

Design e desenvolvimento de um jogo sério de apoio ao ensino de banco de dados

Game design and development of a serious game to support database learning

Adrieli Alexandre Caetano¹, Tiago França Melo de Lima¹

¹Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas (ICEA)
Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) – João Monlevade, MG – Brasil

adrielicaetano17@gmail.com, tiagolima@ufop.edu.br

Abstract. Introduction: Teaching databases and SQL can be challenging due to low student motivation and difficulties in assimilating the theoretical and practical aspects of the subject. Serious games are a promising approach to increase engagement and support the learning of technical subjects. **Objective:** This article presents the design, development, and evaluation of a serious game aimed at supporting the learning of database concepts through an interactive and playful environment. **Methodology:** The development process involved several stages, including literature review and analysis of existing games, research and definition of the scope of the content to be covered, creation of the game design (narrative, characters, and mechanics), specification, and prototyping of minigames. **Results:** The demo version was evaluated preliminarily, and the results obtained will be used in the production of the full version of the game and in the planning and conducting of its evaluation as a supplementary teaching resource in undergraduate courses.

Keywords Game design, serious games, database, education, SQL.

Resumo. Introdução: O ensino de banco de dados e SQL pode ser desafiador devido à baixa motivação dos alunos e às dificuldades em assimilar os aspectos teóricos e práticos da disciplina. Os jogos sérios são uma abordagem promissora para aumentar o engajamento e apoiar a aprendizagem de assuntos técnicos. **Objetivo:** Este artigo apresenta o projeto, desenvolvimento e avaliação de um jogo sério com o objetivo de apoiar a aprendizagem de conceitos de banco de dados por meio de um ambiente interativo e lúdico. **Metodologia:** O processo de desenvolvimento envolveu diversas etapas, incluindo revisão da literatura e análise de jogos existentes, pesquisa e definição do escopo dos conteúdos a serem abordados, criação do design do jogo (narrativa, personagens e mecânicas), especificação e a prototipação de minijogos. **Resultados:** A versão demo foi avaliada em caráter preliminar, e os resultados obtidos serão usados na produção da versão completa do jogo e no planejamento e condução de sua avaliação como recurso paradidático em disciplinas de cursos de graduação.

Palavras-Chave Design de jogos, jogos sérios, banco de dados, ensino, SQL.

1. Introdução

O ensino e a aprendizagem de conceitos de banco de dados é necessário em diversas formações, mas pode ser desafiador tanto para estudantes de cursos de computação

quanto de outras áreas (ex. administração, saúde, estatística). Os alunos frequentemente encontram dificuldades na compreensão de conceitos teóricos abstratos, como modelagem de dados, relacionamentos entre entidades e lógica de consulta, e também na aplicação prática da linguagem *Structured Query Language* (SQL) [Poulsen et al. 2020]. Abordagens pedagógicas tradicionais baseadas predominantemente em aulas expositivas e exercícios descontextualizados contribuem para o problema [Prabhu e Jaidka 2019], ao falhar em fornecer um contexto significativo ou motivação intrínseca para que os alunos se envolvam profundamente com o assunto.

O enfrentamento desses desafios pedagógicos motivou educadores e pesquisadores a explorar novas metodologias de ensino. Abordagens de aprendizagem ativa, que posicionam os alunos como participantes ativos na construção do conhecimento, em vez de receptores passivos de informações, têm demonstrado grande potencial [Prabhu e Jaidka 2019, Castro et al. 2020, Connolly e Begg 2006]. Neste contexto, os jogos sérios emergem como uma ferramenta pedagógica particularmente promissora. Eles integram elementos de design de jogos com objetivos instrucionais explícitos, criando experiências interativas que promovem o engajamento e facilitam a aprendizagem de conteúdo técnico e específico da área, através de uma experiência interativa e imersiva [Prensky 2001a, Laamarti et al. 2014, Lima et al. 2021, Soumia et al. 2023]. Ao contrário dos jogos de entretenimento, que priorizam a diversão como objetivo principal, os jogos sérios permitem equilibrar o entretenimento e a eficácia instrucional, posicionando os objetivos educacionais como centrais no processo de design.

Apesar da existência de alguns exemplos, a aplicação de jogos sérios no ensino de banco de dados e SQL ainda é incipiente. O levantamento realizado durante a revisão indica que há limitações relacionadas à abordagem pedagógica, à progressão estruturada, à integração narrativa e barreiras de entrada para alunos iniciantes. Por exemplo, a exigência de manipulação direta utilizando sintaxe SQL cria barreiras para alunos que ainda não possuem compreensão de assuntos básicos. Além disso, poucas aplicações oferecem uma progressão estruturada por meio de conceitos introdutórios antes de avançar para operações de consulta mais complexas, e as oportunidades para contextualizar o conteúdo técnico em cenários significativos permanecem subexploradas.

Este artigo apresenta o projeto, desenvolvimento e avaliação de um jogo sério para apoiar o ensino de conceitos básicos e complexos de banco de dados, através de uma abordagem lúdica e interativa para promover um aprendizado mais efetivo e envolvente.

