



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG  
CENTRO DE CIÊNCIAS COMPUTACIONAIS  
CURSO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

Projeto de Graduação em Engenharia de Computação

**Eleven: Um jogo para o ensino de SQL**

Thayllor Peres Devos dos Santos

Projeto de Graduação apresentado ao Curso de Engenharia de Computação da Universidade Federal do Rio Grande - FURG, como requisito parcial para a obtenção do grau de Engenheiro de Computação

Orientador: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Diana Francisca Adamatti

Rio Grande, 2024

Dados de catalogação na fonte:

colocar NOME DO BIBLIOTECÁRIO – CRB-colocar número do crb do bibliotecário  
Biblioteca Central – FURG

A999a      dos Santos, Thayllor Peres Devos

Eleven: Um jogo para o ensino de SQL / Thayllor Peres Devos dos Santos. – Rio Grande, 2024. – 53 f: gráf. – Projeto de Graduação – Engenharia de Computação. Universidade Federal do Rio Grande - FURG. Centro de Ciências Computacionais. Rio Grande, 2024. – Orientador Diana Francisca Adamatti.

1. Jogos Sérios. 2. Banco de Dados. 3. SQL. I. Adamatti, Diana Francisca. II. Título.

CDD: 999.9



Projeto de Graduação em Engenharia de Computação

## **Eleven: Um jogo para o ensino de SQL**

Thayllor Peres Devos dos Santos

**Banca examinadora:**

---

Prof. Dr. André Luis Castro de Freitas

---

Prof. Dr. André Prisco Vargas

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Diana Francisca Adamatti (orientadora)

*Dedico esse trabalho à Valmir C.S.Jr., Ana Paula P.D., Luiz S.S.D.,Luíza Maria P.A.*

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer primeiramente a minha orientadora Diana Addamati que me incentivou a não desistir em um momento difícil que passei, sem ela esse trabalho não seria possível. Também queria agradecer aos meus familiares Mãe (Ana Paula Peres Devos), Pai (Valmir Cardoso dos Santos Jr) que me apoiaram psicológica e financeiramente desde o primeiro período da faculdade, assim como minha avó (Lucia Elena da Silva Devos). E por último, mas não menos importante, gostaria de agradecer a minha companheira, Viviane de Carvalho Arabidian, que me incentivou e auxiliou na pesquisa das informações escrita do trabalho presente.

## RESUMO

DOS SANTOS, Thayllor Peres Devos. **Eleven: Um jogo para o ensino de SQL**. 2024. 53 f. Projeto de Graduação – Engenharia de Computação. Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Rio Grande.

Os jogos são uma forma de entretenimento muito utilizada hoje em dia. No entanto, essa ferramenta não serve apenas para o entretenimento, e nesse mundo onde a informação é tão valiosa e os bancos de dados são tão utilizados, o aprendizado da linguagem SQL (*Structured Query Language*) se torna essencial para profissionais do ramo da tecnologia e desenvolvimento. Desta maneira, o objetivo deste trabalho é apresentar um Jogo Sérioso com o foco no ensino da linguagem SQL. Para tanto, são apresentados os conceitos de Jogos Sérios e SQL, bem como as etapas necessárias e o desenvolvimento do jogo proposto. Ao fim, após a análise de usuários, concluiu-se que o jogo é funcional, no entanto apresenta algumas falhas e possui uma interface e pouco explicativa para uma ferramenta de ensino.

**Palavras-chave:** Jogos Sérios, Banco de Dados, SQL.

## LISTA DE FIGURAS

|           |                                                                                                                                                                |    |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1  | Primeira tela de jogo de SQLIsland . . . . .                                                                                                                   | 18 |
| Figura 2  | Interface de jogo . . . . .                                                                                                                                    | 20 |
| Figura 3  | Modelo de funcionamento do jogo . . . . .                                                                                                                      | 23 |
| Figura 4  | Interface da Unity que mostra a cena Menu . . . . .                                                                                                            | 24 |
| Figura 5  | Interface da Unity que mostra a cena Game . . . . .                                                                                                            | 24 |
| Figura 6  | Script GlobalControler . . . . .                                                                                                                               | 25 |
| Figura 7  | Função Update do script DialogueManager, esta função, padrão em todo script, é executada a cada frame do jogo . . . . .                                        | 26 |
| Figura 8  | Interface após interação com o botão Folhas . . . . .                                                                                                          | 27 |
| Figura 9  | Interface após interação com o botão Diagrama na sala 1 (referente ao conceito Select) . . . . .                                                               | 28 |
| Figura 10 | Interface da Unity que mostra a cena Fim . . . . .                                                                                                             | 29 |
| Figura 11 | Respostas referentes a pergunta - Você entendeu para que serve o jogo?                                                                                         | 31 |
| Figura 12 | Respostas referentes a pergunta - Você achou a interface proposta adequada? . . . . .                                                                          | 31 |
| Figura 13 | Respostas referentes a pergunta - Você acha que a dinâmica adotada no jogo, com participantes e digitação de textos, é adequada a esse tipo de jogo? . . . . . | 32 |
| Figura 14 | Respostas referentes a pergunta - Você indicaria esse jogo a colegas/amigos para entendimento dos conceitos de banco de dados? . . .                           | 32 |
| Figura 15 | Respostas referentes a pergunta - Você teve dificuldade para jogar? . .                                                                                        | 33 |
| Figura 16 | Respostas referentes a pergunta - Sala 1 (responsável pelo conceito "Select") . . . . .                                                                        | 33 |
| Figura 17 | Respostas referentes a pergunta - Sala 2 (responsável pelo conceito "Update") . . . . .                                                                        | 34 |
| Figura 18 | Respostas referentes a pergunta - Sala 3 (responsável pelo conceito "Insert") . . . . .                                                                        | 34 |
| Figura 19 | Respostas referentes a pergunta - Sala 4 (responsável pelo conceito "Delete") . . . . .                                                                        | 35 |
| Figura 20 | Respostas referentes a pergunta - Qual o nível de interesse a narrativa jogo despertou em você? . . . . .                                                      | 35 |



## LISTA DE TABELAS

|          |                                                                                                       |    |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1 | Exemplo de uma tabela, estrutura comum em um banco de dados relacional – Heuser (2009) . . . . .      | 15 |
| Tabela 2 | Respostas referentes a pergunta: Se teve dificuldades, por favor, relate quais . . . . .              | 36 |
| Tabela 3 | Respostas referentes a pergunta: Você tem sugestões/críticas/comentários? . . . . .                   | 36 |
| Tabela 4 | Respostas referentes a pergunta: Você indicaria esse jogo a colegas/amigos? Se não, Porque? . . . . . | 37 |

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

|      |                                            |
|------|--------------------------------------------|
| SQL  | Structured Query Language                  |
| SGBD | Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados |
| HTML | HyperText Markup Language                  |
| CSS  | Cascading Style Sheets                     |
| JS   | Java Script                                |
| RCT  | Randomized Controlled Trial                |
| DQL  | Linguagem de Consulta de Dados             |
| DML  | Linguagem de Manipulação de Dados          |
| DDL  | Linguagem de Definição de Dados            |
| DCL  | Linguagem de Controle de Dados             |
| DTL  | Linguagem de Transação de Dados            |
| MVP  | Mínimo Projeto Viável                      |

# SUMÁRIO

|               |                                                      |           |
|---------------|------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b>      | <b>Introdução</b>                                    | <b>12</b> |
| <b>1.1</b>    | <b>Objetivos</b>                                     | <b>13</b> |
| 1.1.1         | Objetivo Geral                                       | 13        |
| 1.1.2         | Objetivos Específicos                                | 13        |
| <b>1.2</b>    | <b>Estrutura do Texto</b>                            | <b>13</b> |
| <b>2</b>      | <b>Embasamento Teórico e Aplicado</b>                | <b>14</b> |
| <b>2.1</b>    | <b>Jogos</b>                                         | <b>14</b> |
| <b>2.2</b>    | <b>SQL</b>                                           | <b>15</b> |
| <b>2.3</b>    | <b>Ferramentas Utilizadas</b>                        | <b>16</b> |
| <b>2.4</b>    | <b>Trabalhos Relacionados</b>                        | <b>17</b> |
| <b>3</b>      | <b>Metodologia</b>                                   | <b>19</b> |
| <b>3.1</b>    | <b>Desenvolvimento da Plataforma</b>                 | <b>19</b> |
| <b>3.2</b>    | <b>Teste e Análise de Resultados</b>                 | <b>20</b> |
| <b>4</b>      | <b>Desenvolvimento</b>                               | <b>22</b> |
| <b>4.1</b>    | <b>Estrutura</b>                                     | <b>22</b> |
| <b>4.2</b>    | <b>Cenas</b>                                         | <b>22</b> |
| 4.2.1         | Menu                                                 | 23        |
| 4.2.2         | Game                                                 | 23        |
| 4.2.3         | Fim                                                  | 28        |
| <b>4.3</b>    | <b>Narrativa</b>                                     | <b>28</b> |
| <b>5</b>      | <b>Análise dos Resultados</b>                        | <b>30</b> |
| <b>5.1</b>    | <b>Análise das Respostas do Questionário</b>         | <b>30</b> |
| <b>5.2</b>    | <b>Considerações dos Testes Realizados</b>           | <b>33</b> |
| <b>6</b>      | <b>Conclusões e Trabalhos Futuros</b>                | <b>38</b> |
|               | <b>Referências</b>                                   | <b>39</b> |
| <b>ANEXOS</b> |                                                      |           |
| <b>A</b>      | <b>Apêndice - Formulário Testes - Google Forms</b>   | <b>41</b> |
| <b>B</b>      | <b>Apêndice - Arquivos de Narrativa arquivos.ink</b> | <b>47</b> |

# 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, cada vez mais a gamificação faz parte do nosso dia a dia, seja como método de marketing, da forma de acumular pontos em uma loja para desconto, seja como lazer, com consoles como PS4 e XboxOne. Também com fins educacionais, como apresentado por SANTOS (2018), para na área da matemática, e por Pereira (2013), para a área de biologia. Os jogos são muito utilizados como ferramenta pedagógica em vários níveis da escolarização.

Os Jogos Sérios são “jogos digitais criados com a intenção de entreter e atingir pelo menos um objetivo adicional, por exemplo, aprendizagem ou saúde” (DIBBELL, 2011). Ou seja, por mais que o termo não seja tão usado corriqueiramente, é comum vermos sua aplicação, principalmente, na forma de aplicativos, principalmente com foco em saúde. Por exemplo, no projeto Typlife (DIAS, 2015), ou aplicativos selecionados por DE MELO, Da Costa e Maia (2017), onde busca-se o foco em ferramentas para educação.

O aprendizado sobre modelagem banco de dados e uso da linguagem SQL (*Structured Query Language*) em cursos de computação é uma tarefa complexa, visto que exige entendimento de conceitos sobre banco de dados, tabelas, colunas, etc. Por exemplo, em cursos de Engenharia de Computação, grande parte dos ingressantes nunca tiveram contato com programação, o que por sua vez mostra que nunca utilizaram os conceitos de banco de dados. Desta forma, se torna necessário abordar os conceitos de SGBD (Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados), assim como apresentar de forma gradual todos os conceitos básicos da linguagem, bem como suas estruturas (tabelas, colunas e instâncias). Além disso, por se tratar de uma linguagem de sintaxe relativamente simples, os alunos podem perder o interesse por acharem os problemas simples, o que de fato, não é.

Desta forma, o desenvolvimento de um jogo sério para ensino de SQL pode ser uma boa solução para facilitar a aprendizagem, aumentar o engajamento dos alunos e também auxiliar na narrativa de modelagem dos problemas propostos, visto que não existe uma única forma correta de modelagem e implementação de um banco de dados. Ou seja, são possíveis diversas soluções corretas.

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo Geral**

O trabalho tem como objetivo geral desenvolver um jogo sério para ensino de SQL.

### **1.1.2 Objetivos Específicos**

Como objetivos específicos tem-se:

- Definição de uma interface lúdica e de fácil utilização para o jogo proposto;
- Construir uma narrativa que atraia a atenção dos usuários para o jogo.
- Realizar uma validação da ferramenta com usuários.

## **1.2 Estrutura do Texto**

Este trabalho está dividido em 6 capítulos. No capítulo 2 é apresentado o embasamento teórico e aplicado para o desenvolvimento do trabalho. No capítulo 3 está a metodologia proposta. No capítulo 4 apresenta-se o desenvolvimento da aplicação. Já no capítulo 5 estão as análises dos resultados. Finalizando, no capítulo 6, a conclusão e os possíveis trabalhos futuros são apresentados.

## 2 EMBASAMENTO TEÓRICO E APLICADO

### 2.1 Jogos

Na literatura não existe uma definição única para o que são jogos, até porque a linha que diferencia um jogo de um brinquedo ou brincadeira é muito sutil, uma vez que em línguas diferentes do português, como francês e inglês, brincar e jogar são representadas por uma única palavra “jouer” e “play”, respectivamente.

No trabalho de Taucei et al. (2017) é apresentada uma definição para o que seria essencialmente um jogo: “Um Jogo é uma atividade (...) que gera uma recompensa psicológica, normalmente na forma de diversão, entretenimento, ou sensação de vitória sobre um adversário ou desafio”. A partir disso, jogos que divergem dessa definição, por funcionamento de regras assim como objetivo, são os chamados casos de fronteira, conforme Juul (2012).

