

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

Design of a serious game to support database learning

Adrieli Alexandre Caetano¹, Tiago França Melo de Lima¹

¹Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP)

{adrieli.caetano@aluno.ufop.edu.br, tiagolima@ufop.edu.br}

Abstract. Introduction: Teaching databases and SQL often faces barriers related to students' lack of motivation and difficulty in understanding conceptual and practical content. Serious games have shown promise in promoting engagement and facilitating the learning of technical content. **Objective:** We propose a serious game to help learn database concepts playfully and intuitively, without the need to write SQL commands directly. **Steps:** The following steps were carried out: literature review and analysis of existing games, definition of the scope (contents covered), game design (narrative, characters, mechanics), specification, and prototyping of minigames. **Expected Results:** The game is currently under development for later publication and evaluation. It is expected that it will provide a meaningful learning experience, serving as an educational resource in database courses.

Keywords Serious games, Game-based learning, Database, SQL.

Resumo. Introdução: O ensino de banco de dados e da linguagem SQL frequentemente enfrenta barreiras ligadas à falta de motivação dos alunos e à dificuldade na compreensão de conteúdos conceituais e práticos. Os jogos sérios têm se mostrado promissores para promover o engajamento e facilitar o aprendizado de conteúdos técnicos. **Objetivo:** Este trabalho propõe um jogo sério para apoiar o ensino de conceitos de banco de dados de forma lúdica e intuitiva, permitindo ao jogador assimilar os conteúdos sem exigir a escrita de comandos SQL diretamente. **Etapas:** Foram realizadas as etapas de revisão bibliográfica e análise de jogos existentes, definição do escopo (conteúdos abordados), game design (elaboração da narrativa, personagens, mecânica), especificação e prototipação de minijogos. **Resultados Esperados:** O jogo encontra-se em fase de desenvolvimento, para posterior publicação e avaliação. Espera-se que o jogo proporcione uma experiência significativa de aprendizagem, servindo como recurso paradidático em disciplinas da área.

Palavras-Chave Jogos sérios, Aprendizagem por jogos, Banco de Dados, SQL

1. Introdução

A compreensão de conceitos teóricos de banco de dados e de linguagens como a *Structured Query Language* (SQL) são fundamentais em muitas formações nas áreas de Tecnologia da Informação e Comunicação. Entretanto, há desafios que impactam a aprendizagem dos alunos, em parte devido às metodologias tradicionais, como aulas expositivas e exercícios práticos sem um contexto motivador [Prabhu e Jaidka 2019]. A falta do engajamento necessário dificulta a assimilação de conceitos básicos e complexos, tais como modelagem de dados, manipulação de consultas com múltiplas tabelas,

operações de junção e de subconsultas. Poulsen et al. (2020) indicam que os alunos enfrentam dificuldades específicas na compreensão da lógica de relacionamentos e da estrutura da linguagem SQL, fatores críticos para o uso eficaz em situações práticas.

Para enfrentar tais desafios, pesquisas em educação têm explorado novas abordagens pedagógicas, com destaque para metodologias que promovem a aprendizagem ativa [Prabhu e Jaidka 2019, de Castro et al. 2020, Connolly e Begg 2006]. Elas buscam envolver os estudantes diretamente no processo de construção do conhecimento por meio de experiências práticas, tornando o aprendizado mais dinâmico e estimulante [de Castro et al. 2020]. Conforme Connolly e Begg (2006), abordagens construtivistas podem transformar o ensino de banco de dados ao criar um ambiente mais envolvente e centrado no aluno. Nesse contexto, os jogos se apresentam como uma estratégia promissora para aumentar o engajamento e a motivação dos estudantes. Jogos sérios combinam elementos de jogos com o objetivo de transmitir conhecimento, habilidades ou algum tipo de conteúdo ao jogador, promovendo uma experiência de aprendizado interativa e imersiva [Laamarti et al. 2014].

Este trabalho tem como objetivo projetar um jogo sério para apoiar o ensino de conceitos básicos e complexos de banco de dados, através de uma abordagem lúdica, intuitiva e desafiadora para auxiliar os alunos na superação das dificuldades no aprendizado e, ao mesmo tempo, promover uma experiência mais efetiva e envolvente.