2. Conceitos Básicos e Trabalhos Relacionados

2.1. Ensino de banco de dados: desafios e oportunidades

Conteúdos teóricos e práticos de banco de dados constituem conhecimento fundamental em variados contextos profissionais [Elmasri e Navathe 2018], mas os desafios pedagógicos ainda são relevantes. As abordagens tradicionais aplicadas no ensino de bancos de dados frequentemente falham em criar ambientes de aprendizagem suficientemente envolventes ou centrados no aluno [Connolly e Begg 2006, Prabhu e Jaidka 2019]. Em contrapartida, as abstrações conceituais inerentes à teoria de bancos de dados relacionais (ex. modelagem entidade-relacionamento, princípios de normalização, otimização de consultas) apresentam

demandas cognitivas consideráveis para alunos iniciantes. Quase sempre a dificuldade vai muito além da compreensão da linguagem SQL, e os métodos pedagógicos tradicionais, baseados principalmente em aulas teóricas complementadas por exercícios isolados de programação, frequentemente falham em fornecer contextualização suficiente ou cenários de aplicação significativos que motivem o engajamento e aprendizado [Connolly e Begg 2006, Prabhu e Jaidka 2019, Castro e et al. 2020].

A lacuna entre a teoria abstrata de bancos de dados e a implementação concreta exige abordagens pedagógicas que conectem a compreensão teórica à aplicação prática, mantendo a motivação e o engajamento da aprendizagem. Metodologias de aprendizagem ativa têm se mostrado promissoras ao envolver os alunos diretamente no processo de construção do conhecimento em vez de posicioná-los como receptores passivos de informações, [Prabhu e Jaidka 2019, Castro e et al. 2020].

Os jogos sérios representam uma aplicação pedagógica específica dos princípios da aprendizagem ativa, integrando o design de jogos com objetivos instrucionais explícitos [Laamarti et al. 2014]. Um desafio comum aos jogos é oferecer entretenimento suficiente para a criação e manutenção do círculo mágico e da atitude lúdica [Prensky 2001b]. Quando se trata de jogos sérios [Michael e Chen 2006, Susi et al. 2007], esse desafio é ainda maior ao exigir equilibrar entretenimento com o objetivo primário para o qual o jogo foi criado. Aplicações de jogos sérios podem ser encontradas em diversas áreas (ex. educação, saúde, treinamento corporativo) [Sawyer 2007, Sawyer e Smith 2008], incluindo a computação, abordando tópicos como lógica de programação [CodinGame 2025, Lightbot 2025] e engenharia de software [Souza e et al. 2017, Atal e Sureka 2015].

2.2. Jogos sérios abordando banco de dados e SQL

O levantamento e análise jogos sérios voltados ao ensino de banco de dados e SQL permitiu identificar o interesse por jogos nesse domínio e que ainda há uma grande carência e diversas limitações. A seguir são descritos alguns exemplos encontrados.

O jogo *SQL Planet* [Batista et al. 2019] é uma aventura de exploração espacial, com enredo, narrativa e personagens, na qual os jogadores devem utilizar comandos SQL para interagir com o universo do jogo e progredir ao cumprir missões e dialogar com personagens. O jogo aborda conceitos básicos das partes DQL (*Data Query Language*) e DML (*Data Manipulation Language*) da linguagem SQL, incluindo comandos como SELECT, UPDATE, DELETE, agrupamentos, funções de agregação e junções. Embora ofereça progressão estruturada e contexto narrativo, é exigida a entrada direta de comandos SQL criando barreiras para alunos iniciantes.

O *SQL Murder Mystery* [Canale e Farinetti 2022] coloca o jogador no papel de assistente de detetive para investigar um caso de assassinato por meio de consultas a um banco de dados, que contém tabelas com informações sobre pessoas, locais, eventos e objetos. O jogo apresenta contexto narrativo envolvente, mas exige a formulação de consultas SQL para extrair informações relevantes, identificar suspeitos e resolver mistérios. Duas limitações importantes são mecanismos inadequados de *feedback* de desempenho (ex. falta de mensagens adequadas sobre erros e acertos) e a falta de uma progressão estruturada, dos conceitos mais fundamentais aos mais complexos. Inspirado no *SQL Murder Mystery*, o jogo *Enola* [Nepomuceno e de Souza 2022] aprimora o

anterior ao fornecer instâncias personalizadas de banco de dados com diferentes narrativas investigativas. Outra melhoria foi oferecer *feedback* em tempo real, permitindo a reflexão e a correção durante a execução da tarefa. Entretanto, ele mantém a exigência de entrada direta de comandos SQL e não aborda explicitamente conceitos fundamentais de banco de dados, como modelagem de dados ou normalização.

O *SQLand* [Menezes et al. 2024] aborda conceitos sobre estruturas de bancos de dados, tais como tabelas, linhas, colunas e suas relações, através de interações visuais de apontar e clicar e sua narrativa é centrada na exploração de uma ilha. Os jogadores aprendem a manipular dados e estruturas ao completar missões que envolvem mudanças organizacionais na ilha. O *feedback* é imediato e há também um sistema de ajuda integrado que explica os conceitos e a sintaxe dos principais comandos SQL utilizados em cada missão.

