

Escape Room Educacional Digital como Ferramenta de Aprendizado na Disciplina de Banco de Dados

Tadeu Moreira de Classe¹, Ronney Moreira de Castro¹, Eduardo Gomes de Oliveira^{1,3}

¹Grupo de Pesquisa em Jogos para Contextos Complexos (JOCCOM)
Programa de Pós-Graduação em Informática (PPGI)
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)
Rio de Janeiro – RJ – Brasil

²Departamento de Ciência da Computação (DCC)
Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)
Juiz de Fora – MG – Brasil

³Departamento de Ciência da Computação (DCC)
Colégio Pedro II (CPII) - Campus Engenho Novo II (CENII)
Rio de Janeiro – RJ – Brasil

tadeu.classe@uniriotec.br, ronney.castro@ufjf.br
eduardo.oliveira@cp2.g12.br

Abstract. Educational escape rooms are activities that contribute to student learning through playful and immersive experiences. In computer science education, many approaches involve the use of escape rooms in classic subjects such as algorithms, for example, often neglecting their potential for learning about databases. In this article, we address the planning, creation, and use of an digital educational escape room for the database course, focusing on SQL queries. The educational escape room was used in a real classroom with a database class in higher education, being evaluated by the students regarding their experience and perceived learning related to this activity. As a result, evidence of positive perceptions was observed regarding the use of the educational escape room for learning SQL and other database concepts. Therefore, it is understood that this study contributes to the field of computer science education by presenting a tool and a report on the application of an educational escape room used in database teaching, which can be utilized as an active learning tool by other educators.

Resumo. Escape rooms educacionais são atividades que contribuem para o aprendizado dos alunos por meio de experiências lúdicas e imersivas. Existem várias abordagens que envolvem o seu uso em disciplinas clássicas como algoritmos, por exemplo, muitas vezes negligenciando seu potencial para demais disciplinas. Neste artigo, aborda-se o planejamento, a criação e o uso de um escape room educacional digital para a disciplina de banco de dados, focando no conteúdo de consultas em SQL. O escape room educacional foi utilizado em uma sala de aula real de uma turma de banco de dados no ensino superior, sendo avaliado pelos alunos quanto à experiência e à percepção de aprendizado relacionadas a essa atividade. Como resultado, observaram-se evidências de percepções positivas em relação ao seu uso para o aprendizado

de SQL e outros conceitos de banco de dados. Portanto, entende-se que este estudo contribui para o campo de informática na educação ao apresentar uma ferramenta e relato de aplicação do escape room educacional no ensino de banco de dados, a qual pode ser utilizada como ferramenta de aprendizagem ativa por outros educadores.

1. Introdução

Tecnologias digitais exigem cada vez mais que nossa sociedade desenvolva o pensamento crítico, resolução de problemas, colaboração e tomada de decisões como habilidades necessárias do dia a dia [Zorzo et al. 2017, Castro 2018]. Dentro do contexto de educação, as gerações contemporâneas (os denominados nativos digitais) são fortemente influenciadas pela constante inovação e pelo acesso facilitado às tecnologias. Esse cenário demanda uma reflexão crítica acerca das metodologias de ensino tradicionalmente utilizadas, evidenciando a necessidade de que os educadores se mantenham atentos e proativos na promoção do aprendizado. Para isso, é essencial que adotem estratégias pedagógicas diversificadas, capazes de engajar e motivar os estudantes de maneira significativa [Ferreira e Canedo 2020, Borrás-Gené et al. 2024].

Uma abordagem crescente na educação é a *Game-Based Learning* - GBL (aprendizagem baseada em jogos), sendo que o *escape room* é um exemplo de aplicação desta abordagem que está em crescimento [Ngoy et al. 2023, Classe et al. 2024]. Esse gênero de jogo permite uma atuação ativa do jogador, integrando atividades interpretativas e investigativas, e pode incluir técnicas de aprendizagem baseadas em problemas, sendo uma boa opção para aplicação em sala de aula [Grupel et al. 2022, Araújo et al. 2023].

Dentro de ambientes educacionais, a utilização de *escape rooms* educacionais (EREs) tem se consolidado como uma abordagem inovadora e dinâmica no campo da educação, especialmente nas últimas duas décadas [Veldkamp et al. 2020]. Estas experiências de aprendizagem imersivas têm se mostrado eficazes em engajar alunos e facilitar a assimilação de conteúdos complexos através de um ambiente lúdico e interativo [Hellström et al. 2023]. A literatura sobre EREs tem se expandido, porém muitos estudos limitam-se a explorar aspectos relacionados ao pensamento computacional ou a disciplinas tradicionais como fundamentos de computação, algoritmos, segurança da informação, programação e engenharia de software, deixando outras disciplinas e competências da computação (banco de dados, teorias formais etc.) sem a devida atenção [Van Rensburg e Matthee 2024, Classe et al. 2024].

Para contribuir com a discussão, este trabalho apresenta o *DBEscape*, um ERE focado especificamente na aprendizagem de bancos de dados e linguagem de consulta SQL no contexto do ensino superior. Essa abordagem é inovadora, pois busca integrar conhecimentos técnicos à prática educativa de maneira lúdica e envolvente [Van Rensburg e Matthee 2024, Classe et al. 2024]. O *DBEscape* foi projetado seguindo rigorosamente as etapas do *EscapED Framework* [Clarke et al. 2017] de modo que os alunos tenham uma experiência lúdica e ao mesmo tempo de aprendizado de banco de dados, sendo também avaliado pelos alunos por meio de uma pesquisa de opinião. Desta forma, a avaliação buscou avaliar a experiência dos alunos e, também, sua percepção de aprendizado em relação ao conteúdo abordado no *DBEscape*. Os dados coletados foram analisados através de abordagem quantitativa, considerando estatísticas descritivas, percentuais, além de

medidas de confiabilidade e correlação.

