

## 1 DESENVOLVIMENTO

Este projeto propõe um jogo computacional com o intuito de auxiliar o ensino de especificação de requisitos, tem como enfoque apresentar situações onde o usuário tenha contato com técnicas de especificação de requisitos por intermédio de um ambiente controlado. O jogo apresenta aos usuários documentos ou partes de documentos de requisitos, e o jogador/aluno deverá exercitar a habilidade de interpretar e complementar aspectos desta documentação.

O jogo foi projetado para ser jogado por um único jogador, a interação online, na qual a ação de um jogador interfere em outro jogador não faz parte do escopo deste trabalho, porém o progresso de todos que utilizaram o jogo poderá ser comparado e ranqueado para uma possível questão de competitividade.

As formas de especificação a serem abordadas no jogo serão: linguagem natural, cenários, casos de uso e refinamento de casos de uso com diagrama de atividade.

Não será englobado neste trabalho técnicas de estudo de viabilidade nem qualquer outro subprocesso de engenharia de requisitos.

### 1.1 VISÃO GERAL DO JOGO

Assim como todo projeto de sistemas, um jogo surge de uma ideia, que posteriormente recebe pequenas melhorias ou mudanças. Há algumas técnicas para fomentar o surgimento de ideias, seja para o jogo ou qualquer outro segmento que necessite ser alimentados pela criatividade, tais como o Brainstorm, que pode ser feito individualmente ou em grupo, com a intenção de eliciar o maior número de ideias para posteriormente selecionar o que realmente será usado no projeto (ESTEVES, 2020). Para que a ideia crie corpo e torne-se de fato um jogo que proporcione uma experiência cativante ao jogador, é importante conhecer o público-alvo e colocar-se no lugar do player, tornando assim o jogo mais desafiador e atrativo (COPLE, 2019).

No que diz respeito a Design de games, quando a ideia central do jogo já está amadurecida, o ideal é seguir para a próxima etapa, que é a criação do Storyline, o qual exerce a função de um roteiro preliminar. Para a criação do Storyline é importante compreender quem são os personagens do jogo, suas interações e a participação de cada um deles no enredo. (COPLE, 2019).

O próximo passo para o desenvolvimento do jogo é a criação do GDD (Game design document), que se trata de um conjunto de todos os elementos acerca do jogo reunidos em um único documento, ele serve como base para a elaboração da maioria dos projetos abrangendo a criação de jogos digitais (COPLE, 2019). O GDD serve para apoiar a equipe de desenvolvimento caso haja alguma dúvida sobre o que deverá ser desenvolvido e as delimitações acerca do projeto, portanto, o que não estiver especificado no GDD não faz parte do sistema desenvolvido (COPLE, 2019; FLYNT, 2005; PERUCIO, 2007).

Os tópicos abaixo foram adaptados das obras de Scott Rogers (2014) e Denis Cople (2019) para formular o GDD do presente trabalho.

**Conceitos do Jogo:** O jogo será voltado aos estudantes que pretendem revisar ou assimilar de forma mais descontraída o conteúdo abordado nas aulas de Engenharia de Software. O jogador estará exposto a práticas pedagógicas nas quais ele deve agir de forma ativa para resolver determinadas situações utilizando os conceitos de Engenharia de requisitos para resolver os projetos.

**Nome:** Retraining.

**Número da versão, Autor, Data:** Primeira versão do jogo Retraining; de autoria de Rafael Euclides Damasco; começou a ser projetado 1/04/2021.

**Gênero:** RPG

**Público Alvo:** O público-alvo do jogo serão os alunos de graduação dos cursos da área de tecnologia da informação.

**Descrição do estilo de jogo:** O jogo se passa em uma sala de escritório, com programadores e o chefe da empresa.

**Síntese da história:** A maioria das pessoas quando iniciam seus estudos buscam aplicá-los na prática, e o meio mais fácil e explorado pelos estudantes é iniciar em uma empresa como estagiário, e este será o ponto de partida do jogo. Como todo bom estagiário você será responsável por fazer e servir cafezinho para os outros integrantes da equipe de desenvolvimento, aprender os conteúdos que você não prestou atenção na sala de aula e

agora precisa pôr em prática, participar das reuniões diárias, ser “bombardeado” de documentos de requisitos que você deve interpretar de forma correta. Quanto melhor o seu desempenho nos projetos, maior será a confiança do chefe em você, portanto, suas chances de efetivação também serão maiores.

