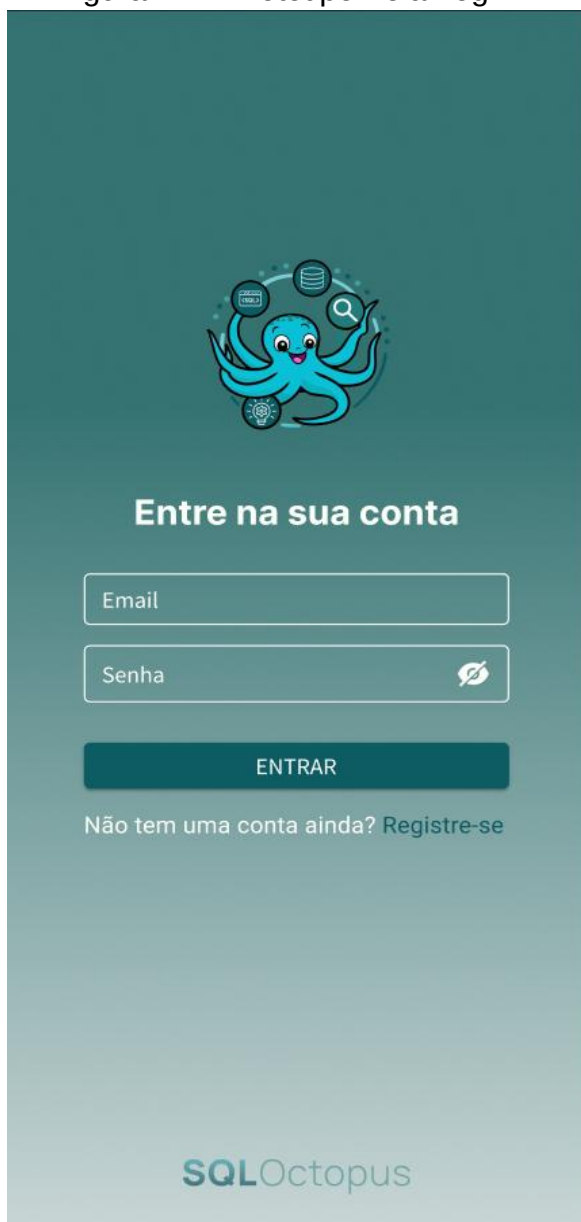
#### 4.6 JORNADA DO USUÁRIO NO APLICATIVO SQLOCTOPUS

A jornada do usuário no *SQLOctopus* começa na tela de login, ilustrada na Figura 14, que apresenta uma interface simples, projetada para facilitar o acesso ao

aplicativo. Nesta tela, o usuário pode inserir suas credenciais para acessar sua conta ou, caso ainda não tenha um cadastro, pode selecionar a opção “registre-se”.

Ao optar por registrar-se, o usuário é direcionado para a tela de cadastro, representada na Figura 15, onde é possível preencher as informações necessárias para criar uma conta e começar a utilizar o aplicativo.

Figura 14 – Protótipo Tela Login



**Entre na sua conta**

Email

Senha

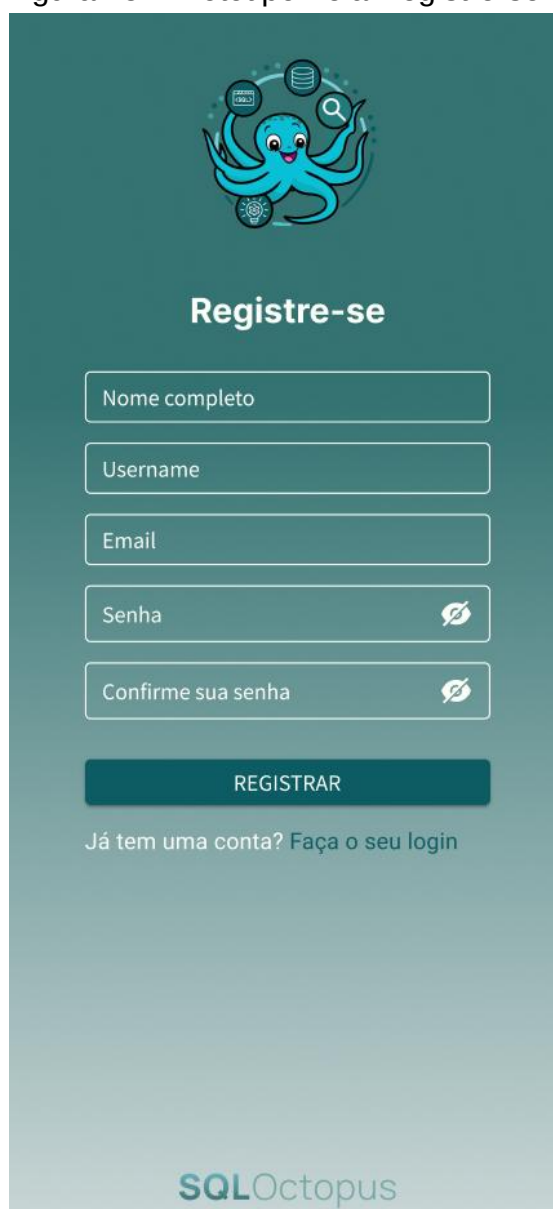
ENTRAR

Não tem uma conta ainda? [Registre-se](#)

**SQL**Octopus

Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 15 - Protótipo Tela Registre-se