O *LudoSQL* [Santos e Ribeiro 2016] visa introduzir conceitos de SQL de forma lúdica e interativa. O jogador é um mago aprendiz e enfrenta desafios que envolvem formular corretamente comandos SQL com tempo limitado, *feedback* em sistema de pontuação variável, gráficos de desempenho e placar de líderes. O design prioriza desafio e competição em vez de progressão estruturada de aprendizado. O *Lost at SQL* [Lord 2025] usa narrativa de sobrevivência: o jogador é um capitão preso em um submarino e precisa resolver desafios usando comandos SQL. O jogo oferece progressão gradual de complexidade, explicações concisas do conteúdo, *feedback* imediato e interação mais intuitiva para iniciantes, através da seleção de termos pré-definidos. Assim, o design representa uma abordagem pedagogicamente mais refinada em comparação a outros jogos, equilibrando o engajamento com mecanismos de suporte à aprendizagem.

No *SQL PD* [Limited 2025], o jogador é um investigador policial e precisa resolver crimes por meio de consultas em banco de dados. O jogo utiliza a seleção de termos predefinidos em vez de exigir a entrada completa da sintaxe, tornando a interface mais intuitiva. Mas o escopo limitado do conteúdo (alguns comandos SQL) e o acesso completo mediante pagamento restringem sua ampla utilização. No *SQL Island* [Schildgen 2025], o jogador sobrevive a uma queda de avião e se vê preso em uma ilha deserta. O jogo combina mecânicas de aventura baseadas em texto com desafios SQL, apoiados por exemplos e histórico de consultas. Mas a interação baseada em texto e a ausência de uma introdução sobre os fundamentos podem ser uma barreira de entrada.

O *Data Play School* [Santos e et al. 2019] usa narrativa centrada em contextos de sala de aula, com foco em conceitos fundamentais de banco de dados. As escolhas do jogador influenciam o rumo da narrativa e a mecânica é baseada em tentativa e erro (acertos geram elogios e reconhecimento e os erros são corrigidos pelo professor). O jogo *A Jornada Estruturada* [Arantes e Camargo 2023] simula um RPG 2D com visão *top-down*, em que os jogadores, para impedir uma invasão alienígena, exploram cenários, interagem com personagens e enfrentam desafios por meio de *quizzes* relacionados à linguagem SQL. O jogador avança com base nos acertos e o progresso acompanha a estrutura da SQL, introduzindo os comandos conforme a narrativa se desenvolve.

A Tabela 1 apresenta um resumo da análise comparativa dos jogos, destacando estilos de interação, conteúdo abordado e estrutura. Alguns critérios como plataforma, disponibilidade e custo foram omitidos por restrição de espaço. A análise permitiu

identificar a consistência de alguns padrões e limitações. **Modalidade de interação:** a maioria dos jogos exige entrada direta em comandos SQL com predominância de aventura em modo texto, criando barreiras para alunos iniciantes. **Apoio pedagógico:** vários jogos não oferecem *feedback* adequado ao aprendizado e apresentam problemas no projeto de níveis (progressão de conteúdos mais simples para os mais complexos). **Escopo do conteúdo:** há carência de jogos que abordem os fundamentos de banco de dados (ex. modelagem de dados, normalização), com a maioria se concentrando exclusivamente na construção de consultas SQL. **Integração narrativa:** apesar de vários jogos empregarem algum enquadramento narrativo, a integração entre o enredo e o conteúdo técnico permanece limitada, e a narrativa apenas fornece um “pano de fundo” temático quando deveria servir de meio para tornar conceitos abstratos significativos e contextualizados.

Tabela 1. Tabela comparativa dos jogos analisados [Caetano e Lima 2025].

Jogo	Tipo de Interação	Conteúdo Abordado	Escrita Direta de SQL?	Estrutura Progressiva?
SQL Planet	Aventura em modo texto	SQL	Sim	Parcial
SQL Murder Mystery	Investigação com terminal SQL	SQL	Sim	Não
Enola	Investigação com terminal SQL	SQL	Sim	Sim
LudoSQL	Aventura em modo texto	SQL	Sim	Sim
Lost at SQL	Aventura em modo texto	SQL	Sim	Sim
SQL PD	Investigação com terminal SQL	SQL	Sim	Parcial
SQL Island	Aventura em modo texto	SQL	Sim	Sim
SQLand	Point & Click	Estrutura relacional e SQL	Não	Sim
A Jornada Estruturada	RPG com narrativa e quiz	Conceitos básicos de BD e SQL	Não	Sim
Data Play School	Visual Novel (Narrativa Interativa)	Conceitos básicos de banco de dados	Não	Sim
DataSweet (proposto)	Drag and Drop, Point & Click	Modelagem de dados, modelo relacional, SQL	Não	Sim

O *DataSweet* [Caetano 2025, Caetano e Lima 2025] foi concebido para abordar as lacunas identificadas com algumas inovações: narrativa integrada que contextualiza profundamente o conteúdo técnico, diversas mecânicas de interação que permitem explorar conceitos sem exigir domínio da sintaxe, abrangência de conteúdo (da modelagem de dados às operações avançadas de consulta) e design direcionado à jogadores iniciantes no conteúdo.

