

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS ARARANGUÁ**

MAURO MORAES SÁ

**UM JOGO PARA APRENDER SOBRE
AS NORMAS E LEIS DE TRÂNSITO**

Araranguá, dezembro de 2015.

MAURO MORAES SÁ

**UM JOGO PARA APRENDER SOBRE
AS NORMAS E LEIS DE TRÂNSITO**

Trabalho de Conclusão de Curso
submetido à Universidade Federal de
Santa Catarina como parte dos
requisitos necessários para a obtenção
do Grau de Bacharel em Tecnologias
da Informação e Comunicação.

Orientadora: Prof^a Dr^a Eliane Pozzebon

Araranguá, dezembro de 2015

MAURO MORAES SÁ

**UM JOGO PARA APRENDER SOBRE
AS NORMAS E LEIS DE TRÂNSITO**

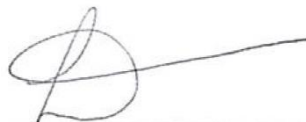
Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado aprovado para a obtenção do Título de Bacharel em Tecnologias da Informação e Comunicação e aprovado em sua forma final pelo Curso de Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação.

Araranguá, dezembro de 2015.

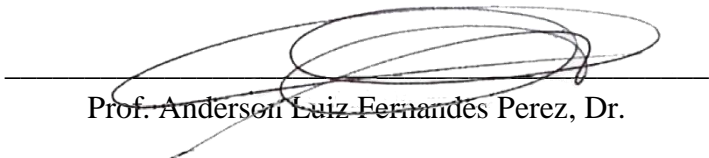
Banca Examinadora:



Prof^a. Eliane Pozzebon, Dr^a.
Orientadora



Prof^a. Luciana Bolan Frigo, Dr^a.



Prof. Anderson Luiz Fernandes Perez, Dr.

Dedico este trabalho aos meus pais,
Heraldo e Madalena, meu irmão Patrique
e minha namorada Andréia.

AGRADECIMENTOS

À Deus, pelo dom da vida e por me mostrar sempre o melhor caminho.

À Minha família que sempre me ajudou e incentivou nesta jornada.

À Andréia minha namorada por estar sempre presente nos períodos difíceis, sempre me apoiando e lutando pelos mesmos ideais.

Aos amigos que fiz durante essa jornada, sempre me apoiaram e compartilharam conhecimento, piadas e alegrias.

Ao LabTec que abriu portas para novas amizades e aprendizado, no qual levarei para vida.

À professora Eliane, por mostrar-se atenciosa e incentivadora auxiliando no desenvolvimento deste trabalho.

“O maior risco é não correr riscos...
em um mundo que muda rapidamente a
única forma garantida de falhar é não
correr riscos.”

Mark Zuckerberg

RESUMO

O presente trabalho apresenta o desenvolvimento de uma proposta de um jogo voltado para auxílio no processo de ensino-aprendizagem de leis de trânsito. A aprendizagem das leis de trânsito é obtida através do jogo Primeira Habilitação que não possui faixa etária, e segue o Código de Trânsito Brasileiro (CTB). O mercado de jogos tem um valor muito expressivo dentro do país, porém tem falta da mão-de-obra especializada para produzir. Os jogos educacionais é uma das áreas das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) que vem ganhando muito espaço, por ser uma ferramenta de ensino-aprendizagem, os professores que utilizam esta ferramenta notam que as crianças se divertem com os jogos educativos conseguindo resultados expressivos na área de educação. Este projeto foi aplicado com crianças do quarto ano e sétimo ano do ensino fundamental de uma escola pública de Araranguá e obtiveram-se resultados positivos, medido por dois questionários que foram aplicados um antes e outro depois da aplicação do jogo.

Palavras-chave: Jogos, Educação, Tecnologia, Leis Trânsito.

ABSTRACT

This paper presents the development of a proposal for a game geared to aid in the teaching-learning process of traffic laws. The learning of traffic laws is achieved through the First Qualification game which does not have age, and follows the Brazilian Transit Code (CTB). The gaming market has a very significant value within the country, but lacks the lack of labor, skilled labor to produce inside. Educational games is one of the areas of Information and Communication Technologies (ICTs) that has gained a lot of space, as a teaching and learning tool, teachers using is tool note that the kids have fun with educational games achieving significant results in education. This project was implemented with children in fourth grade and seventh grade of elementary school to a public school in Araranguá and yielded positive results as measured by two questionnaires that were applied previously and after the application of the game.

Keywords: Games, Education, Technology, Transit legislation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Faturamento das empresas brasileiras 2014.....	19
Figura 2 - Cidade de Santa Fé.....	22
Figura 3 – Primeira Habilitação.....	23
Figura 4 – Corrida de Santa Fé.....	23
Figura 5 – Menu do jogo travessia de via.....	24
Figura 6 – 2ª fase do jogo travessia de via.....	25
Figura 7 - Uso do ciclo de Engenharia de Software	28
Figura 8 - Modelo Espiral adaptado ao modelo RAD	29
Figura 9 - Modelagens de objetos.....	30
Figura 10 - Animações de objetos.....	31
Figura 11 - Criação de Colisão	32
Figura 12 - Criação de Sistemas	32
Figura 13 - Primeira Habilitação Menu.....	33
Figura 14 - Escolhendo cor do carro e nome.....	34
Figura 15 - Escolhendo a carta tarefa.....	34
Figura 16 – Início do jogo.....	35
Figura 17 – Carta pergunta.....	35
Figura 18 - Primeira Habilitação Respondendo à Pergunta.....	36
Figura 19 - Primeira Habilitação Realizando Tarefa.....	37
Figura 20 - Primeira Habilitação Perdendo o Jogo.....	38
Figura 21- Jogando Primeira Habilitação.....	41
Figura 22 - Cidade do jogo.....	60
Figura 23 - Muybridge Race Horse.....	61
Figura 24 – Exemplo de Material.....	62

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Acertos e Erros primeira prova questões de lógica.	42
Gráfico 2 – Resultado primeiro questionário.....	42
Gráfico 3 – Resultado do segundo questionário nas questões de transito.	43

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

TI – Tecnologia da Informação.

TIC – Tecnologia da Informação e Comunicação.

DETRAN – Departamento Estadual de Transito.

CONTRAN – Conselho Nacional de Transito.

DENATRAN – Departamento Nacional de Transito.

ONSV – Observatório Nacional de Segurança Viária.

CNH – Carteira Nacional de Habilitação.

CTB – Código de Trânsito Brasileiro.

GPS – Global Positioning System

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 PROBLEMÁTICA	15
1.2 OBJETIVOS	15
1.2.1 OBJETIVOS GERAIS	15
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
1.3 MOTIVAÇÃO E JUSTIFICATIVA	16
1.4 METODOLOGIA	16
2 JOGOS DIGITAIS	18
2.1 INDÚSTRIA DE JOGOS DIGITAIS	18
2.2 JOGOS EDUCATIVOS	20
2.3 JOGOS EXISTENTES PARA ENSINAR LEIS DE TRÂNSITO	21
2.3.1 VRUM – APRENDENDO SOBRE O TRANSITO	21
2.3.2 JOGO TRAVESSIA DE VIA	24
3 PROPOSTAS DO JOGO EDUCATIVO	27
3.1 JOGO DESENVOLVIDO “PRIMEIRA HABILITAÇÃO”	27
3.1.1 PROPÓSITO DO JOGO	29
3.1.2 PLANEJAMENTO	30
3.1.3 DESENVOLVIMENTO	30
4 APLICAÇÃO DA PROPOSTA	38
4.1 ATIVIDADE I	39
4.2 ATIVIDADE II	39
4.3 ATIVIDADE III	40
5 RESULTADOS DAS ATIVIDADES	40
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
6.1 PROPOSTAS PARA TRABALHOS FUTUROS	44
REFERÊNCIAS	46
ANEXO I - TABELA COM TODAS PERGUNTAS DO JOGO PRIMEIRA HABILITAÇÃO	50
APENDICE I – QUESTIONÁRIO APLICADO	57
APENDICE II – HARDWARE UTILIZADO	59
APENDICE III – FERRAMENTAS UTILIZADAS	59

1 INTRODUÇÃO

No mundo atual, não é difícil encontrar jogos digitais, os jogos podem ser encontrados nos principais aparelhos eletrônicos utilizados em nosso cotidiano como os smartphones, os notebooks, os vídeos games, os vídeos games portáteis. Os jogos digitais estão muito presentes no cotidiano de crianças e adultos como uma forma de lazer.

O mercado brasileiro de games segundo o Instituto de Pesquisa de Mercado NewZoo (NEWZOO, 2014) indica que o Brasil é o décimo primeiro maior mercado de games no mundo em termos de faturamento, com cerca de “US\$ 1,28 bilhão em 2014”. O Brasil vem ganhando valor como um dos grandes consumidores de jogos do mundo, com poucas empresas brasileiras que trabalham no desenvolvimento de jogos, isso torna um mercado atrativo para investidores no Brasil, mas para isso deve haver primeiro um investimento em universidades e cursos para gerar mão de obra qualificada no desenvolvimento de jogos.

