



GUILHERME MARTINS ALMEIDA

**SINAL VERDE: UM JOGO EDUCATIVO SOBRE SEGURANÇA
NO TRÂNSITO.**

**LAVRAS - MG
2020**

GUILHERME MARTINS ALMEIDA

SINAL VERDE: UM JOGO EDUCATIVO SOBRE SEGURANÇA NO TRÂNSITO.

TCC apresentado à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Sistemas de Informação, para a obtenção do título de Bacharel.

Prof. DSc. Maurício Ronny de Almeida Souza

Orientador

Prof. DSc. Paulo Afonso Parreira Júnior

Coorientador

LAVRAS - MG

2020

GUILHERME MARTINS ALMEIDA

SINAL VERDE: UM JOGO EDUCATIVO SOBRE SEGURANÇA NO TRÂNSITO.

GREEN SIGNAL: AN EDUCATIONAL GAME ABOUT TRANSIT SAFETY.

TCC apresentado à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Sistemas de Informação, para a obtenção do título de Bacharel.


APROVADA em 20 de agosto de 2020.

Prof. DSc. André Pimenta Freire UFLA

Prof. DSc. Marluce Rodrigues Pereira UFLA



Prof. DSc. Maurício Ronny de Almeida Souza
Orientador



Prof. DSc. Paulo Afonso Parreira Júnior
Coorientador

LAVRAS - MG
2020

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha mãe e avó por todo amor e apoio durante toda a minha vida.

Agradeço aos meus amigos Aline Gaio e Victor Abreu por serem os melhores amigos que uma pessoa possa querer.

Agradeço aos professores Paulo Afonso e Maurício por todo o apoio durante este trabalho. Agradeço também aos professores Marluce Rodrigues Pereira e André Pimenta Freire pela participação na banca e suas recomendações para este trabalho.

Hey! Listen!
(Navi)

RESUMO

Crianças são as entidades mais vulneráveis no contexto do trânsito. Acidentes são a maior causa de morte para crianças e jovens entre 5 e 29 anos. Portanto, neste trabalho, pretendeu-se realizar o desenvolvimento de um jogo educativo, chamado “Sinal Verde”, que visa a conscientização de crianças demonstrando alguns maus hábitos comuns na direção, como bebidas e o uso de celulares. Jogos eletrônicos são um meio alternativo de ensino promissor por serem mais atraentes e divertidos, pois permitem que o jogador aprenda de uma maneira indireta enquanto se diverte. O jogo foi desenvolvido para celulares de sistema operacional Android e por meio do motor de jogos Unity. Porém, jogos são projetos complexos e iterativos, o Sinal Verde ainda precisa de desenvolvimento para melhorar suas características e capacidades educativas.

Palavras-Chave: Trânsito. Jogos Educacionais. Jogos Sérios. Crianças. Unity.

ABSTRACT

Children are the most vulnerable entities in the traffic environment. Accidents are the largest cause of death for youngsters of ages between 5 and 29. Therefore, in this project, we developed an educational game, called “Sinal Verde” (Green Signal), that shows children some frequent bad habits drivers do, like drinking and using cell phones. Digital games are a promising alternative method of education for being fun, captivating and allowing the player to learn in an indirect manner while having fun. The game was developed with the Unity Engine and made for android phones. However, games are complex and iterative projects, the game “Sinal Verde” still needs development to improve its characteristics and educational capabilities.

Keywords: Traffic. Educational Games. Children. Unity.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 – Interface do ambiente de desenvolvimento Unity..... | 17 |
| Figura 2 – Menu principal..... | 26 |
| Figura 3 – Menu de opções..... | 26 |
| Figura 4 – Menu seletor de fases..... | 27 |
| Figura 5 – Uma página do tutorial..... | 27 |
| Figura 6 – Acelerador, freio e <i>joystick</i> | 28 |
| Figura 7 – Exemplos de elementos do jogo..... | 28 |
| Figura 8 – Exemplo de mensagem recebida..... | 29 |
| Figura 9 – Uma pergunta como punição..... | 29 |
| Figura 10 – Categorias da loja..... | 30 |
| Figura 11 – Categoria de enfeites de campo..... | 30 |
| Figura 12 – Carros que podem ser comprados..... | 30 |
| Figura 13 – Uma questão do simulado..... | 31 |
| Figura 14 – Resultado de um simulado..... | 31 |
| Figura 15 – Fluxo de telas..... | 32 |

SUMÁRIO

| | | |
|--------------|--|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO..... | 10 |
| 2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E TECNOLOGIAS UTILIZADAS..... | 12 |
| 2.1 | Crianças e o Ensino Sobre o Trânsito..... | 12 |
| 2.2 | Jogos Sérios..... | 13 |
| 2.3 | Mecânicas em Jogos Digitais..... | 14 |
| 2.4 | Tecnologia de Desenvolvimento: Unity..... | 15 |
| 2.5 | Trabalhos Relacionados..... | 17 |
| 2.6 | Trânsito Consciente..... | 18 |
| 3 | DESENVOLVIMENTO..... | 20 |
| 3.1 | Ciclo de Desenvolvimento..... | 20 |
| 3.2 | Visão Geral do Produto..... | 20 |
| 3.2.1 | Objetivos..... | 20 |
| 3.2.2 | Requisitos do Jogo..... | 21 |
| 3.3 | Design dos Elementos de Jogo..... | 22 |
| 3.4 | Design dos Elementos Educacionais..... | 23 |
| 4 | APRESENTAÇÃO DO JOGO..... | 26 |
| 5 | CONCLUSÃO..... | 33 |
| 5.1 | Desenvolvimento Futuro..... | 33 |
| 5.2 | Relacionamento Entre o Projeto e o Curso..... | 35 |
| | REFERÊNCIAS..... | 36 |

1 INTRODUÇÃO

Acidentes de trânsito são uma triste realidade no Brasil. Em fevereiro de 2019, o site da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS, 2019) apresentou alguns dados relevantes sobre acidentes de trânsito. Os acidentes relacionados ao trânsito são a principal causa de morte entre crianças e jovens de 5 a 29 anos. Dirigir sob efeito de álcool, sob efeito de substâncias ou drogas psicoativas, em alta velocidade ou fazendo uso de celulares afetam diretamente e aumentam muito a chance de se causar um acidente.

A educação no trânsito voltada para a conscientização de crianças é especialmente necessária, pois é por meio dela que uma criança aprende a evitar os riscos do trânsito. A educação está presente na formação de uma criança desde os pais ensinando seus filhos a olharem para os dois lados de uma rua, até programas de conscientização que visam formar condutores. Entretanto, os métodos tradicionais de ensino já são praticados há muito tempo e eles ainda permitem que acidentes de trânsito sejam a maior causa de falecimento de jovens.

Jogos sérios (ou jogos educacionais) são parte de um método de ensino alternativo relativamente recente. Considerando o tamanho e o crescimento constante da indústria de jogos para entretenimento nas últimas décadas e a atração das crianças por este meio de entretenimento, jogos sérios são um método de ensino auxiliar que merece ser aplicado e estudado com mais frequência, pois eles permitem que os jogadores aprendam com suas ações enquanto se divertem.

Apresentada a necessidade do ensino sobre trânsito e o interesse na área de jogos sérios, o objetivo deste trabalho foi a criação de um jogo educacional de trânsito voltado para a conscientização de crianças com até 10 anos. O jogo visa simular algumas situações comuns no trânsito, tentando demonstrar a importância dos cuidados no trânsito e ensinar bons hábitos aos jogadores, enquanto equilibra os aspectos educativo e de entretenimento.