Este artigo inicia com esta introdução, seguido da Seção 2, que apresenta os conceitos básicos deste trabalho. Na Seção 3, são abordados alguns trabalhos relacionados e a Seção 4 apresenta o *DBEscape* e seu planejamento. A avaliação é abordada na Seção 5. Por fim, as considerações finais na Seção 6.

2. Conceitos Fundamentais

2.1. Escape Room Educacionais

Escape Room é um gênero de jogos no qual participantes são divididos em grupos e recebem uma missão e desafios que precisam ser resolvidos dentro de um período de tempo limitado [Veldkamp et al. 2020]. As missões podem variar de fugas de uma determinada sala ou espaço, até mesmo resolver um assassinato, descobrir a senha para arrombar um cofre etc. [Clarke et al. 2017, Veldkamp et al. 2020]. Nesse tipo de jogo, os participantes ficam imersos no ambiente durante todo o desenrolar da história ou problema específico [Vidergor 2021].

Dentro do contexto educacional, os *escape rooms* educacionais (EREs) se configuram como uma ferramenta que encoraja a resolução de problemas e o pensamento crítico, promovendo habilidades essenciais como comunicação, trabalho em equipe e pensamento crítico em ambientes dinâmicos e desafiadores [Abdul Rahim 2022]. Os EREs devem ser planejados e desenvolvidos como ambientes de aprendizagem, que alinham o conteúdo lúdico ao pedagógico abordado pelo docente [Ngoy et al. 2023]. Dessa forma, os discentes necessitam de conhecimento do conteúdo da disciplina, aplicando-o em situações práticas, para alcançar os objetivos de aprendizagem pré-determinados [Cain 2019].

Os EREs proporcionam um ambiente colaborativo e motivador que estimula a participação dos estudantes, favorece a aquisição de conhecimento, mas também desenvolve competências sociais importantes [Makri et al. 2021]. Os desafios que os EREs proporcionam criam um ambiente propício para a aplicação de métodos de ensino adaptativos, cada vez mais alinhados com as necessidades e capacidades cognitivas dos alunos [Hacke e Dittert 2023].

2.2. EscapED Framework

O *EscapED framework* aborda uma metodologia conceitual para o *design* e desenvolvimento de EREs voltados para a aprendizagem e mudança comportamental em contextos de ensino superior [Clarke et al. 2017]. Ele foi desenvolvido buscando integrar elementos do *design* de jogos (emoções, aprendizado, engajamento e imersão) e experiências de *escape rooms* comerciais, sendo adaptado aos paradigmas educacionais e objetivos de aprendizagem [Taraldsen et al. 2022]. Desde sua criação, o *EscapED* tem influenciado a criação de diversas EREs e servido como base para outras abordagens como, por exemplo, o *Serious Escape Game Model* (SEGAM) e o *Star Model* [Makri et al. 2021].

O *EscapED framework* consiste em seis estágios/etapas principais (Figura 1): Participantes, Objetivos, Temática, Puzzles (Quebra-cabeças), Materiais/Equipamentos e Avaliação [Clarke et al. 2017]. Cada um desses aspectos é pensado para auxiliar

educadores na criação desses ambientes de aprendizado, que sejam tanto desafiadores quanto pedagogicamente sólidos e lúdicos. Essa estrutura orienta o *design* e a implementação das EREs, permitindo uma avaliação sistemática dos resultados do aprendizado e possibilitando ajustes e melhorias contínuas [Clarke et al. 2017].



Figura 1. EscapED Framework - Adaptado de Clarke et al. [2017]

Além da eficácia prática, o *EscapED* foi projetado com o intuito de promover a pedagogia do “aprender ao projetar”. Esta abordagem enfatiza a participação ativa dos alunos no processo educacional, ajudando-os a desenvolver habilidades essenciais como pensamento crítico, comunicação e trabalho em equipe, entre outras, todas importantes tanto para a vida profissional quanto para o cotidiano [Clarke et al. 2017].

3. Trabalhos Relacionados

Ao considerar o uso e a aplicação de Recursos Educacionais Reutilizáveis (EREs) como ferramentas computacionais voltadas ao processo de ensino e aprendizagem, Classe et al. [2024] conduziram um estudo de revisão da literatura, com o objetivo de investigar a utilização desses recursos no contexto da educação em computação. A análise revelou que os EREs têm sido empregados em diversas disciplinas da área, com destaque para aquelas relacionadas a algoritmos e engenharia de software, abrangendo tanto o público do ensino médio quanto o do ensino superior.

López-Pernas et al. [2019 e 2021] abordaram o uso de EREs para o aprendizado de competências de programação no ensino superior, buscando analisar ganhos de aprendizado dos alunos, percepção da atividade pelos estudantes e a interação entre eles. Como resultado eles observaram evidências que o uso de *escape rooms* podem ser efetivos e engajantes para o ensino de programação.

Borrás-Gené et al. [2024] conduziram um estudo baseado em uso de EREs híbridos (físico e virtual), como estratégia para imersão e aprendizado no curso de ciência da computação e competências digitais, os quais abordavam conteúdos como introdução a programação e estrutura de dados. Em seus resultados os autores observaram que o uso desta atividade engajou os alunos para o aprendizado do conteúdo.