Outro mercado que está crescendo muito é o de jogos educativos, que tem como seu principal objetivo ensinar. Segundo um experimento realizado pelo jornal Molecular Psychiatry (MOLECULAR PSYCHIATRY, 2013), noticiado pelo Mashable (MASHABLE, 2013), onde fizeram adultos jogarem um jogo do gênero plataforma por 30 minutos ao dia durante dois meses. Como resultado deste experimento foi o aumento significativo da matéria cinzenta. Os estudos indicam que jogos auxiliam no desenvolvimento da educação principalmente com crianças, porém depende muito do jogo que é aplicado e do objetivo desejado.

Os jogos educativos estão se popularizando no Brasil, há diversos incentivos do governo na área, existem projetos em diversas áreas da educação, uma das áreas com maior problema é a de trânsito que segundo o ONSV em 2013 foram 42.266 mortes de trânsito. Outra área causa problema é a de reprovação na prova do DETRAN de acordo com a pesquisadora Karol Carvalho (CARVALHO, 2012) “em Criciúma, de cada três alunos que fazem a prova, um é reprovado na prova do DETRAN. Em Florianópolis - SC, este índice chega a 50%”.

O trânsito faz parte da vida de todos os cidadãos, porém parece haver uma preocupação com ele somente quando irá fazer a CNH. É necessário passar isso a crianças e adultos, e não somente a quem pretende dirigir. Através disso surgem os jogos digitais de trânsito que trazem uma abordagem diferente da vista em Auto escola,

pode ser usado para diversas faixas etárias, trazendo as leis e como se comportar no trânsito para pedestre e veículos.

Com base nestes problemas este presente trabalho propõe a criação de um jogo digital para ensinar sobre o trânsito e suas leis. Este jogo tem como base de dados perguntas e respostas adaptadas do CTB. No qual são aplicados no jogo de uma forma divertida fazendo com que o usuário aprenda através do jogo.

1.1 PROBLEMÁTICA

Como utilizar os jogos educativos para aprender sobre as leis e normas de trânsito?

A problemática deste trabalho é como estimular e permitir que os usuários aprendam sobre o trânsito conforme as leis do DENATRAN, através de tentativa e erro num jogo educativo.

Segundo G1 (2015) no Brasil o CONTRAN informou que auto escolas terão até 31 de dezembro para se adaptar, cada auto escola deverá possuir um simulador de direção. Ao todo, são necessárias 25 horas ao volante no simulador para tirar a carteira de motorista na categoria B. Conforme R7 (2015), “Um simulador pode custar mais de R\$ 40 mil.”

Segundo DETRAN-SC (2015) foram emitidas 875596 carteiras de habilitação, dentre elas 146242 foram primeira habilitação esses dados são somente de Santa Catarina.

O problema é que só irá se aprender sobre trânsito quando for fazer a primeira habilitação, e o trânsito é algo constante na vida das crianças, segundo FREITAS (2015) o trânsito é o maior causador de mortes de criança até quatorze anos. Os jogos educacionais podem ajudar com que crianças se conscientizem sobre os perigos no trânsito.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVOS GERAIS

Elaborar um jogo para auxiliar no processo ensino-aprendizagem de leis e normas de trânsito.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Pesquisar os jogos educativos relacionados;
- Desenvolver um jogo como exemplo;
- Elaborar uma proposta de atividade com jogo e aplicar com um grupo de pessoas;
- Analisar os resultados obtidos e escrever as considerações;

1.3 MOTIVAÇÃO E JUSTIFICATIVA

Os jogos educativos ainda não são totalmente vistos como ferramentas de aprendizado, devido os gêneros dos jogos são comuns termos vistos jogos de tiro, esportes entre outros. Cria-se um paradigma de que jogos só servem para diversão, na verdade o jogo também pode ser usado como ferramentas de ensino, e esse paradigma é que faz os jogos serem tão atrativos por crianças, por mais que o jogo seja educativo ela ainda o olha como diversão.

O jogo permite que cada alcance o objetivo proposto pelo jogo através do erro e acerto, e assim o usuário vai criando a lógica e descobrindo caminhos mais rápidos.

O transito é algo comum para crianças e adultos, porém irá se estudar o transito somente quando for fazer a CNH, no qual ainda é pouco. O intuito deste trabalho é justamente aplicar a proposta de um jogo voltado para ensinar sobre leis de transito. O jogo aplicado é PRIMEIRA HABILITAÇÃO no qual o jogador irá aprender sobre CTB de uma forma divertida.

1.4 METODOLOGIA

Este trabalho é uma pesquisa exploratória que é realizada com um grupo de pessoas cujo principal objetivo é a aprendizagem sobre as leis de normas de trânsito com jogos educativos.

Para a elaboração deste trabalho, inicialmente é necessário um levantamento bibliográfico das iniciativas que buscam levar o jogo para a aprendizagem de leis de trânsito. Posteriormente, será criado o jogo que será validado por um grupo de pessoas.

O jogo educativo será elaborado utilizando-se da plataforma *Unreal, 3DS, Maya, Audacity*.

Por fim é possível elaborar uma atividade para ser aplicada com o público definido. Aplica-se o jogo e então se analisa se os resultados obtidos foram satisfatórios.

2 JOGOS DIGITAIS

Jogo é um termo do latim “jocus” que significa brincadeira, digitais significa utilizar equipamentos eletrônicos. O jogo digital é uma atividade intelectual composta por um conjunto de regras que define um indivíduo ou um grupo de indivíduos como vencedor.

Os jogos podem ser usados para fins educacionais para transmitir o conjunto de regras ao usuário, através de diversos fatores os usuários aprendem as regras tornando o jogo cada vez mais fácil ao jogador.

Jogar jogos digitais é uma atividade que estimulante e lúdica, os jogos são procurados por pessoas de todas as idades, que procuram jogar sozinhos ou com grupos de pessoas

Os jogos digitais variam muito o seu ciclo de vida isto acontece devido a segmentação dos jogos digitais, muitas empresas estão criando jogos online que trazem atualização mensais do jogo para aumentar o seu ciclo de vida. Em média um jogo sem modo online atinge a maturidade em um ano em seu ciclo de vida.

Neste capítulo é apresentada informações sobre jogos digitais. É abordada a indústria de jogos digitais que está em crescimento onde o Brasil ocupa uma posição atrativa como mercado consumidor. Será abordado também jogos educativos como é segmentado os jogos sérios.

2.1 INDÚSTRIA DE JOGOS DIGITAIS

Entre as alternativas de entretenimento, os jogos digitais são os que vêm apresentando o maior crescimento. Conforme a pesquisa de GEDIGAMES (GEDIGAMES, 2014), estima-se que o mercado de jogos tem faturamento duas vezes maior que o de fotografia e que deve ter um crescimento maior que o setor cinematográfico até 2016.

O mercado de jogos é visto como um mercado em ascensão, mas de risco alto. Como produzir um jogo gera altos custos um bom planejamento é crucial para não haver prejuízo com os projetos. Um fator que gera muito problema no mercado de criação de jogos brasileiro é a falta de mão de obra qualificada, e o valor das peças para montar uma máquina de desenvolvimento para jogos de gráficos médio e alto é muito caro.

Com o crescimento no mercado de jogos, e como o Brasil ocupa uma posição de destaque como maior consumidor da América Latina segundo OPOPULAR (OPOPULAR, 2015), isso acaba atraindo investidores anjos, são investidores que propõe uma injeção de dinheiro em troca de uma participação no negócio. Com os investimentos desses colaboradores é possível realizar projetos de desenvolvimento para atingir o cenário de videogames que é o mais lucrativo e que precisa de mais equipamentos.

As Publicadoras (Publisher) de jogos vêm desenvolvendo um papel muito importante na indústria de jogos, além de ter um canal de vendas que auxiliam desenvolvedoras, elas podem financiar projetos assim como os investidores. As mais conhecidas são Steam e Eletronic Arts (EA) para computadores, Play Station Network (PSN) e Xbox Live para console.

No Brasil a maior parte das empresas é de pequeno porte com faturamento de até 240 mil reais como mostra a Figura 1.

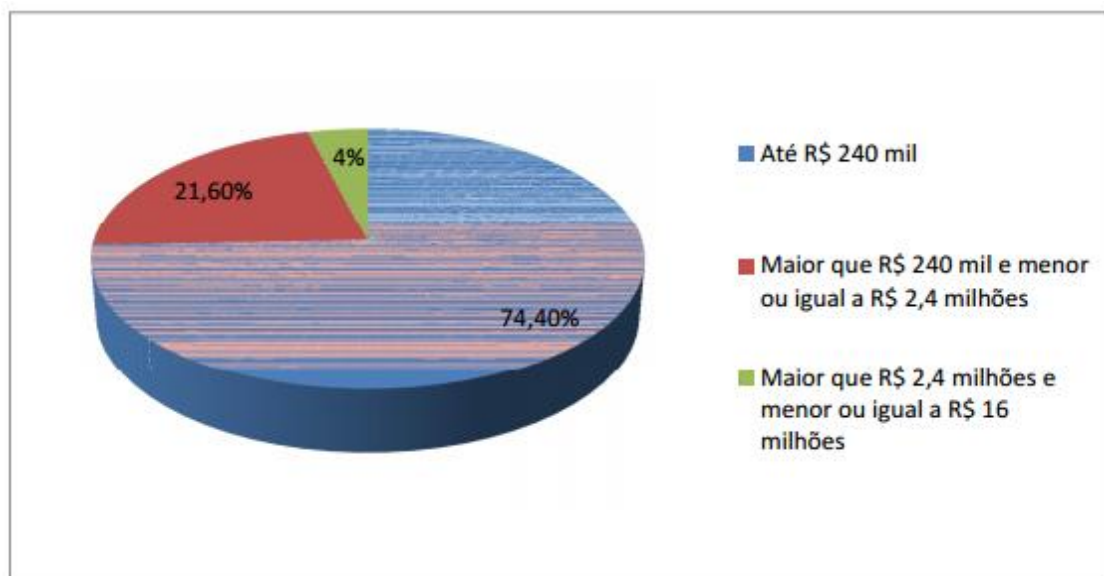


Figura 1 - Faturamento das empresas brasileiras 2014

Fonte: GEDIGames.