**Registre-se**

Nome completo

Username

Email

Senha

Confirme sua senha

REGISTRAR

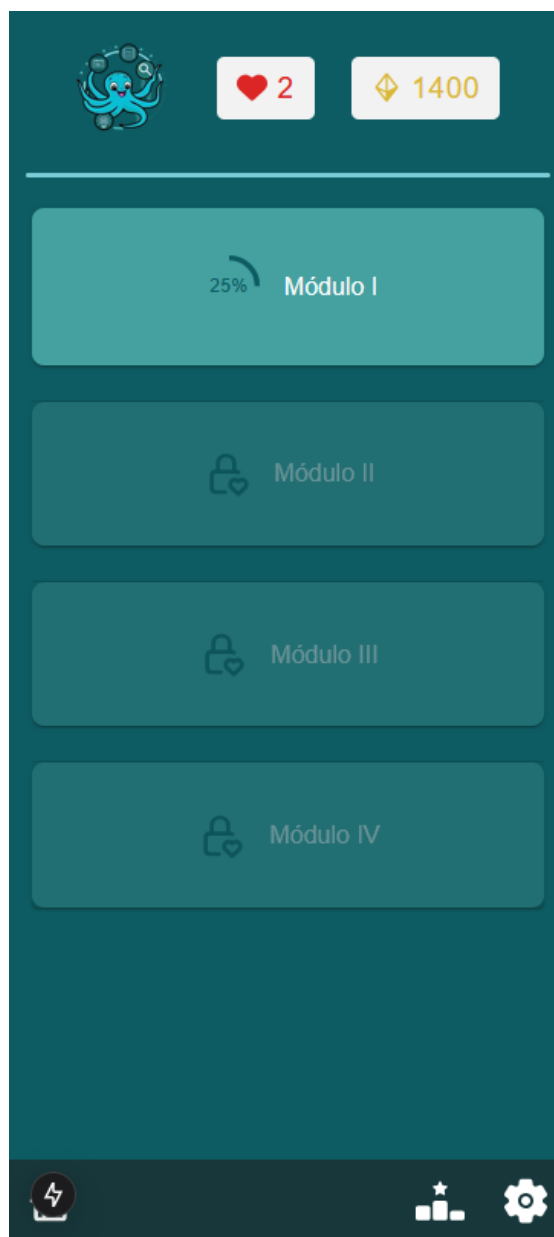
Já tem uma conta? [Faça o seu login](#)

SQLOctopus

Fonte: Elaborado pelos autores.

Após o acesso, o usuário é levado à página principal, ilustrada na Figura 16, que funciona como o centro de controle do aplicativo. Nessa página, é possível visualizar o progresso alcançado, representado por indicadores visuais, além de acessar os módulos disponíveis.

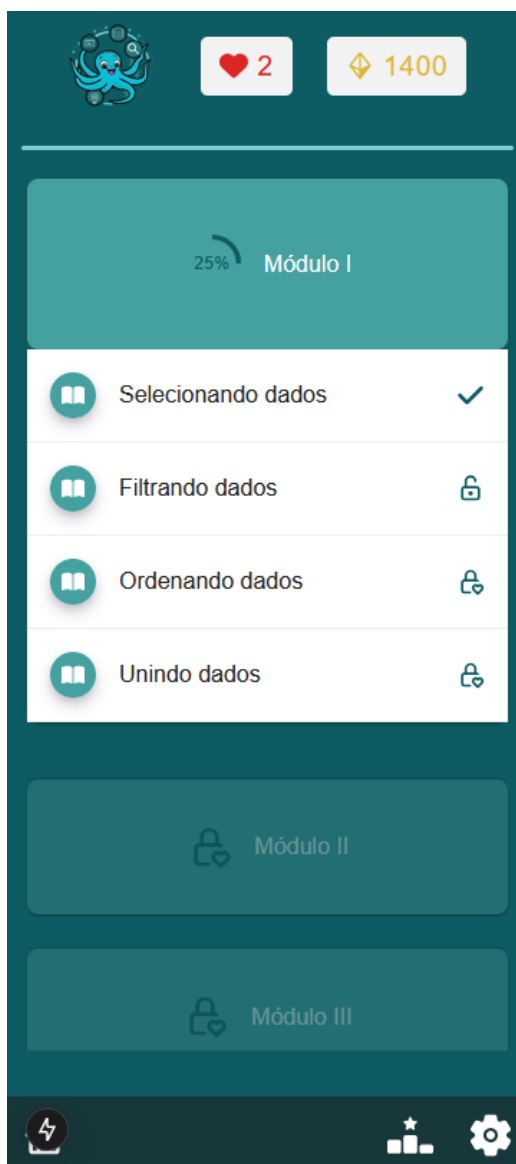
Figura 16 - Tela Principal



Fonte: Elaborado pelos autores.

Na Figura 17, é apresentado um exemplo de como as informações detalhadas de um módulo são exibidas. Dentro de cada módulo, estão listados os conteúdos que ele aborda, permitindo ao usuário uma visão clara do que será estudado.

Figura 17 – Tela Principal Informações do módulo



Fonte: Elaborado pelos autores.

Os conteúdos possuem diferentes estados que indicam seu progresso ou disponibilidade:

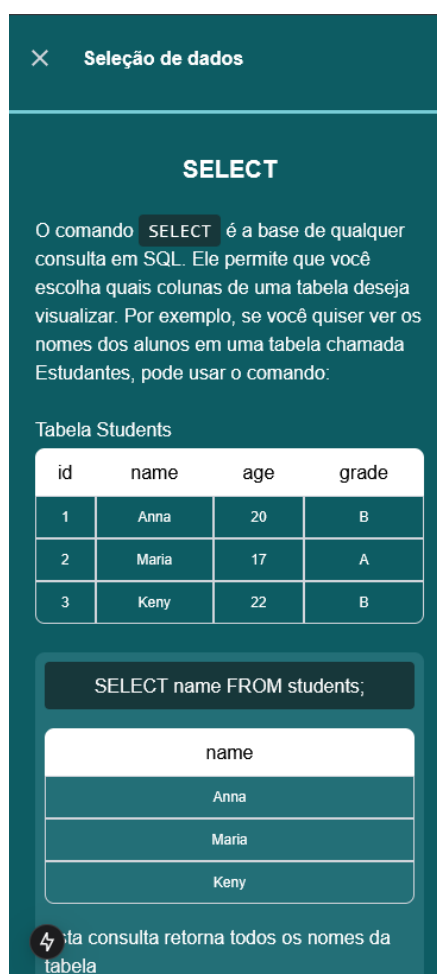
- Ícone de "Checked": Indica que o conteúdo foi finalizado.
- Ícone de cadeado fechado: Indica que o conteúdo está bloqueado, sendo necessário completar o conteúdo anterior com ao menos 50% de aproveitamento para desbloqueá-lo.
- Ícone de cadeado aberto: Indica que o conteúdo está disponível para ser acessado e estudado.