Van Rensburg e Matthee [2024] mostram o uso de salas de EREs para o desenvolvimento do pensamento computacional entre estudantes, dando ênfase na aplicação prática do conhecimento, promovendo a aprendizagem através da experimentação, fundamental para a formação de habilidades críticas. O estudo mostra que sua implementação pode potencializar a motivação e o envolvimento dos alunos, facilitando o aprendizado. Os autores destacam que, apesar das vantagens dos EREs, é essencial complementar o conteúdo com aulas formais que introduzam conceitos de pensamento computacional para garantir uma melhor compreensão e aplicação das habilidades adquiridas.

A análise dos estudos revela que o uso de EREs como apoio ao processo de aprendizagem não é uma prática recente. No entanto, sua aplicação específica no ensino de banco de dados ainda é pouco abordada, conforme apontado por Classe et al. [2024]. Pesquisas como as de López-Pernas et al. [2019; 2021] até mencionam conteúdos relacionados a SQL, porém apenas como um dos elementos desafiadores dentro de abordagens mais amplas, sem que haja um foco direto na estrutura e no aprendizado da linguagem como objetivo principal. É justamente nesse ponto que este trabalho se destaca, ao propor e explorar um ERE voltado especificamente para o ensino de Banco de Dados, oferecendo uma abordagem que pode servir de referência para outros docentes interessados em desenvolver propostas semelhantes.

4. DBEscape - Escape Room Educacional em Banco de Dados - Planejamento

O DBEscape foi pensado e projetado como uma atividade de aprendizagem ativa para abordar conceitos básicos da linguagem SQL, no contexto da disciplina de Banco de Dados II, com ênfase especialmente em consultas às informações utilizando o comando *SELECT*. O objetivo é fazer com que os alunos tenham uma experiência lúdica de aprendizado, fazendo com que possam explorar problemas, organizar soluções e aplicar o aprendizado relacionado à SQL.

Para o planejamento do DBEscape, foi utilizado o *EscapED Framework*, com o objetivo de estruturar a proposta do ERE voltada à disciplina de Banco de Dados II. A primeira etapa do *framework* envolve a definição dos participantes (Figura 2). Por ter sido concebido especificamente para essa disciplina, o DBEscape foi planejado para ser realizado em, no máximo, 90 minutos (equivalente a duas aulas), com turmas organizadas em grupos de 4 a 5 alunos. Por se tratar de uma atividade lúdica baseada na dinâmica de *escape rooms*, é essencial que ela ofereça desafios que estimulem a colaboração, a troca de conhecimentos e a reflexão entre os estudantes. Assim, trata-se de uma proposta educativa com abordagem lúdica, centrada na promoção do aprendizado.

Participantes
<ul style="list-style-type: none">• Público: Alunos do ensino superior da disciplina de Banco de Dados II.• Duração: 90 minutos (2 aulas).• Dificuldade: Desafiante para alunos do 2º período de cursos da área da computação.• Característica/Modo: Colaboração, troca de conhecimento e reflexão entre os alunos.• Tamanho: Grupos de 4 ou 5 alunos.

Figura 2. Participantes do DBEscape

A segunda etapa do *framework* EscapED foca na definição dos **objetivos** do ERE (Figura 3), relacionando-os com os objetivos de aprendizagem. O conteúdo abordado no DBEscape é a linguagem de consulta a Banco de Dados (SQL), mais especificamente comandos de seleção, filtragem, agregação e agrupamento de dados, junções de tabelas e subconsultas. Os objetivos de aprendizado foram traçados considerando a taxonomia de Bloom [Darwazeh e Branch 2015] sendo, basicamente: 1) **Lembrar** os principais comandos relacionados às consultas de dados usando SQL; 2) **Analizar e Compreender** estruturas de dados de tabelas para a resolução de problemas de consulta; 3) **Aplicar** estruturas de consulta SQL voltadas aos problemas apresentados no ERE; e 4 **Organizar** respostas dos dados a partir de consultas SQL.

Objetivos

- **Conteúdo:** SQL (*Structured Query Language*) - Linguagem de consulta à dados como seleção, filtragem de dados, agregação e agrupamento, junções de tabelas e sub-consultas.
- **Objetivos de aprendizado:**
 - LEMBRAR os comandos de consulta SQL em tabelas de banco de dados.
 - ANALISAR e COMPREENDER a estrutura de dados da tabela para resolver problemas de consulta.
 - APLICAR a estrutura de consulta SQL correta para a situação.
 - ORGANIZAR respostas de dados a partir das consultas SQL.
- **Habilidades:** Trabalho em equipe, colaboração, solução de problemas e comunicação
- **Problema:** O problema é conseguir sair da mansão antes que o tempo acabe, provando que não é o assassino acusado.



Figura 3. Objetivos do DBEscape

Durante a atividade, o DBEscape busca fomentar o trabalho em equipe, colaboração, solução de problemas e colaboração entre alunos. Por fim, o componente problema do jogo é que a equipe precisa se libertar de uma mansão na qual estão presos, sendo acusados de assassinato, usando seus conhecimentos de consulta de Banco de Dados em um SGBD (sistema gerenciador de Banco de Dados) *online*.

Para a terceira etapa (**temática** - Figura 4), o DBEscape se passará em uma mansão no estilo do jogo “detetive” (Figura 5A). A Figura 5B, retrata ambientes e salas no quais os alunos devem explorar para conseguir pistas e dicas para conseguirem escapar da mansão e chegar ao seu pátio externo. A narrativa gira em torno dos alunos, os quais foram acusados de assassinato e trancados na mansão para não fugir. Para que eles escapem da acusação, precisam resolver os mistérios apresentados e transformados em consultas ao Banco de Dados antes que o tempo acabe.