A Figura 1 mostra um gráfico de faturamento brasileiro que segundo GEDIGAMES (2014) o Brasil possui 133 desenvolvedoras de jogos digitais, mostrando que as empresas brasileiras têm pouca expressão internacional no mercado de jogos

digitais, tornando um atrativo para investimento no setor devido à falta de concorrência nacional.

Segundo o BNDES o mercado brasileiro está comprometido por falta de inovação e competitividade há poucos jogos no mercado nacional e internacional, o estudo também aponta falta de mão de obra qualificada no setor. É necessário muito conhecimento para fazer jogos, pois não se tratar de apenas uma atividade como programação. É necessário conhecimento em diversas ferramentas como: modelagem, animação, edição de imagens, edição de sons e programação.

Contudo há muito a evoluir o setor de criação de games no Brasil, porém é um mercado com pouca concorrência e com falta de inovação, criando um sistema favorável para surgimento de novas empresas no setor.

2.2 JOGOS EDUCATIVOS

O crescimento dos jogos e o a popularização de algumas ferramentas como Tablets, vem tornando jogos educativos uma nova ferramenta para o ensino. Segundo a pesquisa TIC KIDS online Brasil (Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2012) que entrevistou crianças de nove aos dezesseis anos e a quarta atividade mais realizada é jogar jogos digitais. Já outra pesquisa GAME POP IBOPE (2012) mostra que temos no Brasil oitenta milhões de internautas e que sessenta e um milhões joga algum tipo de jogo.

Os jogos vêm se tornando cada vez mais comum na vida de adultos e crianças, a partir disto é necessária a criação de cada vez mais jogos educativos para que auxiliem na formação e ensinamentos tanto de criança quanto adulto.

Os jogos sérios é um modelo de jogo com caráter educacional para diversas faixas etárias, o objetivo desses jogos são transmitir um conteúdo educacional, o termo sério refere-se jogo voltado para educação ao invés de entretenimento. Os jogos sérios tem como principais segmentos:

- **Jogos digitais educacionais**, educação básica, e Superior.
- **Jogos digitais para saúde**, tratamento e prevenção de saúde física e mental.
- **Jogos digitais para formação de profissional**, reduzir o custo treinamento e facilitar o aprendizado.

- **Jogos digitais Simulações para defesa**, são jogos que auxiliam treinamento e segurança militar.
- **Advergames**, tem como característica divulgar marca.

Os jogos digitais oferecem uma nova abordagem no conteúdo de ensino, eles trazem o raciocínio lógico e soluções de problemas, com isso o aluno precisa passar de nível e para isso é necessário que ele aprenda, ache a solução, siga regras para alcançar os objetivos do jogo. Enquanto em sala o aluno pode não absorver todo o conteúdo ou não prestar atenção.

Estudos mostram que alunos se sentem mais motivados em utilizar jogos eletrônicos. No estudo de KEBRITCHI (2010), os professores entrevistados afirmaram que através de jogos seus alunos perderam medo da matemática. Os autores também mencionaram que muitos pesquisadores acreditam que jogos digitais educacionais dá mais interesse ao aluno, mas não promove melhoria na aprendizagem dos conteúdos.

Os jogos ainda são uma ferramenta pouco utilizada como ensino ainda no Brasil, porém está mudando aos poucos, está perdendo a visão de que jogos só servem para diversão, que jogos são violentos ou são para crianças, e com essa mudança é necessário também ensinar aos professores a usar os jogos como uma nova ferramenta de ensino.

2.3 JOGOS EXISTENTES PARA ENSINAR LEIS DE TRÂNSITO

Neste capítulo são abordados os jogos existentes para ensinar leis de transito, são analisados dois jogos para ensinar sobre transito e apontado as vantagens e desvantagens com o jogo Primeira Habilitação.

2.3.1 VRUM – APRENDENDO SOBRE O TRANSITO.

Vrum – Aprendendo sobre trânsito é um jogo de caráter educacional, o intuito dele é fazer alunos da 6ª a 9ª séries do ensino fundamental aprender de forma intuitiva as regras de trânsito.

O jogo se passa na cidade de Santa fé no onde é aplicado a leis conforme o DENATRAN (Departamento Nacional de Trânsito). A ideia do jogo é controlar um personagem que acabou de completar dezoito anos e que sonha participar da Grande

Corrida Anual de Santa Fé, e para isso acontecer será necessário que ele obtenha a carteira de habilitação, durante a história de passar por diversos desafios como fazer auto escola, realizar exames do DETRAN, e quando conseguir retirar a carteira de motorista precisará realizar missões como motorista, motociclista e pedestre seguindo as leis de trânsito.

O cumprimento de todas as missões obedecendo as leis gera uma recompensa o personagem poderá participar da Grande Corrida Anual de Santa Fé. Ao finalizar o jogo uma pontuação final aparece podendo ser divulgada no site jogovrum.com.br com o nome e pontuação. O jogo foi desenvolvido pela THINK BOX GAMES (2015) e o comercializa pelo modelo OEM (Original Equipment Manufacturer).



Figura 2 - Cidade de Santa Fé

Fonte: jogovrum.com

A Figura 2 traz a cidade a onde o jogo acontece, a cidade de Santa Fé, é uma cidade planejada com diversos pontos únicos, para não dar a sensação de repetição de objetos.



Figura 3 – Primeira Habilitação.

Fonte: jogovrum.com

A Figura 3 apresenta uma o usuário indo até a auto escola, para começar o processo de fazer a CNH no qual é o principal objetivo do jogo, obter a carteira e pelos processos realizados para conseguir ela aprenda sobre o trânsito.



Figura 4 – Corrida de Santa Fé.

Fonte: jogovrum.com

Figura 4 é imagem da Grande corrida anual de Santa Fé que só é possível correr após fazer todas as missões obedecendo às leis de transito. Esse é objetivo bônus do

jogo, se o usuário cumprir todas as missões ele acaba ganhando como bônus o direito de correr na Grande corrida.

2.3.2 JOGO TRAVESSIA DE VIA

O jogo Travessia de Via foi desenvolvido como parte do programa de iniciação científica da FATEC São Caetano do Sul, a intenção foi desenvolver um jogo para ensinar regras de trânsito.

O gênero do jogo é puzzle com quatro fases e três quebra-cabeças, o objetivo é resolver os quebra-cabeças e para isso é necessário atravessar a via várias vezes, a dificuldade do jogo aumenta conforme o quebra-cabeça e o trânsito das vias que aumenta conforme os níveis.

Para atravessar as vias é necessário atravessar no local correto, esperar a sinalização e dar sinal para atravessar em caso de descumprimento dessas regras causará um acidente e conseqüentemente o jogo acabará.

O desenvolvimento do jogo foi na plataforma XNA um framework que possibilita a criação de jogos com linguagem C# da Microsoft, o framework é gratuito com uma comunidade que auxilia a criação de projetos.



Figura 5 – Menu do jogo travessia de via.

Fonte: FATEC

A Figura 5 mostra o menu do jogo travessia de via, nele há três opções: novo jogo que dá início ao jogo, ranking onde cada vez que é jogado o jogo armazena uma

quantidade de pontos, isso pode usar depois para compara resultados, e sair que permite o usuário sair do jogo.



Figura 6 – 2ª fase do jogo travessia de via.

Fonte: FATEC

A Figura 6 apresenta uma imagem do nível dois do jogo travessia de via, o nível dois pode ser considerado fácil, pois o fluxo de carros ainda é moderado.

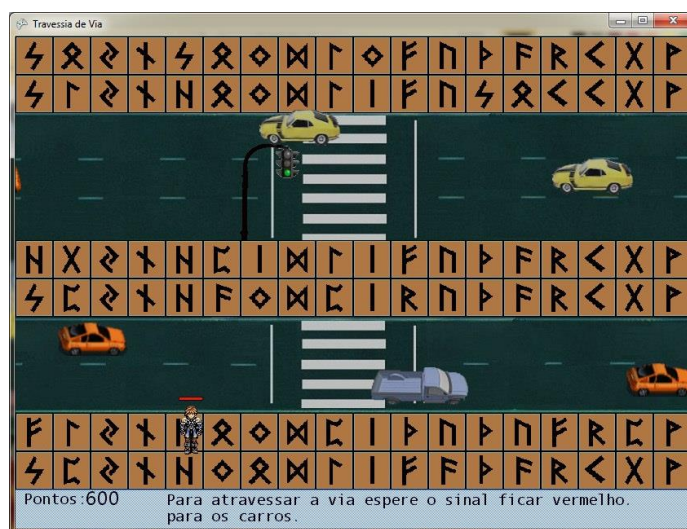


Figura 6 – 4ª fase do jogo travessia de via.