2. Conceitos Básicos e Trabalhos Relacionados

Os primeiros jogos digitais visando entretenimento e diversão surgiram com os primeiros sistemas de computação [Ivory 2015, Williams 2017]. Embora seja desafiador, oferecer entretenimento aos jogadores é um requisito essencial para a criação e manutenção do círculo mágico e da atitude lúdica [Prensky 2001]. Esse desafio é ainda maior para os “jogos sérios” - eles não têm o entretenimento, prazer ou diversão como seu objetivo primário [Michael e Chen 2006, Susi et al. 2007] e têm sido aplicados em diferentes áreas como educação, saúde e treinamento corporativo [Sawyer 2007, Sawyer e Smith 2008]. Há também exemplos na área da computação, abordando conteúdos como lógica de programação [CodeCombat 2025, CodinGame 2025, Saga 2025, Lightbot Inc. 2025], engenharia de software [Souza et al. 2017, Jain e Boehm 2006, Silveira et al. 2013, Atal e Sureka 2015, Baker et al. 2003], e, em específico, sobre banco de dados e SQL.

Um exemplo é o jogo *SQL Planet* [Batista et al. 2019], cujo objetivo é permitir que os jogadores assimilem conceitos básicos das partes DQL (*Data Query Language*) e DML (*Data Manipulation Language*) da linguagem SQL, incluindo comandos como SELECT, UPDATE, DELETE, além de agrupamentos, funções de agregação e junções. A abordagem do jogo é baseada em aventura textual, com enredo, narrativa e personagens, na qual os jogadores devem utilizar comandos SQL para interagir com o universo do jogo, progredindo em uma jornada espacial ao cumprir missões e dialogar com personagens.

Outro exemplo, no *SQL Murder Mystery* [Canale e Farinetti 2022] o jogador assume o papel de assistente de detetive encarregado de resolver um caso de assassinato, explorando um BD contendo tabelas com informações sobre pessoas, locais, eventos e objetos. Usando consultas SQL, o jogador deve filtrar e cruzar dados para encontrar pistas e solucionar o mistério. Apesar da proposta interessante, o jogo não fornece *feedback* sobre o desempenho do jogador durante a realização das consultas, o que pode afetar a

motivação, já que não há visualização de progresso nem estrutura clara de aprendizado.

Inspirado no *SQL Murder Mystery*, o jogo Enola [Nepomuceno e de Souza 2022] propõe uma experiência similar mas com diferenciais significativos. Ele gera instâncias personalizadas de BDs contendo narrativas investigativas, e permite aos jogadores explorar essas histórias por meio de consultas SQL. Uma das melhorias consiste em fornecer *feedback* em tempo real sobre as ações do jogador, permitindo a reflexão e correção de decisões durante a execução das tarefas, contribuindo para o aprendizado.

O jogo *SQLand* [Menezes et al. 2024] foi desenvolvido com o objetivo de auxiliar na compreensão da estrutura de bancos de dados, abordando conceitos como tabelas, linhas, colunas e suas relações. Utilizando uma abordagem visual do tipo *point & click* e uma narrativa ambientada em ilhas habitadas por pessoas e *pets*, os jogadores aprendem a manipular dados e estruturas em SQL ao cumprir missões que envolvem modificações na organização desse arquipélago. O *LudoSQL* [Santos e Ribeiro 2016] é um jogo cujo propósito é apoiar o ensino de conceitos introdutórios de SQL por meio de uma abordagem lúdica e interativa. O jogador assume o papel de um mago aprendiz e enfrenta desafios relacionados à formulação correta de comandos SQL. O tempo para resolver os desafios é limitado, e a pontuação variável. Ao final, é apresentado como *feedback* a pontuação final, um gráfico de desempenho e um *ranking*.