O jogo, chamado “Sinal Verde”, foi feito com o motor de jogo Unity para celulares de plataforma Android. Mais detalhes sobre o Unity e o desenvolvimento do jogo estão presentes em suas devidas seções.

Além deste capítulo introdutório, este documento contém outros quatro capítulos: O segundo capítulo apresenta alguns conceitos teóricos sobre o ensino de trânsito, jogos educacionais, uma pequena introdução sobre mecânicas em jogos, as tecnologias utilizadas no projeto e alguns trabalhos relacionados. O terceiro menciona o ciclo de desenvolvimento, os

objetivos e requisitos do projeto, as ideias que não foram implementadas e apresenta uma discussão sobre o design do jogo. O capítulo 4 apresenta o jogo finalizado. Por último, o quinto capítulo apresenta uma conclusão, algumas sugestões para o futuro do desenvolvimento, as relações entre o projeto, o curso e as lições aprendidas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E TECNOLOGIAS UTILIZADAS

Este capítulo apresenta informações sobre as ferramentas utilizadas e os conceitos adotados neste trabalho.

2.1 Crianças e o Ensino Sobre o Trânsito

A educação é uma ótima forma de conscientizar e formar pessoas que se importam mais com a qualidade do trânsito e, conforme os dados apresentados na introdução, crianças são muito vulneráveis no trânsito, fazendo com que a educação de crianças seja mais importante ainda.

Segundo Jorge e Martins (2013), considerando a imaturidade e uma percepção menor em relação ao trânsito, crianças são as maiores vítimas de atropelamentos e acidentes com bicicletas, tornando programas que visam ensinar crianças e pais como se comportar no trânsito muito importantes. Os autores afirmam que “vacinas” devem ser criadas para evitar a ocorrência de acidentes e que a educação é uma parte importante desta vacina para, no futuro, contribuir para a formação de pedestres, motoristas e passageiros mais conscientes.

Segundo Neto et al. (2017), demonstrar e educar sobre o funcionamento do trânsito traz vários benefícios às crianças, como ajudá-las a perceberem o motivo da existência das regras, a se sentirem agentes ativos no trânsito, refletir e praticar os comportamentos adequados e ajudá-las a perceberem os comportamentos negativos. Os autores também afirmam que educar crianças e adolescentes pode ser considerada como uma ferramenta de mudança de comportamentos, contribuindo para um trânsito mais seguro.

Porém, os métodos tradicionais de ensino (como aulas, palestras e panfletos) costumam apresentar falhas. Nenhum método de ensino por si só é perfeito, o educador precisa estudar um conjunto de métodos que trará um melhor aprendizado aos seus alunos. Segundo Souza et al. (2018), jogos educacionais são uma boa forma dos alunos aprenderem com suas ações e consequências sem os riscos que existem na realidade. Jogos também são mais atrativos para os jogadores do que uma aula, tornando-os um interessante método auxiliar de ensino.

2.2 Jogos Sérios

Os jogos digitais são uma forma de entretenimento cada vez mais presente na vida das pessoas, principalmente pela popularização e melhoria tecnológica dos celulares. Segundo a empresa Mordor Intelligence (2019), a indústria mundial de jogos de entretenimento foi avaliada com um valor de 151,55 bilhões de dólares em 2019, com projeções de crescimento para 256,97 bilhões em 2025. Um grande número de crianças tem contato com algum tipo de jogo durante seu crescimento.

Jogos sérios, comumente conhecidos como educacionais, são jogos que objetivam ensinar algum conhecimento além do entretenimento. Segundo Souza et al. (2018), jogos podem ser utilizados de três formas no ensino: (i) aprendizado baseado em jogos (do inglês “*Game Based Learning*”), onde o jogo é usado para fornecer o conhecimento; (ii) aprendizado pelo desenvolvimento de um jogo (do inglês “*Game Development Based Learning*”), onde um projeto de desenvolvimento de um jogo é usado como método de ensino de programação, suas tecnologias envolvidas e as experiências de um projeto mais complexo; e (iii) Gamificação, a adoção de elementos de jogos de entretenimento em atividades não relacionadas para tornar a experiência mais atrativa e cativante. Este trabalho focou no aprendizado baseado em jogos por meio de um jogo de celular.

No artigo “*To Game or Not to Game?*”, Wangenheim e Shull (2009) afirmam que alguns educadores consideram o aprendizado por meio de jogos como um poderoso instrumento educacional. Os jogos sérios são criados para ensinar e fixar conteúdos, expandir conceitos, desenvolver e reforçar conhecimentos, aprender habilidades, aprender com as falhas e mudar atitudes. Os jogos permitem que seus jogadores tomem uma ação e sofram suas consequências no futuro.

Cabe ressaltar que, embora os jogos sejam bastante divertidos, atrativos e promissores, nenhum método de ensino por si só é perfeito. Os jogos educativos não substituem métodos tradicionais (amplamente estudados e comprovados), mas são um ótimo meio auxiliar de ensino.

Algumas desvantagens do uso de jogos para o ensino são, segundo Heikkilä, Paasivaara e Lassenius (2017), os alunos podem ter uma percepção positiva do jogo e do seu aprendizado, entretanto, o aprendizado efetivo objetivado pelo jogo pode não ser tão positivo.

Jogos não são bons para o aprendizado de conceitos mais complexos e os alunos podem se interessar mais pelo jogo em si do que pelo aprendizado.

2.3 Mecânicas em Jogos Digitais

Um jogo é definido pelas suas mecânicas, pois é por meio delas que o jogador interage com o jogo. Os jogos são categorizados em gêneros de acordo com as mecânicas que os compõem, esses gêneros descrevem como é o jogo de um modo abstrato. Alguns exemplos de gêneros principais são: *first person shooter* (FPS), corrida, *role playing game* (RPG), plataforma, estratégia, ação e aventura. Também existem inúmeras subcategorias e jogos de gêneros mistos, como um FPS com mecânicas de RPG, ou um plataforma de ação.

Pessoas diferentes gostam e são atraídas por coisas diferentes. O mercado de jogos investe em muitas pesquisas de personalidade e comportamento para construir um jogo que atenda aos desejos do seu público-alvo (e obter o lucro).

Várias teorias foram criadas para classificar comportamentos e interesses de jogadores, algumas muito bem discutidas em um artigo de Konert, et al. (2014): durante o design de um jogo, modelos são usados para ajudar na tomada de decisões sobre a personalidade, o comportamento, as habilidades e interesses do jogador. Essas decisões afetam diretamente o produto que está sendo criado e existem vários modelos para categorizar o comportamento de um jogador em tipos de jogadores.

Os quatro tipos de Bartle são uma teoria muito utilizada pela indústria de jogos por ser simples e efetiva. Bartle (1996) dividiu os jogadores em quatro categorias de acordo com o seu comportamento em um mundo virtual online: (i) Conquistadores (*Achievers*), pessoas que buscam recompensas, novas conquistas, pontuações e serem melhores que os outros (confronto indireto); (ii) Exploradores (*Explorers*), que gostam de explorar o mundo virtual, desvendar mistérios, descobrir tudo sobre o jogo e ver coisas novas; (iii) Socializadores (*Socializers*), que veem os jogos como uma forma de conectar com as pessoas e fazer amigos; e (iv) Assassinos (*Killers*), pessoas competitivas que buscam confronto direto e a eliminação de outras pessoas.

O tipo de um jogo, seu gênero e mecânicas estão diretamente relacionados com o tipo de personalidade da pessoa que irá jogá-lo. Conquistadores gostam de jogos que permitam alguma progressão e conquistas, exploradores gostam de jogos vastos e variados,

socializadores gostam de jogos que permitam interações amigáveis entre os jogadores e assassinos gostam de jogos competitivos entre jogadores. Jogos online, como um *Massively Multiplayer Online Role Playing Game* (MMORPG), costumam apresentar os quatro tipos de jogadores convivendo e interagindo entre si. Estudos já foram feitos sobre essa interação entre tipos de pessoas, como é o caso de Worth (2014).