Fonte: FATEC

A Figura 6 traz a quarto nível do jogo onde o tráfego de carros é maior, é o último nível do jogo e também o mais difícil, após completar e gravar os pontos e depois é possível visualizar pelo menu do jogo.

3 PROPOSTAS DO JOGO EDUCATIVO

Neste capítulo é apresentada a proposta de um jogo educativo que ensine as normas trânsito brasileiro. Para criação do jogo foi necessário preencher os seguintes requisitos:

- Atingir diversas faixas etárias, para que possa ser utilizado como educação de trânsito para adultos e crianças.
- Intuitivo, para atingir diversas faixas etárias é necessário que o jogo seja explicado para o jogador de uma forma clara.
- Necessário ter perguntas e resposta, o jogo precisa que o usuário responda perguntas sobre o trânsito.
- Não pode ser monótono, então não pode somente haver perguntas dentro do jogo é necessário dar movimentação ao usuário.

Atendendo os requisitos foi traçado o objetivo do jogo, depois seu planejamento, desenvolvimento e testado.

3.1 JOGO DESENVOLVIDO “PRIMEIRA HABILITAÇÃO”

O para desenvolver o jogo foram necessárias quatro etapas: Propósito do jogo, planejamento, desenvolvimento e testes. O propósito é a onde foi elaborada a proposta do jogo (concepção). O planejamento é a onde foi elaborado um projeto e proposto um tempo estimado para desenvolvimento do jogo, custos e regras do jogo. O desenvolvimento é a etapa onde é desenvolvido implementado o jogo atendendo aos requisitos e a proposta. Os testes são realizados diversas vezes para analisar possíveis problemas, analisa-se o jogo para ver se cumpre todos os requisitos definidos anteriormente e se o propósito do jogo é cumprido.

No desenvolvimento do jogo PRIMEIRA HABILITAÇÃO foi utilizado o ciclo de vida de Engenharia de Software de SUMMERVILLE (2011), onde o processo de software no modelo espiral é representado na forma de uma espiral em que os conjuntos de atividades se repetem algumas vezes.

Um ciclo da espiral começa traçando os objetivos, como funcionalidade. Os caminhos alternativos para alcançar esses objetivos e as restrições impostas sobre cada um deles são, então, enumerados. Cada ciclo na espiral representa uma fase do processo

e os setores indicam etapas que o desenvolvimento do sistema pode sofrer, conforme a Figura 7 ilustra.

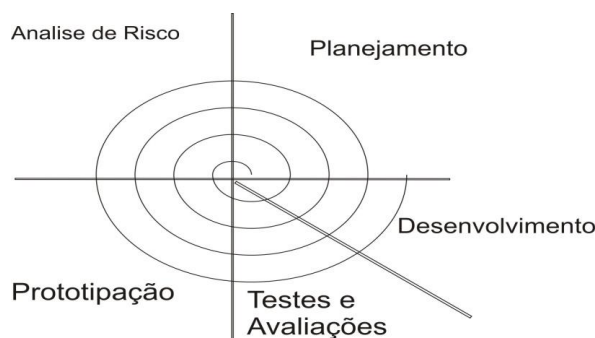


Figura 7 - Uso do ciclo de Engenharia de Software

Fonte: Adaptado de Sommerville, 2011

Cada alternativa é avaliada em relação a cada objetivo e as fontes de riscos de projeto são identificadas, essas fontes de riscos são na verdade manobra indesejada que a equipe de desenvolvimento deverá fazer para concertar os erros, um exemplo para resolver esses riscos, é por meio de atividades de coleta de informações, tais como análise mais detalhada, prototipação e simulação, evitando a manutenção do jogo.

A equipe dividiu as tarefas para não haver ociosidade de trabalho, distribuindo o desenvolvimento do sistema em grupos responsáveis por tarefas específicas que são posteriormente agrupadas, conforme a técnica de dividir para conquistar. Caracterizando desta maneira como um modelo de Rápido Desenvolvimento de Aplicação - RAD.

Com criação deste modelo híbrido, resultante da união do modelo Espiral e RAD, é possível programar um ambiente de aprendizagem com diversas equipes de maneira eficiente e ágil. As informações dos clientes são utilizadas pelos diversos grupos responsáveis pela execução das tarefas, conforme a Figura 8.

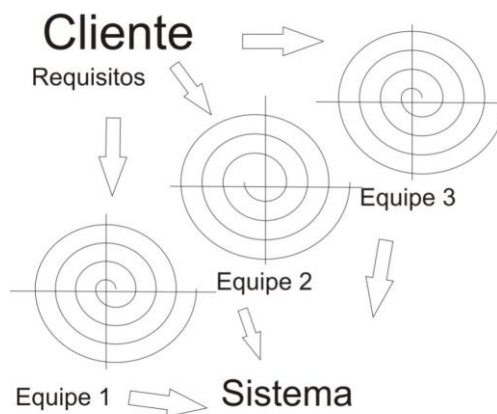


Figura 8 - Modelo Espiral adaptado ao modelo RAD

Fonte: Adaptado de Sommerville, 2011

Cada grupo desenvolve suas tarefas conforme o modelo espiral e os resultados das tarefas executadas são integradas para obter a implementação completa do sistema.

A etapa de testes funcionais, estruturais e verificação são realizadas a cada ciclo para assegurar que a estrutura interna do jogo e os requisitos levantados estejam de acordo com o planejado. Além dos testes em cada ciclo, é realizada no ciclo do desenvolvimento a validação do jogo para assegurar que o jogo atenda as expectativas do usuário. E posteriormente é realizado o desenvolvimento do jogo.

3.1.1 PROPÓSITO DO JOGO

O propósito é fazer um jogo educativo atrativo para diversas idades, então como foram analisadas muitas ideias de estilo de jogos, o estilo mais adequado para o objetivo do jogo é semelhante aos jogos de tabuleiros, são jogos que precisam evoluir, e a evolução é a partir de eventos gerados conforme o usuário avança pelo jogo.

A proposta do jogo foi intitulada de PRIMEIRA HABILITAÇÃO, a partir disto foi criado um mapa de cidade fictícia, e as perguntas são pontos espalhados por toda cidade, ao estar sobre o ponto a pergunta deve aparecer assim como em jogos de tabuleiro, em caso de erro da pergunta é adicionado pontos a sua carteira, e quando completar 20 pontos na sua CNH deve perder o jogo conforme as leis do DENATRAN, em caso de acerto não é adicionado nada a sua carteira.

Assim como nos jogos de tabuleiro que existe a “carta tarefa”, no jogo foi adaptada essa ideia, como eventos rotineiros: ir ao mercado, comprar pão, levar filho na escola. Então o motorista sempre deverá sair de sua casa escolher uma carta tarefa cumprir, e voltar para casa.

Outra ideia é de deixar o usuário livre para percorrer o caminho que pretender, porém é necessário ensinar o usuário, assim como está previsto na lei de transito o usuário não poderá andar pela calçada, andar pela contramão, bater nos objetos e bater em pessoas.

3.1.2 PLANEJAMENTO

A partir do propósito foram planejados alguns pontos chaves do projeto. Primeiro ponto foi o tempo de projeto que deve ter duração de seis meses de produção. Outro ponto planejado foi a qualidade gráfica do jogo, quanto mais qualidade menos usuários o jogo pode alcançar, então foi decidido por performance, deverá funcionar no em máquinas simples de custo baixo.

3.1.3 DESENVOLVIMENTO

No desenvolvimento foi modelado toda a cidade, carros e pessoas com a ferramenta 3DSMAX e conforme o planejado foi modelado com o mínimo de polígonos possíveis, quanto mais polígonos em tela mais necessitam de processamento gráfico. Após ser modelado o carro, é necessário animar.

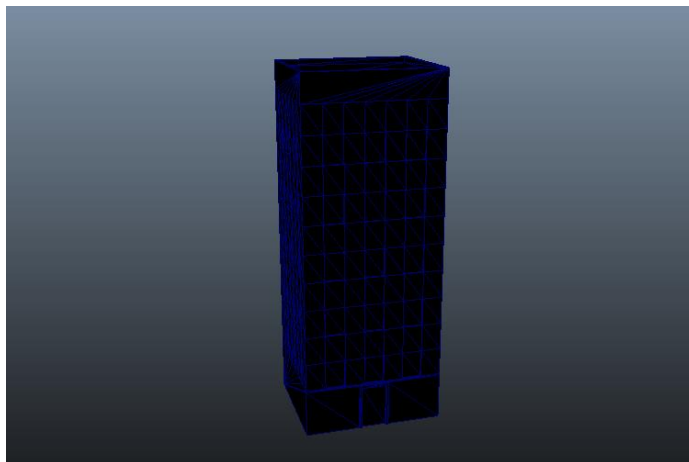


Figura 9 - Modelagens de objetos.

Fonte: Autor.

A Figura 9 mostra a modelagem de um prédio no 3DSMAX, as bordas azuis representam o número de polígonos na cena, como o objetivo é desempenho é necessário modelar com poucos polígonos assim como esse prédio, outra parte muito importante é o mapeamento de textura, é como a textura irá se comportar no objeto, os problemas comuns no mapeamento são da textura ficar esticada ou não encaixar com o objeto modelado.