Esse sistema visual facilita o entendimento do progresso do usuário e organiza a sequência lógica de aprendizado, garantindo que etapas importantes não sejam ignoradas.

Na listagem dos conteúdos o botão com o ícone de um livro é um recurso acessível a qualquer momento. Ao ser clicado, ele fornece uma explicação detalhada sobre o tópico abordado, permitindo que o usuário consulte informações sempre que necessário, de forma prática e objetiva.

A Figura 18 exemplifica como as explicações de conteúdo são apresentadas no aplicativo, demonstrando a organização e clareza das informações disponibilizadas. Esse recurso garante que o usuário possa revisar conceitos importantes a qualquer momento, reforçando o aprendizado de forma contínua.

Figura 18 - Tela Explicação de conteúdo



Fonte: Elaborado pelos autores.

A Figura 19 ilustra o comportamento do aplicativo ao finalizar um conteúdo. Após a conclusão de um exercício, uma modal é exibida, apresentando informações detalhadas sobre o desempenho do usuário. Essa modal inclui o total de XP adquirido, a duração da atividade e o número de acertos. Além disso, o usuário tem a opção de clicar em "Visualização", ativando um modo que permite revisar os exercícios respondidos. Caso prefira, também é possível selecionar a opção "Refazer a prática", permitindo ao usuário repetir o exercício para aprimorar seu desempenho.

Figura 19 - Tela Principal exercício concluído



Fonte: Elaborado pelos autores.

É importante destacar que, ao refazer um exercício, se o usuário não atingir o mínimo de 50% de acertos, as novas respostas não serão salvas. Esse mecanismo

reforça a necessidade de um desempenho adequado para que o progresso seja registrado, incentivando maior dedicação e foco durante a prática.

No cabeçalho, ao clicar na logo do aplicativo, o usuário pode iniciar um tour interativo que apresenta e explica as principais funcionalidades da plataforma. Lembrando que, se for o primeiro login na aplicação, o tour é iniciado automaticamente. O tour é especialmente útil para novos usuários, ajudando-os a navegar pelo sistema e compreender como utilizar cada recurso de forma eficiente.

O aplicativo incorpora elementos de gamificação para tornar a experiência de aprendizado mais envolvente e dinâmica. Um exemplo disso é o sistema de vidas, representado por até três corações exibidos no cabeçalho. Para realizar os exercícios, o usuário precisa ter pelo menos uma vida disponível. Caso todas as vidas sejam perdidas, será necessário aguardar um período determinado para que elas sejam recarregadas automaticamente. Como alternativa, o usuário pode utilizar seus pontos de experiência (XP) acumulados para recuperar vidas de forma imediata, garantindo continuidade ao aprendizado.

A Figura 20 apresenta o menu do sistema de vidas, onde o usuário pode acompanhar o número de vidas disponíveis, e acessar a opção de troca de XP por vidas. Essa funcionalidade reforça o caráter interativo do aplicativo e incentiva o engajamento contínuo dos usuários ao oferecer escolhas estratégicas durante a jornada de aprendizado.

Figura 20 - Menu de Sistema de vidas



Fonte: Elaborado pelos autores.

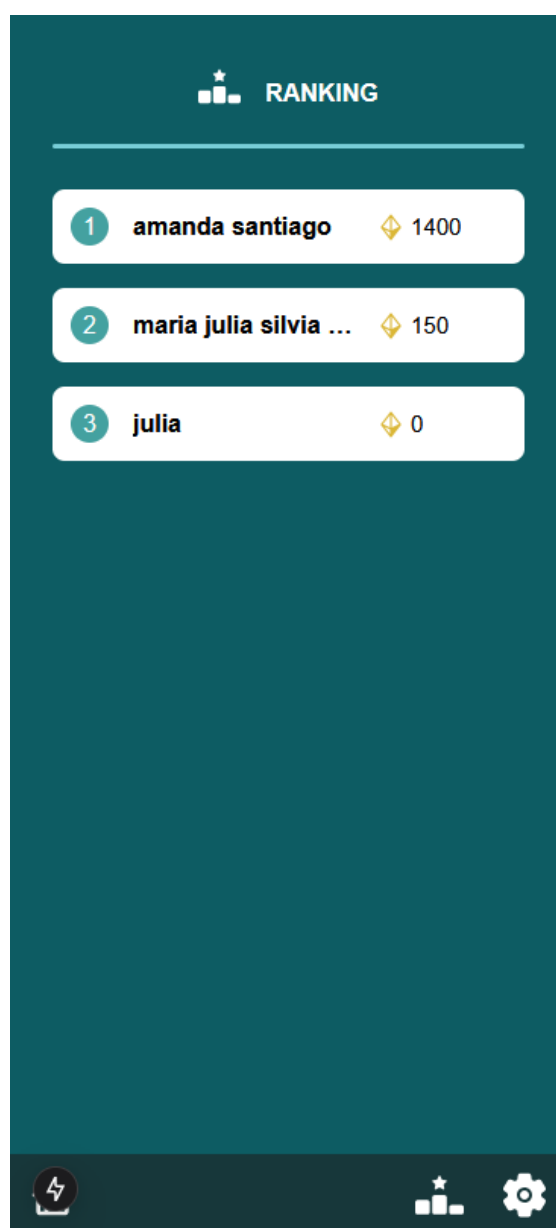
O sistema de XP é outra funcionalidade que reforça a pegada de game do aplicativo. A cada atividade concluída, o usuário recebe uma pontuação em XP, calculada com base no desempenho. Essa pontuação considera critérios como o número de acertos, com regras bem definidas para premiar melhores desempenhos: usuários que acertarem 100% das questões recebem 200 XP, enquanto aqueles que atingirem pelo menos 60% de acertos são premiados com 150 XP. Para acertos abaixo de 60%, o usuário recebe 100 XP.