Assim, os jogos sério são um desses casos de fronteira, no qual objetivo adicional de ensinar e ou melhorar a qualidade de vida de seus jogadores. O primeiro jogo sério foi desenvolvido pelas forças armadas americanas, segundo Dibbell (2011). O Abt (1970) foi desenvolvido em 1961 com o objetivo de treinar oficiais, mas foi em 2002 com a participação nos eventos de Sawyer (2002) e com o lançamento do jogo Knight M (ARMY, 2002), o termo se difundiu. O jogo apresentava situações realísticas, colocando o jogador em situação de combate com armas fidedignas, uniforme estratégia de combate, etc., e para os jogadores com maior sucesso no jogo foram enviadas cartas convite do escritório de recrutamento do exército.

E também podem ser utilizados como ferramenta de reabilitação e qualidade de vida, como no trabalho de Korn et al. (2021), que foi desenvolvido um programa de exercícios utilizando o método de jogo sério para a reabilitação de pacientes hemiparéticos por acidente vascular cerebral e foi constatado que ocorreu uma melhora considerável, principalmente no equilíbrio dos pacientes. Outro exemplo de jogo para reabilitação é o do trabalho de DE OLIVEIRA et al. (2020), onde foi desenvolvido uma aplicação de jogo sério e *Realidade virtual* para o tratamento da rigidez muscular de pacientes com a Doença de Parkinson e também após sua validação foi comprovada sua eficácia.

A validação deste tipo de jogo pode ser realizado de diversas formas. Um método comum de validação conhecido na Academia é o RCT (*Randomized Controlled Trial*). Contudo, como mostrado no trabalho de VAN DER KOOIJ et al. (2015), dependendo da didática apresentada pelo jogo sério uma metodologia feita “sob medida” se torna mais eficiente para verificar os efeitos qualitativos da aplicação. Outro método que pode ser utilizado é o de análise das ações do usuário por base de mineração dessas ações, como visto no trabalho de Quadros (2017).

Desta forma, em síntese, pode-se concluir que, uma vez definido o que é um jogo, um jogo sério se encontra como caso de fronteira, pois além do objetivo de entretenimento, o jogo sério tem também a função de educar e/ou melhorar a qualidade de vida do usuário.

## 2.2 SQL

Antes de falar de SQL (*Structured Query Language*), é necessário saber estabelecer alguns conceitos. Segundo Heuser (2009), primeiro um SGBD ou Sistema Gerenciador de Banco de Dados, é uma aplicação feita para gerenciar dados e informações dentro de uma máquina, existem vários tipos de SGBDs entre eles estão os SGBDs Relacionais. Os SGBDs Relacionais tem esse nome pois lidam com os dados nos formatos de tabelas, onde nessas tabelas as colunas são consideradas propriedades de um determinado conjunto de dado, e as linhas unidades contidas nesse mesmo conjunto.

| Tabela Pessoas |       |       |
|----------------|-------|-------|
| ID             | Nome  | Idade |
| 0              | Paulo | 30    |
| 1              | Jana  | 22    |

Tabela 1: Exemplo de uma tabela, estrutura comum em um banco de dados relacional – Heuser (2009)

Na Tabela 1, por exemplo, tem-se a tabela `pessoas` que representa um conjunto de duas pessoas, essas pessoas e tem 3 propriedades: `ID`, `Nome` e `Idade`, representadas por 3 colunas. Nesse conjunto de dados tem-se dois indivíduos, “Paulo” e “Jane”, representados por duas linhas na tabela.

Uma característica marcante dos Bancos de Dados Relacionais é como eles se relacionam. Por padrão, toda tabela possui uma coluna que é chamada de chave primária (*primary key*), essa coluna é única, ou seja, ela não se repete em mais de uma linha na tabela. Desta forma, as linhas das tabelas possuem uma espécie de identificador próprio, que pode ser usado para encontrá-las em uma busca se necessário.

Outra chave que é muito utilizada também são as chaves estrangeiras (*foreign keys*). Esses campos são usado para referenciar uma linha de outra tabela, utilizando sua chave

primária. Desta forma, os bancos relacionais conseguem coletar informações de dados relacionados de forma simples apenas comparando duas chaves.

Dito isso, uma vez que o SGBD utilize o formato relacional para gerenciar dados, o usuário e outras aplicações só podem usar para se comunicar com esse SGBD a linguagem SQL. Desta forma, SQL é uma linguagem de consulta de banco de dados do formato relacional (CARDOSO, 2013).

Segundo Cardoso (2013), SQL foi criado em 1970 por pesquisadores da IBM inspirados no trabalho de (CODD, 1970), e se mantém até os dias atuais, por possuir ferramentas de consulta, manipulação e gerenciamento de dados relacionais. E hoje, com a existência do *Big Data* (NOVO, 2014), nunca foi tão importante para profissionais da área de tecnologia saber lidar com essas quantidade enormes de dados, e um desses meios pode ser através de SGBDs utilizando o modelo relacional utilizando-se de SQL.

Seguindo as definições de Cardoso (2013), o SQL tem seus comandos divididos em cinco categorias:

1. DML: que engloba todos os comandos de manipulação como INSERT, DELETE e UPDATE;
2. DQL: constituída por basicamente pelo comando SELECT;
3. DDL: junta todos os comandos de alteração, remoção e criação ALTER, DROP, CREATE;
4. DCL: responsável por categorizar os comandos GRANT e REVOKE;
5. DTL: que engloba BEGIN COMMIT e ROLLBACK.

## 2.3 Ferramentas Utilizadas

Existem diversas ferramentas para desenvolvimento de jogos, bem como SGBD. A seguir, são apresentadas as ferramentas selecionadas para este trabalho.

### Unity Engine

A Unity é motor de desenvolvimento de jogos gratuito que permite grande liberdade para usuários que possuem domínio em programação. Sua linguagem nativa é o C e possui uma comunidade ativa relativamente grande e várias bibliotecas open source disponíveis. Devido a precariedade do hardware utilizado no trabalho e ao conhecimento e experiência prévia que possuía-se sobre a ferramenta foi definido que a Unity seria o melhor motor gratuito do mercado disponível para o desenvolvimento da aplicação.

### SQLite

A escolha de um SGBD é extremamente importante, uma vez que é pretendido trabalhar



com erros reais dos usuários, no que se refere a submissão de “tarefas” do jogo. Foram levados em conta alguns critérios para escolher a ferramenta:

- Executar offline;
- Existir alguma biblioteca de integração com a Unity;
- Utilizar pouco recurso computacional;

Dado esses três critérios, o único que possui uma biblioteca integrada com a Unity até o momento é o SQLite<sup>1</sup>, além de que, por salvar suas informações em arquivos de texto, e ser projetado para sistemas embarcados, possa ser uma boa opção de SGBD.

### Visual Studio Code

É uma IDE (*Integrated Development Environment*) desenvolvida para facilitar o desenvolvimento de aplicações em geral, e esse tipo de aplicação é rotineiramente utilizada pelos programadores na hora de escrever código independente da linguagem. Desta forma, a IDE que será utilizada no desenvolvimento do código é o Visual Studio Code<sup>2</sup>, por ser uma aplicação leve, ter plugins na biblioteca nativa que facilitam a iteração com SQL e com a própria Unity.

### Inky

Para controlar o caminho da narrativa e informar em que ponto ela está para a aplicação, percebeu-se a necessidade de uma ferramenta para formatar os texto, ativar eventos entre outros. Desta forma, o Ink<sup>3</sup> foi uma ferramenta fundamental no desenvolvimento, sendo responsável pelo caminho de rotas da narrativa assim como o controle de variáveis de acerto e erro entre outros.

## 2.4 Trabalhos Relacionados

Foram realizadas algumas pesquisas, e três trabalhos foram analisados, pois abordam a temática de Jogos Sérios e ensino de SQL. Em (LUIZ et al., 2019), é apresentado o SQLPlanet, um jogo desenvolvido para web no formato de aventura baseada em texto onde os comandos dados pro personagem do jogador são dados através de comandos SQL, o jogo foi feito com a logica HTML + CSS + JS, em conjunto com um servidor PHP. Ainda não foram aplicados os testes da aplicação no entanto o jogo se apresenta promissor e baseado em literaturas coniventes.

O outro trabalho é o SQLIsland de Schildgen (2014) (ver Figura 1), que utiliza a mesma metodologia de jogo de aventura baseado em texto proposta neste trabalho. O jogo

---

<sup>1</sup>[www.sqlite.org](http://www.sqlite.org)

<sup>2</sup>[code.visualstudio.com](http://code.visualstudio.com)

<sup>3</sup>[www.inklestudios.com/ink/](http://www.inklestudios.com/ink/)

conta uma narrativa diferente, em quanto em SQLPlanet você é um viajante do espaço em SQLIsland você é um sobrevivente de um acidente de avião e tem que por base dos comandos SQL interagir e sobreviver na ilha. O jogo foi desenvolvido com o objetivo de ser aplicado na universidade de Kaiserslautern (Alemanha) com estudantes que tem dificuldade na aprendizagem da linguagem.

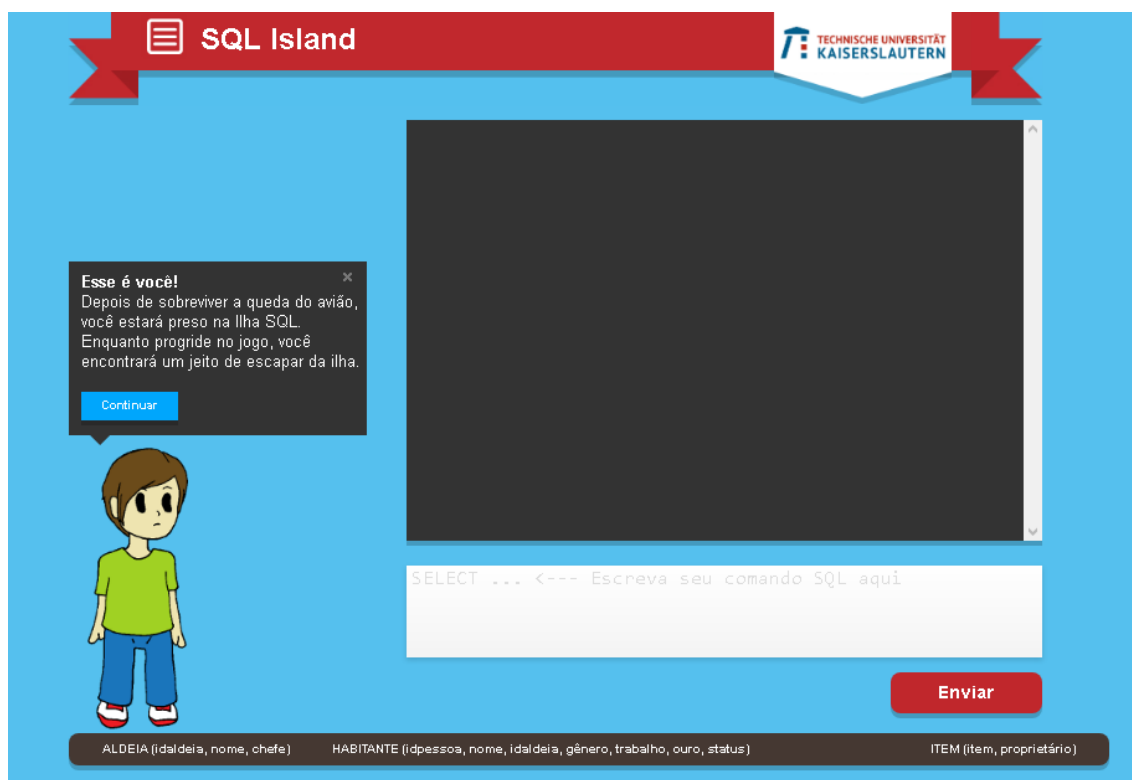


Figura 1: Primeira tela de jogo de SQLIsland

Já no trabalho de Santos e Ribeiro (2014), o jogo LudoSQL, que foi desenvolvido para ser uma ferramenta auxiliar na sala de aula, com uma interface gráfica mais colorida e possui o enfoque de incentivar o aluno a melhorar os conhecimentos que adquiriu durante a aula. Em questão de jogabilidade, o jogo é baseado na proposta de escrever comandos na interface.

## 3 METODOLOGIA

A ideia é desenvolver um Jogo Sérió que seja utilizado como ferramenta de ensino para a linguagem SQL. Para tanto, a metodologia proposta é dividida em duas fases:

1. Desenvolvimento da Plataforma;
2. Teste e Análise de Resultados.

### 3.1 Desenvolvimento da Plataforma

A plataforma é desenvolvida para executar em desktop pelo forte impacto da digitação dentro do jogo, utilizando a ferramenta Unity<sup>1</sup>. O jogo que é baseado em submissão de texto (queries) para a resolução de quebra-cabeças e conta a história do jogador que acordou em um lugar desconhecido, sem memória alguma, em uma sala que só possui uma porta, um computador, algumas instruções escritas em papéis sobre uma mesa e um celular, que ao ser atendido revela que em outro local existem 11 pessoas também com amnésia, no entanto, em salas com algumas particularidades.

O objetivo dos jogadores é desvendar o mistério de quem são e como vieram parar naquele lugar, baseado em instruções que recebem a cada sala que avançam durante o jogo.