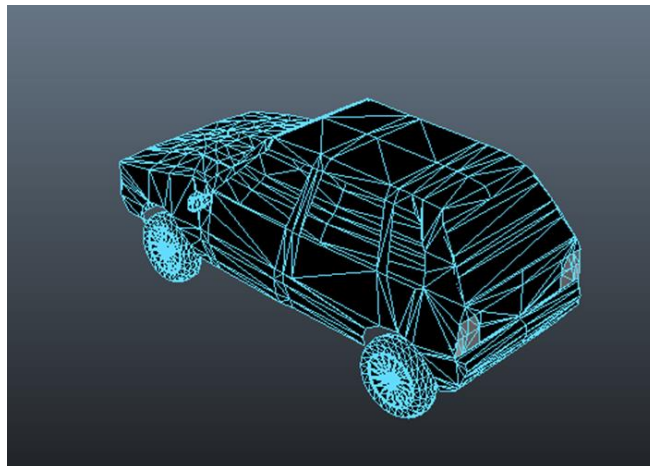


Figura 10 - Animações de objetos.

Fonte: Autor.

A Figura 10 é a criação da animação do carro, para que o carro consiga ter efeito de virar e das rodas girando simulando o andar do carro, também deve se ter muito cuidado com animações por gerar muito processamento, e como o objetivo do jogo é desempenho somente o carro possui animação.

Após ser modelado e animado é necessário colocar em cena, para colocar em cena é utilizado o motor gráfico Unreal, após testar em cena cada objeto é necessário criar a colisão, a colisão é a parte do objeto que colide com os outros, não deixa passar por dentro do objeto.

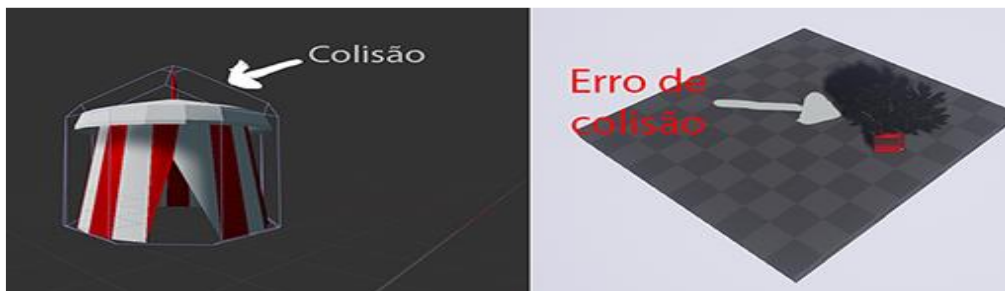


Figura 11 - Criação de Colisão

Fonte: Autor.

Figura 11 apresenta erro de colisão e a necessidade de gerar colisão nos objetos para que não aconteça de um objeto conseguir entrar no outro. Depois de gerar as colisões é criado os sistemas, o sistema é criado através do motor gráfico dentro da UNREAL existe Blueprint é uma interface para programadores criarem os sistemas, onde é possível criar classes, variáveis, operadores e funções.

A Blueprint da UNREAL possui inúmeros sistemas prontos, com uma interface intuitiva o usuário só precisa ligar os input e output das funções conforme o sistema que deseja criar, ela também segmenta em tipos de Blueprint no qual você seleciona para a finalidade que desejar, na Figura 7 é uma Blueprint Widget, é utilizada para criar interfaces com o usuário.

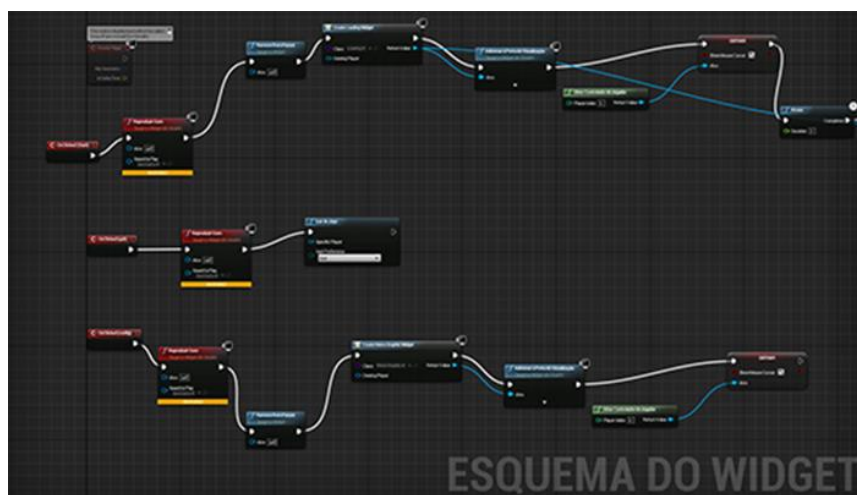


Figura 12 - Criação de Sistemas

Fonte: Autor.

A Figura 12 apresenta a criação de um dos sistemas de menu do jogo, os sistemas são necessários para poder atribuir funcionalidades ao jogo. No jogo PRIMEIRA HABILITAÇÃO foi criada sistemas de vencer ou perder, sistema de sons,

sistema de pontuação, sistema de carta tarefas, sistemas de carta perguntas, sistemas de menus. Após o termino de criação dos sistemas é feito testes para detectar e corrigir erros.



Figura 13 - Primeira Habilitação Menu.

Fonte: Autor.

A Figura 13 apresenta a imagem do menu do jogo PRIMEIRA HABILITAÇÃO, no menu o usuário terá quatro opções, a primeira opção é de dirigir, se o usuário clicar nessa opção o jogo dará início, e irá para tela de escolher a cor do carro, e colocar o nome do usuário. A opção configuração permite o usuário configurar o sistema de som, como aumentar e diminuir volume, poderá também fazer alterações gráficas, podendo ter gráficos baixos, médios e altos. A opção informações permite o usuário ver informações do jogo, como versão e nome dos envolvidos no projeto, se usuário clicar sair no menu irá sair do jogo.



Figura 14 - Escolhendo cor do carro e nome.

Fonte: Autor.

A Figura 14 traz a tela de escolha de cor do veículo junto com o nome que irá para CNH do usuário, se o usuário clicar em continuar jogo então ele irá para a tela de escolha de carta tarefa, a carta tarefa é a missão que o usuário deverá cumprir como mostra a Figura 15.

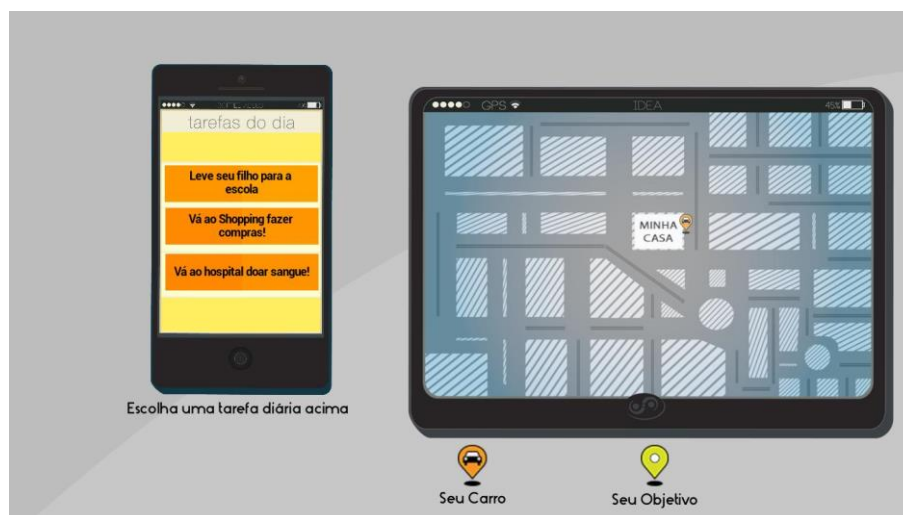


Figura 15 - Escolhendo a carta tarefa.

Fonte: Autor.

Como mostra a Figura 15 o usuário deverá escolher uma carta tarefa, a tarefa diária é objetivo a ser cumprido pelo usuário é a onde o usuário deverá chegar no mapa, e depois voltar para casa.



Figura 16 – Início do jogo.

Fonte: Autor.

Ao iniciar o jogo logo aparece em seu GPS que o local onde está é sua casa, e seta vermelha indica a onde deve ir, também aparecerá um tutorial de como jogar. O jogo funciona de forma intuitiva, nas setas movimentam o carro e com o mouse você escolhe as opções que vem em tela.