O *Lost at SQL* [Lord 2025] é um jogo baseado em uma narrativa de sobrevivência, no qual o jogador assume o papel de um capitão preso em um submarino e deve resolver desafios utilizando comandos SQL. O jogo oferece progressão gradual de complexidade, explicações concisas sobre os conteúdos e *feedback* imediato, favorecendo o aprendizado. No *SQL PD* [Wrapped Castle Limited 2025], o jogador é um investigador policial que resolve crimes por meio de consultas em banco de dados. As interações ocorrem por meio da seleção de termos pré-definidos, tornando a experiência mais intuitiva para iniciantes.

O *SQL Island* [Schildgen 2025] possui formato de aventura em modo texto, com narrativa centrada na sobrevivência em uma ilha deserta. O jogador avança ao resolver desafios usando SQL, com apoio de exemplos e histórico de consultas, mas a falta de uma introdução sobre a linguagem pode ser um desafio. A *Jornada Estruturada* [Arantes e Camargo 2023] simula uma experiência de RPG 2D com visão *top-down*, na qual os jogadores interagem com personagens e avançam por meio de *quizzes* sobre SQL. A progressão acompanha a introdução de novos comandos e se integra a uma narrativa lúdica, com o objetivo de impedir uma invasão alienígena. E o *Data Play School* [dos Santos et al. 2019] propõe uma abordagem narrativa ambientada em sala de aula, focada em conceitos fundamentais de BD. O jogador participa ativamente da história, tomando decisões que impactam o enredo e recebendo correções ou recompensas conforme o desempenho, em dinâmica de tentativa e erro.

Uma análise comparativa dos jogos é apresentada na Tabela 1, destacando estilos de interação, conteúdo abordado e estrutura. A maioria dos jogos exige o uso direto da linguagem SQL, com a digitação de comandos completos, criando um obstáculo para aqueles que não dominam sua lógica. Além disso, poucos abordam conteúdos introdutórios, como modelagem de dados, e carecem de uma progressão estruturada com evolução gradual dos conteúdos abordados. A limitação nas formas de interação também é evidente, com predominância de aventura em modo texto.

Tabela 1. Tabela comparativa dos jogos analisados

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

O jogo proposto neste trabalho busca oferecer uma alternativa mais intuitiva, envolvente e progressiva em termos de jogabilidade e conteúdos abordados. Através de diferentes estilos de interação e minijogos contextualizados em uma narrativa, o jogador irá explorar assuntos variados, desde a modelagem de dados até conceitos avançados de SQL, sem a necessidade de lidar com a sintaxe textual logo no início do jogo.

3. Design e Desenvolvimento do Jogo *DataSweet*

O jogo *DataSweet* está sendo desenvolvido conforme as seguintes etapas. Inicialmente, realizou-se levantamento bibliográfico e análise de jogos existentes visando compreender a aplicação de jogos digitais no ensino de banco de dados e SQL, identificar lacunas, limitações e potenciais pontos de melhoria para guiar o design do jogo proposto. Em paralelo, foi conduzido um levantamento dos conteúdos comumente abordados em disciplinas de banco de dados, visando identificar e organizar os tópicos a serem abordados no jogo. Esse trabalho de pesquisa embasou a etapa seguinte.

Durante a ideação e concepção do jogo, diversas possibilidades de mecânica e interação foram exploradas por meio da criação de diferentes tipos de minijogos, associados aos tópicos do conteúdo. Um dos principais desafios foi projetar mecânicas que fossem simultaneamente eficazes do ponto de vista pedagógico e atrativas do ponto de vista de *gameplay*. A prototipação de baixa fidelidade permitiu gerar um grande número de ideias e explorar diversas experiências interativas alinhadas aos objetivos educacionais.

Na sequência, foram realizadas atividades de design do jogo. A história e os personagens foram criados, e o "mundo do jogo" foi definido. Um conjunto de minijogos foram especificados e prototipados, com identificação dos conteúdos abordados e de sua progressão. Em seguida, deu-se início à implementação e testes de versões interativas dos minijogos, para auxiliar em posterior fase de projeto da arquitetura e implementação do software do jogo. Parte dos resultados obtidos serão apresentados a seguir.