Temática



- **Modo de escapar:** escapar da mansão trancada antes que o tempo acabe e você seja acusado de assassinato.
- **Mistério:** vocês foram trancados em uma mansão e estão sendo acusados de assassinato. Então vocês precisam descobrir informações que abram portas até que consigam fugir da mansão.
- **Narrativa:** um grupo de alunos foram trancados em uma mansão isolada e acusados de assassinato. Para escaparem da acusação, eles precisam sair da mansão antes que o tempo acabe e a polícia chegue para prendê-los. Para isso, precisarão descobrir chaves para as portas trancadas, onde consultas de banco de dados serão as chaves.
- **Tipo de experiência:** experiência será em grupo e será concluída dentro dos 90 minutos.

Figura 4. Temática do DBEscape

Os *puzzles* (etapa 4 do *framework* - Figura 6) se baseia na estrutura de *escape room* híbrido, ou seja, existem quebra-cabeças menores e sequenciais, que levam à outras pistas e abrem portas, mas que a conclusão do mistério acontecerá apenas ao se juntar todas as pistas menores em uma única para se libertar. Os *puzzles* são relacionados com os objetivos de aprendizado do conteúdo, sendo as pistas, questões/consultas que serão convertidas em SQL e suas respostas usadas como chaves para desbloquear áreas da mansão. Essas pistas e dicas estão espalhadas por todo o cenário em avisos, livros, cenários, cartas, bilhetes, computadores etc., cabendo aos alunos investigarem todos os cantos da mansão.

Na Figura 7 é possível perceber que cada porta tem um código associado a ela (ex.: 31AA24). Este código está relacionado a dois ou mais partes de pistas, que constituem uma pergunta/consulta SQL, sendo o resultado desta consulta a chave para a abertura da

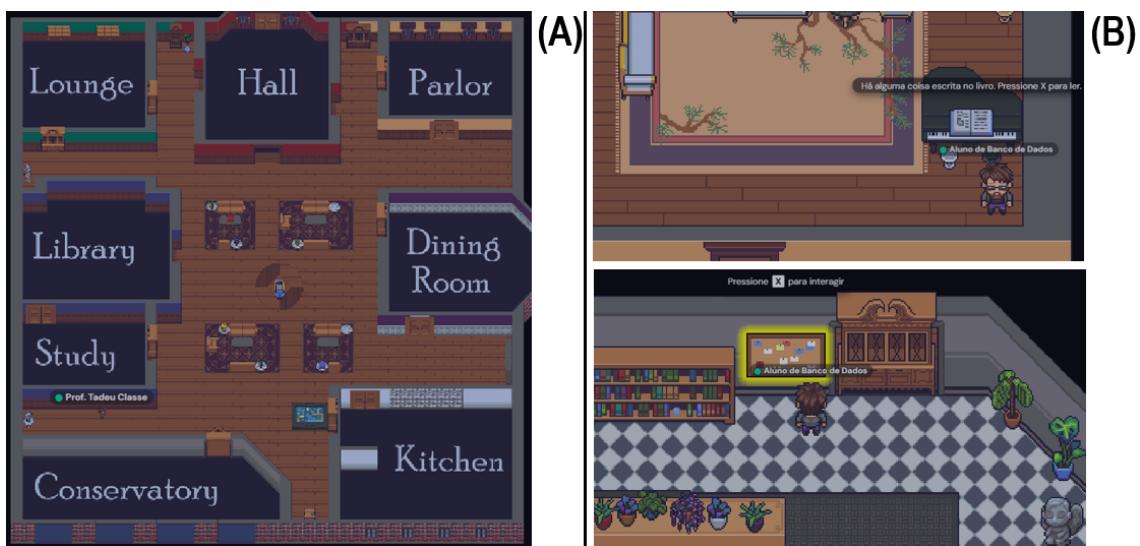


Figura 5. A) Mapa da mansão. B) Salas e ambientes.

Puzzles (Quebra-Cabeça)

- **Tipo:** escape room híbrido, combinando estrutura aberta e estrutura de caminhos.
- **Conexão com objetivos de aprendizagem:** os puzzles são relacionados a **identificar** pistas que são partes de questões/problemas, cada uma contendo parte de um código para compor uma questão maior a serem consultados com SQL, e as respostas as consultas são as chaves das portas.
- **Instruções:** os alunos deverão buscar pistas em quadros, gavetas, estátuas, bilhetes, QRCodes etc. que irão compor parte de uma questão/problema para abrir portas. As portas são identificadas por códigos. Assim, o participante deverá achar todas as partes da pergunta de uma determinada porta, realizar a consulta no banco de dados e o resultado da consulta é a chave da porta.
- **Pistas e dicas:** as pistas e dicas estarão espalhadas por todos os cenários do ambiente.

Figura 6. Estrutura de Puzzle do DBEscape

porta em questão¹.



Figura 7. Problemas, pistas e dicas.

¹Devido a limitação de espaço do artigo, não foi possível demonstrar todas as pistas e conteúdos associados. Contudo, elas podem ser observadas no conteúdo extra acessando: <https://bit.ly/DBEscapeCluesAndKeys>

Na quinta etapa descrita pelo *framework* EscapED é especificado os **materiais e equipamentos** que serão usados no ERE (Figura 8). Para o DBEscape é necessário computadores com acesso à internet para todos os integrantes do grupo. O DBEscape foi projetado no ambiente digital do metaverso *Gather Town*², portanto todos os alunos deverão acessar a sala projetada para a atividade. Além do computador com internet, é necessário que os alunos tenham acesso à planilha e documentos do Google, além de uma instância do SGDB (Figura 9B) para consultas SQL em um Banco de Dados de mistérios e assassinatos³. Todos esses recursos são disponibilizados em computadores virtuais dentro do próprio *Gather Town* (Figura 9A). Além disso, devido a algumas pistas usarem QRCodes, é essencial que ao menos um dos alunos tenha um *Smartphone* disponível para leitura dos códigos.