Além disso, o aplicativo exibe estatísticas detalhadas, como o tempo total de conclusão e o desempenho geral em cada etapa. Esse conjunto de recursos não

apenas motiva os usuários a buscar melhorias contínuas, mas também torna o aprendizado mais engajador e divertido, recompensando os esforços com clareza e justiça.

O sistema de ranking complementa o sistema de XP ao organizar os usuários de acordo com os pontos acumulados, como mostrado na Figura 21, que apresenta a tela de ranking do aplicativo com a lista dos usuários e suas respectivas pontuações.

Figura 21 - Tela Ranking



Fonte: Elaborado pelos autores.

## 4.7 ESTRUTURA DE CONTEÚDO E ATIVIDADES

O ensino está estruturado de forma progressiva, abordando conteúdos que refletem o aprendizado natural da linguagem SQL conforme os tópicos geralmente ensinados em cursos de Banco de Dados. Cada etapa contém tópicos e atividades interativas que facilitam o aprendizado de maneira integrada e prática.

### 4.7.1 Estrutura progressiva de conteúdos

Os temas abordados no ensino da linguagem SQL seguem uma estrutura progressiva, organizada para facilitar o aprendizado gradativo dos conceitos e práticas fundamentais. O conteúdo é dividido em quatro módulos que abordam desde os conceitos básicos até os mais avançados.

O primeiro módulo trata das consultas básicas, apresentando comandos essenciais da linguagem SQL, como SELECT, WHERE, ORDER BY e UNION. Essa etapa inicial estabelece os fundamentos para manipulação e recuperação de dados, preparando o aluno para avançar para consultas mais complexas.

No segundo módulo, o foco é no uso de junções para integrar dados de diferentes tabelas. Serão exploradas a junção não natural (CROSS JOIN), a junção natural (INNER JOIN) e a junção natural externa (OUTER JOIN). Esses conceitos ampliam a funcionalidade das consultas SQL, possibilitando maior flexibilidade na combinação de informações entre tabelas.

O terceiro módulo, aborda cláusulas como NOT IN, SOME, ALL e EXISTS, além de aplicações práticas com UPDATE e consultas utilizadas na cláusula FROM. Essas ferramentas permitem maior personalização na recuperação e manipulação de dados, otimizando a construção de consultas mais sofisticadas.

Por fim, o quarto módulo aborda uma introdução a restrições e o gerenciamento de permissões, com tópicos como restrições de integridade, a criação e uso de visões (VIEW), e o controle de acessos com os comandos GRANT e REVOKE

Essa estrutura progressiva foi desenvolvida para proporcionar uma experiência de aprendizado completa e eficiente, promovendo o domínio gradual dos principais conceitos e práticas da linguagem SQL.

#### 4.7.2 Atividades propostas

As atividades propostas a seguir foram elaboradas com o intuito de maximizar o engajamento e reforçar o aprendizado. Cada atividade visa a prática dos principais conceitos abordados no conteúdo, por meio de uma experiência interativa e educativa.

- Complete a Consulta

A figura 22 apresenta uma atividade onde o usuário deve preencher lacunas em uma consulta utilizando o teclado do celular.

Figura 22 - Protótipo da atividade Complete a Consulta

×

Exiba o nome e a idade dos estudantes da tabela students.

Tabela

| id | name  | age | grade |
|----|-------|-----|-------|
| 1  | Anna  | 20  | B     |
| 2  | Maria | 17  | A     |
| 3  | Keny  | 22  | B     |

Complete a consulta:

SELECT

FROM  ;

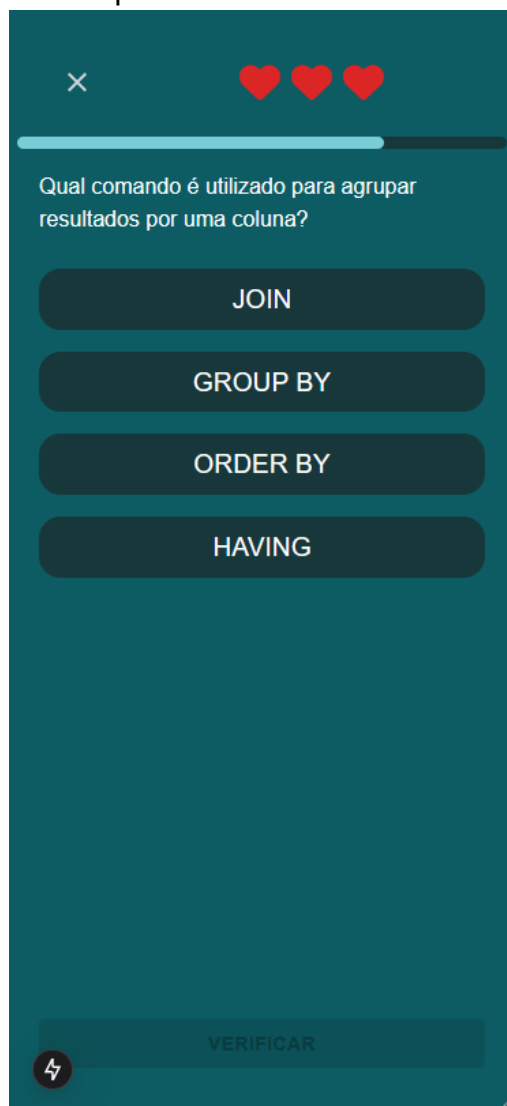
VERIFICAR

Fonte: Elaborado pelos autores.

- Única Escolha:

A figura 23 apresenta a atividade de Única Escolha, na qual o usuário responde a perguntas com múltiplas alternativas, selecionando a opção correta.