Para o MVP (Mínimo projeto viável), o jogo conta com 4 salas, cada uma respectivamente responsável pelos ensinamentos dos comandos *Select*, *Insert*, *Update* e *Delete*. Outro ponto que foi decisivo para a definição de apenas 4 fases foi que a linguagem SQL, como explicado por Deursen Paul Klint (2021), é uma linguagem de programação de 4ª Geração, isto é, ela não executa de forma procedural e por isso a verificação do que seria correto para a fase determinada torna-se um ponto a se atentar no desenvolvimento.

O jogo é desenvolvido prevendo possíveis atualizações, isto é, cada sala está codificada com um arquivo *inky*, que guarda o diálogo referente aquela sala. Desta forma, para o desenvolvimento de uma nova sala apenas é necessário que seja escrito o diálogo da

---

<sup>1</sup>[www.unity.com](http://www.unity.com)

referente sala e que seja previsto como será verificado se o usuário digitou um possível comando certo, uma vez que se tratando de programação, nunca existe apenas uma maneira de resolver o problema.

A Figura 2 apresenta a Interface do jogo, onde estão a tela de console (para digitar a *query* em SQL com a resposta para questão), um botão com as “Folha de Instruções”(onde ficam as explicações dos conceitos necessários), um botão com a TV (onde é mostrado um diagrama com a estrutura da tabela da questão atual) e uma caixa de dialogo onde aparecem as falas entre o jogo e o usuário.

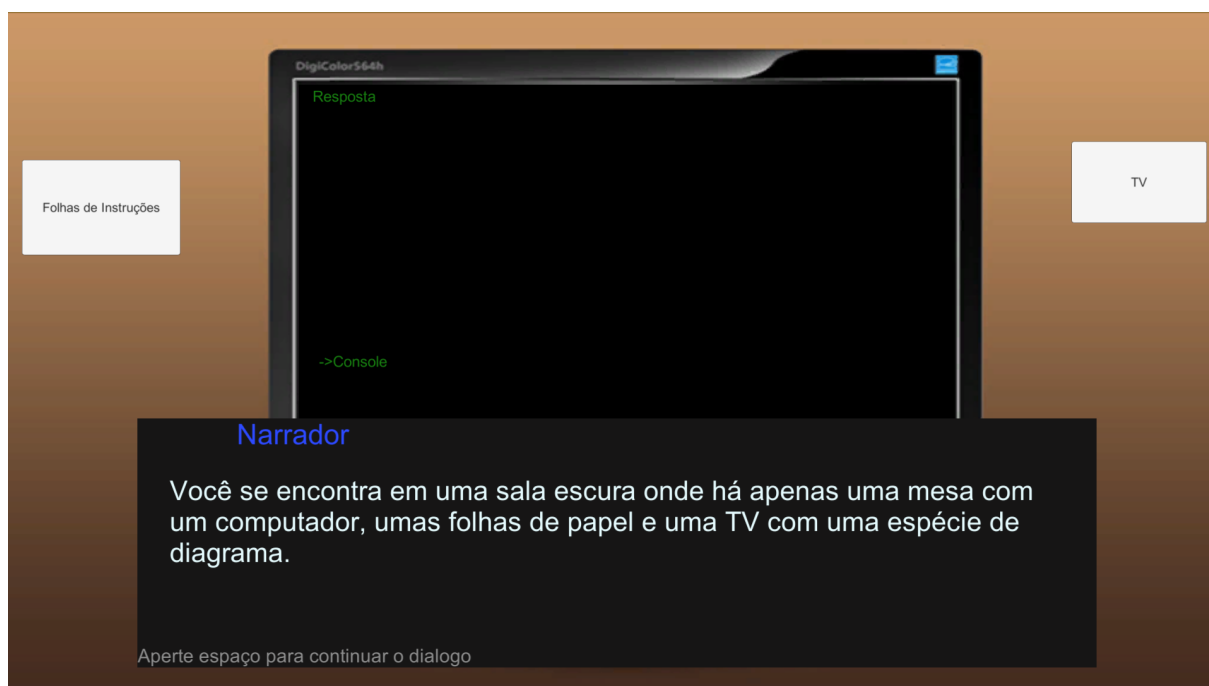


Figura 2: Interface de jogo

O público-alvo para o qual foi designado este jogo sério é de ingressantes do cursos de tecnologia. Desta forma, foram desenvolvidos quebra-cabeças das salas, de maneira que eles são explicados durante os diálogos. Assim, torna-se extremamente importante a atenção aos diálogos. É importante ressaltar também que todo o texto submetido pelo usuário é enviado diretamente ao SGBD SQLite, desta forma dá-se aos jogadores uma experiência mais fidedigna ao mundo real e se idealiza que isso ajude em seu aprendizado.

### 3.2 Teste e Análise de Resultados

Após o desenvolvimento da plataforma, foi utilizada a ferramenta do Google forms para aplicar um questionário aos usuários, que avaliaram a eficácia do jogo e a partir dessas resposta verificar possíveis correções e trabalhos futuros.

O questionário proposto contem as seguintes questões (formulário disponibilizado está no Anexo A):

1. Nome
2. Curso/Formação (se já concluído)
3. Quanto tempo você trabalha/estuda na área de computação/tecnologia (em anos)?
4. Em qual plataforma você jogou o jogo? [Windows - Linux]
5. Você entendeu para que serve o jogo? [1 - 5]
  - Se não entendeu, nos diga o porquê
6. Você achou a interface proposta adequada? [1 - 5]
7. Você teve dificuldades para jogar? [1 - 5]
  - Se teve dificuldades, por favor, relate quais.
8. Você acha que a dinâmica adotada para o jogo, com participantes e digitação de texto, é adequada a esse tipo de jogo? [1 - 5]
9. Você indicaria esse jogo a colegas/amigos para entendimento dos conceitos de banco de dados? [Sim Não]
  - Se não, podes nos contar por que?
10. O quanto intuitivas eram as respostas dos quebra-cabeças do jogo para cada sala?  
Por favor, responda abaixo para cada uma das salas.
  - Sala 1 (responsável pelo conceito "Select") [1 - 5]
  - Sala 2 (responsável pelo conceito "Update") [1 - 5]
  - Sala 3 (responsável pelo conceito "Insert") [1 - 5]
  - Sala 4 (responsável pelo conceito "Delete") [1 - 5]
11. Qual o nível de interesse a narrativa jogo despertou em você? [1 - 5]
12. Em qual nível técnico você acha que esse jogo teria mais eficiência? [Cursos técnicos - Cursos de graduação - Profissionais da área]
13. Você tem sugestões/críticas/comentários? Por favor, todo o feedback é importante para evolução do jogo.

## 4 DESENVOLVIMENTO

Neste capítulo são apresentados detalhes para implementação do jogo ELEVEN.

### 4.1 Estrutura

Primeiramente, é necessário explicar três conceitos:

- Na Unity é trabalhado muito o conceito de *cenas*, que são basicamente interfaces independentes, onde classes e objetos não interagem com objetos de outras cenas, a menos que seja definida uma exceção.
- *GameObjects* é uma classe específica da Unity que define todo objeto que está em uma cena.
- *Scripts* são códigos personalizados feitos pelo programador que utiliza a ferramenta.

Na Figura 3 tem-se o modelo de funcionamento do jogo, em sua cena principal, a cena de Game. Sucintamente, os elementos são:

- *DialogueManager*: responsável pelo controle dos diálogos e pelas possíveis rotas da narrativa.
- *DBcontroler*: responsável pelo tratamento dos textos enviados pelo usuário e pela correção e manutenção do banco de dados utilizado.
- *GlobalControler*: responsável por salvar a sequencia de salas definidas pelo professor na tela de configurações além de outras variáveis importantes.

### 4.2 Cenas

O funcionamento de cada script será melhor detalhado na explicação da cena Game mais adiante. No entanto, para melhor entendimento, as cenas *Menu*, *Game* e *Fim* são explicadas separadamente.

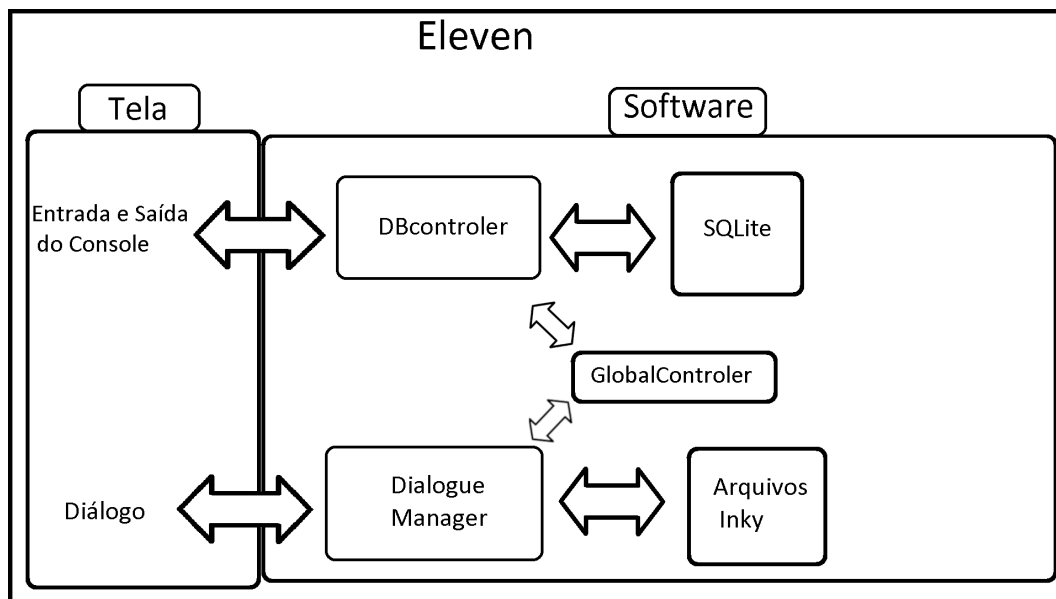


Figura 3: Modelo de funcionamento do jogo

#### 4.2.1 Menu

Na cena Menu tem como objetivo receber o usuário e possibilitar que ele altere as configurações do jogo, isto é, alterar a ordem dos conceitos que serão abordados no jogo, que por sua vez alteram a ordem das salas, uma vez que cada sala é responsável por um conceito da linguagem SQL (Ver Figura 4).

Desta forma, ao interagir com o botão de configurações o usuário tem acesso a uma interface que guarda a ordem dos conceitos selecionados em um array, que por sua vez é alocado no script chamado GlobalControler.

Uma vez que o usuário não acessa a interface de configurações o array possui uma pré-configuração para garantir o funcionamento da aplicação. Interagindo ou não com a tela de configuração, ao clicar no botão play, o jogador é enviado para a cena Game juntamente com o GameObject GlobalControler que foi definido como uma exceção e não é deletado ao carregar a nova cena.

#### 4.2.2 Game

A cena de Game é onde é executado o cerne da aplicação e é dividida em 3 principais scripts (ver Figura 5):

- GlobalControler

Esse script serve para salvar dados dos quais mais de um objeto acessa, seu objetivo foi o de manter a organização da execução da aplicação.

Como mostrado na Figura 6, a única função que ele executa é a função “Awake” nativa da Unity. Ela é executada apenas no início da aplicação e nesse caso serve para definir o valor inicial das variáveis que serão utilizadas.