**Esboço do Jogo:** Retraining é um jogo educacional em terceira pessoa, que transporta o usuário ao cotidiano de uma empresa de tecnologia iniciando sua carreira como estagiário, e que ao final de seu contrato almeja ser efetivado. E como todo início de carreira, passamos por um período de adaptação, falta de experiência e novos relacionamentos no âmbito profissional.

Como estagiário do projeto, de início você não participará dos projetos da equipe, por isso seu trabalho será um pouco mais fácil, você passará por um período de treinamento na empresa a fim de obter os conhecimentos necessários. O treinamento é composto por algumas fases, que abordarão perguntas de conhecimento geral e você terá a tarefa de analisar e completar essas perguntas. Com o passar do tempo e ao adquirir mais experiência você passará a ter contato direto com os projetos, aumentando sua responsabilidade na empresa, tornando-se responsável por auxiliar nos projetos presentes no contexto do jogo.

As formas de especificação a serem abordadas no jogo serão: linguagem natural, cenários, casos de uso e refinamento de caso de uso com diagrama de atividade.

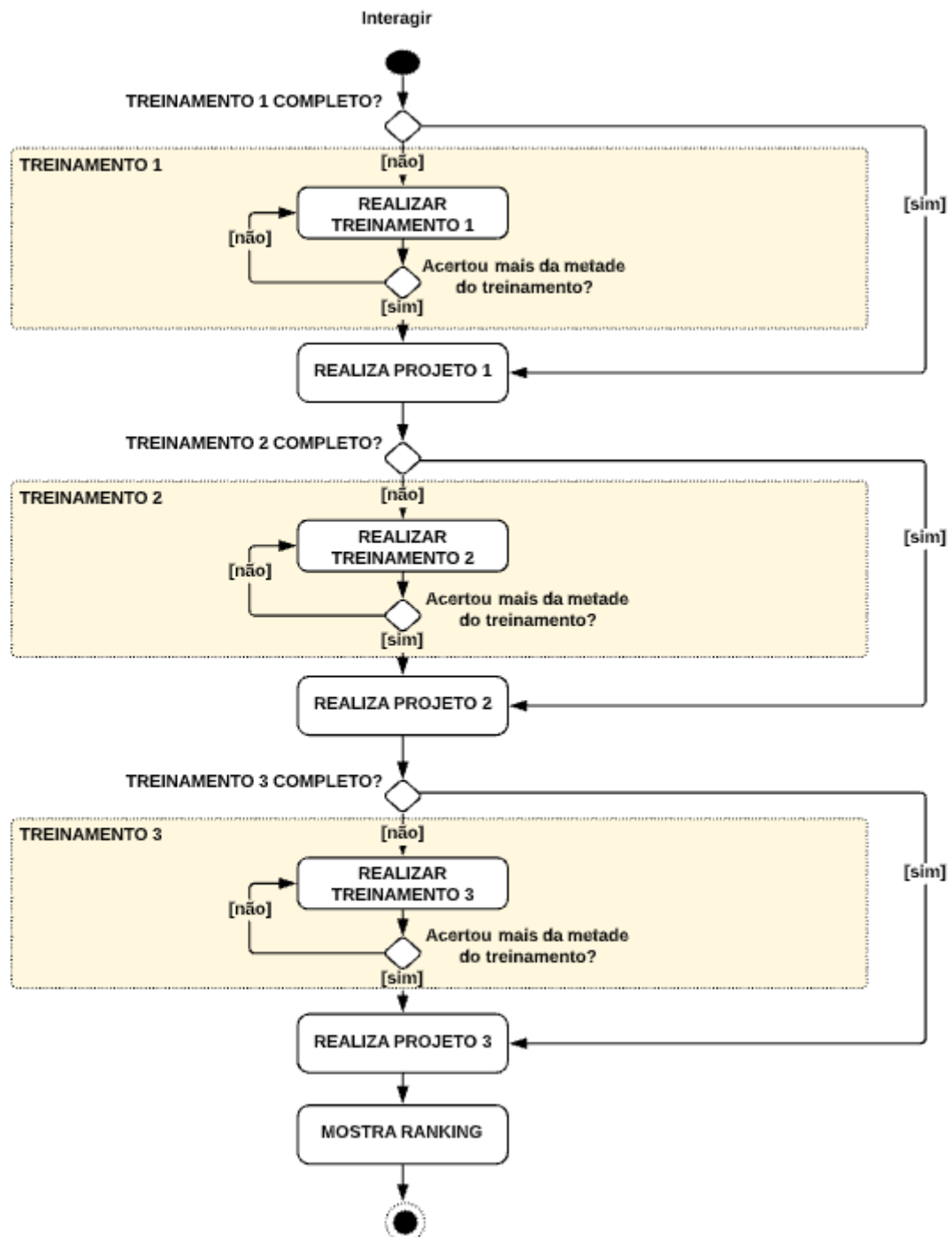
**Fluxo do jogo:** Ao iniciar o jogo o usuário poderá dar nome ao seu personagem e escolher algumas características para o mesmo, como por exemplo: comunicativo, focado ou ponderado. Depois de escolher seus traços de personalidade seu personagem aparecerá na tela apresentando de forma visual qual personalidade foi escolhida.