3. Concepção, design e desenvolvimento do jogo

Uma visão geral do processo de desenvolvimento é ilustrado na Figura 1a. Inicialmente foi conduzida uma revisão da literatura e análise de jogos, que permitiu estabelecer as bases teóricas e alguns requisitos de design. Paralelamente, foram analisadas ementas e conteúdos programáticos de disciplinas de banco de dados de cursos de graduação, resultando na definição do escopo do conteúdo a ser abordado progressivamente no jogo (ex. modelagem de dados e identificação de entidades, definição de atributos e relações entidade-atributo, construção de modelos entidade-relacionamento, tradução de modelos conceituais para relacionais). Em seguida, foram conduzidas as etapas de ideação e concepção do jogo: diversas possibilidades de mecânica e interação foram exploradas através da criação de protótipos de baixa fidelidade de dezenas de tipos de minijogos (Figura 1b), associados aos tópicos do escopo do conteúdo. Essa estratégia permitiu gerar um grande número de ideias e explorar diversas experiências interativas alinhadas aos objetivos educacionais. Diferentes propostas narrativas também foram elaboradas.

A narrativa serve como o principal veículo para contextualizar conceitos (abstratos e concretos) e fornecer interações significativas que motivem o engajamento do jogador.

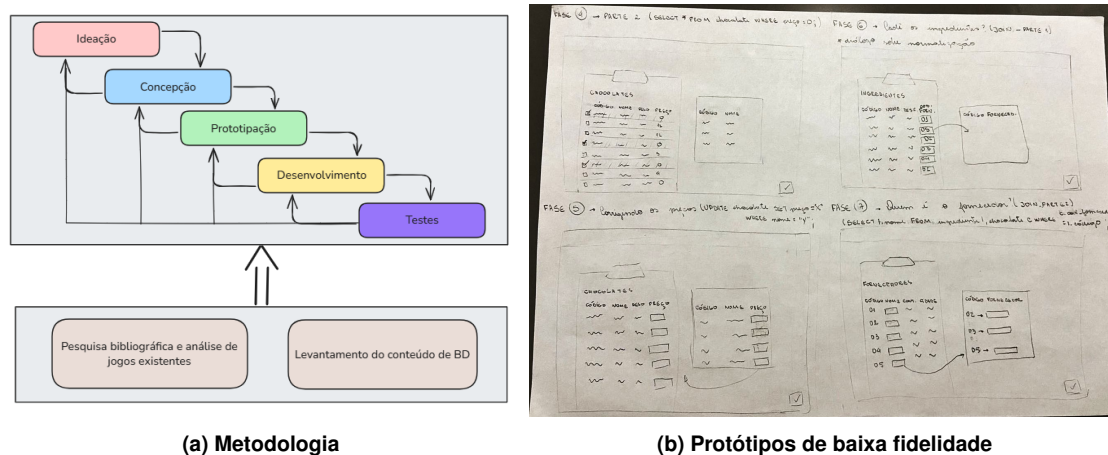


Figura 1. Processo de desenvolvimento do projeto [Caetano 2025]

A narrativa escolhida é centrada em uma pequena fábrica de chocolates, que permitiu estabelecer um contexto de negócios autêntico e próximo da realidade, onde conceitos de banco de dados "emergem naturalmente". **História do jogo:** ambientada em uma fábrica de chocolates que teve seus registros analógicos (ex. cadernos, fichas) completamente destruídos após um incêndio no setor administrativo. O jogador assume o papel do Luca ou da Duda (personagens selecionáveis que representam diferentes personas), filhos do Seu Augusto (dono da fábrica), e tem a missão de reconstruir e sistematizar os setores administrativo, operacional e comercial da empresa, por meio da modelagem, organização e gerenciamento de dados que passam então a serem digitais. O jogo é organizado em três áreas principais (administrativa, produção, loja), que por sua vez são divididas em fases estruturadas em missões, com objetivos claros e *feedback* imediato.

Esse enquadramento narrativo busca alcançar os seguintes objetivos pedagógicos: **motivação autêntica** - o jogador entende por que a organização de dados, o registro sistemático e a recuperação de informações são essenciais para o funcionamento organizacional de uma empresa; **contextualização do conteúdo em cenários significativos** - facilita a transferência da aprendizagem do contexto do jogo para situações reais (fora do jogo); **priorização da ludicidade** - narrativa e modalidade de interação projetadas para evitar tecnicidades, favorecendo acesso de pessoas sem conhecimentos prévios; **narrativa e design atrativos** - a história da fábrica de chocolate é simples e atrativa para um público amplo, permitindo alcançar engajamento através da narrativa e do design do jogo.

O fluxo do jogo foi mapeado com esboços digitais de interfaces, eventos e interações no *Excalidraw*, e, protótipos interativos no *Figma* permitiram simular a navegação entre as interfaces (Figura 2) e identificar possíveis problemas.