2.4 Tecnologia de Desenvolvimento: Unity

Unity é um motor de jogos (do inglês “*Game Engine*”) feito pela empresa Unity¹. Ward (2008) define muito bem o conceito de um motor de jogos. Ele conta que, assim como em um carro, um motor de jogos é o que faz o jogo andar. Ele também diz que o conceito de um motor de jogos é bem simples: Eles existem para abstrair trabalhos comuns durante a programação de um jogo, como renderização de modelos e imagens, animações, física, interfaces, lidar com os comandos do usuário e com a compatibilidade entre diferentes plataformas. Foxman (2019) continua o raciocínio de Ward comentando que um motor de jogos oferece os blocos construtores de um jogo pois, mencionando as leis da física como exemplo, o motor exime o programador de programar as inúmeras leis da física, como a gravidade ou interações físicas entre elementos do jogo.

Ward (2008) escreveu seu artigo no início da popularização dos motores de jogos. Até o meio da década de 2000, os motores de jogos eram proprietários e exclusivos para as empresas desenvolvedoras, pois eles eram criados para auxiliar o desenvolvimento interno da empresa. Mas, desde meados de 2004, empresas especializadas (como a Unity) que oferecem o motor de jogo como um produto surgiram. Os motores mais baratos e disponíveis fizeram com que os motores se popularizassem muito durante a década de 2010, pois eles facilitaram o desenvolvimento de jogos como um *hobby* e diminuíram os custos para empresas pequenas e independentes. Durante a última década, houve um grande aumento no número de jogos sendo lançados no mercado e a democratização dos motores foi responsável pela criação de um gênero de jogos independentes que são menores, mais baratos e mais criativos. Hoje, até empresas grandes usam motores como o Unity em projetos menores por serem mais ágeis do que criar um motor específico. Existem diversos motores de jogos, com diferentes

1 <https://unity.com/>

ferramentas disponíveis, em vários níveis de abstração e com diferentes tipos de monetização para o seu uso.

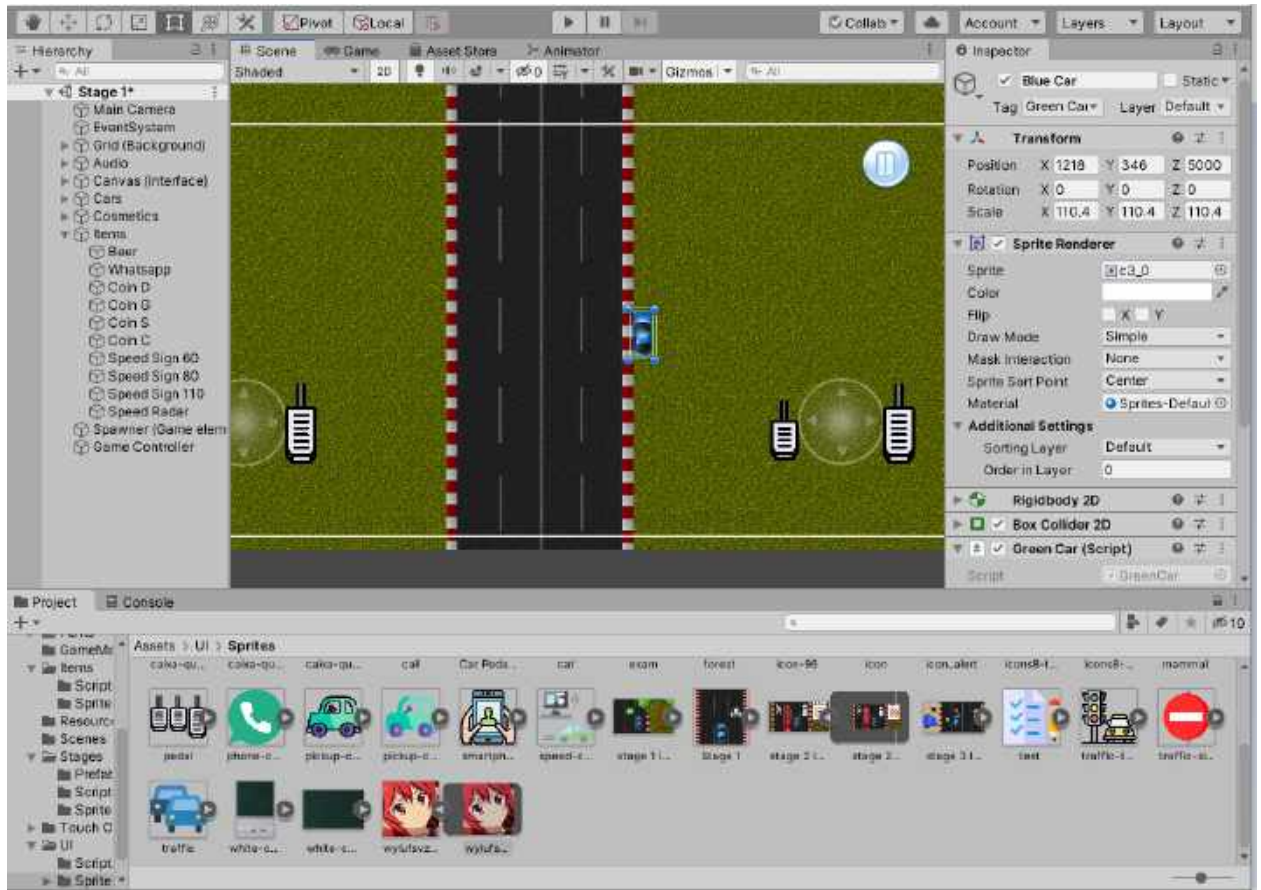
Focando no Unity, ele é muito popular por ter um conjunto completo de ferramentas e por ser de graça para usuários pequenos, apenas empresas que faturam mais de 100 mil dólares por ano precisam pagar uma taxa de licenciamento. A empresa disponibiliza uma documentação, um site de tutoriais e um fórum de ajuda muito ricos em informações para iniciantes, e que foram utilizados inúmeras vezes durante todo o projeto. A empresa também mantém uma loja onde usuários podem vender e compartilhar elementos necessários para a construção de um jogo. Os elementos vão desde fontes para letras, funcionalidades como uma inteligência artificial e até protótipos prontos para serem usados como a base de um jogo.

Seguindo para aspectos mais técnicos, o Unity dá suporte para a produção de jogos em mais de 25 plataformas. Ele permite a criação de jogos em 2D, 3D, realidade virtual e realidade aumentada. A principal linguagem de programação utilizada pelo motor é o C#, mas ele também permite uma variação do JavaScript chamada UnityScript.

O Unity também oferece um ambiente de desenvolvimento (IDE) muito prático. Elementos do jogo são organizados em uma árvore de objetos hierárquicos que podem ser organizados livremente. As características de um objeto específico são mostradas e modificadas facilmente no inspetor. Arquivos do projeto (chamados de “Assets”) podem ser vistos, organizados e utilizados facilmente. Elementos do jogo e da interface podem ser organizados e editados com o mouse no editor de cena, o resultado final de como o jogo seria também é mostrado em tempo real. Estes elementos da interface estão demonstrados na Figura 1.