No menu principal do jogo o usuário poderá ver a quantidade de experiência total que possui.

O jogo foi dividido em 3 fases, sendo que em cada fase o jogador passará por dois períodos distintos. Primeiro haverá um treinamento, e o usuário receberá informação a respeito de um determinado conteúdo, para posteriormente responder perguntas, com o intuito reforçar o conteúdo e alcançar o maior número de experiência possível. Caso o jogador tenha acertado mais da metade do treinamento, ele poderá em seguida colaborar com a equipe da empresa em um projeto. Vale lembrar que cada fase será composta por temáticas diferentes (Figura 1).

Ao terminar todos os projetos presentes nas 3 fases do jogo, o jogo é encerrado e disponibilizará uma tabela de ranking (Figura 1).

Figura 1 – Diagrama de atividade Retraining



Fonte: (Própria, 2021)

**Fases de treinamento:** No período de treinamento o usuário terá que responder à perguntas de conhecimento geral, para obter experiência o usuário poderá se deparar com questões de múltipla escolha, verdadeiro ou falso, completar e etc. Para completar cada fase de treinamento o usuário deverá acertar mais da metade das perguntas, possibilitando ao

usuário contribuir para os projetos da empresa.

Fase 1: O treinamento dessa fase será relacionado com o tema de requisitos em linguagem natural.

Objetivos de aprendizagem:

- Compreender o que é um requisito de software.
- Diferenciar requisitos funcionais e não funcionais.
- Avaliar a qualidade de um requisito

Fase 2: O treinamento dessa fase será relacionado ao tema das relações entre os casos de uso generalização ou especialização, include e extend.

Objetivos de aprendizagem:

- Compreender os elementos do diagrama de casos de uso.
- Diferenciar os relacionamentos que podem existir no diagrama de casos de uso.

Fase 3: O treinamento dessa fase será relacionado ao tema de descrição de cenários e diagrama de atividade como forma de detalhar o comportamento de um caso de uso.

Objetivos de aprendizagem:

- Compreender os elementos do diagrama de atividade.
- Compreender o que são cenários e como descrevê-los.
- Identificar cenários principais, alternativos e de exceção.

**Projetos:** Os projetos farão com que o usuário tenha contato direto com o documento de especificação. Os projetos são formados por questões de múltipla escolha, verdadeiro ou falso, completar e etc. Os projetos se dividem em:

**Projeto da fase:** O projeto da fase será introduzido ao fim do período de treinamento da fase 1 e complementado ao final dos períodos de treinamento seguintes. Os projetos de fase serão relacionados aos assuntos apresentados em cada período de treinamento, para avançar nos projetos de fase o usuário apenas precisa responder as perguntas do projeto. Ao final de cada projeto de fase o jogador receberá uma quantidade de experiência que será computada no ranking.

**Progressão:**

A única forma de finalizar o jogo é passar pelo período de treinamento que lhe concederá acesso aos projetos de cada fase.

**Personagens jogáveis:** O personagem principal será um estagiário (Usuário), e será possível escolher entre alguns tipos de personalidades, estas serão: Comunicativo, Focado ou Ponderado.