A *Unity* foi utilizada como *game engine*, o *Unity Version Control System* (UVCS) para versionamento do projeto, e práticas de desenvolvimento ágil (ex. ciclos curtos de desenvolvimento e *feedback*) para gestão. Desenvolver um jogo envolve também tarefas não-programáveis (aspectos áudio-visuais), e diferentes estratégias foram adotadas:

- **Arte:** foram usadas diferentes ferramentas e recursos da *Unity*. Inicialmente foi definida a paleta de cores, com ilustrações simples em formato *flat* e vetorial.

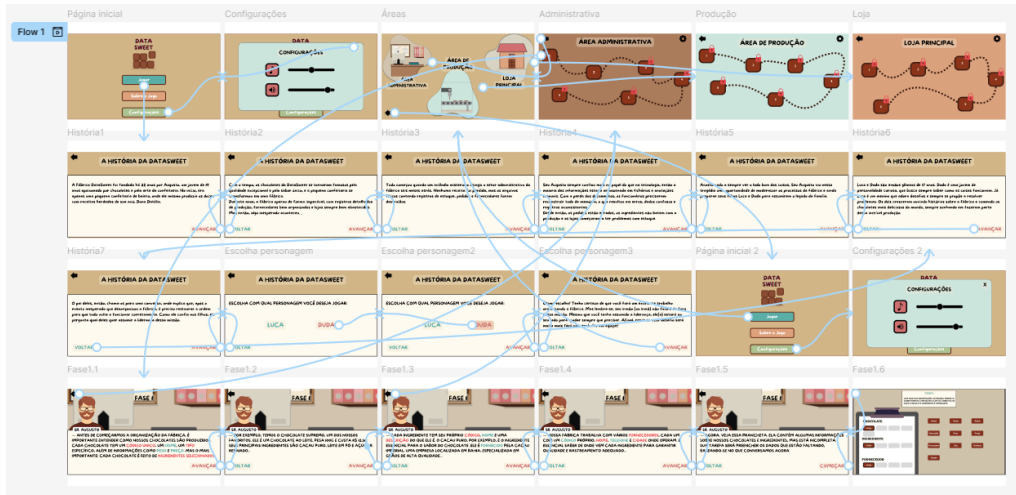


Figura 2. Protótipo do fluxo do jogo criado com *Figma* [Caetano 2025].

Alguns elementos foram criados no *Canva* e outros diretamente na *Unity*, utilizando *GameObjects* com manipulação de cores, sombras e formatos. Para os personagens, optou-se pelo uso da inteligência artificial *Whisk*. Alguns resultados são ilustrados pelas figuras 3a e 3b.

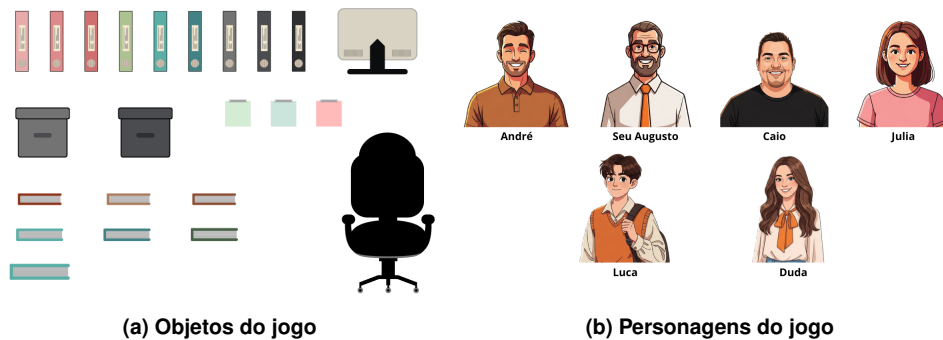


Figura 3. Exemplo de artes do jogo [Caetano 2025]

- **Sons:** diferentes *assets* da *Unity Asset Store* foram utilizados para fornecer efeitos sonoros e ambientação, tais como: *Free UI Click Sound Pack*, *Hints Stars Points & Rewards Sound Effects - Lite Pack*, *FREE Casual Game SFX Pack*, *Voices – Essentials* e *Sewing Machine (Free Sample Pack)*.
- **Animações:** As animações incluídas no jogo foram realizadas com o *DOTween*, um mecanismo de animação otimizado para C#, também disponível gratuitamente na *Unity Asset Store*.

4. Resultados e avaliação

A versão do jogo desenvolvida neste trabalho contempla os principais elementos definidos na fase de concepção. Ela foi disponibilizada em duas plataformas: *desktop* (com sistema operacional *Windows*) e *web* (hospedada no *Itch.io*). As construções (*builds*) geradas, instruções de instalação e informações adicionais sobre o jogo encontram-se no *GitHub*¹.