Uma grande vantagem do Unity é a possibilidade de “clicar e arrastar”, um arquivo C# contendo a classe que lida com um determinado objeto do jogo pode ser aplicada a ele simplesmente arrastando o arquivo dos *assets* para o objeto na árvore hierárquica. Uma variável pública contida no código pode ter seu valor modificado no inspetor pela interface. Se a variável for um ponteiro para um objeto, você pode arrastar um elemento (de mesmo tipo) da árvore hierárquica para a variável no inspetor, e o elemento do jogo estará acessível no código. Por exemplo, um vetor de objetos “Carros” pode ser criado arrastando diferentes carros da árvore hierárquica para o inspetor. Este vetor pode ser usado normalmente no código, com seus elementos atribuídos pela interface.

Figura 1 – Interface do IDE, contendo a árvore hierárquica (à esquerda), editor de cena e o jogo (ao centro), inspetor (à direita) e arquivos do projeto (abaixo).



2.5 Trabalhos Relacionados

Existem inúmeros jogos digitais na literatura sobre o ensino do trânsito. Vale a pena mencionar e discutir brevemente alguns exemplos interessantes.

Andrade, Almeida e Bittencourt (2015) apresentaram um conceito interessante para um jogo educativo. Uma cidade, com seu trânsito e habitantes é simulada. A princípio, a cidade é caótica, e o jogador assume o papel de gerenciar escolhas que afetam a organização e convivência desta cidade. Escolhas incluem a instalação de semáforos ou lombadas, focar na educação e conscientização dos habitantes ou na penalização por multas. Os desenvolvedores pretendem fazer o jogo abordar mais aspectos além do trânsito. Se simulado com qualidade, um jogo como este pode ser um ótimo meio de demonstrar às crianças porque as regras de trânsito existem, seus efeitos e sua importância.

Em seu trabalho de conclusão de curso, Sá (2016) desenvolveu uma pequena cidade em 3D. Seu jogo adota mecânicas de jogos de tabuleiros como método de jogabilidade para dar objetivos e desafiar os jogadores. Primeiro, os jogadores recebem cartas com um objetivo simples, como “ir à padaria”. Para realizar sua tarefa, o jogador deve dirigir um carro até o seu objetivo. Durante o percurso, ele encontra cartas com perguntas que devem ser respondidas. O diferencial deste trabalho é que ele realizou um experimento onde alunos do ensino fundamental jogaram o seu jogo. Seus resultados foram mistos, embora as crianças pareçam ter gostado do jogo, as perguntas do jogo e da pesquisa feita continham um conteúdo mais avançado do que o conhecimento das crianças.

“Trânsito Consciente” (Faria *et al.* 2015) é um jogo educativo sobre trânsito. Suas ideias serviram de base para o desenvolvimento do jogo “Sinal Verde”. O jogo é descrito com maior detalhamento na seção seguinte.

Santos *et al.* (2019) apresentaram um jogo chamado “Educação na Faixa”. Seus desenvolvedores adotaram uma filosofia diferente de se pensar um jogo educativo. Os autores do jogo acreditam que momentos de aprendizado devem ser separados de uma simples brincadeira. O Sinal Verde foi feito pensando o contrário, o jogador deve aprender enquanto se diverte com a brincadeira.

2.6 Trânsito Consciente

Como foi mencionado na seção anterior, este projeto teve como inspiração o jogo Trânsito Consciente. Aqui o jogo será discutido com mais detalhes.

Faria, *et al.* (2015) conta em seu artigo que o objetivo do Trânsito Consciente é conscientizar a população sobre o risco da direção sob o efeito de bebidas alcoólicas, portanto, o seu jogo foca apenas neste aspecto. O jogador controla um carro por meio do acelerômetro do celular, enquanto percorre uma rodovia com três faixas em uma mesma direção. O jogador não controla a velocidade do carro e o jogo fica progressivamente mais difícil com o passar do tempo. O jogo apresenta mensagens e áudios com conteúdo educativo que atrapalham o jogador como forma de punição e, por último, ele inclui um sistema de pontuação e um ranking online para comparação.

As únicas semelhanças entre os dois jogos são: a jogabilidade básica de ambos é a mesma, o jogador controla um carro que percorre uma rodovia evitando os outros carros e os

efeitos negativos presentes no caminho; o Sinal Verde também inclui a conscientização sobre os efeitos de bebidas alcoólicas; e os modelos de alguns elementos do jogo são os mesmos. Este jogo pode ser considerado uma evolução do Trânsito Consciente.

3 DESENVOLVIMENTO

Este capítulo mostrará com mais detalhes o processo de design do jogo. A seção 3.1 explicará o ciclo de desenvolvimento e testes feitos durante o projeto. A seção 3.2 apresenta a visão geral do produto, discutindo alguns objetivos e requisitos. As seções 3.3 e 3.4 discutem o design dos elementos não-educacionais e os educacionais respectivamente.

3.1 Ciclo de Desenvolvimento

Este jogo foi um projeto de iniciação científica desenvolvido durante o período de um ano. As entregas eram feitas em ciclos, onde uma entrega era feita a cada 15 dias (30 dias em períodos de férias). A cada entrega, uma versão do aplicativo era disponibilizada para o professor responsável. Feitas as entregas, o professor testava, avaliava e dava seu *feedback* sobre o estado atual do jogo. Isso faz com que ele seja um usuário participante de testes frequentes e iterativos durante todo o projeto.

Devido ao ciclo de entregas, este projeto seguiu um modelo de levantamento de requisitos e de testes iterativos e incrementais feitos por meio de prototipações e testes de usuário com o professor. Foram 18 entregas e versões do aplicativo ao todo.

3.2 Visão Geral do Produto

Esta seção define as características que devem estar presentes no jogo. Começando pelos objetivos, que discutirão, de forma geral, a direção do desenvolvimento do jogo. Em seguida, serão mostrados os requisitos elicitados para o jogo.

3.2.1 Objetivos

Começando pelos objetivos educacionais, como foi apresentado pela OPAS (2019), o aumento da velocidade, o consumo de bebidas alcoólicas, o uso de celulares e a educação dos mais jovens são fatores diretamente relacionados e muito importantes na diminuição dos acidentes de trânsito. Portanto, o jogo deve abordar e ensinar sobre estes conceitos.

O jogo deve demonstrar para as crianças porque as regras existem, por meio da implementação de elementos comuns na direção que são interessantes do ponto de vista educacional, como radares de velocidade e placas com limites de velocidade ou mensagens educativas.

O jogo deve ser capaz de ensinar de uma forma indireta e agradável, pois esta é a maior vantagem educacional de um jogo, principalmente por ele ter crianças como seu público-alvo. O jogador deve perceber e aprender de uma forma indireta com os riscos e consequências causadas por suas ações. Portanto, o jogo deve permitir que a pessoa cometa um mau hábito de trânsito, demonstre as consequências da ação tomada e implemente uma punição que faça o jogador aprender que aquilo é ruim e não deve ser feito.

O jogo deve ser atraente para crianças, para permitir que o aprendizado enquanto elas se divertem. O jogo também deve ser capaz de manter o jogador atraído, com mecânicas que permitam e que façam o jogador querer jogar novamente. Isto é conhecido no mercado de jogos como técnicas de retenção.

Os quatro tipos de Bartle existem para auxiliar na criação e manutenção das mecânicas de um jogo, eles ajudam a guiar o design e criar um jogo que seja atraente para o tipo de jogador escolhido. O tipo Assassino foi excluído do design, pois o confronto direto e competições não são recomendadas em um jogo educativo sobre trânsito. O tipo Socializador também foi excluído por não caber no escopo do projeto. Portanto, o jogo deve abordar mecânicas que agradem pessoas dos tipos Conquistadores e Exploradores.

Por último, o jogo deve ser de um gênero que seja compatível com a direção educativa de um automóvel, devendo ser de alguma subcategoria de corrida.