Figura 23 - Protótipo da atividade de Única Escolha

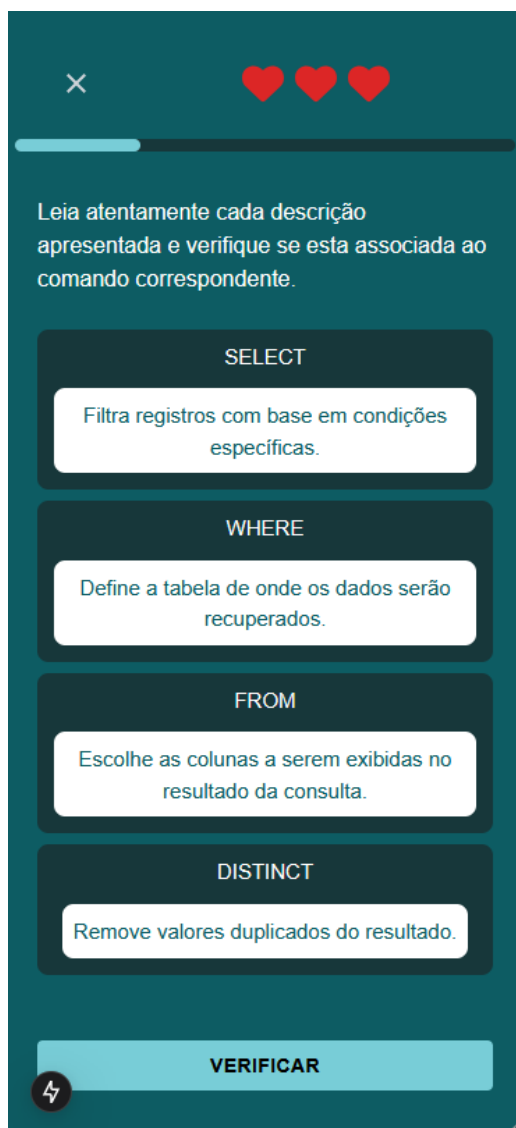


Fonte: Elaborado pelos autores.

- Combinação de Conceitos:

A figura 24 apresenta a atividade Combinação de Conceitos, que exibe cartões contendo comandos SQL e suas respectivas descrições, desafiando o usuário a realizar as combinações corretas.

Figura 24 - Protótipo da atividade Combinação de Conceitos



Leia atentamente cada descrição apresentada e verifique se esta associada ao comando correspondente.

**SELECT**  
Filtrar registros com base em condições específicas.

**WHERE**  
Define a tabela de onde os dados serão recuperados.

**FROM**  
Escolhe as colunas a serem exibidas no resultado da consulta.

**DISTINCT**  
Remove valores duplicados do resultado.

**VERIFICAR**

Fonte: Elaborado pelos autores.

- Questões de Verdadeiro ou Falso:

A Figura 25 apresenta a atividade Verdadeiro ou Falso, na qual é exibida uma consulta ou afirmação sobre SQL, e o usuário deve indicar se é verdadeira ou falsa.

Figura 25 - Protótipo da atividade Verdadeiro ou Falso

✕ 100

---

A cláusula HAVING pode ser usada sem um GROUP BY

**VERDADEIRO**

**FALSO**

**VERIFICAR**

Fonte: Elaborado pelos autores.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao desenvolver o *SQLOctopus*, foi possível testar e reforçar todo o conhecimento adquirido ao longo da graduação, desde a definição das regras de negócio até a implementação do aplicativo. A escolha do tema "Desenvolvimento de um aplicativo mobile educacional focado em SQL" proporcionou a aplicação prática de conceitos teóricos, além de reforçar a importância de tecnologias educacionais no aprendizado de banco de dados.

O aplicativo, oferece uma plataforma interativa e acessível, contendo funcionalidades como um guia de boas-vindas para orientar novos usuários, um sistema de ranking que promove o engajamento por meio da competição saudável entre os participantes, e a organização do conteúdo em módulos estruturados, refletindo o ensino de uma disciplina introdutória de Bancos de Dados.

O propósito principal deste trabalho, apresentado como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação, foi alcançado. Ao revisar os objetivos específicos, é possível constatar que:

- Criar um aplicativo mobile educacional para o ensino de SQL.
  - Ainda que na sua primeira versão, o objetivo foi plenamente alcançado, com a construção de uma plataforma que combina acessibilidade, interatividade e organização pedagógica.
- Adotar estratégias de gamificação para aumentar o engajamento.
  - Implementado com sucesso por meio do sistema de ranking baseado em EXP, incentivando os usuários a avançarem nos módulos.
- Organizar o conteúdo de SQL em módulos didáticos.
  - Realizado com base nos tópicos abordados na disciplina de Banco de Dados I, garantindo uma estrutura sequencial e de fácil entendimento.
- Garantir uma experiência intuitiva e acessível para diferentes usuários.
  - Alcançado com um design responsivo e a utilização de tecnologias modernas no desenvolvimento.

Por outro lado, não foi possível cumprir integralmente um requisito importante, que consistia em:

- Avaliar a aplicação desenvolvida por meio de testes com usuários, identificando possíveis bugs, medindo sua usabilidade e analisando sua efetividade no processo de aprendizagem de SQL.

Diversas atividades futuras podem ser realizadas a partir deste trabalho, permitindo a evolução e o aperfeiçoamento do aplicativo. Entre as possibilidades, destacam-se:

- Desenvolvimento de mais opções de tipos de atividades, ampliando as formas de aprendizado disponíveis e tornando o conteúdo mais dinâmico e atrativo.
- Implementação de áudios para interação, garantindo uma experiência mais inclusiva e acessível para diferentes públicos.
- Implementação de relatórios analíticos que permitam identificar quais exercícios são mais difíceis para os usuários, possibilitando a adaptação do conteúdo para melhor atender às suas necessidades e desafios.
- Incorporação de etapas de aprendizagem mais detalhadas e ajustadas com base em pesquisas que analisem as preferências dos usuários durante o uso do aplicativo.
- Adição de uma tela para troca de senha, acompanhada de um sistema de verificação para reforçar a segurança e a confiabilidade do aplicativo.
- Realização de uma avaliação de usabilidade, possibilitando obter feedback direto dos usuários e fornecendo insights valiosos para identificar melhorias e aprimorar ainda mais a experiência de aprendizado.