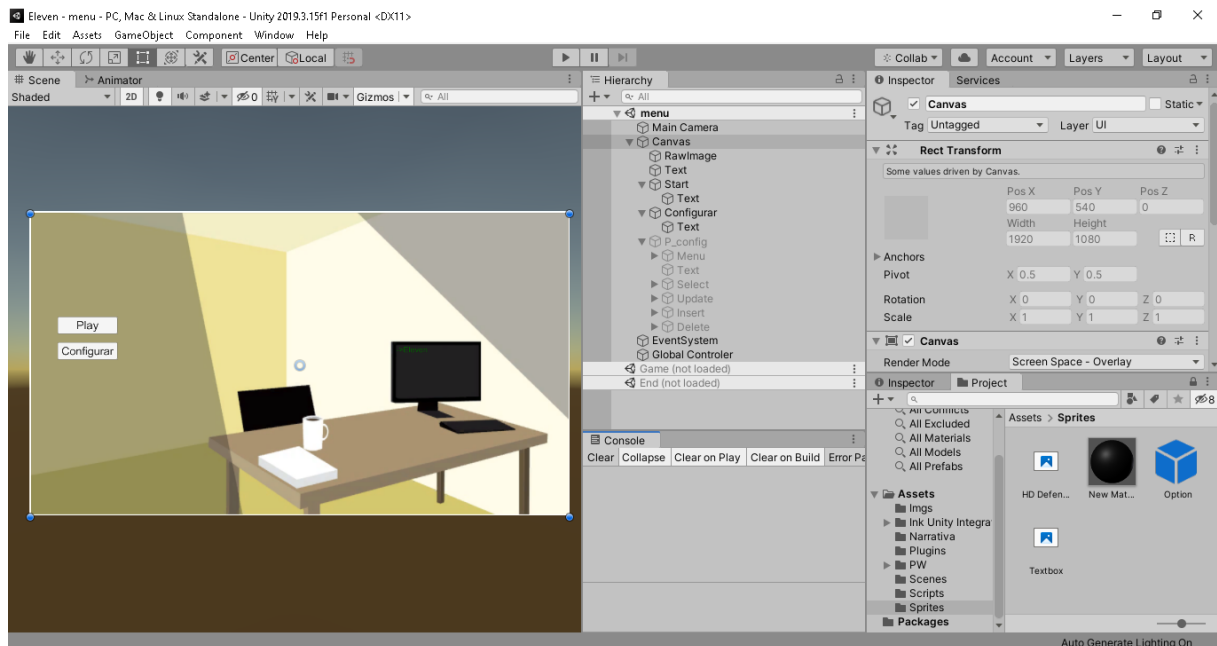


Figura 4: Interface da Unity que mostra a cena Menu

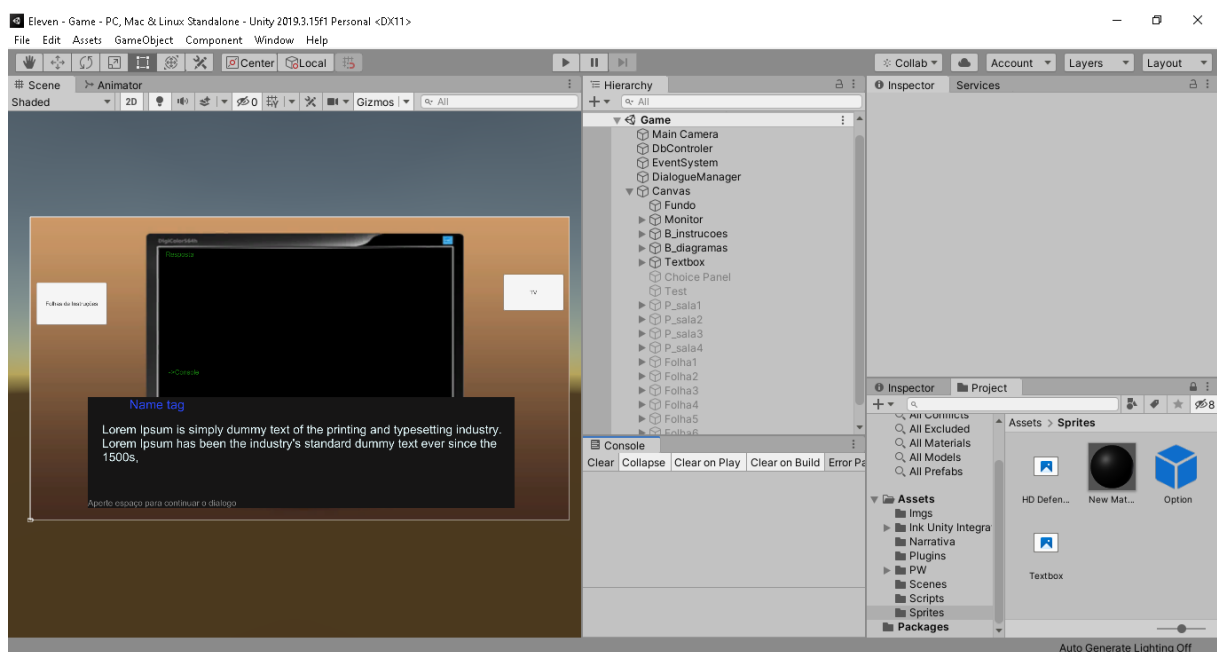


Figura 5: Interface da Unity que mostra a cena Game

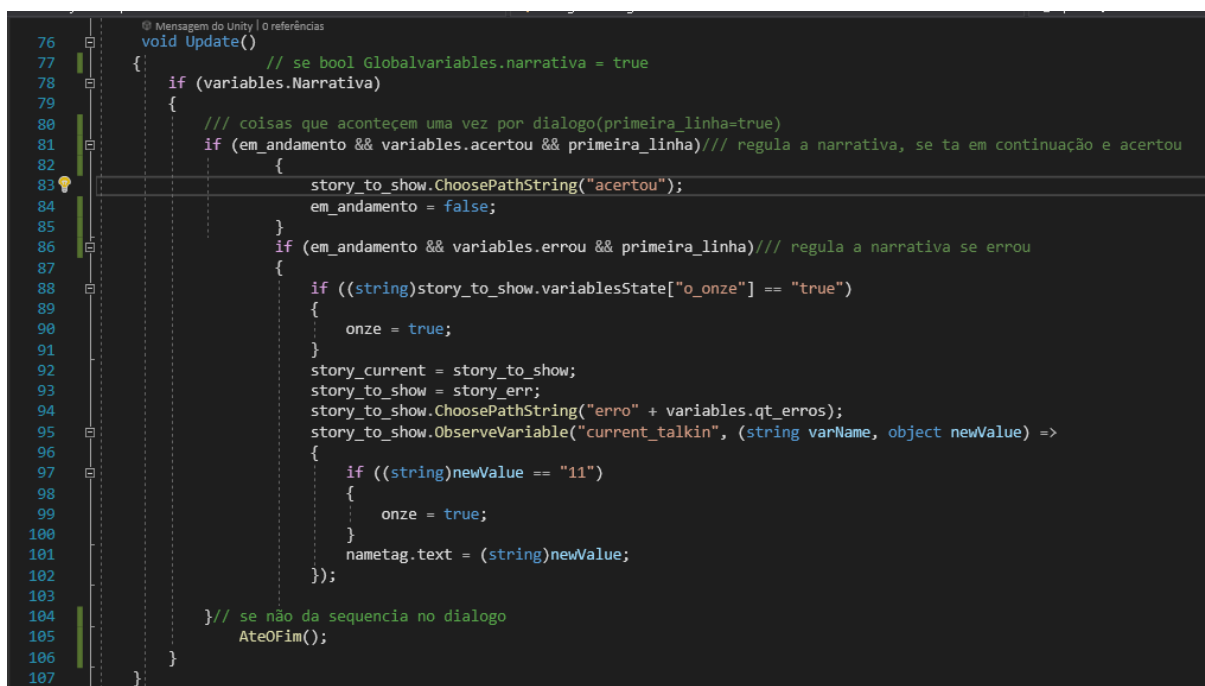


```
1  using System;
2  using System.Collections;
3  using System.Collections.Generic;
4  using System.Linq;
5  using UnityEngine;
6  using UnityEngine.UI;
7  using Ink.Runtime;
8  public class GlobalController : MonoBehaviour
9  {
10     public List<int> sequencia;
11     public bool Narrativa;
12     public bool ToGame
13     public int qt_erros
14     public bool errou;
15     public bool acertou;
16     public int current_story;
17     public bool venceu;
18     private void Awake()
19     {
20         sequencia = new List<int> {0,1,2,3,4};
21         Narrativa = true;
22         ToGame = true;
23         qt_erros = 0;
24         errou = false;
25         acertou = false;
26         current_story = 0;
27         venceu = false;
28         DontDestroyOnLoad(this);
29     }
30 }
31
```

Figura 6: Script GlobalController

- DialogueManager

Este script é responsável pelo controle da narrativa. Ele decide quando é momento de colocar ou tirar a caixa de diálogo na interface, assim como quando deve aparecer a caixa de decisão, que é responsável pelas decisões que impactam diretamente a narrativa (ver Figura 7).



```

76 void Update()
77 {
78     // se bool Globalvariables.narrativa = true
79     if (variables.Narrativa)
80     {
81         // coisas que acontecem uma vez por dialogo(primeira_linha=true)
82         if (em_andamento && variables.acertou && primeira_linha)/// regula a narrativa, se ta em continuação e acertou
83         {
84             story_to_show.ChoosePathString("acertou");
85             em_andamento = false;
86         }
87         if (em_andamento && variables.errou && primeira_linha)/// regula a narrativa se errou
88         {
89             if ((string)story_to_show.variablesState["o_onze"] == "true")
90             {
91                 onze = true;
92             }
93             story_current = story_to_show;
94             story_to_show = story_err;
95             story_to_show.ChoosePathString("erro" + variables.qt_erros);
96             story_to_show.ObserveVariable("current_talkin", (string varName, object newValue) =>
97             {
98                 if ((string)newValue == "11")
99                 {
100                     onze = true;
101                 }
102                 nametag.text = (string)newValue;
103             });
104         }
105     }
106     // se não da sequencia no dialogo
107     AteOFim();

```

Figura 7: Função Update do script DialogueManager, esta função, padrão em todo script, é executada a cada frame do jogo

Neste script que foi utilizada a biblioteca Inky Unity Integration<sup>1</sup>, responsável por carregar a narrativa, já escrita com a ferramenta Ink, em objetos da classe "Story", os quais possuem métodos que facilitam a colocação do texto na interface.

A seção de código mostrada funciona da seguinte forma: primeiramente ela verifica se a variável booleana "narrativa", presente no GlobalControler e responsável por indicar se o DialogueManager deve ou não executar, está ativa. A partir disso, o script verifica em outras variáveis presentes no GlobalControler, se deve ou não carregar outro arquivo ink. Se sim, ele carrega e dá seguimento no diálogo. Caso não, ele apenas passa para a próxima fala do dialogo, previamente carregado.

- DBcontroler O script DBcontroler é responsável por manter as tabelas do banco criado no SQLite da mesma forma, independente do comando digitado. Além de tratar as respostas de erro do SQLite, caso elas existam e mostrar de uma maneira mais didática ao usuário quando ele errar, o que ele fez de errado.

<sup>1</sup>[assetstore.unity.com/packages/tools/integration/inky-unity-integration-60055](https://assetstore.unity.com/packages/tools/integration/inky-unity-integration-60055)

Semelhante ao `DialogueManager`, esse script também verifica a todo frame uma variável booleana “game” dentro do `GlobalControler`, que dita se seu procedimento deve ou não acontecer. Esse procedimento se baseia em coletar o texto digitado e enviar diretamente para o `SQLite`. Em caso de erro, a mensagem é tratada e mostrada para o usuário com uma menor poluição visual. Caso não ocorra erro de sintaxe, a partir do texto digitado, da sala atual que ele se encontra é realizado um teste interno que verifica se o comando digitado é o correto. Se correto é registrado que o jogador acertou e a variável referente a sala atual é mudada no script `GlobalControler`. Se o comando não é o correto, é carregado na tela um modelo do banco para facilitar a visualização do jogador, além de diminuir as vidas restantes e registrar que o jogador errou.

- Funções auxiliares

Para a cena também foi desenvolvidos botões auxiliares para facilitar a aprendizagem do jogador. O botão das *Folhas* (ver Figura 8) exibe uma interface com a explicação de alguns conceitos básicos de SQL, assim como o funcionamento dos comandos necessários para passar das salas do jogo. E o botão de *diagrama* mostra uma imagem que muda conforme a sala em questão. A Figura 9 demonstra um diagrama da tabela, a qual deve ser executado o comando em questão.

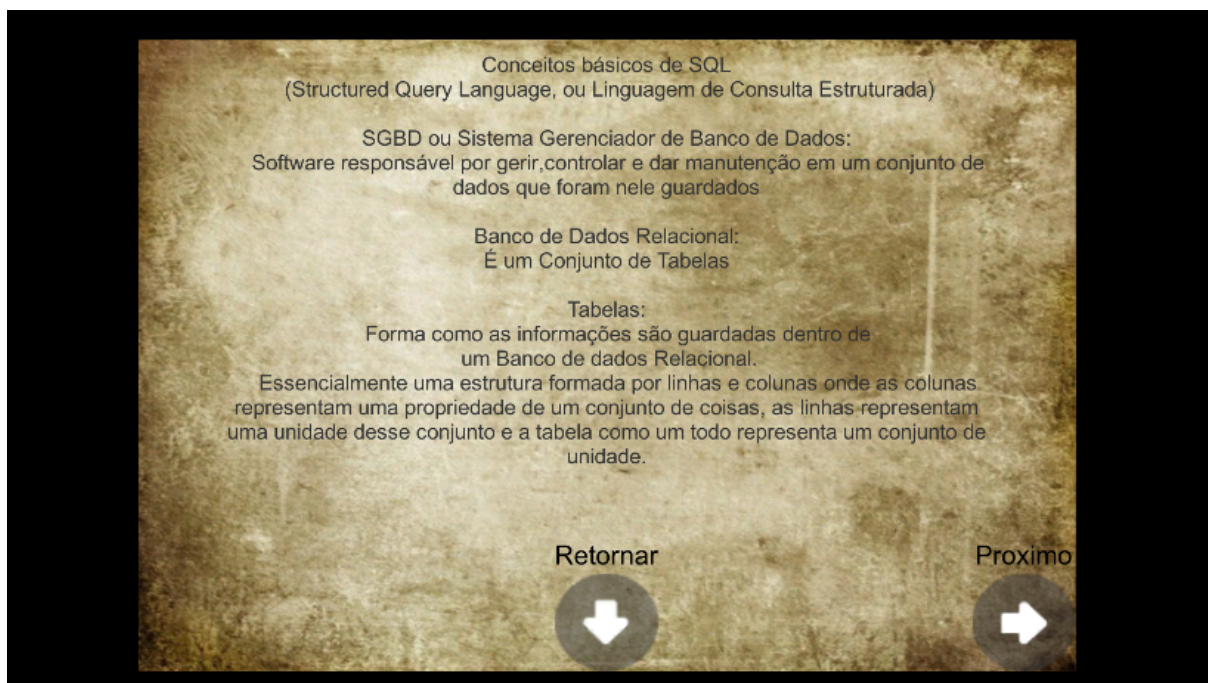


Figura 8: Interface após interação com o botão Folhas

De modo geral a cena transita em três estados: o estado em que o `DialogueManager` está executando (quando a narrativa está aparecendo na tela) e o `DBcontroler` está em espera; o `DBcontroler` está executando (logo após definir o texto da entrada)