Comunicativo: Possui a habilidade de ter um melhor desempenho nas reuniões e nas relações interpessoais, levando-o a ganhar mais tempo para realizar cada projeto, porém acaba se distraindo demais e ganhando menos experiência.

TEMPO PARA ATIVIDADE 3 MIN

EXPERIENCIA GANHA 90

Focado: Por ser muito esforçado em aprender, possui a habilidade de ganhar mais experiência ao realizar um projeto, porém não se da bem com a equipe e acaba não ganhando muito tempo para realizar um projeto.

TEMPO PARA ATIVIDADE 1 MIN

EXPERIENCIA GANHAR 110

Ponderado: Por ser muito equilibrado, possui um relacionamento mediano com a equipe e esforço para aprender.

TEMPO PARA ATIVIDADE 2 MIN

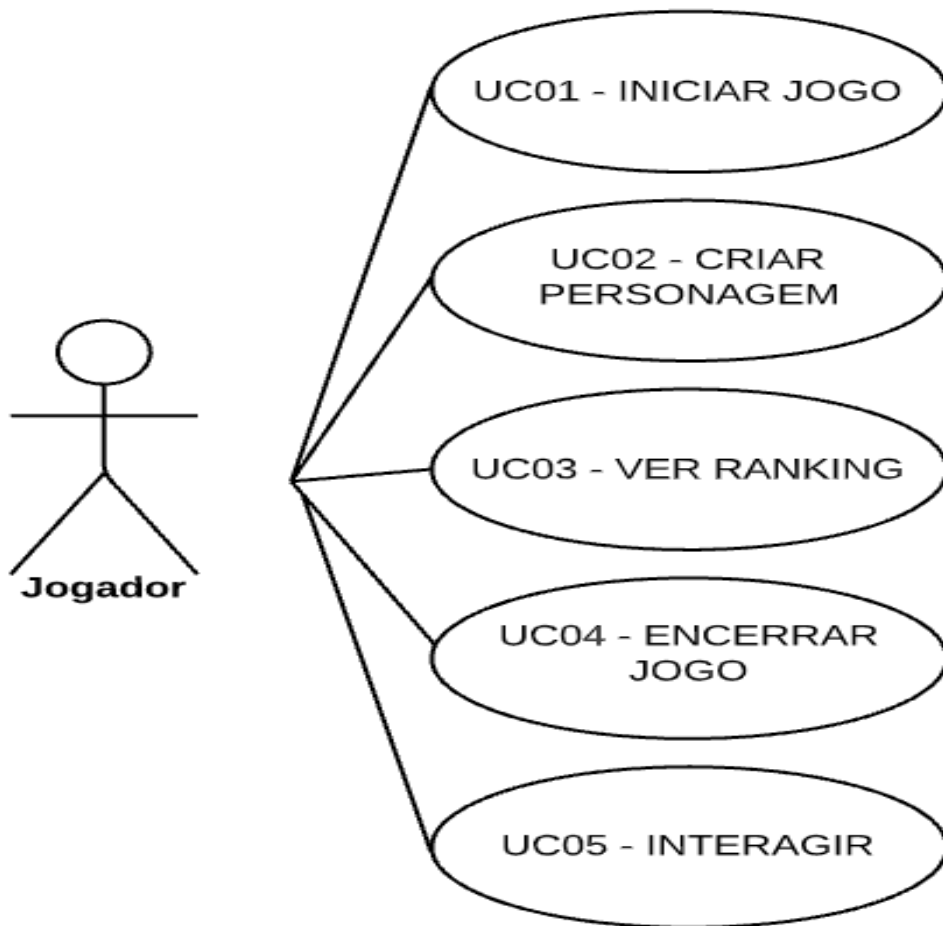
EXPERIENCIA GANHA 100

**Personagens não jogáveis:** Os personagens não jogáveis estarão inseridos no mundo do jogo e serão apresentados ao usuário conforme o seu andamento. Eles serão os programadores e o chefe da empresa.

## 1.2 DIAGRAMA DE CASOS DE USO DO JOGO

Nessa sessão será apresentado o diagrama de caso de uso do jogo conforme imagem abaixo (Figura 2).

Figura 2 – Diagrama de caso de uso Retraining



Fonte: (Própria, 2021)

#### **UC01 – Iniciar jogo**

- **Objetivo:** Inicia o jogo, e disponibiliza algumas orientações para o usuário

#### **UC02 – Criar Personagem**

- **Objetivo:** Escolher o nome do personagem e sua personalidade, bem como os atributos ligados a ela.