Materiais / Equipamentos

- **Localização:** espaço virtual no metaverso *Gather Town*, representando a mansão do jogo "Detetive", sendo composto por diferentes espaços, salas e passagens secretas que ajudam na ambientação do jogo.
- **Propriedades físicas:** não há.
- **Propriedades técnicas:** usando metaverso *Gather Town*. Necessário um computador para cada integrante do grupo, com acesso à internet, para uso da plataforma e sistema de banco de dados. Além disso, um smartphone para leitura dos QRCodes.
- **Atores:** os avatares dos próprios alunos dentro do *Gather Town*.

Figura 8. Materiais do DBEscape



Figura 9. Acesso ao Banco de Dados e materiais.

Por fim, a etapa final do *framework* EscapED é a **avaliação**. O DBEscape foi validado por professores da disciplina Banco de Dados II, tanto em relação ao conteúdo quanto à sequência de pistas e chaves, assegurando a qualidade da experiência proporcionada aos alunos. A análise da atividade e a percepção dos alunos sobre seu aprendizado são apresentadas na seção 5.

5. Avaliação da Atividade

A avaliação do DBEscape com os alunos foi realizada como uma proposta de atividade avaliativa da disciplina de Banco de Dados II, considerando duas etapas distintas de execução: 1) aplicação do *escape room* e, 2) pesquisa de opinião (*survey*).

5.1. Definição e Planejamento da Pesquisa de Opinião

Como forma de avaliação, optou-se pela aplicação de uma pesquisa de opinião, por ser um método eficaz para coletar de maneira sistemática e ágil a percepção dos alunos

²Gather Town: <https://app.gather.town/app>

³Banco de Dados: <https://bit.ly/DatabaseDBEscape>

[Creswell e Creswell 2017]. O planejamento da pesquisa considerou as seguintes etapas: i) definição; ii) elaboração dos instrumentos; iii) seleção dos participantes; iv) execução; e v) identificação de possíveis ameaças à validade.

O escopo da avaliação foi **definido** com bases na abordagem *GQM (Goal-Question-Metric)* [Basili 1992] onde o **objetivo (goal)** pode ser descrito como: **Analizar** o ERE DBEscape; **com propósito de** observar e avaliar; **em relação a** percepção de A) experiência da atividade e B) aprendizado; **do ponto de vista de** alunos de graduação; **no contexto** da disciplina de Banco de Dados II. Considerando esta definição, as **questões (question)** de pesquisa foram: Q1) Qual a percepção de experiência de jogo dos alunos durante o uso do DBEscape? e, Q2) Qual a percepção de aprendizado dos alunos após o DBEscape? Por fim, as **métricas (metric)** relacionadas às questões de pesquisa foram baseadas em estatísticas descritivas como moda, mediana, medida de confiabilidade e correlação, relacionadas a escala *Likert* usadas no instrumento de coleta de dados.

O **instrumento** de coleta de dados utilizado foi uma adaptação do questionário MEEGA+⁴ [Petri et al. 2019], amplamente empregado na avaliação de jogos educacionais. Esse questionário contempla aspectos relacionados tanto à experiência de uso quanto à percepção de aprendizado. Ele é composto por uma série de afirmações, que os participantes avaliam utilizando uma escala *Likert* de cinco pontos, variando de -2 (discordo totalmente) a 2 (concordo totalmente).

Os **participantes** do estudo foram alunos de graduação matriculados na disciplina de Banco de Dados II, do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação da UNIRIO. Esse grupo representa o público-alvo ideal para a aplicação do DBEscape, já que o recurso foi desenvolvido especificamente para esse contexto. A participação dos alunos foi voluntária e opcional, sem qualquer impacto em seu desempenho ou avaliação na disciplina.

É importante destacar que, por se tratar de uma pesquisa de opinião, mesmo com a participação sendo voluntária, foi apresentado aos alunos um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) antes do início do estudo. Esse documento continha informações sobre os objetivos da pesquisa, possíveis riscos e as etapas de sua execução. Além disso, como o estudo se restringe à coleta de opiniões anônimas dos participantes, não foi necessária a submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa, conforme estabelece a Resolução CNS nº 510/2016, que dispensa esse tipo de pesquisa desse trâmite.

Optou-se em realizar o estudo em três **etapas de execução**: 1) apresentação (5 minutos), considerado apresentação do estudo e TCLE; 2) execução do *escape room* (90 minutos); e 3) questionário (5 minutos), totalizando 100 minutos de execução.

Visto isso, as principais **ameaças de validade** relacionadas foram: **Interna**: i) Desgaste do participante, sendo mitigado com a instituição de um tempo de duração máximo de 100 minutos; ii) Imitação, sendo mitigada com respostas individuais dos participantes. **Construção**: i) Instrumentação, sendo usado um método de avaliação já conhecido e validado pela comunidade, o modelo MEEGA+ para mitigar a ameaça. **Externa**: i) Planejamento, para diminuir a ameaça foram seguidas definições de *design* de estudos qualitativos e quantitativos [Creswell e Creswell 2017]; **Conclusão**: i) Poder estatístico do método de análise, o qual foi mitigado a partir da seleção e escolha de

⁴Questionário utilizado:

método estatístico condizente com os dados; ii) Viés na seleção de dados, diminuído com a disponibilização dos dados para que as análises possam ser reproduzidas e; **Generalização**, sendo possível apenas apontar resultados dentro do contexto do estudo executado, sendo esta uma limitação a ser trabalhada em trabalhos futuros, ou seja, aplicação em outras turmas de disciplinas de Banco de Dados II.