3.2.2 Requisitos do Jogo

Começando pelos Requisitos Funcionais (RF), eles demonstram as funcionalidades que devem estar presentes no jogo.

RF01 – O jogo deve expressar as vantagens e consequências da direção em alta velocidade.

RF02 – O jogo deve expressar os efeitos de bebidas alcoólicas na direção.

RF03 – O jogo deve expressar os efeitos do uso de celulares durante a direção.

RF04 – O jogo deve implementar placas com limites velocidade.

- RF05 – O jogo deve implementar radares para aferir a velocidade do jogador.
- RF06 – Multas devem ser implementadas como consequências das ações do jogador.
- RF07 – Implementar uma forma de punição pelas multas obtidas.
- RF08 – O jogo deve implementar um indicativo de distância percorrida ou pontuações.
- RF09 – O jogo deve guardar o progresso do jogador.
- RF10 – O jogo deve implementar moedas coletáveis.
- RF11 – O jogo deve implementar uma forma de gastar as moedas coletadas.
- RF12 – O jogo deve implementar fases diferentes.
- RF13 – O jogo deve implementar modelos que podem ser colecionados.
- RF14 – O jogador deve controlar um carro.
- RF15 – Devem existir outros carros na pista.

Estes foram os Requisitos Não-Funcionais (RNF) elicitados, eles representam a qualidade da experiência do usuário com o jogo.

- RNF01 – A interface do jogo deve ser acessível e intuitiva.
- RNF02 – O ciclo do jogo deve ser cativante.
- RNF03 – O jogo deve ser de fácil compreensão.
- RNF04 – Os elementos educativos não devem atrapalhar a diversão do jogador.
- RNF05 – O jogo não deve conter erros que afetem o ciclo do jogo.
- RNF06 – O jogo deve ter um bom desempenho para não atrapalhar a jogabilidade.
- RNF07 – O jogo deve ser compatível com diferentes dispositivos móveis.
- RNF08 – O estilo da arte do jogo deve ser coeso.
- RNF09 – O estilo da arte do jogo deve ser atraente para crianças.

3.3 Design dos Elementos de Jogo

A primeira coisa que foi modificada em relação ao Trânsito Consciente foi o método de controle. Enquanto a possibilidade de se jogar pelo acelerômetro ainda existe, o uso de um *joystick* é simplesmente melhor. Mas o jogador ainda pode escolher o seu método de jogabilidade preferido a qualquer momento.

A segunda mudança significativa foi a adição do conceito de moedas colecionáveis. Coletar coisas é divertido, jogos usam este conceito desde o seu início décadas atrás. Mais tarde, as moedas foram usadas como moeda de compra de cosméticos.

Cosméticos são enfeites que podem ser comprados ou conseguidos em um jogo, normalmente sem efeitos mecânicos sobre a jogabilidade, apenas para aparência. Cosméticos atraem pessoas de ambos tipos Conquistador (quando demonstram status) e Explorador (coisas novas para conseguir). Eles também são um ótimo jeito de fazer o jogador retornar e continuar jogando.

As fases diferentes existem para atrair ambos os tipos de jogadores. Fases diferentes são coisas novas para um Explorador descobrir. Alcançar objetivos diferentes em fases diferentes serve para atrair Conquistadores. Infelizmente, esses objetivos não foram implementados.

Por último, é interessante discutir uma alteração pivotante no design do jogo que aconteceu no meio do projeto. Assim como é no Trânsito Consciente, o Sinal Verde não costumava ter o acelerador e freio, o jogador apenas controlava a posição do carro. A rodovia tinha três faixas e era mão única. O jogo começava lento, e sua velocidade aumentava progressivamente e mais coisas apareciam na tela, deixando o jogo progressivamente mais difícil à medida que o tempo passava. O objetivo do jogo era sobreviver por mais tempo.

Após experiências com um jogo de entretenimento similar disponível no mercado, o jogo foi modificado para a sua forma atual onde o jogador pode controlar a sua velocidade. A mudança imediatamente deixou o jogo mais fácil para crianças, e a sua dificuldade é agora opcional, o jogador pode correr e deixar o jogo mais rápido caso ele queira. A rodovia foi modificada para ser de mão dupla, com carros em duas direções e com duas faixas em cada direção. Essas mudanças deixaram o jogo mais próximo da realidade, pois no trânsito é assim.

3.4 Design dos Elementos Educacionais

A cerveja foi criada para demonstrar os efeitos do álcool na direção. Quando um ícone de cerveja é pego pelo jogador, ele adiciona um valor pré-determinado de embriaguez a ele. Como a perda de controle e visão borrada são usados frequentemente como efeitos de álcool em jogos, estes eram os efeitos iniciais da embriaguez. O jogo implementa dois níveis de perda de controle, o primeiro faz o carro do jogador se mover em pêndulo constante e

previsível, e o segundo faz o carro se mover para uma direção aleatória. A princípio, existiam dois níveis de tela borrada, mas as telas borradas foram removidas por motivos de usabilidade e bem-estar dos usuários. Talvez um filtro fixo que atrapalhe a visão do jogo afete menos os usuários, mas isso só pode ser implementado com testes ou com a ajuda de alguém que entenda do assunto.

A mecânica do celular foi pensada tentando emular uma distração durante a direção. Quando o ícone é pego, o jogador “recebe” uma mensagem simples de celular que deve ser respondida corretamente. Esta mensagem tampa a visão do jogo tentando simular a ação do motorista parar de olhar para a pista. A pergunta que deve ser respondida serve para atrapalhar o raciocínio e distraí-lo da direção. As perguntas e respostas devem ser rápidas e intuitivas, perguntas complexas atrapalharão demais o jogador e não são recomendadas.

As multas, placas de velocidade e radares foram pensados visando demonstrar a realidade, eles não afetam a jogabilidade ou dificuldade do jogo e são um ótimo exemplo de como implementar um aspecto educativo sem que ele afete a diversão. Quando o jogador fizer algo errado, ele deve ser multado. A consequência da multa deve ser algo que o jogador se importe e que o faça evitar as infrações. A ideia de recuperar moedas “perdidas” com multas por meio de um pequeno questionário é um bom exemplo de como expor e cobrar conhecimentos teóricos de uma maneira não intrusiva. As perguntas estão sendo feitas como punição por uma ação tomada pelo jogador, e o jogador tem um bom motivo para se importar em respondê-las corretamente, pois ele não quer perder as moedas que ele conseguiu e que são necessárias para comprar algo que ele deseja.

A ideia do simulado veio naturalmente depois que as perguntas como punição foram implementadas. As perguntas já estão presentes no jogo, podendo ser usadas facilmente num formato de prova de habilitação do Detran².

Os elementos educacionais não devem ser intrusivos, como foi feito pelo Trânsito Consciente, pois elementos intrusivos deixarão o jogo menos divertido. Jogos são bons como um método alternativo de ensino, após serem expostos aos ensinamentos teóricos corretos, os jogos ajudam a demonstrar ações e consequências indiretamente em um ambiente virtual. Por exemplo, em vez de dizer “Não beba e dirija!”, demonstre as consequências de se beber e dirigir, fazendo a pessoa evitar aquela ação. Todos os elementos educativos são bem-vindos

2 <https://www.detran.sp.gov.br/simulado>

no jogo desde que demonstrem propriamente a realidade ou objetivo de ensino sem afetar a diversão.