¹<https://github.com/AdrieliCaetano/DataSweet>

Ao iniciar, a história é apresentada (Figura 4a) e o jogador poderá escolher o personagem que irá assumir. Depois são apresentadas as áreas do jogo: setor administrativo, fábrica, loja. Inicialmente apenas o setor administrativo estará desbloqueado. As fases e as áreas do jogo são liberadas conforme o jogador progride, aumentando a dificuldade de acordo com a evolução do conteúdo. Por exemplo, na segunda fase do setor administrativo, o minijogo envolve organizar os documentos nas pastas correspondentes (Figura 4b).



Figura 4. Conteúdos iniciais do jogo [Caetano 2025]

Um diálogo introdutório contextualiza o problema a ser resolvido antes de cada fase. Para ilustrar a abordagem progressiva de conteúdos de banco de dados, na fase 3 do setor administrativo, o jogador deve identificar corretamente os atributos das entidades exibidas na prancheta (chocolate, ingrediente, fornecedor) e a relação entre elas (Fig. 5a). Esse assunto foi abordado na história do jogo e no diálogo de introdução da fase. Na fase 6 (Fig. 5b), após a definição das tabelas e inclusão de conteúdos, o jogador deve identificar os códigos dos fornecedores correspondentes aos ingredientes solicitados. Essa tarefa simula a execução de uma consulta SQL simples, permitindo ao jogador compreender como recuperar dados de uma tabela a partir de uma condição, ilustrando o funcionamento de comandos SELECT, FROM e WHERE sem exigir a escrita de código SQL.

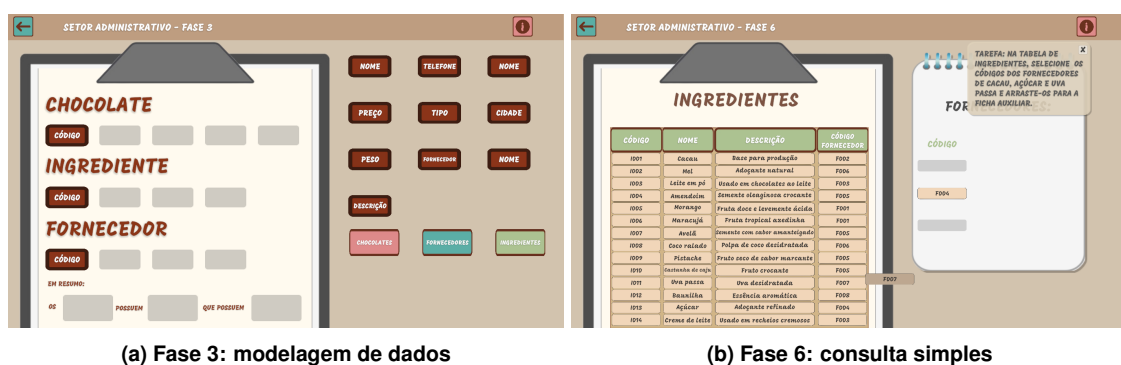
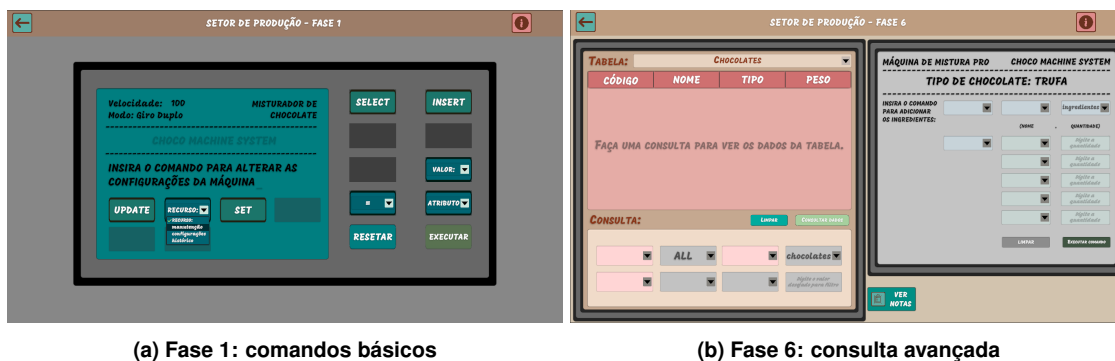


Figura 5. Exemplos de fases do setor administrativo [Caetano 2025]

Alguns minijogos envolvem a construção intuitiva e interativa de comandos. Por exemplo, na fase 1 do setor de produção da fábrica (Fig. 6a), o jogador precisa atualizar a configuração da máquina de mistura através do painel de controle, inserindo comandos que simulam instruções SQL. Há ainda menus *dropdown* com itens correspondentes ao recurso (que simula uma tabela), atributo, operador e valor. Na fase 6 (Fig. 6b), o

jogador interage com um *tablet* que permite consultar informações da fábrica. Ele precisa escolher a tabela e então construir a consulta desejada na parte inferior do dispositivo. Para completar a tarefa, que envolve configurar a máquina de mistura com ingredientes e quantidades adequados, ele vai precisar realizar diversas consultas em diferentes tabelas.