## REFERÊNCIAS

- AMAZON WEB SERVICES. **O que é SQL (linguagem de consulta estruturada)**. 2024. Disponível em: <https://aws.amazon.com/pt/what-is/sql/>. Acesso em: 5 nov. 2024.
- BEAULIEU, A. **Learning SQL**. 2. ed. [S.l.]: O'Reilly, 2009.
- BESSA, André. **O que é Node.js? Como funciona e um guia para iniciar**. Alura, 18 set. 2023. Disponível em: <https://www.alura.com.br/artigos/node-js>. Acesso em: 5 dez. 2024.
- CHACON, Scott; STRAUB, Ben. **Pro Git**. 2. ed. Apress, 2014. Disponível em: <https://git-scm.com/book/pt-br/v2>. Acesso em: 5 dez. 2024.
- CRIOLLO-C, S.; GUERRERO-ARIAS, A.; JARAMILLO-ALCÁZAR, Á.; LUJÁN-MORA, S. **Mobile Learning Technologies for Education: Benefits and Pending Issues**. Applied Sciences, v. 11, n. 4111, 2021.
- CUNHA, André. **O que é React Native?**. Alura, 18 set. 2023. Disponível em: <https://www.alura.com.br/artigos/react-native>. Acesso em: 8 out. 2024.
- FARDO, Marcelo Luis. **A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. Novas Tecnologias na Educação**, v. 11, n. 1, jul. 2013.
- GARNER, P.; MARIANI, J. **Learning sql in steps. Systemics, Cybernetics and Informatics**, v. 13, n. 4, 2015. Disponível em: <http://www.iiisci.org/journal/pdv/sci/pdfs/EB123GK15.pdf>.
- KUKULSKA-HULME, Agnes; PETTIT, John; BRADLEY, Linda; CARVALHO, Ana A.; HERRINGTON, Anthony; KENNEDY, David; WALKER, Aisha. **Mature students using mobile devices in life and learning**. International Journal of Mobile and Blended Learning, v. 3, n. 1, p. 18–52, 2011. Acesso em: 15 jun. 2025
- MIEDEMA, D.; AIVALOGLOU, E.; FLETCHER, G. **Identifying SQL Misconceptions of Novices: Findings from a Think-Aloud Study**. Eindhoven University of Technology, Eindhoven, Países Baixos, 2021. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3446871.3469759>. Acesso em: 5 out. 2024.
- NEVES, Vinícios. **TypeScript: o que é, diferenças para o JS e como começar a aprender**. Alura, 21 mar. 2024. Disponível em: <https://www.alura.com.br/artigos/o-que-e-typescript>. Acesso em: 5 dez. 2024.
- REMESSA ONLINE. **Visual Studio Code: confira as principais funções da ferramenta**. Blog Remessa Online, 21 abr. 2023. Disponível em: <https://www.remessaonline.com.br/blog/visual-studio-code-confira-as-principais-funcoes-da-ferramenta/>. Acesso em: 8 out. 2024.
- SILBERSCHATZ, A.; KORTH, H. F.; SUDARSHAN, S. **Sistema de banco de dados**. 7. ed. São Paulo: McGraw Hill, 2020.

VÁZQUEZ-CANO, Esteban. **Mobile Distance Learning with Smartphones and Apps in Higher Education**. Espanha: Educational Consultancy e Research Center, 2014. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/1fe2/79359f9985b13b34f0016cab5597a39363b1.pdf>. Acesso em: 11 out. 2024.

APÊNDICE A – [CÓDIGO FONTE](#)

APÊNDICE B – [PROJETO HOSPEDADO](#)

APÊNDICE C – ARTIGO MODELO SBC

# DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO MOBILE EDUCACIONAL FOCADO EM SQL

Amanda Santiago da Costa<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Informática e Estatística

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

amanda.santiago@grad.ufsc.br

**Abstract.** *Advances in information technology have transformed education, broadening learning opportunities through innovative technological tools. This paper introduces the development of SQLOctopus, an educational mobile application designed to teach SQL queries. The proposal integrates an intuitive interface with interactive resources, enabling users to learn or enhance their SQL skills. The application provides practical activities and well-organized content, fostering dynamic learning and facilitating the understanding of database concepts.*

**Resumo.** *O avanço das tecnologias da informação tem transformado a educação, ampliando as possibilidades de aprendizado com ferramentas tecnológicas inovadoras. Este trabalho apresenta o desenvolvimento do SQLOctopus, um aplicativo mobile educacional voltado ao ensino de consultas SQL. A proposta combina interface intuitiva e recursos interativos, permitindo que usuários aprendam ou aperfeiçoem suas habilidades em SQL. O aplicativo oferece atividades práticas e conteúdos organizados de forma acessível, promovendo aprendizado dinâmico e facilitando a assimilação de conceitos de Banco de Dados.*

## 1 Introdução

O SQL (Structured Query Language) é amplamente utilizado para criar, manipular e recuperar dados em bancos de dados relacionais, desempenhando um papel essencial em áreas como desenvolvimento de software e análise de dados. Sua popularidade está ligada à eficiência no gerenciamento de grandes volumes de dados e à capacidade de oferecer uma visualização estruturada superior a muitas outras abordagens de modelagem de dados (BEAULIEU, 2009).

Apesar disso, o aprendizado de SQL apresenta desafios significativos, principalmente devido à diferença entre sua natureza declarativa e as linguagens procedurais e orientadas a objetos (GARNER; MARIANI, 2015). Dificuldades relacionadas à rigidez da sintaxe e à memorização de palavras-chave frequentemente levam à formação de conceitos equivocados, como apontado por Miedema, Aivaloglou e Fletcher (2021).

A crescente demanda por profissionais capacitados em SQL, evidenciada pela pesquisa do Stack Overflow 2019, que posiciona SQL como a terceira tecnologia mais popular entre desenvolvedores, ressalta a necessidade de abordagens inovadoras para o ensino dessa linguagem. Entretanto, a escassez de recursos educacionais interativos limita o aprendizado de conceitos fundamentais, tornando o processo mais árido para muitos estudantes.