História do jogo: Ambientado em uma fábrica de chocolates, o jogador terá como missão recuperar e projetar a digitalização das informações da empresa. Os registros, que eram feitos de forma analógica (ex. cadernos, fichas), foram completamente perdidos após incêndio no setor administrativo. O jogador assumirá o papel do Luca ou da Duda, filhos do Seu Augusto, proprietário da fábrica, e, a partir das lembranças (sujeitas à falhas) dele e do acompanhamento dos processos na empresa, realizará atividades que irão explorar conteúdos técnicos de forma lúdica. A proposta pedagógica do jogo se fundamenta na combinação entre narrativa interativa, atividades práticas e desafios

contextualizados, que simulam tarefas reais de modelagem, manipulação e consulta a dados, visando promover um aprendizado significativo e contextualizado.

O ambiente do jogo é organizado em três áreas principais (administrativa, produção, loja) (Figura 1.a), que por sua vez são divididas em fases (Figura 1.b) estruturadas na forma de missões, com objetivos claros e *feedback* imediato. O progresso do jogador é avaliado com base em desempenho, e há a possibilidade de acessar dicas ou gabaritos após múltiplas tentativas, incentivando o aprendizado ativo.

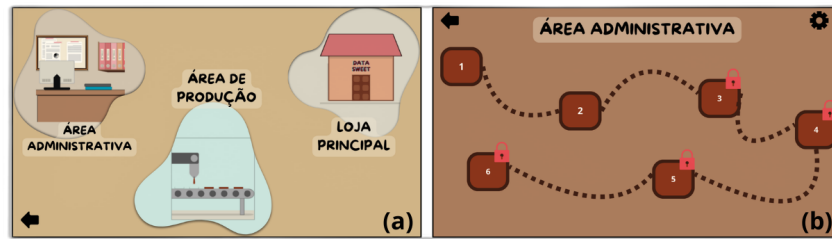


Figura 1. (a) Áreas da fábrica. (b) Fases dentro de cada área.

Por exemplo, um dos minijogos da Área Administrativa (Figura 2.a) aborda conceitos sobre modelagem de dados - o jogador deverá arrastar e soltar os elementos na prancheta identificando corretamente as entidades e atributos. Em outro, o jogador deverá realizar ações que simulam comandos SQL (ex. SELECT, WHERE) para filtrar produtos com base em atributos (ex. data de validade) na Loja (Figura 2.b), permitindo assim associar intuitivamente ações práticas à comandos textuais.



Figura 2. Minijogos abordando (a) modelagem de dados e (b) consultas SQL.

4. Considerações Finais

O jogo *DataSweet* constitui uma ferramenta adicional de apoio ao processo de ensino-aprendizagem de conteúdos sobre banco de dados. Ao adotar uma abordagem baseada em narrativa, visualização e mecânicas interativas, propõe-se uma alternativa ao modelo tradicional de ensino e à abordagens que exigem diretamente conhecimentos sobre a sintaxe de comandos, sem prévia compreensão clara de alguns conceitos básicos. Enquanto outros jogos exigem a escrita direta das consultas, o *DataSweet* prioriza a compreensão conceitual prévia, por meio da interação intuitiva com tabelas, dados, atributos e relacionamentos, simulando cenários que se assemelham às possíveis situações reais. Atualmente, o jogo ainda encontra-se em fase de desenvolvimento, com alguns resultados parciais alcançados e outros em andamento (aprimoramento visual e técnico, projeto do software). Os próximos passos incluem a adição de novas fases e avaliação do jogo com grupos de alunos e professores em disciplinas de banco de dados.