(a) Fase 1: comandos básicos

(b) Fase 6: consulta avançada

Figura 6. Exemplos de fases do setor de produção da fábrica [Caetano 2025]

Devido ao limite de páginas, poucas fases puderam ser apresentadas. Mas várias foram projetadas, prototipadas e implementadas, abordando diferentes conteúdos teóricos e práticos de banco de dados. Um aspecto interessante da implementação: para permitir a variedade de minijogos e a simulação de diferentes tipos de consulta, foi necessário realizar várias atividades de banco de dados, como modelagem das tabelas, inserção de dados e a construção de funções para simular as consultas SQL. Ou seja, as operações feitas pelo jogador são de fato realizadas em uma base de dados implementada no jogo.

Além dos testes internos realizados ao longo do desenvolvimento, o jogo foi avaliado em duas etapas. Na primeira, foi conduzida como parte da disciplina Design e Desenvolvimento de Jogos: em uma mostra de jogos, alunos do campus testaram o jogo enquanto eram informalmente observados, realizando anotações sobre a reação deles sobre as tarefas e ao jogo em geral (interface, sons, arte, textos). Após jogarem, os alunos responderam a um questionário de avaliação com perguntas relacionadas ao design do jogo, sua interface e experiência proporcionada. De forma geral, os *feedbacks* foram positivos. Na segunda, foram realizadas reuniões remotas com entrevistas visando investigar o aprendizado durante o jogo. Inicialmente, foi aplicado um questionário para identificar o perfil dos participantes (ex. formação, o nível de conhecimento e experiência). Em seguida, os participantes jogaram compartilhando a tela de seus dispositivos e explicitando seus pensamentos (*think aloud*). Após jogar, outro questionário, com questões fechadas e abertas, foi aplicado para avaliar a experiência geral e de aprendizagem. Nas questões abertas, alguns aspectos destacados pelos participantes foram: história do jogo; relação entre o conteúdo de banco de dados e a narrativa; visual agradável e coerente com a temática; variedade de maneiras de abordar o conteúdo; efeitos sonoros e expressões dos personagens ajudavam a indicar o que estava acontecendo; conceitos apresentados de forma progressiva, permitindo compreender, relembrar e até aprender novos conteúdos de maneira descontraída e divertida. E dentre as sugestões de melhorias: adicionar mais fases e conteúdos; disponibilizar dicas para auxiliar na construção de comandos; ampliar a narrativa com novos desafios; alterar o código dos ingredientes para evitar confusão entre “T” e “I”; adicionar cenários de fundo nos diálogos.

5. Considerações finais

Diante da dificuldade de assimilar conceitos abstratos e da falta de motivação dos alunos pelo uso de metodologias tradicionais de ensino, o uso de jogos sérios como ferramenta pedagógica se apresenta como uma abordagem promissora para atrair o interesse dos estudantes. No contexto de banco de dados, os jogos encontrados na literatura apresentam algumas limitações relevantes que podem criar barreiras ao processo de aprendizagem.

A proposta apresentada neste trabalho foi baseada na identificação de lacunas existentes a partir da análise de jogos, e de um design centrado nos conteúdos a serem abordados e na inserção deles como parte fundamental da narrativa e do design do jogo. Dessa forma, o nível de dificuldade do jogo evolui em conformidade com o nível de complexidade dos conteúdos, em uma estrutura progressiva mas também baseada no reforço para melhor assimilação. Assim, o jogo é uma alternativa lúdica e interativa para apoiar o aprendizado, utilizando mecânicas que possibilitam ao jogador exercitar conceitos de forma prática e contextualizada. O desenvolvimento do projeto permitiu vivenciar diferentes aspectos do processo de design de jogos (da ideação à publicação), da engenharia de software (do levantamento e especificação de requisitos à gestão do projeto e entrega dos resultados) e de banco de dados (da análise de conteúdo de disciplinas ao projeto e implementação de minijogos específicos para cada um dos conteúdos selecionados). E permitiu também vivenciar os diversos desafios enfrentados no desenvolvimento de jogos independentes em um contexto acadêmico [Calhabeu e Lima 2025].

Por fim, há algumas limitações que poderão ser abordadas em trabalhos futuros. Primeiro, recomenda-se implementar novas fases e disponibilizar o jogo para dispositivos móveis. Além disso, implementar melhorias de usabilidade e correção de pequenos problemas reportados durante a avaliação. E planejar uma avaliação em maior escala, envolvendo perfis variados de participantes, e o uso do jogo como recurso paradidático em diferentes disciplinas na área de banco de dados.

6. Declaração sobre uso de Inteligência Artificial

A inteligência artificial *Whisk* foi utilizada na criação de artes do jogo.

Referências

- Arantes, C. e Camargo, C. (2023). Serious games e softwares didáticos para auxílio no processo de ensino-aprendizagem de banco de dados. In *XVII Congresso de Iniciação Científica da Universidade de Rio Verde*.
- Atal, R. e Sureka, A. (2015). Anukarna: A software engineering simulation game for teaching practical decision making in peer code review. In *1st Int Workshop on Case Method for Computing Education (CMCE 2015)*, pages 63–70. CEUR-WS.org.
- Batista, A., Martins, R., e Filho, A. (2019). SQL PLANET - A Game Proposal to Teach SQL Language. In *Int. Conf. of Education, Research and Innovation*, pages 4372–4377.
- Caetano, A. e Lima, T. (2025). Design de um jogo sério de apoio ao ensino de banco de dados. In *Anais Estendidos do XXIV Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, pages 389–395, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.