5.2. Execução e Resultados

O estudo foi conduzido na segunda semana de novembro de 2024. No dia da realização do estudo, **18 alunos** se voluntariaram para a participação na atividade. Após a execução do DBEscape, os alunos responderam um questionário eletrônico do *Google*, onde todas as respostas foram mantidas em uma planilha⁵. A análise dos dados foi realizada de forma quantitativa com o software *R Statistics 4.4.2* e os resultados das análises foram sumarizados em tabelas e gráficos para facilitar a representação e entendimento.

5.3. Análise de Percepção de Experiência e Aprendizado

Em um primeiro momento, ao basear-se em questionário que forneça respostas em escalas nominais, é necessário analisar a sua confiabilidade, isto é, se as respostas dos participantes estão condizentes com o instrumento de medida. Para isso, considerando os itens do MEEGA+, foi calculado o valor do *alpha de Cronbach* [Cronbach 1951]. O *alpha de Cronbach* é um instrumento que estima a confiabilidade de questionários e de suas subdimensões. É possível interpretar seu valor considerando: **>0,9 excelente;** **>0,8 bom;** **>0,7 aceitável;** **>0,6 questionável;** **>0,5 pobre;** e, **<=0,5 inaceitável**. Considerando as análises das respostas dos participantes, o questionário alcançou um grau de confiabilidade de **0.81**, o que indica uma **boa confiabilidade**. Portanto, considerou-se que as respostas dos alunos são suficientemente confiáveis para embasar as conclusões do estudo.

Quanto à percepção de experiência em relação ao DBEscape (Q1), a Figura 10 apresenta os resultados abordados pelo MEEGA+. É possível observar que em quase a totalidade das afirmações apresentaram uma percepção variando entre “concordo parcialmente” e “concordo totalmente”. A exceção se dá no item “O jogo permite personalizar a aparência (fonte e cor) conforme a necessidade”, o qual não foi respondido. Contudo, entende-se que tal questão não faz sentido para a avaliação, uma vez que foi usado uma plataforma proprietária (*Gather Town*) para a execução do ERE. Ao analisar todas as afirmações, é possível observar evidências de que os alunos tiveram uma percepção de experiência positiva ao utilizar o DBEscape.

Ao analisar as respostas sobre a percepção de aprendizado do conteúdo (Q2), a Figura 11 mostra resultados também de percepções positivas variando entre “concordo parcialmente” e “concordo totalmente”. Os alunos apontaram que o DBEscape foi eficiente para a aprendizagem, contribuindo com a prática do conteúdo abordado durante sua execução.

De forma geral é possível perceber percepções positivas entre ambas as dimensões analisadas (Figura 12). Por este motivo, sentiu-se a necessidade de analisar se as dimensões tiveram algum relacionamento. Para isso, foi verificado estatisticamente a correlação, considerando a medida de correlação de *Pearson*, entre experiência e