Aqui cabe um ótimo exemplo sobre o equilíbrio entre o fator educacional e a construção de um jogo divertido. No momento, o jogador não tem motivos para correr mais rápido, ele apenas deixaria o jogo mais difícil sem nenhum benefício em troca. Para deixar o jogo ficar mais divertido (e satisfazer os Conquistadores com mais conquistas), ele precisa prover incentivos e benefícios para o jogador correr mais rápido. É muito comum em jogos similares no mercado o jogador ganhar mais pontos e mais dinheiro indo mais rápido, com os números crescendo de acordo com a sua velocidade. Mas isso obviamente não é recomendado em um jogo educativo. Este exemplo demonstra muito bem o dilema entre diversão e educação. Escolhas assim foram feitas frequentemente durante o design do jogo.

O jogo ainda precisa de algo que faça o jogador andar mais rápido, mesmo que isso torne o jogo mais difícil. Essa é uma boa maneira de ensinar as vantagens e desvantagens de se correr em um carro e tem algum valor educacional.

4 APRESENTAÇÃO DO JOGO

Sinal Verde é um jogo educativo sobre segurança no trânsito para crianças. Feito em Unity para celulares de sistema operacional Android, é um jogo do gênero corrida interminável (do inglês “*Endless Runner*”), na qual o jogador é um carro percorrendo uma rodovia infinita enquanto passa por algumas situações de objetivo educacional, como mensagens de celular que desconcentram o motorista, efeitos do álcool na direção e limites de velocidade.

O jogo inicia no menu principal (Figura 2), onde o jogador pode acessar o seletor de fases (Figura 4), a loja (Figura 9), o menu de opções (Figura 3) ou sair do jogo.

Figura 2 – Menu principal.



Figura 3 – Menu de opções.



No seletor de fases (Figura 4), o jogador pode selecionar a dificuldade do jogo, visualizar um pequeno tutorial ensinando sobre o jogo (Figura 5). Os botões “Educativo”, “Hora do Rush”, “Arcade” e “Simulado Detran” levam o jogador aos três tipos de fases e ao simulado, respectivamente.

As três fases são: (i) Educativo, mais focado no aspecto educativo e nos maus hábitos de trânsito; (ii) Hora do *Rush*, com a rodovia mais movimentada; e (iii) Arcade, sem focar no aspecto educativo, apenas no jogo por entretenimento.

Figura 4 – Menu seletor de fases.



Figura 5 – Uma página do tutorial.



Dentro do jogo, o jogador controla a velocidade do carro com o acelerador e o freio. A posição do carro é controlada com o *joystick*. Estes elementos podem ser vistos na Figura 6.

Figura 6 – Acelerador, freio e o *joystick*.



Na rodovia, o jogador encontrará: (i) outros veículos, o jogo terminará se o motorista causar um acidente; (ii) ícones de cerveja que deixarão o motorista embriagado, dificultando a direção; (iii) ícones que representam mensagens de celular que deverão ser respondidas, retirando visão da pista e desconcentrando o motorista; (iv) placas e radares de velocidade, o jogador que estiver acima do limite será multado; e (v) moedas que podem ser gastas na loja com enfeites e carros diferentes. Alguns destes elementos estão demonstrados pelas figuras 7 e 8.

Figura 7 – Exemplos de elementos do jogo.

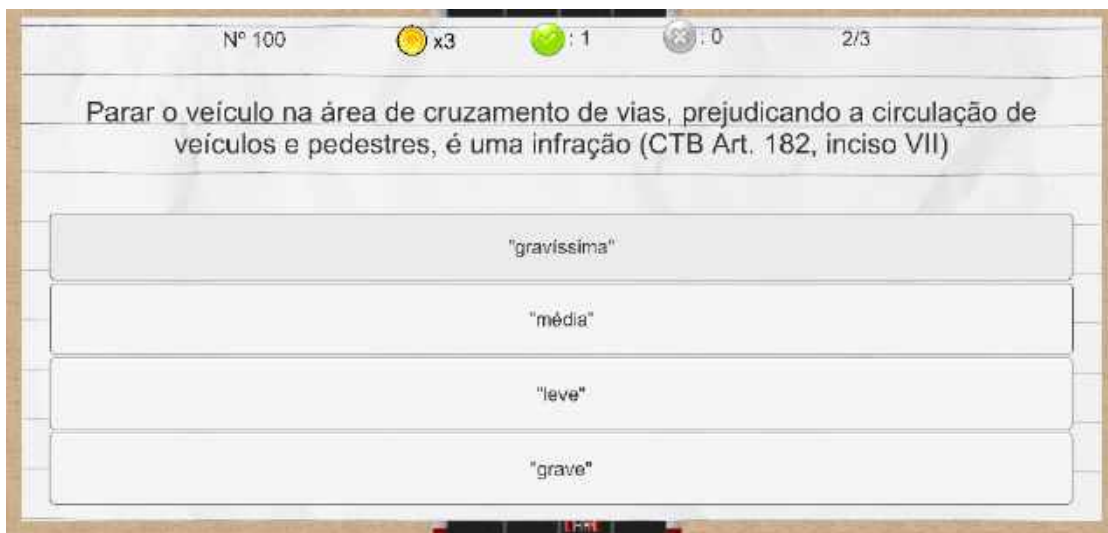


Figura 8 – Exemplo da tela do jogo com uma mensagem de celular que deve ser respondida.



Pelo botão de dificuldade (Figura 4) o jogo permite a opção de se incluir perguntas da prova de primeira habilitação do Detran. Jogadores multados deverão responder perguntas como punição, perdendo moedas ganhas durante o jogo a cada resposta errada. O número de perguntas depende do número e da gravidade das infrações cometidas. Uma dessas perguntas pode ser vista na figura 9.

Figura 9 – Uma pergunta feita como método de punição.



Na loja, o jogador deve primeiro escolher entre as categorias desejadas (Figura 10). O jogador pode comprar carros diferentes em sua devida categoria (Figura 12). Os enfeites se

subdividem em enfeites de campo ou de deserto. Os enfeites de campo podem ser vistos na figura 11.

Figura 10 – Categorias da loja.



Figura 11 – Categoria de enfeites de campo.



Figura 12 – Carros diferentes que podem ser comprados.



Também está disponível um modo de jogo extra que segue o formato de um simulado de primeira habilitação do Detran. Nele, o jogador poderá responder 30 perguntas de trânsito e, em seguida, o jogo dirá se o jogador seria aprovado no teste. O jogo apresenta 200 perguntas do simulado online³ do Detran-SP (2020). As figuras 13 e 14 mostram uma questão do simulado, indicando o erro do jogador e a resposta correta, e o resultado do simulado feito.

Figura 13 – Uma questão do simulado.