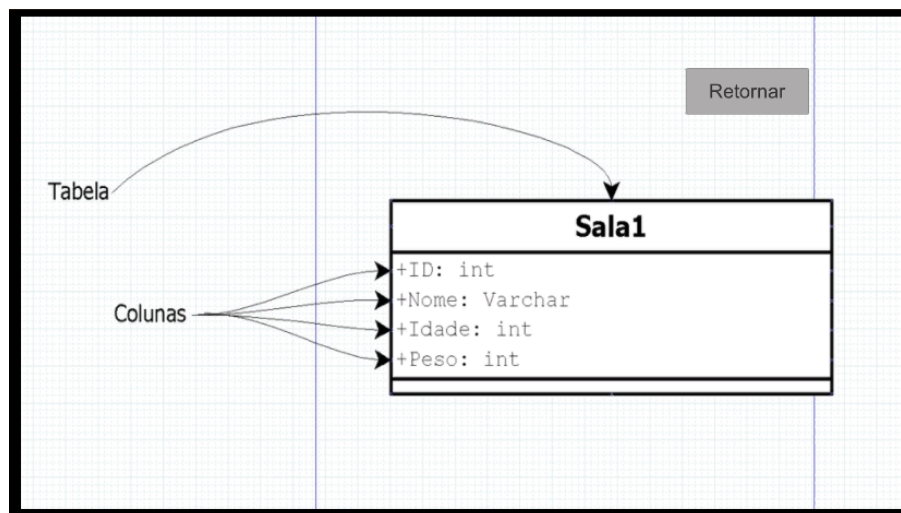


Figura 9: Interface após interação com o botão Diagrama na sala 1 (referente ao conceito Select)

e o DialogueManager está em espera; e o em que ambos estão em espera de uma entrada do usuário (momento que o usuário tem acesso as folhas, ao diagrama e a digitar texto).

#### 4.2.3 Fim

A cena de Fim possui o objetivo de retornar ao usuário se ele ganhou o jogo ou se perdeu. Essa informação é acessada no script GlobalControler, especificamente em uma variável booleana. A partir dessa variável é mostrado na interface um dos dois textos possíveis, cada um em uma cor diferente. Além disso, na cena de fim também é disponibilizado um botão para o usuário retornar a cena de menu (ver Figura 10).

### 4.3 Narrativa

Para atrair a atenção do usuário para o jogo, a narrativa desenvolvida possui um tom de suspense, de forma que as ações do usuário afetam diretamente a vida dos NPCs. Para isso, a narrativa do jogo foi escrita em 7 arquivos com a extensão “arquivo.ink” que estão disponíveis no Apêndice B.

É de suma importância o engajamento do usuário a narrativa, uma vez que ela é o principal elemento utilizado para entreter o usuário. Desta forma, foi previsto que mesmo nos momentos de erro durante o jogo, o usuário é recompensado com um elemento narrativo no diálogo, seguindo a ideia de “fracasso divertido” abordado no livro de MCGONIGAL (2012).

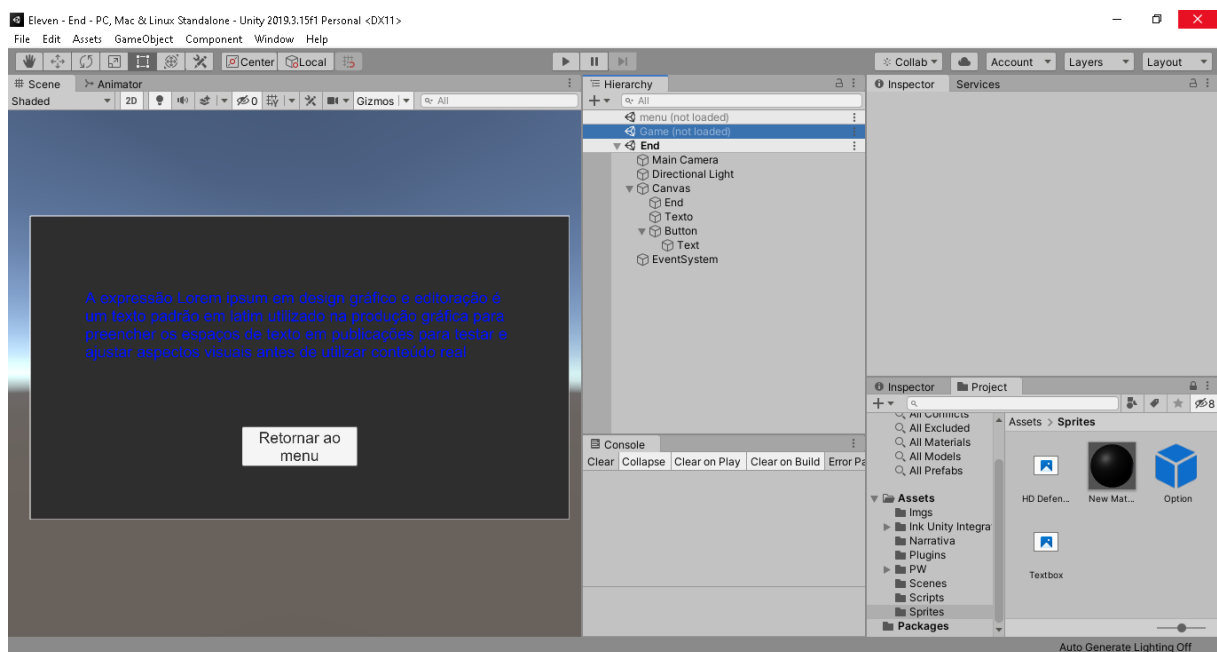


Figura 10: Interface da Unity que mostra a cena Fim

## 5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

O jogo foi enviado para cinco usuários, os quais fizeram o download em suas máquinas por um link do Google Drive<sup>1</sup>.

### 5.1 Análise das Respostas do Questionário

O questionário possui 17 questões (incluindo questões associadas - não obrigatórias), das quais cinco eram perguntas pessoais, para identificar perfil do testadores:

- Nome
- E-mail
- Curso/Formação (se já concluído)
- Quanto tempo você trabalha/estuda na área de computação/tecnologia (em anos)?
- Em qual plataforma você jogou o jogo?

Todos eles possuíam algum tipo de formação na área da computação, sendo o com menor nível, formação técnica na área. Já em relação a tempo de estudo/trabalho na área, os usuários foram bem diversos, variando de um ano a 10 anos de experiência. Em relação ao sistema operacional, todos testaram no Windows ou Linux.

As outras questões foram feitas usando o modelo de escala Likert, no qual deve-se marcar em uma escala de 1 a 5.

A questão “Você entendeu para que serve o jogo?” é apresenta na Figura 11 varia de 1 para “Não entendi” e 5 para “Entendi Completamente”. Percebe-se que todos os usuários tiveram uma boa compreensão sobre o objetivo do jogo.

As Figuras 15 e 13 representam as questões “Você achou a interface proposta adequada?” e “Você acha que a dinâmica adotada no jogo, com participantes e digitação de textos, é adequada a esse tipo de jogo?”, respectivamente, variando 1 para “Pouco adequada” e 5 para “Muito adequada”. Em relação a interface, as opiniões foram variadas. Já em relação a dinâmica adotada, os usuários consideraram adequada.

Você entendeu para que serve o jogo?

5 respostas

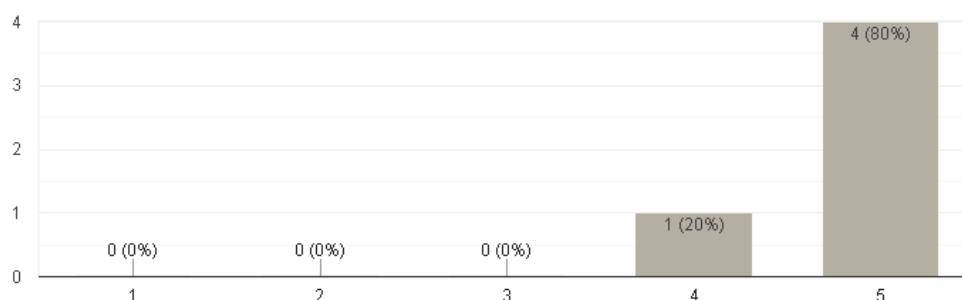


Figura 11: Respostas referentes a pergunta - Você entendeu para que serve o jogo?

Você achou a interface proposta adequada?

5 respostas

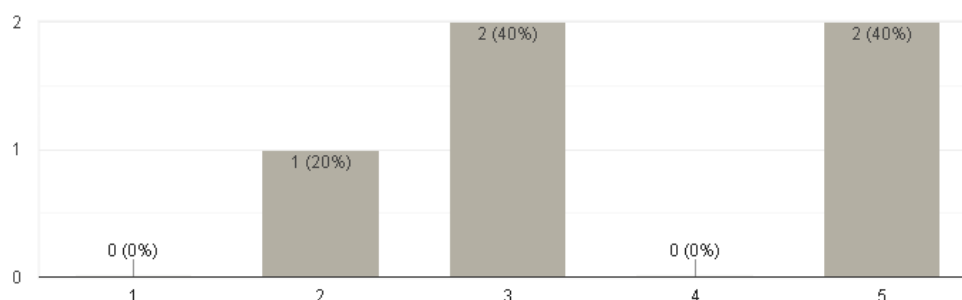


Figura 12: Respostas referentes a pergunta - Você achou a interface proposta adequada?

A Figura 14 apresenta as respostas para a questão “Você indicaria esse jogo a colegas/amigos para entendimento dos conceitos de banco de dados?”, onde pode-se perceber que o jogo ainda necessita de melhorias para ser colocado em uso em uma sala de aula, por exemplo.

A Figura 15 apresenta a questão “Você teve dificuldade para jogar?”, variando de 1 para “Muita dificuldade” e 5 para “Muita facilidade”. Percebe-se que os usuários tiveram certa dificuldade em relação a jogabilidade do jogo.

As Figuras 16, 17, 18 e 19 tem de 1 para “Nada intuitiva” e de 5 para “Muito intuitiva” e representam as questões associadas aos conceitos das quatro salas propostas, sendo: “Sala 1 (responsável pelo conceito ”Select”)”, “Sala 2 (responsável pelo conceito ”Update”)”, “Sala 3 (responsável pelo conceito ”Insert”)” e “Sala 4 (responsável pelo conceito ”Delete”)”. Nota-se que para todos conceitos apresentados, as respostas são muito diversas.

E a pergunta “Qual o nível de interesse a narrativa jogo despertou em você?”, apre-

<sup>1</sup> [drive.google.com/file/d/1hvUPcmXV4-wQnhc7w7nHylj-3G8pZncY/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1hvUPcmXV4-wQnhc7w7nHylj-3G8pZncY/view?usp=sharing)

Você acha que a dinâmica adotada para o jogo, com participantes e digitação de texto, é adequada a esse tipo de jogo?

5 respostas

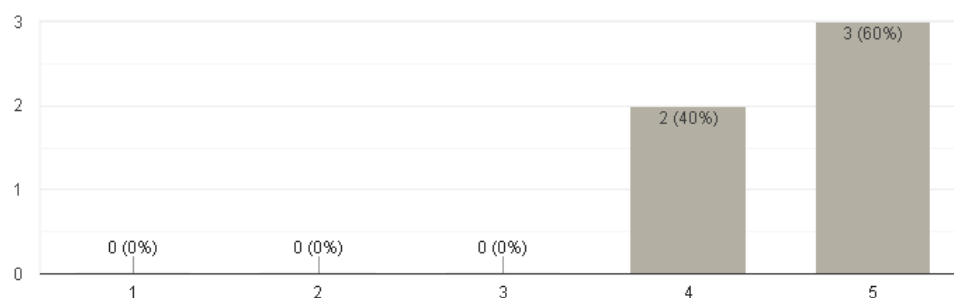


Figura 13: Respostas referentes a pergunta - Você acha que a dinâmica adotada no jogo, com participantes e digitação de textos, é adequada a esse tipo de jogo?

Você indicaria esse jogo a colegas/amigos para entendimento dos conceitos de banco de dados?

5 respostas

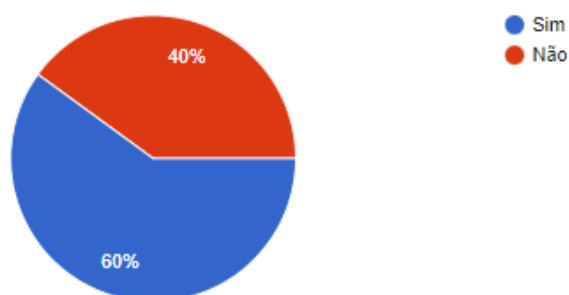


Figura 14: Respostas referentes a pergunta - Você indicaria esse jogo a colegas/amigos para entendimento dos conceitos de banco de dados?

sentada na Figura 20, tem valores de 1 para “Nenhum interesse” e de 5 “Muito interesse”. Onde também não obteve-se um consenso entre os usuários.