⁵Dados: <https://bit.ly/DBEscapeMeegaData>

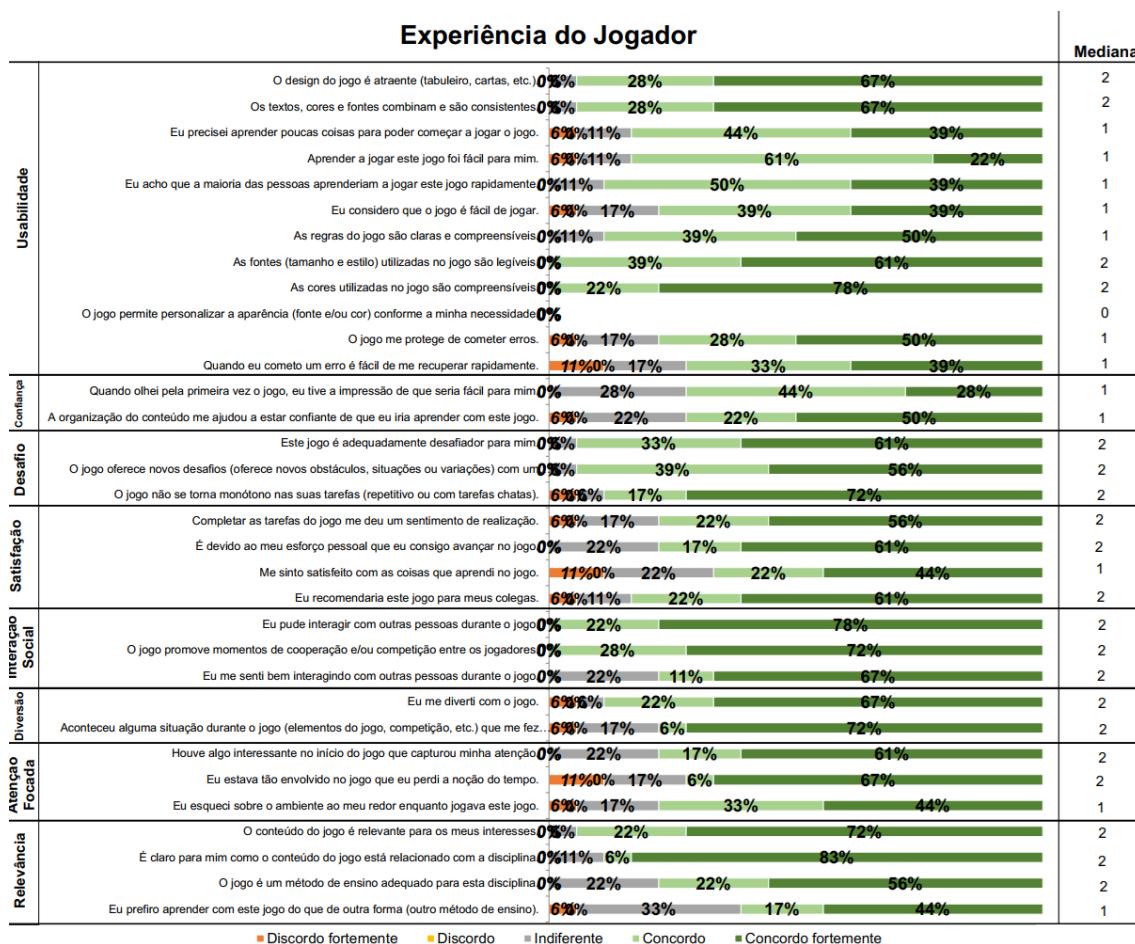


Figura 10. Percepção de Experiência de Jogo.

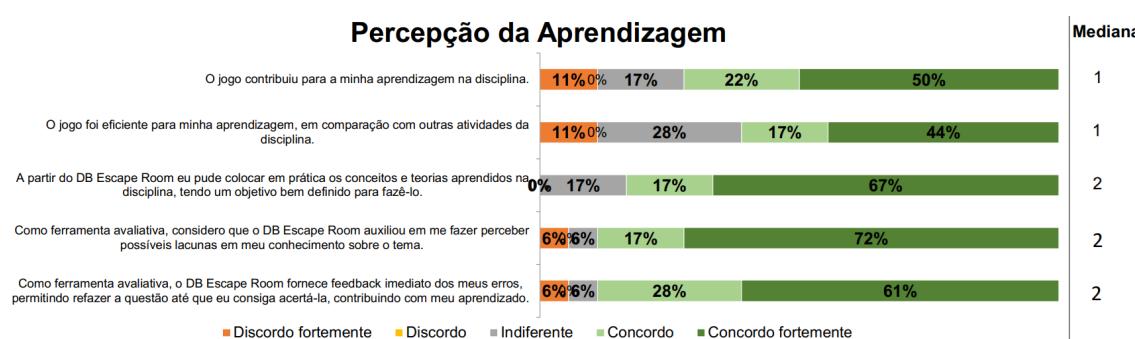


Figura 11. Percepção de Aprendizado.

aprendizado. Como resultado, foi obtido o valor de correlação de **0,64**, o que indica uma forte correlação positiva entre elas [Gasparin et al. 2010]. Portanto, entende-se haver evidências de que os alunos tiveram uma boa experiência e aprendizado utilizando o DBEscape, o que indica também que a boa experiência influenciou na percepção de aprendizado e vice-versa.

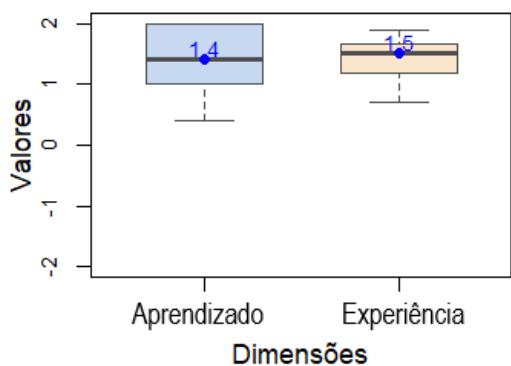


Figura 12. Comparação Experiência e Aprendizado.

6. Considerações Finais

Neste artigo foi abordado o planejamento, desenvolvimento e aplicação do DBEscape, um ERE com objetivo de abordar especificamente conteúdo da disciplina de Banco de Dados II, envolvendo o ensino e aprendizagem de consultas utilizando a linguagem SQL. Tal proposta visou a oportunidade de cobrir uma lacuna identificada no estudo de Classe et al. [2024] sobre a carência de aplicações de ERE para essa disciplina.

Como resultados da aplicação do DBEscape, foi possível observar evidências positivas de seu uso considerando, principalmente, as dimensões de experiência e percepção de aprendizagem dos alunos. Foi possível averiguar que os alunos consideraram uma experiência relevante e divertida, que embora fosse altamente desafiante, resultou na atenção focada, interação e satisfação entre os alunos. E, além disso, os próprios alunos perceberam como uma abordagem que os auxiliou no aprendizado do conteúdo.

Contudo, embora os resultados observados sejam positivos, é importante destacar que este estudo possui limitações que impedem a generalização de suas conclusões. A primeira delas é que o estudo contou com a participação apenas de 18 alunos em uma única turma de Banco de Dados II, o que limita o poder de tirar conclusões mais fortes acerca dos resultados. Ainda, o estudo considerou a percepção dos alunos apenas após o uso da abordagem, sendo necessário investigar o conhecimento prévio ao uso do DBEscape, para verificar o ganho do aprendizado. Por fim, entende-se ser necessário realizar o estudo com mais alunos e outras turmas para que seja possível ter uma amostra maior e mais variada.

Embora haja limitações, entende-se que este trabalho pôde contribuir dentro da Informática na Educação, ao propor um ERE de/para computação. Ou seja, foi apresentado um *Escape Room* digital, usando ferramentas inovadoras, como o metaverso, que é utilizado dentro da uma disciplina de Banco de Dados II. Assim, este artigo pode servir de inspiração e referência para outros docentes da área aplicarem abordagens semelhantes em suas turmas, seguindo um rigor de alinhamento entre conteúdo e ludicidade.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro – FAPERJ (proc. E-26/204.478/2024 - SEI-260003/013219/2024) e a

CAPES por financiarem parcialmente esta pesquisa.