Inspirado pelo desafio de motivar e engajar usuários no aprendizado de SQL, este artigo apresenta o SQLOctopus, um aplicativo mobile projetado para ensinar a linguagem de

forma prática e interativa. A solução combina estratégias de gamificação com um design intuitivo, oferecendo atividades práticas e conteúdos organizados para facilitar o aprendizado e promover autonomia. O objetivo é tornar o aprendizado mais acessível, dinâmico e eficaz para estudantes de diferentes níveis de conhecimento. Ao longo deste artigo, serão apresentados o conceito do aplicativo, sua estrutura técnica, funcionalidades e as possibilidades de expansão da plataforma.

## **2 Fundamentação Teórica**

### **2.1 SQL e Sistemas de Banco de Dados**

A linguagem SQL (Structured Query Language) é amplamente utilizada para manipulação de dados em sistemas de bancos relacionais, sendo essencial em diversas áreas da computação. Segundo Silberschatz, Korth e Sudarshan (2020), os Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBDs) organizam grandes volumes de informações de forma eficiente e segura, permitindo a integridade e o acesso simultâneo por múltiplos usuários. A SQL oferece comandos específicos para criação, consulta, manipulação e controle dos dados, sendo uma das linguagens mais populares entre desenvolvedores (AMAZON WEB SERVICES, 2024).

### **2.2 Mobile Learning**

O Mobile Learning (m-learning) refere-se ao uso de dispositivos móveis para apoiar o processo educacional em ambientes formais e informais. Essa abordagem permite que os estudantes aprendam de forma flexível, a qualquer momento e em qualquer lugar, estimulando a autonomia e o aprendizado autodirigido (CRIOLLO-C et al., 2021). Além disso, o m-learning amplia os espaços de aprendizagem e incentiva práticas colaborativas, tornando-se uma estratégia promissora para a educação contemporânea (KUKULSKA et al., 2011).

### **2.3 Gamificação**

A gamificação consiste na aplicação de elementos típicos de jogos em contextos não lúdicos, como a educação, com o objetivo de aumentar o engajamento e a motivação dos usuários (ZICHERMANN; CUNNINGHAM, 2012). Ao incorporar elementos como recompensas, progresso visual e desafios, a gamificação torna o processo de aprendizagem mais atrativo e interativo, especialmente para públicos habituados ao uso de tecnologias digitais (DETERDING et al., 2011).

### **2.4 Tecnologias Utilizadas**

O desenvolvimento do aplicativo foi realizado com tecnologias modernas. O back-end foi implementado em Node.js e TypeScript, utilizando o ORM Prisma para integração com o banco de dados relacional MySQL. O front-end foi desenvolvido em React Native, permitindo a criação de um aplicativo multiplataforma. O projeto também utilizou ferramentas como Git, GitHub, Visual Studio Code e Figma, que facilitaram a gestão do código, o controle de versões e o design da interface.

## **3. Desenvolvimento**

O sistema SQLOctopus, é um aplicativo educacional projetado para facilitar o aprendizado de SQL de maneira prática e interativa. Desenvolvido para dispositivos móveis

com suporte aos sistemas Android e iOS, bem como navegadores modernos, o aplicativo garante uma experiência consistente e acessível.

Com funcionalidades voltadas para o ensino de consultas SQL, o *SQLOctopus* aborda desde conceitos básicos até operações avançadas, permitindo que usuários de diferentes níveis de conhecimento possam evoluir em seu próprio ritmo.

### **3.1 O aplicativo**

O *SQLOctopus* é um aplicativo educacional voltado ao ensino de SQL, concebido para oferecer uma experiência interativa, acessível e motivadora. A escolha do nome faz referência à versatilidade do polvo, simbolizando a adaptabilidade no aprendizado de linguagens de consulta.

A identidade visual foi desenvolvida para transmitir modernidade e inovação, com logotipos e paleta de cores que reforçam esses conceitos. A interface do aplicativo adota princípios contemporâneos de UX/UI, priorizando usabilidade, simplicidade e responsividade em diferentes dispositivos.

A estrutura do aplicativo oferece exercícios interativos com diferentes níveis de complexidade, fornecendo feedback em tempo real para facilitar a assimilação do conteúdo. Elementos de gamificação, como conquistas, vidas e indicadores de progresso, foram incorporados para promover o engajamento contínuo dos usuários ao longo do processo de aprendizagem.

### **3.2 Modelagem da Aplicação**

A modelagem da aplicação *SQLOctopus* contempla o diagrama de casos de uso e a estrutura do banco de dados que sustentam suas funcionalidades. O sistema foi projetado considerando um único ator principal, o Usuário, que pode interagir com recursos como responder e refazer exercícios, visualizar respostas, utilizar o guia de navegação e recuperar vidas no ambiente gamificado.

A estrutura do banco de dados é composta por entidades que refletem a lógica de negócio da aplicação. A entidade *User* armazena informações pessoais e métricas de gamificação. As entidades *Module* e *Content* organizam o conteúdo educacional em módulos e lições. Os exercícios, definidos pela enumeração *ExerciseType*, são registrados na entidade *Exercise*, enquanto as respostas são armazenadas em *Answer*, permitindo manter um histórico detalhado das interações.

O progresso do usuário é acompanhado pela entidade *UserProgress*, que registra dados como tempo, acertos e experiência adquirida. Essa estrutura possibilita expansões futuras, como geração de relatórios e análises de desempenho.

### **3.3 Requisitos**

Os requisitos do sistema foram definidos com o objetivo de orientar o desenvolvimento da aplicação e garantir uma experiência de uso satisfatória. Eles foram organizados em duas categorias: funcionais e não funcionais.

Os requisitos funcionais abrangem as funcionalidades essenciais da plataforma, como o registro e login de usuários, a realização e repetição de exercícios, a visualização de respostas anteriores, a recuperação de vidas com base no tempo ou em ações específicas, além de um guia de navegação para facilitar a usabilidade.