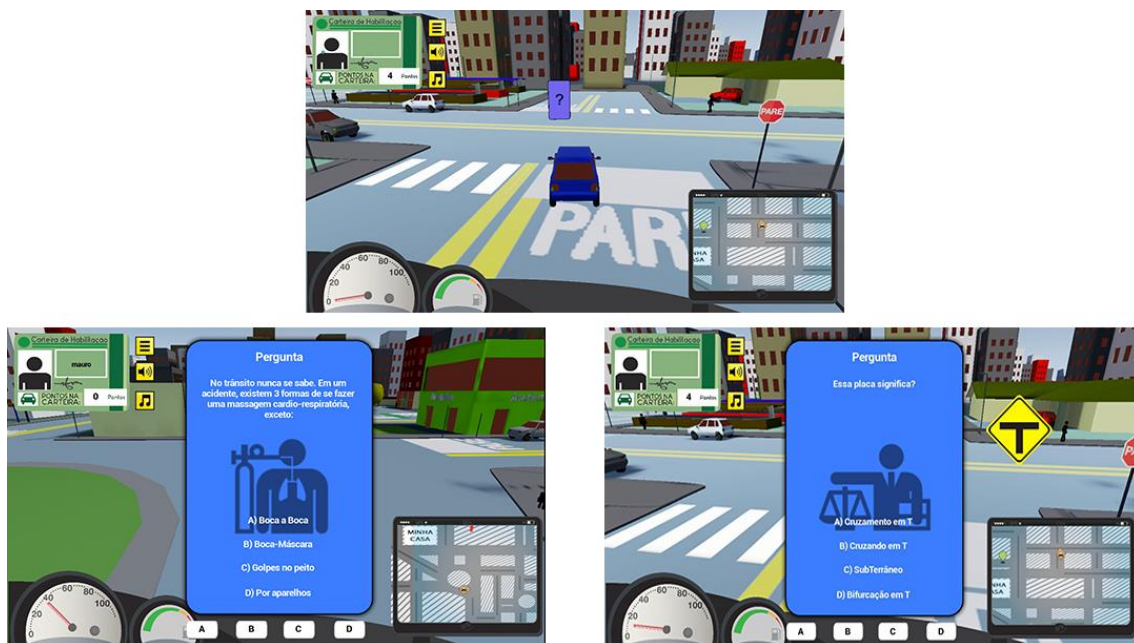


Figura 17 – Carta pergunta.

Fonte: Autor.

A Figura 17 apresenta as cartas perguntas a primeira imagem é de como o usuário vê no jogo, ao encostar-se a elas logo irá aparecer a pergunta como mostra a segunda e terceira imagem. Cada pergunta é respondida com os botões que possuem abaixo delas com as letras A, B, C e D para responder basta ler e clicar em uma das alternativas. As cartas perguntas estão espalhadas pelo mapa inteiro, sendo muito difícil cumprir a carta tarefa sem aparecer nenhuma carta pergunta.



Figura 18 - Primeira Habilitação Respondendo à Pergunta.

Fonte: Autor.

Após responder a Carta Pergunta você pode acertar ou errar conforme descrito na ideia, quando o usuário errar a resposta aparecerá que errou e acrescentara quatro pontos a sua carteira, caso contrário aparecera acertou e não acrescentara nenhum ponto como mostra a Figura 18 a primeira imagem mostra o usuário acertando e a segunda o usuário errando.



Figura 19 - Primeira Habilitação Realizando Tarefa.

Fonte: Autor.

Ao se aproximar do objetivo da tarefa o usuário poderá ver que possui um quadrado, onde ao entrar dentro dele com o carro o usuário consegue realizar a tarefa, e logo após o usuário deverá voltar para casa e assim concluirá sua tarefa como mostra a Figura 19. Primeira imagem da Figura 19 mostra o quadrado de realização da tarefa, a segunda mostra que a tarefa está sendo realizada, a terceira mostra um informativo que explica que para concluir a tarefa o usuário deverá voltar para casa, ao chegar em casa terá na garagem um quadrado que ao encostar concluirá a tarefa, após concluir a tarefa o usuário poderá fazer uma nova missão, ir ao menu ou sair como mostra a imagem quatro da Figura 19.

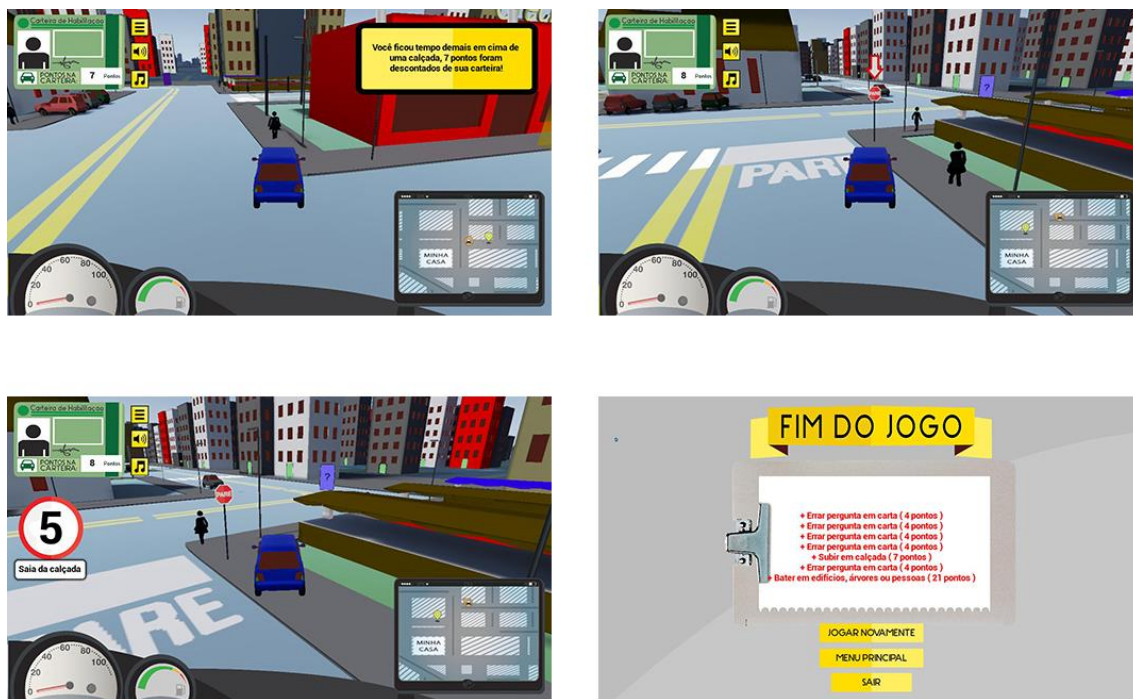


Figura 20 - Primeira Habilitação Perdendo o Jogo.

Fonte: Autor.

A Figura 20 apresenta como se perde no jogo a cada infração o usuário soma pontos, e ao juntar os vinte pontos ou mais é dado como fim de jogo e um relatório dos pontos é apresentado. A primeira imagem da Figura 20 mostra que o usuário obteve sete pontos na carteira por estar mais de cinco segundos em cima da calçada, ao avançar placas de pare no jogo você é multado também com sete pontos como mostra a segunda imagem, a terceira imagem mostra o contador ao lado esquerdo, é um tempo regressivo para sair da calçada, a última imagem mostra o relatório de fim de jogo mostrando os pontos que o usuário obteve.

4 APLICAÇÃO DA PROPOSTA

Neste capítulo são apresentadas as propostas de atividades que são utilizadas para avaliar o jogo PRIMEIRAS HABILITAÇÃO com intuito de medir o aprendizado obtido com o jogo.

Nas atividades são propostas que as crianças interajam com o jogo, respondam as perguntas do jogo, com o conteúdo explicativo proposto, é necessário ler atentamente para realizar as missões.

A atividade proposta pelo jogo apresenta de uma maneira divertida o aprendizado sobre o trânsito, com a tentativa e erro o aluno começa aprender sobre as perguntas, traçar uma maneira mais rápida de concluir as cartas tarefas, etc.

4.1 ATIVIDADE I

Nome da tarefa: Aplicação do questionário (antes de jogar);

Duração: aproximadamente dez minutos;

Faixa etária: entre a partir dos seis anos;

Objetivos:

- Esta atividade tem como objetivo testar o conhecimento do aluno sobre leis de trânsito, esse questionário vai medir a evolução do aluno antes e após o jogo.

Metodologia e instrumento de avaliação:

- Propor ao aluno responder o questionário.
- Acompanhar e orientar sobre dúvidas do questionário.

Resultados Esperados: Espera-se que a criança não consiga responder totalmente o questionário, espera-se erro nas questões de trânsito.

4.2 ATIVIDADE II

Nome da tarefa: Aplicar o jogo Primeira Habilitação;

Duração: aproximadamente dez minutos;

Faixa etária: a partir dos seis anos;

Objetivo: O objetivo é fazer a criança jogar por dez minutos o jogo Primeira Habilitação, durante os dez minutos a criança deve prestar a atenção para realizar as cartas tarefas.

Metodologia e instrumento de avaliação:

- Propor ao aluno jogar durante dez minutos o jogo;
- Caso o perca dentro do tempo de dez minutos o jogador deve reiniciar o jogo.
- Caso o jogador termine a carta tarefa dentro dos dez minutos, ele deve escolher outra carta tarefa.

Resultados Esperados: É esperado que a criança comece a aprender com a tentativa e erro, e com isso aprenda sobre leis de transito.

4.3 ATIVIDADE III

Nome da tarefa: Aplicação do questionário (depois de jogar);

Duração: aproximadamente dez minutos;

Faixa etária: a partir de seis anos;

Objetivo: É aplicar o mesmo questionário da primeira atividade, para analisar se houve melhoria.

Metodologia e instrumento de avaliação:

- É proposto ao aluno que responda novamente o questionário.
- Acompanhar e orientar sobre duvidas do questionário.

Resultados Esperados: É esperado que as crianças consigam resolver as questões abordadas sobre o jogo e lógica.

5 RESULTADOS DAS ATIVIDADES

As atividades propostas no capítulo 4 foram aplicadas com duas turmas totalizando quatorze alunos, do terceiro e sétimo ano, com idade entre dez e treze anos.