- Caetano, A. A. (2025). DataSweet: design e desenvolvimento de um jogo sério para ensino de SQL. Monografia (graduação em sistemas de informação), Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas, Universidade Federal de Ouro Preto, João Monlevade, MG.
- Calhabeu, G. e Lima, T. (2025). Design e desenvolvimento de um jogo independente - relato de experiência em um contexto acadêmico. In *Anais do XXIV Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, pages 405–418, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Canale, L. e Farinetti, L. (2022). SQL Murder Mystery: a serious game to learn querying databases. In *IEEE Computers, Software, and Applications Conf.*, pages 129–138.
- Castro, R. e et al. (2020). Didática da computação na perspectiva da aprendizagem ativa. In *IX Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, pages 31–40.
- CodinGame (2025). CodinGame. <https://www.codingame.com/start/>.
- Connolly, T. e Begg, C. (2006). A Constructivist-Based Approach to Teaching Database Analysis and Design. *Journal of Information Systems Education*, 17.
- Elmasri, R. e Navathe, S. B. (2018). *Sistemas de banco de dados*. Pearson, São Paulo, SP, 7 edition. E-book. <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- Laamarti, F., Eid, M., e El Saddik, A. (2014). An overview of serious games. *International Journal of Computer Games Technology*, 2014.
- Lightbot (2025). Lightbot. <https://lightbot.com/>.
- Lima, T. F. M., de Assis, G. A., Correa, A. G. D., e Brandão, A. F. (2021). Jogos sérios em saúde: conceitos e aplicações. In Corrêa, A. G. D., da Silva Rodrigues, B., de la Higuera Amato, C. A., e Martins, V. F., editors, *Tecnologias aplicadas em educação e saúde*, chapter 11, pages 181–197. MEMNON, São Paulo, 1 edition.
- Limited, W. C. (2025). SQL Police Department. <https://sqlpd.com/>.
- Lord, R. (2025). Lost at SQL. <https://lost-at-sql.therobinlord.com/>.
- Menezes, G. J. d., Hatherly, R. M., Oliveira, E. G. d., e de Classe, T. M. (2024). SQLand: aprendendo SQL com suporte de um jogo digital educacional. *RENOTE*, 22(1):426–435.
- Michael, D. R. e Chen, S. (2006). *Serious Games: Games That Educate, Train, and Inform*. Cengage Learning.
- Nepomuceno, J. G. e de Souza, J. (2022). Enola: Jogo sério para ensino de SQL. In *Simp. Brasileiro de Informática na Educação*, pages 345–356, Porto Alegre, RS, Brasil.
- Poulsen, S., Butler, L., Alawini, A., e Herman, G. L. (2020). Insights from Student Solutions to SQL Homework Problems. In *ITiCSE '20*, page 404–410, NY, USA. ACM.
- Prabhu, S. e Jaidka, S. (2019). SQL and PL-SQL: Analysing Teaching Methods. In *Proc. 2019 Computing and Information Technology Research and Education Conf.*
- Prensky, M. (2001a). Digital game-based learning. *McGraw-Hill, New York*, 1.

- Prensky, M. (2001b). Fun, play and games: what makes games engaging. In *Digital Game-Based Learning*, chapter 5, pages 5–31. McGraw Hill, New York.
- Santos, A. e et al. (2019). Data Play School: interactive fiction game as a tool to help learning the Database discipline. In *XVIII SBGames*, pages 1461–1464, RJ. SBC.
- Santos, E. F. e Ribeiro, P. B. (2016). LudoSQL: Jogo de Apoio ao Aprendizado de Comandos Básicos do SQL. *Caderno de Estudo Tecnológicos*. <https://bkpsitecpsnew.blob.core.windows.net/uploadsitecps/sites/51/2024/09/4.pdf>.
- Sawyer, B. (2007). The “serious games” landscape. Presented at the Instructional & Research Technology Symposium for Arts, Humanities and Social Sciences.
- Sawyer, B. e Smith, P. (2008). Serious games taxonomy. Slides from the Serious Games Summit at the Game Developers Conference.
- Schildgen, J. (2025). SQL Island. [//sql-island.informatik.uni-kl.de/](https://sql-island.informatik.uni-kl.de/).
- Soumia, Y., Lynda, O., Mohamed, M., e Mohamed, R. (2023). Systematic review of serious games in higher education: Objectives, benefits, limitations, and perspectives. In *IEEE Congress on Information Science and Technology (CiSt)*, pages 450–455.
- Souza, M. R. A. e et al. (2017). Games for learning: Bridging game-related education methods to software engineering knowledge areas. In *Proc. 29th Int. Conference on Software Engineering Education and Training (CSEE&T)*, pages 162–171. IEEE.
- Susi, T., Johannesson, M., e Backlund, P. (2007). Serious games: An overview. Technical Report HIS-IKITR-07-001, University of Skövde.