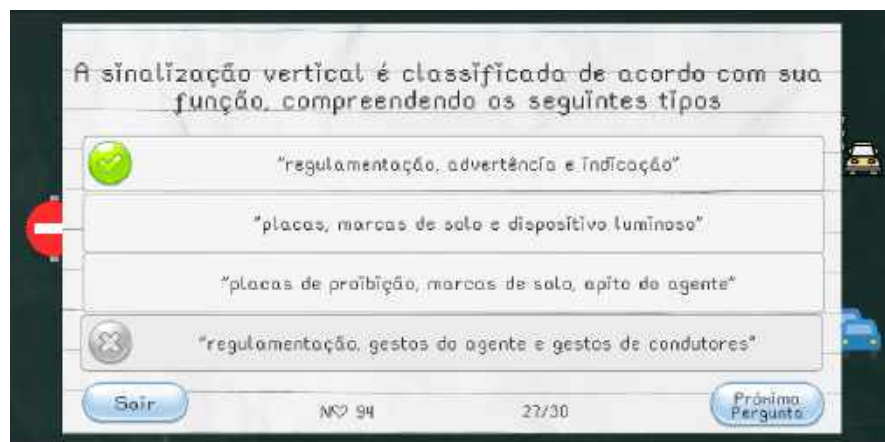
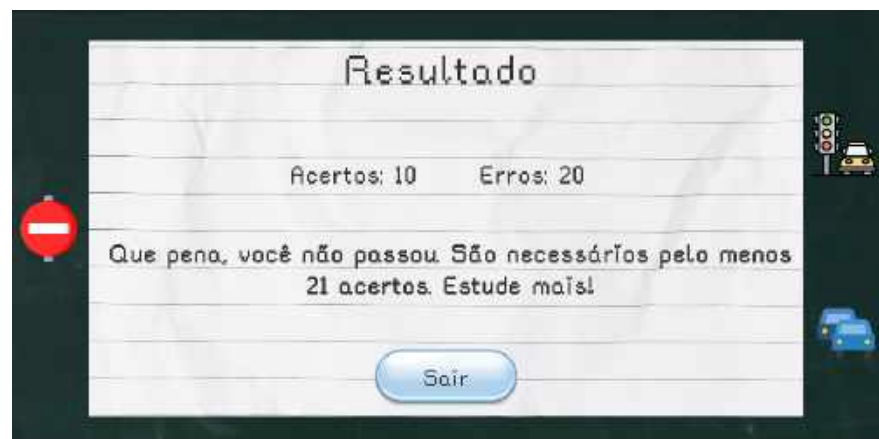


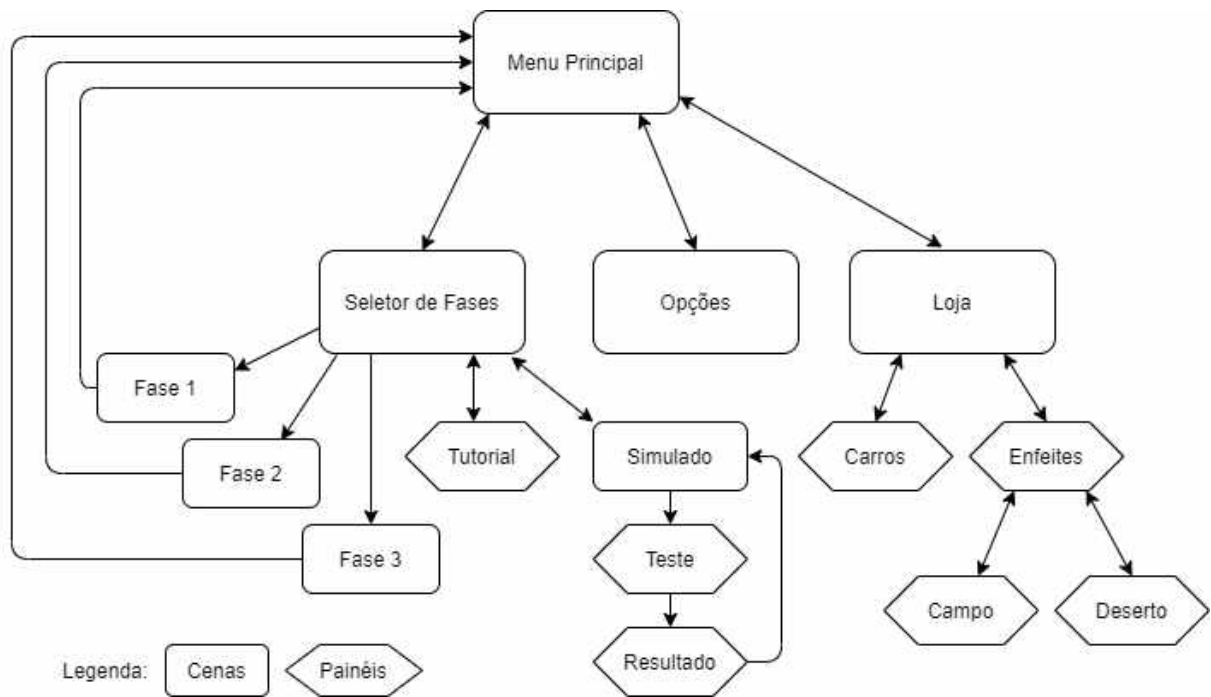
Figura 14 – Resultado do simulado.



Este diagrama (Figura 14) resume o fluxo das telas e o ciclo de jogo. As cenas são mudanças maiores no estado do jogo. Os painéis são apenas elementos da interface que cobrem os anteriores.

³ <https://www.detran.sp.gov.br/simulado>

Figura 15 – Fluxo de telas.



5 CONCLUSÃO

Desenvolver um jogo é um processo bastante complexo que envolve várias áreas de conhecimento da computação, elas serão discutidas em mais detalhes seção sobre relação entre o projeto e o curso. Fora da computação, as interações entre elementos do jogo são regidos pelas leis físicas, as bibliotecas dos motores de jogos facilitam muito neste quesito. Um conhecimento artístico é necessário para desenhar modelos, interfaces, personagens, compor e gravar músicas e efeitos sonoros. Também envolve a psicologia da diversão da pessoa que jogará o jogo. O tema do jogo traz consigo o conhecimento necessário sobre o assunto (trânsito, neste caso). O objetivo educativo também traz incluso o dilema e equilíbrio entre educar e divertir ao mesmo tempo.

Um jogo é um projeto muito iterativo em constante mudança que requer muitos testes com seus usuários finais. Como este projeto foi desenvolvido em 2020, a pandemia de COVID-19 dificultou a realização de testes formais e estruturados com usuários, fazendo com que o professor e orientador do projeto seja o principal participante dos testes, e a sua resposta foi muito positiva.

O Unity é uma plataforma de desenvolvimento de jogos muito divertida de se usar. Muito simples de começar, com muita ajuda disponível na internet e capaz de fazer qualquer tipo de jogo. Qualquer pessoa com conhecimentos sobre algoritmos básicos, orientação a objetos e um bom conhecimento sobre ponteiros é capaz de começar a desenvolver um jogo sem muitas dificuldades. A programação e concepção do jogo foi muito tranquila, principalmente pelo conhecimento obtido durante o curso, pelas funções disponíveis nas bibliotecas do motor e da ajuda online pros problemas encontrados.

5.1 Desenvolvimento Futuro

Para o desenvolvimento futuro, começando pelo aspecto educativo, o jogo precisa de mais elementos comuns na direção, alguns mencionados anteriormente, como direção noturna, na chuva, placas educativas não intrusivas ou implementar novos maus hábitos de trânsito. As mensagens de celular que o jogador recebe precisam ser desenvolvidas. Também é preciso desenvolver mais situações onde o jogador seja multado.

O simulado e as perguntas como punição devem ser mantidas, mas as perguntas do Detran devem ser trocadas por perguntas que possam ser respondidas por crianças, esta foi uma lição aprendida com o trabalho do Sá (2016) e a mudança deixará o jogo mais fiel ao seu público-alvo.

Novas mecânicas também devem ser desenvolvidas para agradar os jogadores, vários exemplos foram mencionadas na terceira seção. Seria interessante implementar categorias de veículos diferentes com uma jogabilidade diferente. As fases diferentes também precisam ser melhor desenvolvidas. O jogo precisa de uma direção artística coesa, incluindo modelos, músicas e uma interface com estilos parecidos e compatíveis. Também é necessário criar animações para vários elementos do jogo.

É recomendado que se faça uma avaliação com usuários no futuro, seguindo algum método formal de coleta de dados, como um questionário ou entrevista, para que se afira com uma melhor qualidade o aprendizado dos jogadores e a qualidade do jogo.

Aqui estão descritas algumas Sugestões de Conteúdo (SC) no formato de requisitos. Estas são sugestões de ideias não implementadas que podem ser adotadas no futuro para continuar o desenvolvimento do jogo.