Como visto na Tabela 2, ao perguntar sobre a dificuldade geral do jogo, a maioria dos usuários relataram problemas. Entre as respostas foram relatados problemas para reinicializar o jogo e para entrar com os textos no local correto. Também foi relatado confusão referente a interface, juntamente com falta de explicação referente a qual era a tabela correta para a execução dos devidos comandos.

Na Tabela 3 tem-se comentários gerais sobre o jogo. A melhoria dos usuários faz citação referente a interface do jogo ser pouco intuitiva, e foram apontados fatores para um melhor desempenho do jogo como adicionar mais opções para que o jogador aprenda mais sobre os comandos SQL e melhorar o tutorial. Entre outros fatores gerais comentados,



Você teve dificuldades para jogar?

5 respostas

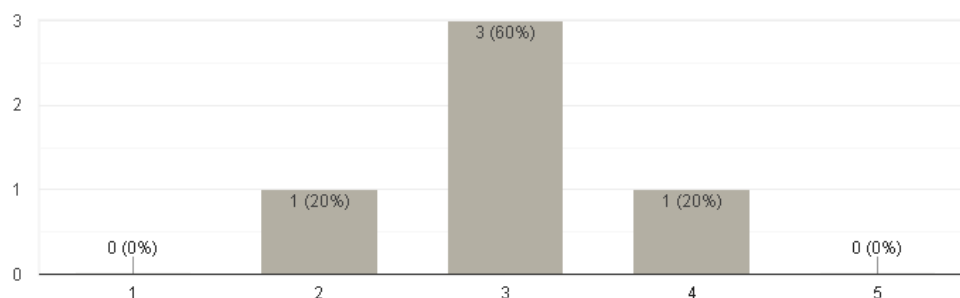


Figura 15: Respostas referentes a pergunta - Você teve dificuldade para jogar?

Sala 1 (responsável pelo conceito "Select")

5 respostas

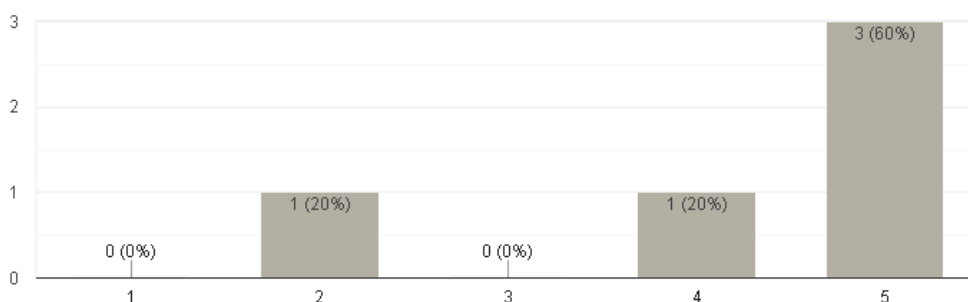


Figura 16: Respostas referentes a pergunta - Sala 1 (responsável pelo conceito "Select")

estão a maior tolerância a erros, a utilização de exemplos, a adição de um cronômetro e de sons ambientes. De modo geral, as respostas apontam que o jogo utilizou a temática correta e que a narrativa atraiu a curiosidade dos usuários.

Como visto na Tabela 4, sobre indicar o jogo a um colega ou amigo, três dos cinco usuários indicariam o jogo. Os que não indicariam relataram que o jogo ainda apresenta vários problemas a serem corrigidos. Nessa pergunta, novamente os pontos da interface foram relatados e mais uma vez foram sugeridas adições de tutoriais e de modificações visuais para tornar a interface mais amigável.

## 5.2 Considerações dos Testes Realizados

Sobre as questões Likert pode-se concluir algumas coisas. Primeiramente, pode-se dizer que o objetivo do jogo é bem explícito, uma vez que a maioria dos usuários escolheu a escala máxima. Não houve um consenso sobre o nível de adequação da interface do jogo, o que reflete que provavelmente a mesma interface necessita de mudanças. E por fim,

Sala 2 (responsável pelo conceito "Update")

5 respostas

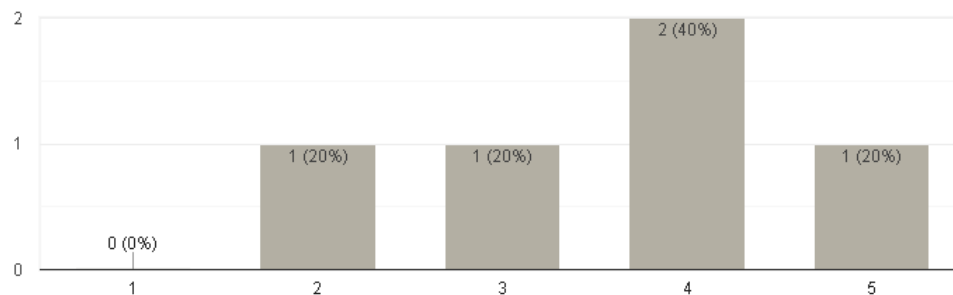


Figura 17: Respostas referentes a pergunta - Sala 2 (responsável pelo conceito "Update")

Sala 3 (responsável pelo conceito "Insert")

5 respostas

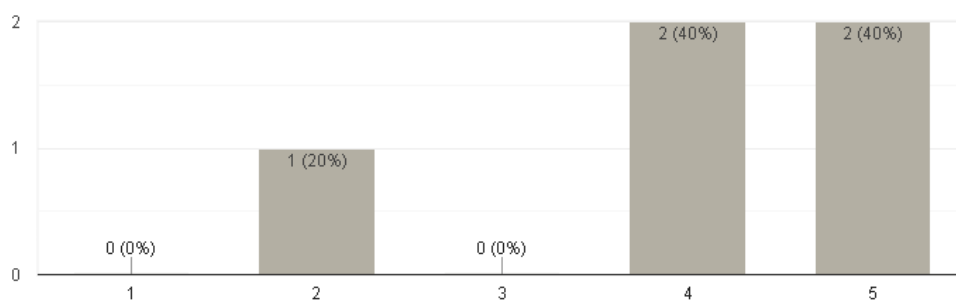


Figura 18: Respostas referentes a pergunta - Sala 3 (responsável pelo conceito "Insert")

tem-se que a dinâmica de narrativa e digitação de texto é um método adequado para o tipo específico de jogo tratado, um jogo sério.

Sobre a indicação ou não da ferramenta como método para aprender conceitos de banco de dados, as respostas não foram satisfatórias por mais que fossem 60% dos especialistas, pois os motivos das não indicações foram muito relevantes, já que citavam problemas ao iniciar o jogo e ao entendimento da dinâmica. Isso que é uma coisa fundamental, principalmente para o público alvo que espera-se que não tenha tido contado com banco de dados.

Dentre as respostas dissertativas no formulário, é afirmado que a interface é pouco explicativa, de forma que é difícil para o jogador saber como interagir para enviar o texto, ou até mesmo que é difícil saber que se trata de digitar texto.

Outro ponto comentado é o de que o jogo possui pouco conteúdo sobre SQL e que com mais folhas ou talvez de outra forma, o jogo poderia possuir mais conteúdo.

Também foi ressaltado que para melhoria da experiência de usuário, poderia ser adicionado um vídeo ou uma interface que exemplificasse como se joga. Também sobre

## Sala 4 (responsável pelo conceito "Delete")

5 respostas

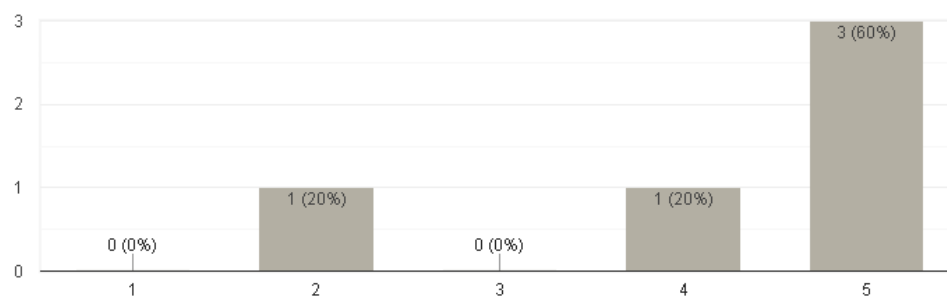


Figura 19: Respostas referentes a pergunta - Sala 4 (responsável pelo conceito "Delete")

## Qual o nível de interesse a narrativa jogo despertou em você?

5 respostas

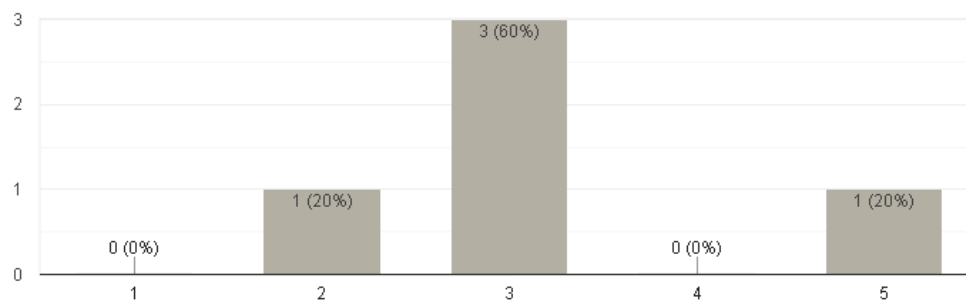


Figura 20: Respostas referentes a pergunta - Qual o nível de interesse a narrativa jogo despertou em você?

melhorias algo como sons de ambiente e modificações visuais tornariam a experiência mais atrativa e interessante.

Tabela 2: Respostas referentes a pergunta: Se teve dificuldades, por favor, relate quais

| Usuário | Resposta                                                                                                                                                  |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | O jogo acaba não reiniciando muito bem, e mesmo seguindo as recomendações do tutorial não consegui inserir de forma correta comandos no CRUD nenhuma vez. |
| 2       | Interface confusa e pouco intuitiva                                                                                                                       |
| 3       | Ao clicar em qualquer um dos botões, o jogo considera como se tivesse enviado um comando (aparecendo como erro)                                           |
| 4       | Sala 1 o nome da tabela, muitas vezes pensei que fosse "Pessoas" como estava no livro de instruções                                                       |
| 5       | <i>Não respondeu a pergunta</i>                                                                                                                           |

Tabela 3: Respostas referentes a pergunta: Você tem sugestões/críticas/comentários?

| Usuário | Resposta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | O Melhorar um pouco o tutorial e criar uma tolerância a erros que acusa-se onde está o erro, e talvez algumas chances de correção com um exemplo.                                                                                                                                                                                                                       |
| 2       | A ideia é interessante, mas acho que ainda precisa melhorar a interface do jogo, adicionar mais opções (para que o jogador aprenda mais sobre os comandos) e arrumar as interações do jogo. Adicionar um cronômetro para que o jogar faça rapidamente acho que é uma boa e para melhorar a jogabilidade adicionar sons (Telefone tocando, um grito ao morrer alguém...) |
| 3       | Achei o game uma ótima proposta com uma temática inovadora, e narrativa bem interessante. Parabéns.                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 4       | <i>Não respondeu a pergunta</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 5       | <i>Não respondeu a pergunta</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

Tabela 4: Respostas referentes a pergunta: Você indicaria esse jogo a colegas/amigos? Se não, Porque?

| Usuário | Resposta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Não, Possui uma interface amigável, e um tutorial explicativo, mas como passei por problemas iniciais seria legal a apresentação de um exemplo sendo aplicado na janela de input, para termos conhecimento de como deve ser feita a escrita ou o que exatamente o exercício quer. Sem isso, pode acabar fazendo o jogo ser impossível de se jogar. |
| 2       | Sim                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 3       | Não, Acho que ainda precisa melhorar a interface do jogo, adicionar mais opções (para que o jogador aprenda mais sobre os comandos) e arrumar as interações do jogo.                                                                                                                                                                               |
| 4       | Sim                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 5       | Sim                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

## 6 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

O objetivo do trabalho é a criação de um jogo sério para o ensino de SQL. Após o desenvolvimento da aplicação e dos dados coletados, pode-se concluir que o objetivo foi concluído mesmo que com algumas ressalvas.

Segundo os dados coletados, o jogo possui uma recomendação de 60% e isso ocorre devido a duas irregularidades encontradas:

- Caso o jogador mude a ordem da sala e reinicie o jogo, o mesmo não executa e tem que ser fechado.
- Ao clicar na caixa de texto principal e clicar fora o jogo entende como se tivesse enviado algo e interpreta como se o jogador tivesse digitado vazio.

Estes erros podem ser facilmente corrigidos. O primeiro é um caso específico que não foi previsto no código, onde o array das salas a serem jogadas é perdido e o código não executa corretamente. Assim, com a reinicialização do script `GlobalControler`, o problema é resolvido. No segundo caso, referente a caixa de texto, acontece por uma utilização de um método da classe `Input` da Unity, que verifica quando uma caixa de texto muda de valor e a partir disso executa um evento. Ao mudar a utilização da função citada por uma verificação no teclado da tecla enter, o erro é corrigido.

Referente a trabalhos futuros, o principal trabalho que deve ser feito agora é a resolução dos erros encontrados. Após, como o jogo foi feito com uma arquitetura modular, a adição de novas salas para ensinar conceitos como *Alter*, *Drop*, *Create*, torna-se relativamente simples.