Foram desenvolvidas as atividades dentro do laboratório de informática da escola, onde foram utilizados alguns computadores do laboratório para jogar como mostra a Figura 21.

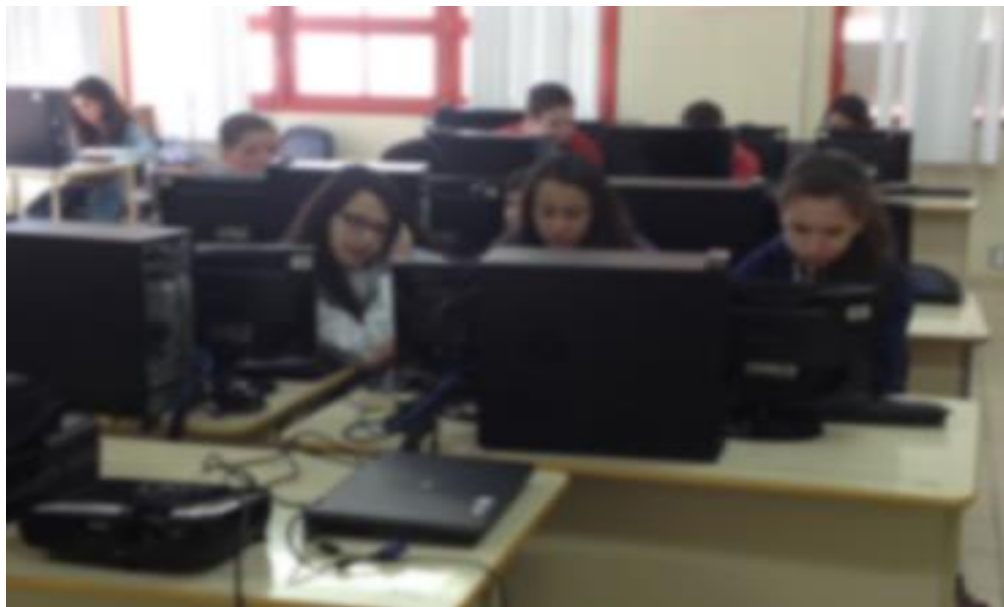


Figura 21- Jogando Primeira Habilitação.

Fonte: Autor.

Quando iniciou a Atividade I, a turma mais nova do terceiro ano ficaram eufóricos, muito entusiasmados eles queriam jogar o quanto antes o jogo. A segunda turma mais velha por sua vez estava concentrada no questionário, e perguntas referentes ao questionário de trânsito começaram a surgir como: “Não tenho carteira de motorista como vou saber?”, após explicar que era para medir o conhecimento os alunos acabaram escolhendo aleatoriamente uma das alternativas.

A primeira atividade teve como objetivo aplicar questões de lógica, jogos educacionais e questões sobre o trânsito que é vista no jogo. O Resultado cumpriu o esperado como mostra o gráfico a abaixo.

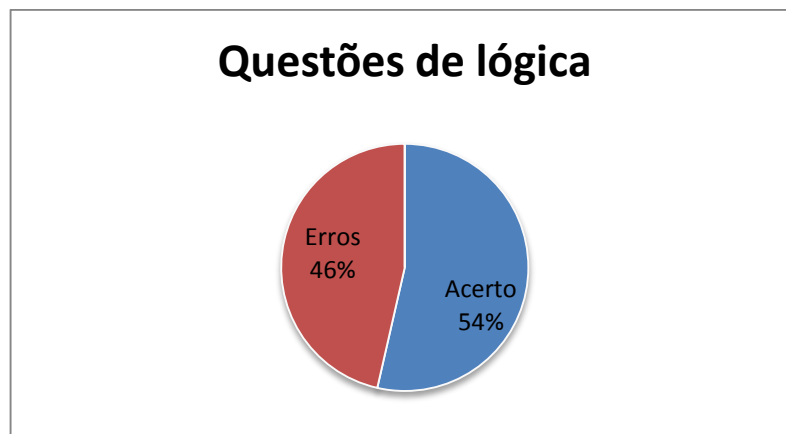


Gráfico 1 - Acertos e Erros primeira prova questões de lógica.

Fonte: Autor.

Como mostra o Gráfico 1, dos alunos que responderam o questionário 54% dos alunos das duas turmas acertaram as perguntas de lógica, as questões necessitavam de atenção, pois eram de dificuldade fácil e média.

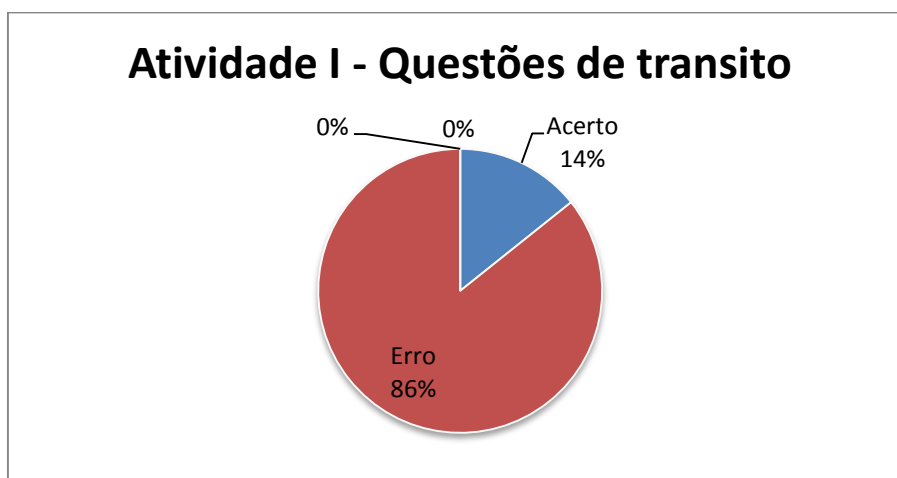


Gráfico 2 – Resultado primeiro questionário.

Fonte: Autor.

O Gráfico 2 mostra que as questões sobre o transito cumprem o esperado, apenas quatro alunos acertam uma das questões totalizando 14% de alunos entre as duas turmas acertando uma das duas questões de transito.

A Atividade II trouxe muita euforia logo quando começaram a jogar, os alunos começaram a dizer: “Nossa, que legal!”, e logo queriam competir para ver quem conseguia executar mais rápido e avançar nas atividades do jogo. Alguns alunos tiveram dificuldade no começo, mas logo conseguiram resolver pelo menos uma carta tarefa.

Quando acabou o tempo de aplicação do jogo de logo começaram a perguntar se podiam jogar mais depois, como foi feito, começaram a comparar resultados, demorando um pouco para reestabelecer a ordem de silencio no laboratório.

Um fato curioso foi que teve alunos que conseguiram logo reconhecer o padrão do jogo, conseguiram realizar as cartas tarefas sem perder nenhuma vez, erravam as perguntas, mas não o suficiente para completar os vinte pontos e perder o jogo.

Após encerrar a atividade anterior logo começou a Atividade III, após ser executada a terceira atividade já foi nítido que houve um aprendizado nas questões de transito como mostra o Gráfico 2.

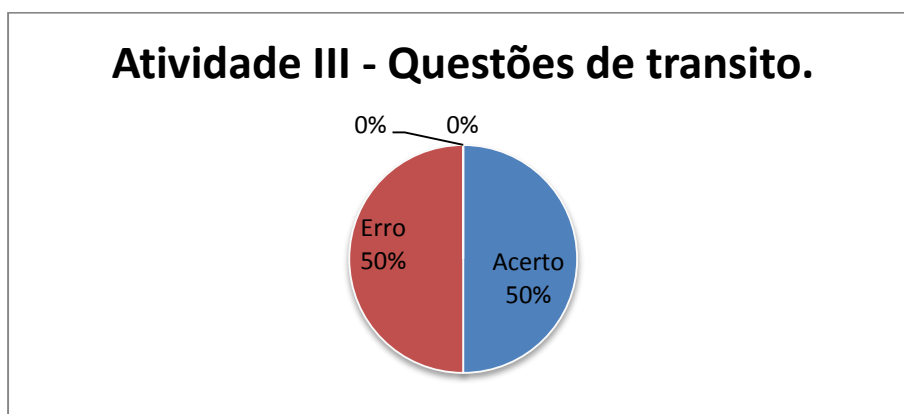


Gráfico 3 – Resultado do segundo questionário nas questões de transito.

Fonte: Autor.

O Gráfico III mostra o avanço após o jogo sobre questões de transito, muitos alunos lembraram no enquanto jogavam do questionário e comentaram durante o jogo sobre as questões de transito, porém outros continuaram a errar o questionário. Teve também aluno que como não perdeu nenhuma vez e acabou não sabendo a questão que estava ligada com perder no jogo. As questões de lógica mantiveram o resultado como era esperado o avanço foi nas questões de transito.

Voltada a questão de jogos educacionais, somente um aluno escreveu que não acredita que é possível aprender com jogos educacionais, e escreveu ao lado o seguinte: “a criança vai estar se divertindo sem ter ideia do que está acontecendo”, as crianças olham jogos educacionais e jogos digitais como meio de diversão, e assim acaba aprendendo, se divertindo nos desafios dos jogos propostos pelo jogo, é necessário medir para avaliar se o jogo está atendendo a ideia proposta por ele.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foi criado o protótipo do jogo e realizada a aplicação do jogo PRIMEIRA HABILITAÇÃO em sala de aula com alunos do ensino fundamental de uma escola pública de Araranguá. As aplicações em sala teve uma boa aceitação pelos alunos, por aprender de uma maneira criativa e visual. Foi aplicada com turmas com idades menores para ressaltar a importância de aprender sobre o trânsito desde criança, pois muitas crianças desconhecem o perigo que é o trânsito e isso causa acidente.