Referências

- Abdul Rahim, A. S. (2022). Mirror mirror on the wall: Escape a remote virtual stereochemistry lab together. *Journal of Chemical Education*, 99(5):2160–2167.
- Araújo, C. C., de Melo, J. F. H., Teixeira, J. M. X. N., e Peres, F. F. F. (2023). Developing a virtual escape room game: Existing challenges and how to overcome them. In *Anais do XX Congresso Latino-Americano de Software Livre e Tecnologias Abertas*, pages 40–49. SBC.
- Basili, V. R. (1992). Software modeling and measurement: the goal/question/metric paradigm. Technical Report CS-TR-2956, UMIACS-TR-92-9, University of Maryland.
- Borrás-Gené, O., Hijón-Neira, R., Paredes-Barragán, P., e Serrano-Luján, L. (2024). A hybrid escape room to foster motivation and programming education for pre-service teachers. *International Journal of Game-Based Learning (IJGBL)*, 14(1):1–17.
- Cain, J. (2019). Exploratory implementation of a blended format escape room in a large enrollment pharmacy management class. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, 11(1):44–50.
- Castro, R. M. (2018). Desenvolvimento e avaliação de uma metodologia de aprendizagem ativa apoiada pelo uso de qr code para ensino de banco de dados. In *Anais do XXVI Workshop sobre Educação em Computação*. SBC.
- Clarke, S., Peel, D., Arnab, S., Morini, L., Wood, O., et al. (2017). Escaped: A framework for creating educational escape rooms and interactive games to for higher/further education. *International Journal of Serious Games*, 4(3):73–86.
- Classe, T., Castro, R., e Castro, C. (2024). Escape rooms educacionais na computação: Um estudo em mapeamento sistemático da literatura. In *Anais do XXXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, pages 551–565, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Creswell, J. W. e Creswell, J. D. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications, California.
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *psychometrika*, 16(3):297–334.
- Darwazeh, A. N. e Branch, R. M. (2015). A revision to the revised bloom's taxonomy. *2015 Annual Proceedings–Indianapolis*, 2:220–225.
- Ferreira, V. G. e Canedo, E. D. (2020). Design sprint in classroom: exploring new active learning tools for project-based learning approach. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 11:1191–1212.
- Gasparin, M., Menegotto, I. H., e da Cunha, C. S. (2010). Psychometric properties of the international outcome inventory for hearing aids. *Brazilian journal of otorhinolaryngology*, 76(1):85–90.
- Grupel, D., Wennstroem, E., e Moran-Gilad, J. (2022). Escape room—the next generation of problem-based learning? *Clinical Microbiology and Infection*, 28(6):768–770.

- Hacke, A. e Dittert, N. (2023). The function of note-taking in problem solving in the computer science escape game room-x. In *International Conference on Informatics in Schools: Situation, Evolution, and Perspectives*, pages 80–92. Springer.
- Hellström, M. M., Jaccard, D., e Bonnier, K. E. (2023). A systematic review on the use of serious games in project management education. *International Journal of Serious Games*, 2.
- López-Pernas, S., Gordillo, A., Barra, E., e Quemada, J. (2019). Analyzing learning effectiveness and students' perceptions of an educational escape room in a programming course in higher education. *IEEE access*, 7:184221–184234.
- López-Pernas, S., Gordillo, A., Barra, E., e Quemada, J. (2021). Comparing face-to-face and remote educational escape rooms for learning programming. *IEEE Access*, 9:59270–59285.
- Makri, A., Vlachopoulos, D., e Martina, R. A. (2021). Digital escape rooms as innovative pedagogical tools in education: A systematic literature review. *Sustainability*, 13(8):4587.
- Ngoy, R. K., Yernaux, G., e Vanhoof, W. (2023). Evscapp: Evaluating the pedagogical relevance of educational escape games for computer science. In *Proceedings of the 15th International Conference on Computer Supported Education-Volume 2, CSEDU 2023*, pages 241–251.
- Petri, G., von Wangenheim, C. G., e Borgatto, A. F. (2019). Meega+: Um modelo para a avaliação de jogos educacionais para o ensino de computação. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 27(03):52–81.
- Taraldsen, L. H., Haara, F. O., Lysne, M. S., Jensen, P. R., e Jenssen, E. S. (2022). A review on use of escape rooms in education—touching the void. *Education Inquiry*, 13(2):169–184.
- Van Rensburg, T. J. e Matthee, M. (2024). A framework for creating virtual escape rooms to teach computational thinking. In Van Rensburg, H. E., Snyman, D. P., Drevin, L., e Drevin, G. R., editors, *ICT Education*, pages 3–17, Cham. Springer Nature Switzerland.
- Veldkamp, A., Daemen, J., Teekens, S., Koelewijn, S., Knippels, M.-C. P., e van Joolingen, W. R. (2020). Escape boxes: Bringing escape room experience into the classroom. *British Journal of Educational Technology*, 51(4):1220–1239.
- Vidergor, H. E. (2021). Effects of digital escape room on gameful experience, collaboration, and motivation of elementary school students. *Computers & Education*, 166:104156.
- Zorzo, A. F., Nunes, D., Matos, E. S., Steinmacher, I., Leite, J. C., Araujo, R., Correia, R. C., e Martins, S. (2017). *Referenciais de Formação para os Cursos de Graduação em Computação*. Sociedade Brasileira Computação, Porto Alegre.