#### **UC03 – Ver Ranking**

- **Objetivo:** Mostrar o nome dos personagens que obtiveram o maior número de experiência.

#### **UC04 – Encerrar Jogo**

- **Objetivo:** Encerra o jogo.

#### **UC05 – Interagir**

- **Objetivo:** Interagir com um NPC para receber dicas.

##### **UC05.1 – Realizar Treinamento**

- **Objetivo:** Interagir com um NPC para realizar um treinamento.

##### **UC05.2 – Realizar Projeto da Fase**

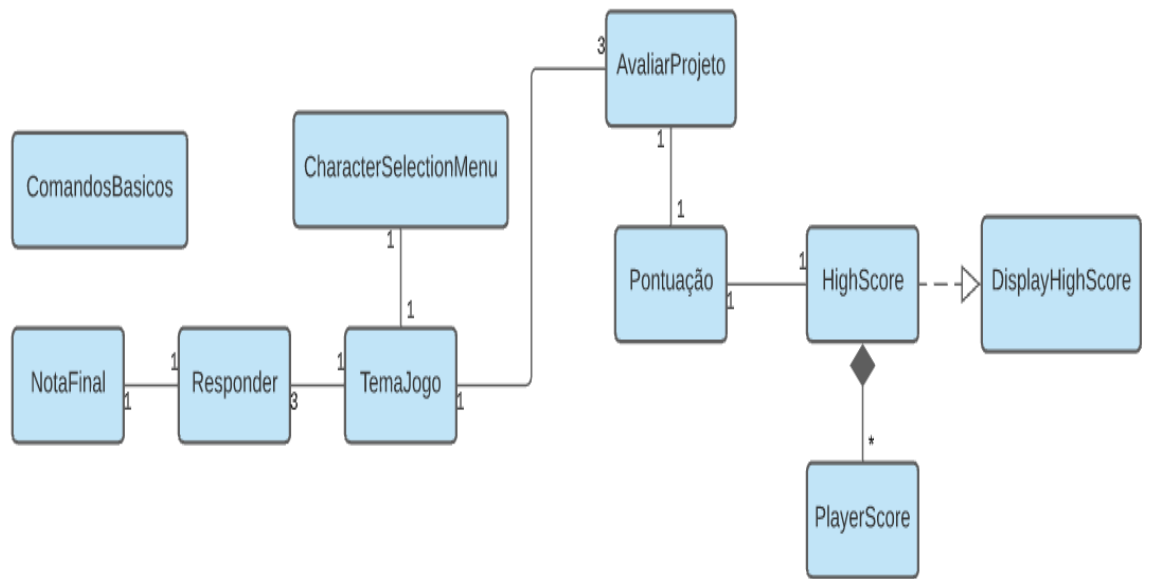
- **Objetivo:** Interagir com um NPC para realizar o projeto da fase.

### **1.3 DIAGRAMA DE CLASSE**

A seguir é descrito o diagrama de classe do jogo (Figura 3). É importante salientar que muitas funcionalidades são feitas através da interface a Unity, e não são descritas neste diagrama.



Figura 3 – Diagrama de classe Retraining



Fonte: (Própria, 2021)

As classes contidas no diagrama serão descritas abaixo.

**ComandosBasicos:** Trata-se de uma classe responsável pela navegação entre as telas do jogo e para encerrar o jogo.

**CharacterSelecionMenu:** Classe responsável por exibir os personagens do jogo, salvar os atributos de cada personagem e iniciar o jogo,

**TemaJogo:** Classe encarregada de apresentar ao usuário em que parte do jogo ele está, bem como quais elementos são gerados na tela de início do jogo, como por exemplo: nome do usuário, experiência e etc. É através dele que o usuário navega entre as fases de treinamento, projetos e resultados que obteve no jogo.

**Responder:** Está classe contém todas as questões relacionadas ao período de treinamento do jogo, é através desta classe que o sistema apresenta as questões ao jogador, quais ele acertou e se estará apto a avançar.

**NotaFinal:** Apresenta para o usuário informações sobre o seu desempenho ao responder as questões contidas no script responder.