SC01 – Implementar placas educativas na rodovia.

SC02 – Criar fases que representam o trânsito cidades ou rodovias.

SC03 – Implementar lombadas que fazem o jogador diminuir a velocidade.

SC04 – Implementar sinais de trânsito.

SC05 – Implementar pedestres.

SC06 – Implementar carros estacionados.

SC07 – Criar um sistema de missões e recompensas.

SC08 – Criar um sistema de conquistas e prêmios.

SC09 – Criar uma lista de distâncias mais percorridas para cada fase.

SC10 – Um ranking online pode ser criado para a comparação de conquistas.

SC11 – Implementar uma progressão de diferentes níveis de dificuldade.

SC12 – Implementar jogabilidades diferentes para categorias diferentes de veículos.

SC13 – Implementar condições adversas de direção, como chuva, neve ou direção noturna.

SC14 – Desenvolver novas situações que façam o jogador ser multado.

SC15 – Criar mais categorias de customização para a loja.

SC16 – Expandir o número de itens em cada categoria.

5.2 Relacionamento Entre o Projeto e o Curso

Como brevemente foi mencionado na conclusão, jogos eletrônicos abordam várias áreas de conhecimento da computação. Um projeto pequeno de um jogo simples, como este foi, aborda, desde o início, conceitos de programação de algoritmos e estruturas de dados para guardar e organizar as informações contidas no jogo. Orientação a objetos, pois cada elemento do jogo é um objeto com sua classe. Engenharia de software para a organização e compreensão do código. Complexidade de algoritmos e programação paralela, pois jogos exigem muito do hardware. Testes de software e com usuários são absolutamente necessários para garantir a boa experiência do usuário e devem ser feitos frequentemente. O motor de jogo abstrai o lado da computação gráfica, mas ele ainda existe.

Outras áreas de conhecimento são mais dependentes do tipo de jogo. Bancos de dados são necessários para jogos que precisam guardar e organizar muitas informações. Inteligência artificial é muito necessária para criar entidades em mundos imersivos. Conhecimentos de rede e de segurança são necessários para jogos com recursos online. Conhecimentos de gerência de projetos, gestão de tecnologia da informação e o lado administrativo da engenharia de software são muito necessários em projetos maiores, com muitas pessoas envolvidas. Muitos outros exemplos podem existir dependendo do projeto.

O curso de Sistemas da Informação me deu uma base muito boa sobre todos estes assuntos. Por este motivo, o desenvolvimento do jogo foi tranquilo, pois eu já havia obtido os conhecimentos necessários. Tudo que aprendi durante o projeto foi relacionado ao Unity, pois o projeto exigiu menos do que eu já havia aprendido nas matérias. Por este motivo, o projeto foi divertido, pois eu aprendi coisas sobre o hobby que eu amo.

REFERÊNCIAS

MORDOR INTELLIGENCE. **Gaming Market - Growth, Trends, Forecast (2020-2025)**. 2020. Disponível em: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/global-games-market>. Acesso em: 15 de jun. 2020.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Folha informativa - Acidentes de trânsito**. 2019. Disponível em: https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5147:acidentes-de-transito-folha-informativa&Itemid=779. Acesso em: 10 de jul. 2020.

NETO, I.; LIMA, E. S.; BARRIENTOS, G. T. H.; SOUZA, I. L. de A. F. de; MACHADO, J. V.; MATOS, R. A. de S. **Educação para o trânsito para crianças e aprendizagem significativa**. Congresso Nacional de Pesquisa em Transporte da ANPET, 31., Recife, 2017. Disponível em: http://146.164.5.73:30080/tempsite/anais/documentos/2017/Trafego%20Urbano%20e%20Rodoviario/Seguranca%20Viaria%20IV/3_599_AC.pdf. Acesso em: 11 de jun. 2020.

BARTLE, R. **Hearts, Clubs, Diamonds, Spades: Players Who Suit Muds**. 1996. Disponível em: <https://mud.co.uk/richard/hcds.htm>. Acesso em: 25 de ago. 2020.

WORTH, N. C.; BOOK, A. S. Personality and behavior in a massively multiplayer online role playing game. **Computers in Human Behavior**. v. 38, p. 322-330, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/263812122_Personality_and_behavior_in_a_massively_multiplayer_online_role-playing_game. Acesso em: 11 de jun. 2020.

JORGE, M. H. P. M.; MARTINS, C. B. G. A criança, o adolescente e o trânsito: algumas reflexões importantes. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo, v. 59, n. 3, 2013. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42302013000300001. Acesso em: 12 de jun. 2020.

SOUZA, M. R. de A.; VEADO, L.; MOREIRA, R. T.; FIGUEIREDO, E.; COSTA, H. A systematic mapping study on game-related methods for software engineering education. **Information and Software Technology**, v.95, p.201-218, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950584917303518>. Acesso em: 11 de jun. 2020.

WANGENHEIM, C. G. v.; SHULL, F. To game or not to game? **IEEE Software**, v. 26, n. 2, 2009. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/4786960>. Acesso: 10 de jun. 2020.

HEIKKILÄ, V. T.; PAASIVAARA, M; LASSENIUS, C. Teaching University Students Kanban with a Collaborative Board Game. **International Conference on Software**

Engineering Companion, 38., Austin, 2017. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7883334>. Acesso em: 9 de jun. 2020.

KONERT, J.; GÖBEL, S.; STEINMETZ, R. Modeling the Player: Predictability of the Models of Bartle and Kolb Based on NEO-FFI (Big5) and the Implications for Game Based Learning. **International Journal of Game-Based Learning**, v. 4, n. 2, p. 36-50, 2014. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1111260>. Acesso em: 11 de jun. 2020.

DETRAN-SP. **Simulado de provas**. Departamento Estadual do Estado de São Paulo. Disponível em <https://www.detran.sp.gov.br/simulado>. Último acesso em 20 de junho de 2020.

WARD, Jeff. [S. l.: s. N.], 2008 **What is a Game Engine?** Disponível em: https://www.gamecareerguide.com/features/529/what_is_a_game_.php. Acesso em: 5 de ago. 2020.

FOXMAN M. United We Stand: Platforms, Tools and Innovation With the Unity Game Engine. **Social Media + Society**, 2019. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/2056305119880177>. Acesso em: 5 de ago. 2020.

ANDRADE, P. H. M. O. de; ALMEIDA, F. B. de; BITTENCOURT, R. A. Um Jogo Educacional 2D Sobre Trânsito e Cidadania. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE JOGOS E ENTRETENIMENTO DIGITAL, 14., 2015, Teresina. **Anais eletrônicos [...]**. Disponível em: http://www2.uefs.br/roberto/papers/SBGAMES2015_citizenship_game.pdf. Acesso em: 6 de ago. 2020.

FARIA, V. P.; SANTOS, M. A. Dos; INOCÊNCIO, A. C. G.; JÚNIOR, P. A. P. Apresentação e Avaliação do jogo “Trânsito Consciente”: Um Jogo Educacional Móvel de Auxílio à Conscientização Sobre os Riscos de se Dirigir sob Efeito de Álcool. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 21., 2015, Maceió. **Anais eletrônicos [...]**. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/5100>. Acesso em: 6 de ago. 2020.

SANTOS, J. G., *et al.* Educação na faixa: Um jogo 2D para o Ensino da Educação para o Trânsito. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 25., 2019, Brasília. **Anais [...]**. Disponível em: <https://br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/8572>. Acesso em: 6 de ago. 2020.

SÁ, M. M. de. **Um Jogo Para Aprender Sobre as Normas e Leis de Trânsito**. Santa Catarina, 2016. TCC. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/160228>. Acesso em: 6 de ago. 2020.