Referências

- Arantes, C. E. d. P. e Camargo, C. A. X. d. (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 International Workshop on Case Method for Computing Education (CMCE 2015)*, pages 63–70. CEUR-WS.org.
- Baker, A., Navarro, E., e van der Hoek, A. (2003). An experimental card game for teaching software engineering. In *Proceedings 16th Conference on Software Engineering Education and Training, 2003. (CSEE&T 2003)*., pages 216–223.
- Batista, A., Martins, R., e Filho, A. (2019). Sql planet - a game proposal to teach sql language. In *ICERI2019 Proceedings*, 12th annual International Conference of Education, Research and Innovation, pages 4372–4377. IATED.
- Canale, L. e Farinetti, L. (2022). Sql murder mystery: a serious game to learn querying databases. In *2022 IEEE 46th Annual Computers, Software, and Applications Conference (COMPSAC)*, pages 129–138.
- CodeCombat (2025). Codecombat. Disponível em: <https://codecombat.com/play>. Acesso em: 16 abr. 2025.
- CodinGame (2025). Codingame. Disponível em: <https://www.codingame.com/start/>. Acesso em: 16 abr. 2025.
- Connolly, T. e Begg, C. (2006). A constructivist-based approach to teaching database analysis and design. *Journal of Information Systems Education*, 17.
- de Castro, R. M., Siqueira, S. W. M., e Monteiro, S. d. S. (2020). Didática da computação na perspectiva da aprendizagem ativa. In *Anais dos Workshops do IX Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, pages 31–40.
- dos Santos, A. A., da Silva, A. I. B., de Souza, L. M., Pinheiro, S. L., Neto, J. F. F., da Costa, F. J., Barbosa, P. L. S., e Rolim, T. V. (2019). Data play school: interactive fiction game as a tool to help learning the database discipline. In *XVIII SBGames*, pages 1461–1464, Rio de Janeiro, RJ, Brazil. SBC.
- Ivory, J. D. (2015). A brief history of video games. In Kowert, R. e Quandt, T., editors, *The Video Game Debate: Unravelling the Physical, Social, and Psychological Effects of Digital Games*, pages 1–21. Routledge, New York.
- Jain, A. e Boehm, B. W. (2006). Simvbse: Developing a game for value-based software engineering. In *Proceedings of the 19th Conference on Software Engineering Education and Training (CSEE&T)*, pages 103–114. IEEE Computer Society.
- Laamarti, F., Eid, M., e El Saddik, A. (2014). An overview of serious games. *International Journal of Computer Games Technology*, 2014.
- Lightbot Inc. (2025). Lightbot – a programming puzzle game. <https://lightbot.com/>.

- Lord, R. (2025). Lost at sql. Disponível em: <https://lost-at-sql.therobinlord.com/>. Acesso em: 19 abr. 2025.
- 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 *Anais do XXXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, pages 345–356, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Poulsen, S., Butler, L., Alawini, A., e Herman, G. L. (2020). Insights from student solutions to sql homework problems. In *Proceedings of the 2020 ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education*, ITiCSE '20, page 404–410, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- Prabhu, S. e Jaidka, S. (2019). Sql and pl-sql: Analysing teaching methods. In *Proceedings of the 2019 Computing and Information Technology Research and Education New Zealand (CITRENZ) Conference*, pages 105–109.
- Prensky, M. (2001). Fun, play and games: what makes games engaging. In *Digital Game-Based Learning*, chapter 5, pages 5–31. McGraw Hill, New York.
- Saga, E. (2025). Elevator saga. Disponível em: <https://play.elevatorsaga.com/>. Acesso em: 16 abr. 2025.
- Santos, E. F. e Ribeiro, P. B. (2016). LudoSQL: Jogo de Apoio ao Aprendizado de Comandos Básicos do SQL. *Caderno de Estudos Tecnológicos*, 4(1).
- 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. Disponível em: <https://sql-island.informatik.uni-kl.de/>. Acesso em: 16 abr. 2025.
- Silveira, J. L., Thiry, M., e Zoucas, A. (2013). Spi city: Jogo educacional para apoiar o ensino de melhoria de processo de software. In *Anais do Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (SBQS)*, pages 51–62. SBC. Acesso em: 21 abr. 2025.
- Souza, M. R. A., Furtini, L., Moreira, R. T., Figueiredo, E., e Costa, H. (2017). Games for learning: Bridging game-related education methods to software engineering knowledge areas. In *Proceedings of the 29th International 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.
- Williams, A. (2017). *History of Digital Games: Developments in Art, Design and Interaction*. CRC Press, London.
- Wrapped Castle Limited (2025). Sql police department. Disponível em: <https://sqlpd.com/>. Acesso em: 19 abr. 2025.