**AvaliarProjeto:** Classe muito semelhante à classe responder, porém trata das questões relacionadas ao projeto do jogo. Quais questões serão apresentadas aos usuários, quantas ele acertou, quanto de experiência o usuário obteve. Também é responsável por iniciar a contagem regressiva presente nas questões do projeto.

**Pontuação:** Apenas contem as informações de experiência do usuário, para ser preenchida ou não na classe de HighScores.

**HighScore:** Classe que armazena as variáveis: nome e pontuação de cada jogador, além de fazer toda a comunicação com o servidor da dreamlo.

**PlayerScore:** Classe incumbida de armazenar as informações de nome e experiência final do usuário.

**DisplayHighScore:** Classe responsável por baixar os dados contidos no servidor da dreamlo e exibir ao usuário.

## 1.4 TECNOLOGIAS

Esta sessão é dedicada a apresentação das ferramentas usadas no desenvolvimento deste trabalho.

### Unity

A Unity é um ambiente para o desenvolvimento de jogos, possui um conjunto de ferramentas integrado que permite criar jogos tanto em 3D quanto em 2D. Com a Unity o desenvolvedor tem a capacidade de construir seus jogos para diversas plataformas e a facilidade de utilizar objetos prontos através da loja oficial da Unity ou da comunidade desenvolvedora.

O presente trabalho foi desenvolvido utilizando a versão 2021.1.12f1 da Unity, disponível em <https://unity3d.com/pt/get-unity/download>. Como a Unity permite que o desenvolvedor possa importar pacotes gráficos através da Asset Store, alguns dos componentes gráficos deste jogo foram importados da própria loja oficial da Unity, mas também foram utilizados pacotes vindos do site <https://opengameart.org>.

A Unity utiliza C# como sua principal linguagem de programação, esta linguagem utiliza paradigmas orientada a objetos, entretanto ela disponibiliza uma API que refina a estrutura básica contida na linguagem C#, possibilitando o uso do paradigma orientado a componentes.

Dentro da plataforma da Unity todos os componentes devem herdar de um MonoBehaviour, sendo ele o responsável por implementar as comunicações entre os componentes ou métodos e inserir o componente dentro do ciclo de vida de Unity. Para cada um dos métodos a Unity percorre uma lista de GameObjects e realiza a chama dos respectivos métodos, por padrão, ao criar um Script, a Unity já cria os métodos bases, que são: Start e Update. O primeiro deles é chamado apenas uma vez, ao iniciar o Script, já o segundo é chamado uma vez a cada ciclo.

A escolha da Unity como plataforma de desenvolvimento do jogo Retraining foi feita pois a interface é muito fácil de usar, organizada, intuitiva e além de que o usuário pode customizar da forma que preferir. A utilização do C# como linguagem de programação foi outro fator que pesou a favor de escolher a Unity como plataforma, já que se assemelha muito ao Java, linguagem que o presente autor domina. A comunidade da Unity foi um fator que foi levado muito em consideração, já que possui muitos fóruns, documentações e tutoriais feito por terceiros, além de tutoriais criados pela própria Unity Technologies.

### **Dreamlo**

Para o sistema de ranking, foi utilizado o Plug-in Dreamlo, que usa uma solicitação HTTP GET para armazenar o nome e a pontuação dos usuários que obtiveram maior quantidade de experiência. Com o Dreamlo foi possível mostrar na interface da Unity o ranking atual de players e atualizá-los. <http://dreamlo.com>.

### **Itch.io**

É um site para que desenvolvedores “Indie” possam hospedar seus jogos e assim disponibilizar para um maior número de jogadores. Foi feita a build do jogo e exportado para o site Itch.io, e foi através da Itch.io que o jogo Retraining estará disponível para o público geral.

## **1.5 OPERACIONALIDADE**

Nesta sessão é apresentado o funcionamento do jogo Retraining: Uma Solução computacional para apoiar o ensino de especificação de requisitos.

O jogo pode ser acessado em: <https://rafaeldamasco.itch.io/retraining>. Código fonte: <https://github.com/RafaelDamasco/Retraining>

Para uma melhor compreensão da aplicação, o jogo foi dividido em duas partes, a primeira contém informações sobre a navegação antes do início do jogo e a segunda apresenta o funcionamento do jogo.