Também seria interessante um trabalho focado na validação do jogo com o público-alvo (visto que os testes aqui realizados foram com um grupo pequeno de usuários), assim como a adição de efeitos visuais e sonoros.

Se o jogo fosse integrado com um sistema de chatbot, que trata-se linguagem natural no lugar de diálogos pré determinados, e fosse validado, provavelmente se tornaria uma eficiente ferramenta para ensino de SQL.

## REFERÊNCIAS

- ABT, C. C. *Serious games*. [S.l.]: Viking Press, New York, 1970.
- ARMY, A. *Knight M*. [S.l.]: Publishing Group, New York, 2002.
- CARDOSO, V. C. e G. *Linguagem Em SQL - Fundamentos e Práticas*. [S.l.]: Saraiva, São Paulo, 2013.
- CODD, E. F. *A relational model of data for large shared data banks*. [S.l.]: Communications of the ACM, pp. 377-387, 1970.
- DE MELO, E. M.; Da Costa, C. J. N.; MAIA, D. L. Recursos educativos digitais para educação matemática: Um levantamento para dispositivos móveis. *CEUR Workshop Proceedings*, v. 1877, p. 455–466, 2017. ISSN 16130073.
- DE OLIVEIRA, L. C. et al. Application of Serious Games based on Virtual Reality for Rehabilitation of Patients with Parkinson’s Disease through a Wrist Orthosis. *Proceedings - 2020 22nd Symposium on Virtual and Augmented Reality, SVR 2020*, p. 306–312, 2020.
- DEURSEN PAUL KLINT, J. V. Arie van. *Domain-Specific Languages: An Annotated Bibliography*. 2021. Disponível em: <https://web.archive.org/web/20090202154259/http://homepages.cwi.nl/~arie/papers/dslbib/#>.
- DIAS, M. d. S. C. Jogos Sérios para a Saúde. p. 1–52, 2015.
- DIBBELL, J. *Serious games*. [S.l.: s.n.], 2011. v. 114. 74–76 p. ISSN 1099274X. ISBN 9783319406114.
- HEUSER, C. A. *Projeto de banco de dados: Volume 4 da Série Livros didáticos informática UFRGS*. [S.l.]: Bookman Editora, 2009.
- JUUL, J. *A Casual Revolution: Reinventing Video Games and Their Players*. [s.n.], 2012. ISBN 0262013371, 9780262013376. Disponível em: <http://gen.lib.rus.ec/book/index.php?md5=3e10c5aa89f759ad41081594eeb3ed73>.
- KORN, R. et al. Jogo Sérico para reabilitação do equilíbrio de hemiparéticos por acidente vascular cerebral. 2021.
- LUIZ, A. et al. SQL Planet : Jogo online para ensino de linguagem SQL. p. 1220–1223, 2019.

- MCGONIGAL, J. *A realidade em jogo*. [S.l.]: Best Seller, pp. 378p., 2012.
- NOVO, R. F. Estratégias Globais e Sistemas Produtivos Brasileiros. p. 397–406, 2014. ISSN 2175-1897.
- PEREIRA, F. e. Performances Interacionais e Mediações Sociotécnicas Salvador - 10 e 11 de outubro de 2013. 2013.
- QUADROS, D. G. de. DESCOBERTA DE CONHECIMENTO APLICADA AOS RESULTADOS DO JOGO D'ÁGUA. p. 1–61, 2017.
- SANTOS, E.; RIBEIRO, P. B. LudoSQL: Jogo de Apoio ao Aprendizado de Comandos Básicos do SQL. 2014.
- SANTOS, S. L. T. dos. Utilização de jogos sérios na aprendizagem de matemática. p. –, 2018. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/55/55136/tde-31072018-145854/>.
- SAWYER, D. R. B. *Serious games: improving public policy through game-based learning and simulation*. [S.l.]: Woodrow Wilson International Center for Scholars, Washington, DC, 2002.
- SCHILDGEN, J. Sql island: An adventure game to learn the database language sql. In: . [S.l.: s.n.], 2014.
- TAUCEI, B. et al. O Que São Jogos. p. 1–44, 2017. Last accessed 15 September 2021. Disponível em: <http://www.cos.ufrj.br/uploadfile/publicacao/2766.pdf>.
- VAN DER KOOIJ, K. et al. Validation of Serious Games. *International Journal of Serious Games*, v. 2, n. 3, p. 63–75, 2015. ISSN 2384-8766.



## **A APÊNDICE - FORMULÁRIO TESTES - GOOGLE FORMS**

## Avaliação do jogo ELEVEN

dianaada@gmail.com [Alternar conta](#)



**\*Obrigatório**

E-mail \*

Seu e-mail

Nome \*

Sua resposta

E-mail \*

Sua resposta

Curso/Formação (se já concluído) \*

Sua resposta



Quanto tempo você trabalha/estuda na área de computação/tecnologia (em anos)? \*

Sua resposta

Em qual plataforma você jogou o jogo? \*

☐ Windows

☐ Linux

Você entendeu para que serve o jogo? \*

Não entendi      1      2      3      4      5      Entendi completamente

☐      ☐      ☐      ☐      ☐

Se não entendeu, nos diga o porquê:

Sua resposta

Você achou a interface proposta adequada? \*

Pouco adequada      1      2      3      4      5      Muito adequada

☐      ☐      ☐      ☐      ☐



Você teve dificuldades para jogar? \*

|                   |                       |                       |                       |                       |                       |                  |
|-------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------|
|                   | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |                  |
| Muita dificuldade | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Muita facilidade |

Se teve dificuldades, por favor, relate quais:

Sua resposta

Você acha que a dinâmica adotada para o jogo, com participantes e digitação de texto, é adequada a esse tipo de jogo? \*

|                |                       |                       |                       |                       |                       |                |
|----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------|
|                | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |                |
| Pouco adequada | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Muito adequada |

Você indicaria esse jogo a colegas/amigos para entendimento dos conceitos de banco de dados? \*

- ☐ Sim
- ☐ Não

Se não, podes nos contar por que?

Sua resposta

O quanto intuitivas eram as respostas dos quebra-cabeças do jogo para cada sala?

Por favor, responda abaixo para cada uma das salas.



Por favor, responda assim para cada uma das salas:

Sala 1 (responsável pelo conceito "Select") \*

|                | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |                 |
|----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|
| Nada intuitiva | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Muito intuitiva |

Sala 2 (responsável pelo conceito "Update") \*

|                | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |                 |
|----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|
| Nada intuitiva | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Muito intuitiva |

Sala 3 (responsável pelo conceito "Insert") \*

|                | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |                 |
|----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|
| Nada intuitiva | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Muito intuitiva |

Sala 4 (responsável pelo conceito "Delete") \*

|                | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |                 |
|----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|
| Nada intuitiva | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Muito intuitiva |

Qual o nível de interesse a narrativa jogo despertou em você? \*

|                  | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |                 |
|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|
| Nenhum interesse | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Muito interesse |



Em qual nível técnico você acha que esse jogo teria mais eficiência? \*

- ☐ Cursos técnicos
- ☐ Cursos de graduação
- ☐ Profissionais da área

Você tem sugestões/críticas/comentários? Por favor, todo o feedback é importante para evolução do jogo.

Sua resposta

Enviar

Limpar formulário

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Google Formulários



## **B APÊNDICE - ARQUIVOS DE NARRATIVA ARQUI- VOS.INK**

intro.ink

File Edit View Story Ink Window Help

No issues.

```
1
2 VAR current_talkin="Narrador"
3 VAR estado_dialogo="false"
4
5 Você se encontra em uma sala escura onde há apenas uma mesa com um
  computador, umas folhas de papel e uma TV com uma espécie de diagrama.
6 Você se aproxima do computador e observa que ao lado dele há um celular,
  alguns segundos passam e....
7 ~current_talkin="Telefone"
8 Trrrrim...trrrrim...trrrrim...
9 ->Celular
10 ==Celular
11 *{Atender}
12   ->atender
13 *{Não atender}
14   ->naoatender
15 =atender
16   ~current_talkin="?"
17   Olá.
18   Tem alguém aí?
19   ->iresposta
20 =iresposta
21 *{Quem tá falando? }
22   ->x
23 *{Não falar nada}
24   ->y
25
26 =x
27 ~current_talkin="Você"
28 Quem tá falando?
29 ->sim
30 =y
31 ~current_talkin="Você"
32 .....
33 ->nao
34
35 =sim
36 ~current_talkin="?"
37 Eu que pergunto, você que nos colocou aqui?
38 Eu não me lembro de nada!
39 Estamos em uma sala, somos onze pessoas aqui cada uma com um número na
  camiseta.
40 ~current_talkin="Você"
41 Eu também não me lembro de nada.
42 A sala que estou tem um computador, uns papéis e uma TV com uma espécie de
  diagrama.
43 E a sala que vocês estão?
44 ->END
45
46
47 =nao
48 ~current_talkin="?"
49 Aqui diz que atendeu então tem alguém aí sim.
50 Responde!!
51 ->iresposta
52
53
54 =naoatender
55 ~current_talkin="Narrador"
56 Alguns segundos se passam e novamente.
57 ~current_talkin="Você"
58 Trrrrim...trrrrim...trrrrim...
59 ->Celular
60
```

Você se encontra em uma sala escura onde há apenas uma mesa com um computador, umas folhas de papel e uma TV com uma espécie de diagrama.

Você se aproxima do computador e observa que ao lado dele há um celular, alguns segundos passam e....

Trrrrim...trrrrim...trrrrim...

Atender

Não atender



erro.ink

File Edit View Story Ink Window Help

No issues.

1 VAR current\_talkin=""

2 VAR o\_ouzo= "false"

3 ~current\_talkin="?"

4 ->erro1

5 =erro1

6 ~current\_talkin="?"

7 Cara o que tá acontecendo?

8 O número 1 sumiu.

9 Você fez isso?

10 ->erro1a

11 =erro1a

12 \*{ Eu não sei }

13 ->erro1b

14 \*{.....}

15 ->erro1c

16 =erro1b

17 ~current\_talkin="Você"

18 Eu não sei.

19 ~current\_talkin="?"

20 Meu Deus, o que tá acontecendo, onde eu estou?

21 ->erro1d

22 =erro1c

23 ~current\_talkin="Você"

24 .....

25 ~current\_talkin="?"

26 Meu Deus, o que tá acontecendo, onde eu estou?

27 ->erro1d

28 =erro1d

29 \*{Eu também não sei }

30 ->e

31 \*{.....}

32 ->f

33 =e

34 ~current\_talkin="Você"

35 Eu também não sei

36 ->END

37 =f

38 ~current\_talkin="Você"

39 .....

40 ->END

41

42 //////////////////////////////////////

43

44 =erro2

45 ~current\_talkin="?"

46 Aconteceu de novo.

47 Agora foi o 2.

48 ->erro2a

49 =erro2a

50 ~current\_talkin="Você"

51 Espera.

52 Acho que quando eu erro isso acontece.

53 ~current\_talkin="?"

54 Isso quer dizer que...

55 ~current\_talkin="Você"

56 Quer dizer o que?

57 ~current\_talkin="?"

58 Esquece, só não erre mais.

59 ->END

60 //////////////////////////////////////

61 =erro3

62 ~current\_talkin="?"

63 Para com isso cara! Para onde você tá levando eles?

64 ~current\_talkin="Você"

65 Eu não tenho ideia.

66 ~current\_talkin="?"

67 Se você não sabe o que está acontecendo apenas não erre.

..

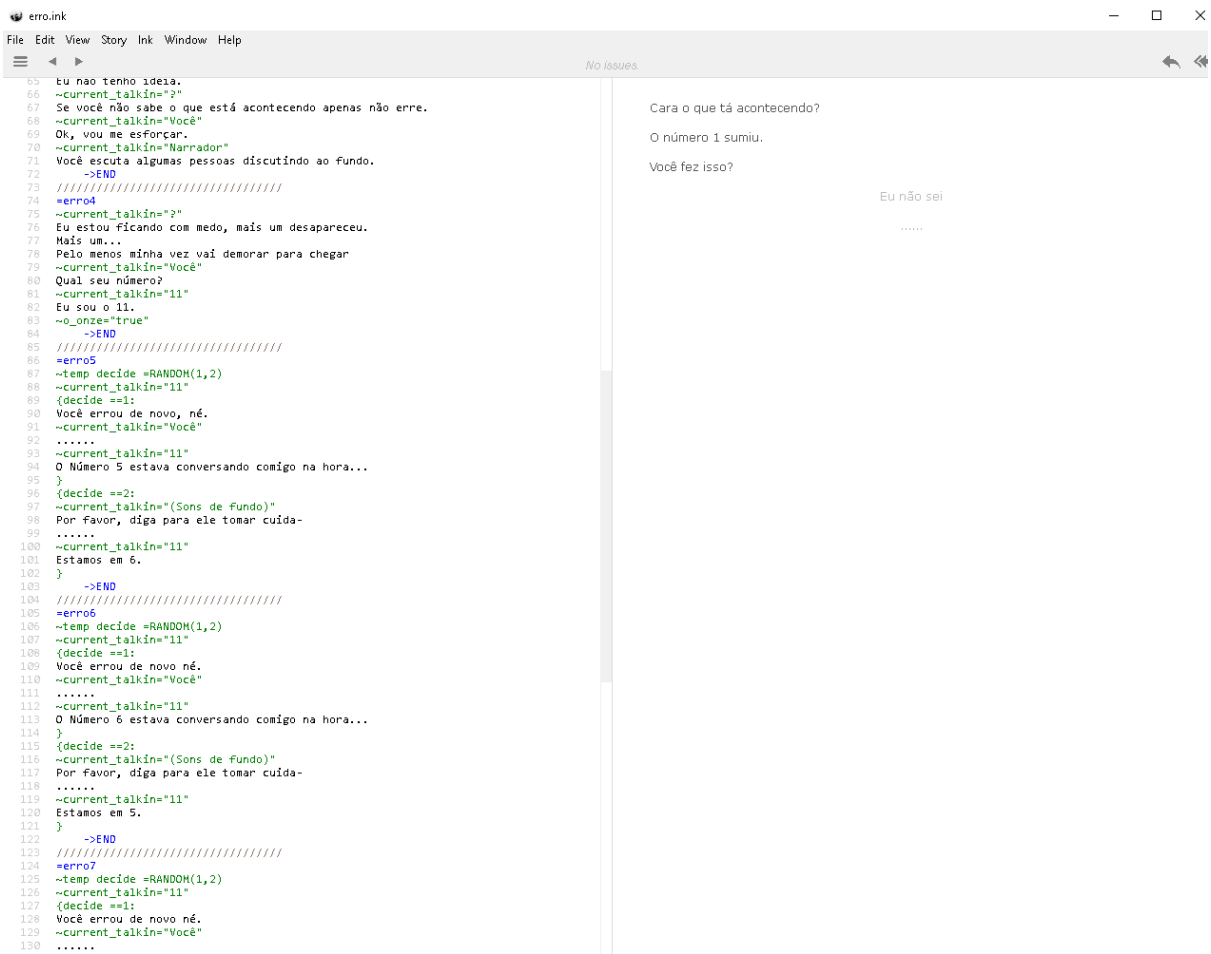
Cara o que tá acontecendo?