Já os requisitos não funcionais dizem respeito a atributos técnicos e de qualidade. A aplicação deve ser compatível com dispositivos móveis Android e iOS, bem como com os principais navegadores modernos. O acesso às funcionalidades exige conexão com a internet, e a autenticação de usuários deve ser realizada por meio de tokens JWT, assegurando segurança e controle de acesso. Além disso, a interface deve ser responsiva e o sistema, escalável.

### **3.4 Tecnologias utilizadas e arquitetura**

O front-end utiliza React Native com TypeScript, permitindo interfaces móveis responsivas e interativas. No back-end, o Node.js oferece alta performance e integração eficiente com o cliente.

A comunicação com o banco de dados é feita por meio do Prisma, que facilita o acesso a dados de forma segura. O sistema utiliza MySQL, garantindo confiabilidade no armazenamento de informações como exercícios, conteúdos e progresso dos usuários.

O código é versionado no GitHub, facilitando organização e colaboração. A arquitetura foi projetada para ser escalável, com suporte a futuras integrações e expansão da plataforma

### **3.5 Jornada do Usuário**

A jornada do usuário no *SQLOctopus* foi pensada para ser intuitiva e engajadora desde o primeiro acesso. Após o login ou cadastro, o usuário é direcionado à tela principal, onde pode acompanhar seu progresso, acessar os módulos e navegar pelos conteúdos. Cada módulo contém lições organizadas de forma sequencial, com indicadores visuais de status, como conteúdos finalizados, bloqueados ou disponíveis.

Durante os estudos, o usuário tem acesso a explicações teóricas e pode realizar exercícios práticos em diferentes formatos. Ao concluir uma atividade, recebe feedback detalhado com estatísticas de desempenho e a possibilidade de revisar ou refazer os exercícios. A plataforma utiliza gamificação por meio de sistemas de XP, vidas e ranking, incentivando a continuidade no aprendizado de forma divertida e estratégica. Um tour interativo também está disponível para ajudar novos usuários a explorar as funcionalidades do aplicativo.

### **3.6 Estrutura de conteúdo e atividades**

O conteúdo do *SQLOctopus* é estruturado de forma progressiva, acompanhando a lógica de ensino da linguagem SQL. Dividido em quatro módulos, o aplicativo aborda desde consultas básicas até tópicos mais avançados, como junções, subconsultas, visões e controle de permissões. Essa organização garante uma evolução gradual no aprendizado, permitindo que o usuário desenvolva sua compreensão de forma sólida e contínua.

As atividades foram desenvolvidas para reforçar os conteúdos por meio da prática interativa. Os exercícios são variados e incluem: completar lacunas em comandos SQL,

questões de múltipla escolha, verdadeiro ou falso e combinação de conceitos. Essa diversidade estimula o engajamento e facilita a fixação dos conteúdos, tornando o processo de aprendizagem mais dinâmico e eficiente.

#### 4. Considerações finais

Este trabalho apresentou o desenvolvimento do *SQLOctopus*, um aplicativo mobile educacional voltado ao ensino de SQL. A proposta visou tornar o aprendizado mais acessível, prático e engajador, utilizando uma estrutura de conteúdo progressiva, elementos de gamificação e feedback imediato para apoiar o desenvolvimento contínuo dos usuários.

A aplicação se destacou por oferecer uma experiência intuitiva, livre de anúncios e acessível em dispositivos móveis, aliando interatividade com uma abordagem pedagógica clara. A divisão dos conteúdos em módulos, a variedade de atividades práticas e o uso de indicadores visuais tornaram o processo de aprendizagem mais eficiente e motivador.

Embora os testes com usuários não tenham sido realizados nesta etapa, o aplicativo já se apresenta como uma solução promissora. Entre os próximos passos, destacam-se melhorias como a inclusão de novos tipos de atividades, relatórios analíticos, acessibilidade por áudio, mecanismos de segurança e avaliações de usabilidade. Tais aprimoramentos visam fortalecer o impacto da ferramenta no processo de ensino-aprendizagem da linguagem SQL e ampliar seu alcance para diferentes públicos.

#### Referências

AMAZON WEB SERVICES. **O que é SQL (linguagem de consulta estruturada)**. 2024. Disponível em: <https://aws.amazon.com/pt/what-is/sql/>. Acesso em: 5 nov. 2024.

BEAULIEU, A. **Learning SQL**. 2. ed. [S.l.]: O'Reilly, 2009.

CRIOLLO-C, S.; GUERRERO-ARIAS, A.; JARAMILLO-ALCÁZAR, Á.; LUJÁN-MORA, S. **Mobile Learning Technologies for Education: Benefits and Pending Issues**. *Applied Sciences*, v. 11, n. 4111, 2021.

FARDO, Marcelo Luis. **A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem**. *Novas Tecnologias na Educação*, v. 11, n. 1, jul. 2013.

GARNER, P.; MARIANI, J. **Learning sql in steps**. *Systemics, Cybernetics and Informatics*, v. 13, n. 4, 2015. Disponível em: <http://www.iiisci.org/journal/pdv/sci/pdfs/EB123GK15.pdf>.

KUKULSKA-HULME, Agnes; PETTIT, John; BRADLEY, Linda; CARVALHO, Ana A.; HERRINGTON, Anthony; KENNEDY, David; WALKER, Aisha. **Mature students using mobile devices in life and learning**. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, v. 3, n. 1, p. 18–52, 2011. Acesso em: 15 jun. 2025

MIEDEMA, D.; AIVALOGLOU, E.; FLETCHER, G. **Identifying SQL Misconceptions of Novices: Findings from a Think-Aloud Study**. Eindhoven University of Technology, Eindhoven, Países Baixos, 2021. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3446871.3469759>. Acesso em: 5 out. 2024.

SILBERSCHATZ, A.; KORTH, H. F.; SUDARSHAN, S. **Sistema de banco de dados**. 7. ed. São Paulo: McGraw Hill, 2020.

VÁZQUEZ-CANO, Esteban. **Mobile Distance Learning with Smartphones and Apps in Higher Education**. Espanha: Educational Consultancy e Research Center, 2014. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/1fe2/79359f9985b13b34f0016cab5597a39363b1.pdf>. Acesso em: 11 out. 2024.