### 1.5.1 Retraining – Navegação

Ao abrir o jogo, o usuário é apresentado a tela de menu inicial (Figura 4). Ao selecionar a opção “Sair” o jogo é encerrado. Ao selecionar a opção “Iniciar Jogo” a aplicação exibirá informação a respeito do funcionamento do jogo, bem como uma pequena história do dia a dia de um estagiário em uma empresa qualquer (Figura 5). Caso o não deseje avançar no jogo ele pode voltar para o menu inicial e encerrar a aplicação.

Figura 4 – Menu Inicial



Fonte: (Própria, 2021)

Figura 5 – Apresentação Jogo



Fonte: (Própria, 2021)

Caso o usuário selecione a opção “Criar Personagem” ele poderá navegar entre três opções de personagem, cada um deles contará com uma aparência diferente e que graficamente se assemelha a uma personalidade. As personalidades disponíveis são: Comunicativo, Focado e Ponderado, cada uma delas trará um bônus e um ônus diferente ao usuário. Para habilitar o botão de “Iniciar Jogo” o usuário primeiramente deverá digitar o nome que deseja dar para o personagem ou clicar na opção de nome aleatório. A funcionalidade de gerar nome aleatório foi inserida no jogo, para que seja possível jogar em dispositivos mobile, já que não estava sendo possível usar o teclado dos aparelhos como ferramenta de entrada de informação (Figura 6).

Figura 6 – Criação do personagem



Fonte: (Própria, 2021)

### 1.5.2 Retraining – Jogo

Antes de entrar em detalhes do jogo, é descrito um pouco da parte gráfica do início do jogo (Figura 7)

Figura 7 – Início Jogo



Fonte: (Própria, 2021)

O jogo se passa em um escritório, nele pode-se observar quatro personagens, sendo eles: o personagem escolhido anteriormente e três npcs (non-player character ou personagem não jogável). O primeiro deles da direita pra esquerda é o personagem que o usuário escolheu. O segundo é um npc que possui um balão branco acima da cabeça, se o usuário leu as informações a respeito do funcionamento do jogo nas telas passadas saberá que aquele npc não é obrigatório para o fluxo do jogo (Figura 8). Logo ao lado observa-se um npc muito semelhante ao anterior, porém com um balão verde acima da cabeça, como descrito anteriormente esse npc será responsável por aplicar o treinamento ao usuário. Mais a cima temos um outro npc um pouco diferente dos demais, ele parece um pouco mais velho, um pouco mais experiente e é ele o responsável por apresentar ao usuário um projeto em que a empresa precisará se dedicar.

Figura 8 – Interagir



Fonte: (Própria, 2021)

O fluxo do jogo é contínuo e feito de forma sequencial. Isso quer dizer que o usuário primeiramente passa por um período de treinamento sobre um conteúdo (Figura 9), e caso obtenha acertos maior que a metade das questões, ele estará apto a executar o projeto daquele treinamento.



Figura 9 – Realizar Treinamento



Fonte: (Própria, 2021)

O projeto será introduzido logo após o usuário completar o primeiro período de treinamento. A problemática abordada no projeto trará à tona a realidade de uma empresa que pretende gerenciar um estacionamento através de um software. Como dito anteriormente o npc “chefe” que disponibilizará o projeto para o usuário, surgirá um balão amarelo contendo um “!” (Figura 10).

Será apresentada uma tela ao jogador mostrando o projeto que ele deverá cumprir. Nesse momento o chefe informa que o usuário será avaliado, quanto tempo ele tem para responder todas as perguntas e quanto de experiência ele ganha ao responder de forma correta uma pergunta. Todas essas variáveis foram definidas na hora em que o usuário escolheu a personalidade para o seu personagem. Ao responder todas as perguntas ou se o tempo se esgotar são exibidos a porcentagem de acerto das questões e quanto de experiência o jogador obteve naquele projeto (Figura 10).

Figura 10 – Projeto



Fonte: (Própria, 2021)

Este ciclo de treinamento seguido de projetos se repete até o projeto três, quando é exibida uma tela de ranking contendo o nome e a experiência dos cinco jogadores que mais obtiveram experiência (Figura 11).

Figura 11 – Ranking



Fonte: (Própria, 2021)

Todas as questões, tanto as do período de treinamento, quanto as do projeto estão contidas no apêndice A e B, respectivamente.