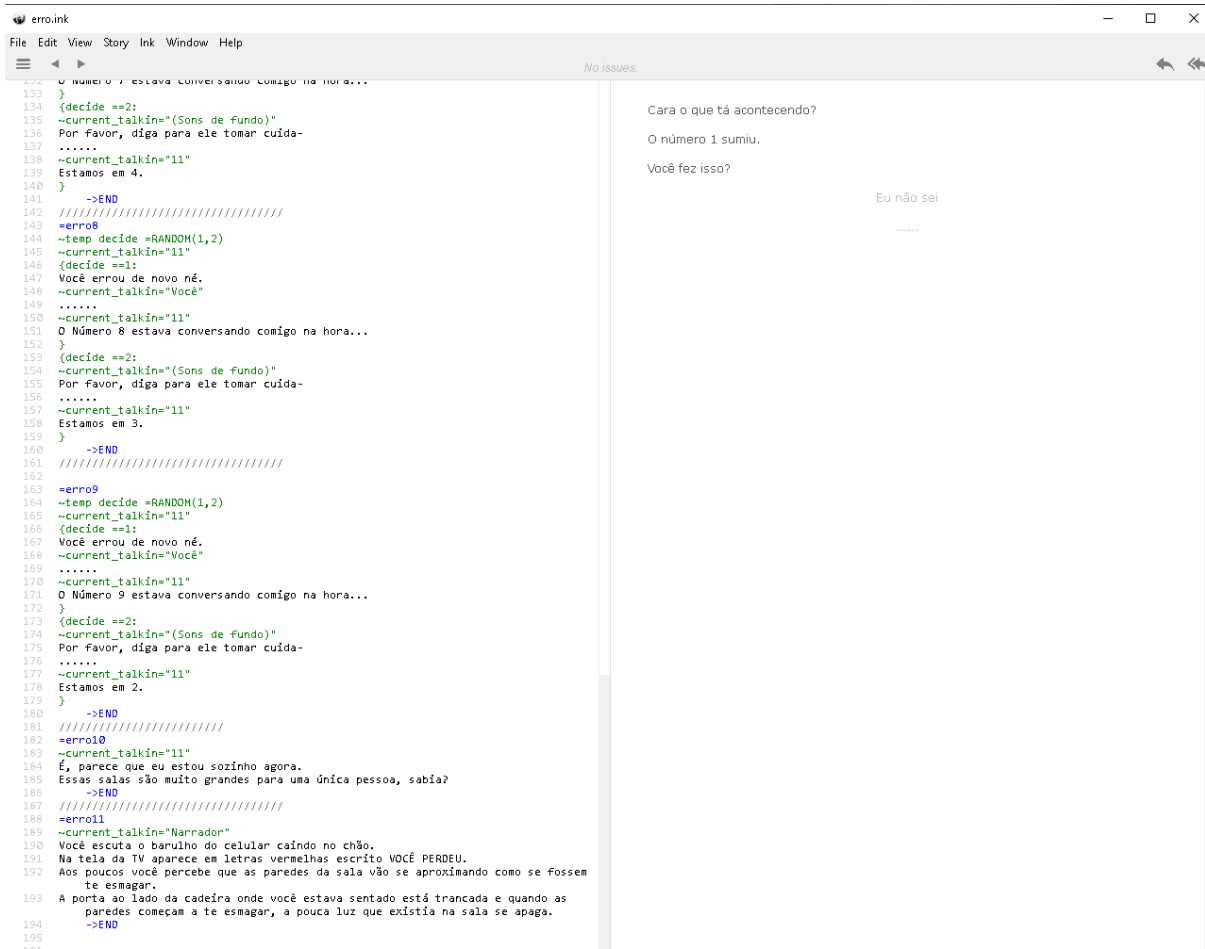
O número 1 sumiu.

Você fez isso?

Eu não sei

.....





sala1.link

File Edit View Story Ink Window Help

No issues.

1  
2 VAR current\_talkin=""  
3 VAR estado\_dialogo="false"  
4 ~current\_talkin="?"  
5 Parece que tem um computador no meio da sala.  
6 Está escrito "Nome do participante de ID 3".  
7 Você por acaso sabe como conseguir?  
8 ->sala1  
9 ==sala1  
10     \*[Posso tentar.]  
11     ->x  
12     \*[.....]  
13     ->y  
14 =x  
15     ~current\_talkin="Você"  
16     Posso tentar.  
17     ~estado\_dialogo="true"  
18     ->END  
19  
20 =y  
21     ~current\_talkin="Você"  
22     ->silencio  
23  
24 ==silencio  
25     ~current\_talkin="?"  
26     Parece que você não gosta de falar muito né.  
27     Bem de qualquer forma vamos tentar dar um jeito por aqui.  
28     Ou morrer de fome quem sabe.  
29     ~estado\_dialogo="true"  
30     ->END  
31  
32  
33 ->acertou  
34 ===acertou===  
35     ~current\_talkin="Você"  
36     Tenta colocar "Jane".  
37     ~current\_talkin="?"  
38     Isso! Conseguimos passar .  
39     Nossa esse corredor parece assustador.  
40     ->END  
41  
42  
43  
44  
45

Parece que tem um computador no meio da sala.

Está escrito "Nome do participante de ID 3".

Você por acaso sabe como conseguir?

Posso tentar.

.....

sala2.link

File Edit View Story Ink Window Help

No issues.

1 VAR current\_talkin=""  
2 VAR estado\_dialogo="false"  
3 ~current\_talkin="?"  
4 Parece que estamos em uma sala com várias portas.  
5 Em cada uma tem uma palavra escrita.  
6 Tem uma escrita "Saída".  
7 Você consegue abri-la para nós?  
8 ~estado\_dialogo="true"  
9 ->END  
10  
11  
12 ->acertou  
13 ===acertou===  
14 ~current\_talkin="?"  
15 Opa, a porta de saída abriu.  
16 Tomara que não demore muito para acabar esse troço.  
17 Quero ir para casa.  
18 ->END  
19  
20  
21  
22  
23

Parece que estamos em uma sala com várias portas.

Em cada uma tem uma palavra escrita.

Tem uma escrita "Saída".

Você consegue abri-la para nós?

End of story

sala3.ink

File Edit View Story Ink Window Help

No issues

1 VAR current\_talkin=""  
2 VAR estado\_dialogo="false"  
3 ~current\_talkin="?"  
4 Parece que estamos em uma quadra de basquete.  
5 Diz em uma placa que temos que arremessar uma bola na cesta.  
6 Mas não tem bola.  
7 Como vamos fazer isso?  
8 ~estado\_dialogo="true"  
9 ->END  
10  
11 ->acertou  
12 ===acertou===  
13 ~current\_talkin="?"  
14 CARA, COMO VOCÊ FEZ ISSO?!  
15 ~current\_talkin="Você"  
16 Aconteceu alguma coisa?  
17 ~current\_talkin="?"  
18 Surgiu uma bola no ar, tipo materializou, do nada!  
19 Sério, estou começando a ficar com medo desse lugar....  
20 ->END  
21  
22  
23  
24  
25

Parece que estamos em uma quadra de basquete.

Diz em uma placa que temos que arremessar uma bola na cesta.

Mas não tem bola.

Como vamos fazer isso?

**End of story**

sala4.ink

File Edit View Story Ink Window Help

No issues

1 VAR current\_talkin=""  
2 VAR estado\_dialogo="false"  
3 ~current\_talkin="?"  
4 Assim, na sala tem um buraco com uma escada.  
5 Até aí tudo bem.  
6 O problema é que no fim da escada tem um Leão hahaha.  
7 Não sei como você vai fazer mas dá seu jeito aí para resolver hahaha.  
8 Que nervosismo.  
9 ~estado\_dialogo="true"  
10 ->END  
11  
12  
13 ->acertou  
14 ===acertou===  
15 ~current\_talkin="?"  
16 Cara...  
17 O leão só sumiu.  
18 Como você fez isso?  
19 Você é mágico né.  
20 Só pode ser isso.  
21 ~current\_talkin="Você"  
22 Acho que foi porque eu mexi no computador.  
23 Eu segui umas instruções que estavam nos papéis.  
24 ~current\_talkin="?"  
25 Desde quando um computador faz animais desaparecerem?  
26 Independente, vamos logo com isso.  
27 ->END  
28  
29

Assim, na sala tem um buraco com uma escada.

Até aí tudo bem.

O problema é que no fim da escada tem um Leão hahaha.

Não sei como você vai fazer mas dá seu jeito aí para resolver hahaha.

Que nervosismo.

**End of story**

vitória.ink

File Edit View Story Ink Window Help

No issues

1 VAR Gostou="?"  
2 VAR current\_talkin=""  
3 VAR estado\_dialogo="false"  
4 ~current\_talkin="?"  
5 Que sala estranha, parece que não tem nada.  
6 ~current\_talkin="Narrador"  
7 Você escuta o barulho do telefone caindo no chão.  
8 ~current\_talkin="Você"  
9 Alô?  
10 Tem alguém aí?  
11 ~current\_talkin="?"  
12 .....  
13 ~current\_talkin="Narrador"  
14 Você escuta o barulho da porta destrancando ao seu lado.  
15  
16 Do lado de fora apenas o nada, como se o próprio espaço não existisse.  
17 Um branco sem fim.  
18 Sem perceber você sai pela porta e quando olha para trás nada está lá.  
19 A Sala onde você se encontrava é apenas um vazio.  
20 Você sente uma dor de cabeça e fecha os olhos, e ao abri-los....  
21 Você se encontra em uma poltrona reclinada com alguns eletrodos ligados na sua cabeça.  
22 ~current\_talkin="Beatrice"  
23 Como foi?  
24 ~current\_talkin="Narrador"  
25 Ao olhar em volta sua lembranças retornam:  
26 O ano é 2200 e você fez parte de um experimento.  
27 Era um estudo acadêmico que se propôs a validar um Jogo Sério de imersão total e avaliar se o fator da empatia com os outros participantes afetava a aprendizagem.  
28  
29 ->vitória  
30 ==vitória  
31 \*[Foi estranho.]  
32 | ->a  
33 \*[Foi assustador.]  
34 | ->b  
35 \*[Foi legal.]  
36 | ->c  
37 =a  
38 ~current\_talkin="Você"  
39 Foi estranho.  
40 ~Gostou=1  
41 ->END  
42 =b  
43 ~current\_talkin="Você"  
44 | Foi assustador.  
45 ~Gostou=2  
46 ->END  
47 =c  
48 ~current\_talkin="Você"  
49 Foi legal.  
50 ~Gostou=3  
51 ->END  
52

Que sala estranha, parece que não tem nada.

Você escuta o barulho do telefone caindo no chão.

Alô?

Tem alguém aí?

.....

Você escuta o barulho da porta destrancando ao seu lado.

Do lado de fora apenas o nada, como se o próprio espaço não existisse.

Um branco sem fim.

Sem perceber você sai pela porta e quando olha para trás nada está lá.

A Sala onde você se encontrava é apenas um vazio.

Você sente uma dor de cabeça e fecha os olhos, e ao abri-los....

Você se encontra em uma poltrona reclinada com alguns eletrodos ligados na sua cabeça.

Como foi?

Ao olhar em volta sua lembranças retornam:

O ano é 2200 e você fez parte de um experimento.

Era um estudo acadêmico que se propôs a validar um Jogo Sério de imersão total e avaliar se o fator da empatia com os outros participantes afetava a aprendizagem.

Foi estranho.

Foi assustador.

Foi legal.