As atividades propostas saíram como esperado, no primeiro questionário a maioria das crianças conseguiram responder a parte de lógica, e nas questões de trânsito foram apenas alguns alunos que responderam aleatoriamente e acertaram.

No questionário após o jogo, houve um nítido avanço nas questões de trânsito, as crianças conseguiram acertar a maioria das questões sobre trânsito, já nas questões de lógica mantiveram os dados semelhantes.

Com aplicação do jogo foi obtido resultados melhor que o esperado, as crianças gostaram muito do jogo. Posteriormente as atividades, foi um pouco difícil recuperar atenção delas, devido a empolgação com o jogo. Conclui-se que há falta de informação sobre o trânsito para crianças, e que o jogo Primeira Habilitação atendeu a proposta de ensinar sobre o trânsito, mesmo de forma lúdica permitindo o aprendizado sobre o trânsito brasileiro.

6.1 PROPOSTAS PARA TRABALHOS FUTUROS

Nesta seção são propostas algumas para trabalhos futuros.

1. Desenvolver atividades com grupos maiores de alunos;

2. Desenvolver atividades por períodos maiores, para poder ter uma melhor análise dos resultados atingidos;
3. Desenvolver para outra plataforma como *mobile* para que possa ser aplicado em escolas por tablets.
4. Estudar a possibilidade criar outros jogos com intuito de ensinar em outras áreas.
5. Validar com profissional da área.
6. Testes mais elaborados.

REFERÊNCIAS

3DSMAX. Disponível em: < <http://www.autodesk.com.br/products/3ds-max/overview> > Acesso em: 19 de agosto de 2015.

AUDACITY. Disponível em: < <http://audacityteam.org/?lang=pt-BR> > Acesso em: 19 de agosto de 2015.

AUTOESCOLATELES. **Jogos-on-line.** Disponível em: < <http://www.autoescolateles.com.br/Jogosea62.html?Jogo=leis-de-transito> > Acesso em: 19 de agosto de 2015.

CARVALHO, K., **A cada três testes de volante, um é reprovado**, 2012. Disponível em: < http://portalsatc.com/site/interna.php?i_conteudo=11675&titulo=A+cada+tres+tes+de+volante,+um+e+reprovado > Acesso em: 19 de agosto de 2015.

DENATRAN. Disponível em: <http://www.denatran.gov.br/>> Acesso em: 19 de agosto de 2015.

EA. Disponível em: < <http://www.ea.com/> > Acesso em: 19 de agosto de 2015.

EDUTRAN. **Jogos.** Disponível em: < <http://www.nossotransito.com.br/?edutran,jogos/index> > Acesso em: 19 de agosto de 2015.

FONTANA & PEREIRA, Adriane M., Leonardo S., **Análise de jogo educativo para o trânsito: jogo Travessia de Via.** Disponível em: < http://www.antp.org.br/_5dotSystem/download/dcmDocument/2013/10/06/0695A7D3-C014-43CF-AE9E-2013C2C9AD88.pdf > Acesso em: 19 de agosto de 2015.

FREITAS, Gabriela G. **Trânsito é maior causa de morte acidental de crianças.** Disponível em: < <http://atarde.uol.com.br/bahia/noticias/1728437-transito-e-maior-causa-de-morte-acidental-de-criancas> > Acesso em: 19 de agosto de 2015.

G1. **Contran decide tornar simulador obrigatório, a pedido dos Detrans.** , 2015 Disponível em: < <http://g1.globo.com/carros/noticia/2015/07/contran-decide-tornar-simulador-obrigatorio-pedido-de-autoescolas.html> > Acesso em: 19 de agosto de 2015.

GEDIGAMES, **Proposição de Políticas Públicas Direcionadas à Indústria Brasileira de Jogos Digitais.** Disponível em: < http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/seminario/seminario_mapeamento_industria_games042014_PoliticasPublicasJogosDigitais.pdf > Acesso em: 19 de agosto de 2015.

GEDIGAMES, **Mapeamento da Indústria Brasileira e Global de Jogos Digitais.** Disponível em: < http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/seminario/seminario_mapeamento_industria_games042014_Relatorio_Final.pdf > Acesso em: 19 de agosto de 2015.

GEFORCE. Disponível em: < http://www.nvidia.com.br/object/geforce_family_br.html > Acesso em: 19 de agosto de 2015.

GIGABYTE. Disponível em: < <http://br.gigabyte.com/> > Acesso em: 19 de agosto de 2015.

INTEL. Disponível em: < <http://www.intel.com.br/content/www/br/pt/homepage.html> > Acesso em: 19 de agosto de 2015.

KEBRITCHI, **Motivations for Game-Based Learning Research.** Disponível em: < <http://immersedgames.com/part-vi-motivations-for-game-based-learning-research/> > Acesso em: 19 de agosto de 2015.

LINHARES, Renan P., **Uma Proposta De Jogo Voltado A Reabilitação Terapêutica**
Disponível em: < https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/132191/Renan_Linhares.pdf?sequence=1&isAllowed=y > Acesso em: 19 de agosto de 2015.

MASHABLE, **Video Games Make Your Brain Bigger, Study Says**, 2013. Disponível em: < <http://mashable.com/2013/11/07/video-games-brain-growth/> > Acesso em: 19 de agosto de 2015.

MAYA. Disponível em: < <http://www.autodesk.com.br/products/maya/overview> > Acesso em: 19 de agosto de 2015.

MOLECULAR PSYCHIATRY, **Playing Super Mario induces structural brain plasticity: gray matter changes resulting from training with a commercial video game**, 2013. Disponível em: < <http://www.nature.com/mp/journal/v19/n2/full/mp2013169a.html> > Acesso em: 19 de agosto de 2015.

NEWZOO, **Top 100 Countries by Game Revenues**, 2014. Disponível em: < <http://www.newzoo.com/free/rankings/top-100-countries-by-game-revenues/> > Acesso em: 19 de agosto de 2015.

ONSV, Observatório Nacional de Segurança Viária. **Brasil reduz números de mortes no trânsito**, 2015. Disponível em: <http://www.onsv.org.br/noticias/brasil-reduz-numeros-de-mortes-no-transito/> > Acesso em: 19 de agosto de 2015.

OPOPULAR. **Consolidar mercado consumidor é desafio para produtores de games em Goiás**, 2015. Disponível em: < <http://www.opopular.com.br/editorias/economia/consolidar-mercado-consumidor-%C3%A9-desafio-para-produtores-de-games-em-goias-1.757826> > Acesso em: 19 de agosto de 2015.

PHOTOSHOP. Disponível em: < <http://www.adobe.com/br/products/photoshop.html> > Acesso em: 19 de agosto de 2015.

PSN. Disponível em: < <http://br.playstation.com/psn/> > Acesso em: 19 de agosto de 2015.

R7. **Trânsito é maior causa de morte acidental de crianças**, 2015. Disponível em: < <http://saopaulotimes.r7.com/sp/transito-e-responsavel-por-38-das-mortes-acidentais-de-criancas-e-adolescentes/> > Acesso em: 19 de agosto de 2015.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de software, 9º ed., São Paulo : Pearson Prentice Hall, São Paulo, 2011.**

UNREAL. Disponível em: < <https://www.unrealengine.com/what-is-unreal-engine-4> > Acesso em: 19 de agosto de 2015.

UNREALDOCS. Disponível em: < <https://docs.unrealengine.com/latest/INT/> > Acesso em: 19 de agosto de 2015.

VRUM, **Vrum – Aprendendo sobre transito.** Disponível em: < <http://www.jogovrum.com.br/> > Acesso em: 19 de agosto de 2015.

VRUM, **Simulador VRUM.** Disponível em: < <http://www.simuladorvrum.com.br/> > Acesso em: 19 de agosto de 2015.

XBOXLIVE. Disponível em: < <http://www.xbox.com/pt-br/live/> > Acesso em: 19 de agosto de 2015.

WILDFILMHISTORY. **EADWEARD MUYBRIDGE.** Disponível em: < <http://www.wildfilmhistory.org/person/180/Eadweard+Muybridge.html> > Acesso em: 19 de agosto de 2015.

**ANEXO I - TABELA COM TODAS PERGUNTAS DO JOGO PRIMEIRA
HABILITAÇÃO**

	Texto	RightIndex	Option1	Option2	Option3	Option4
1	Por quantos anos, é válida uma carteira de motorista, a partir dos 65 anos de idade?	1	2 anos	4 anos	5 anos	3 anos
2	O que acontece, se você for parado pela policia, enquanto estiver dirigindo e com sua carteira com carteira de habilitação vencida?	4	Recebe uma multa e é liberado		Nada acontece, pois não é obrigado a portar a carteira enquanto dirige	O carro é apreendido
3	No trânsito nunca se sabe. Em um acidente, existem 3 formas de se fazer uma massagem cardio-respiratória, exceto:	3	5 Pontos	4 Pontos	7 Pontos.	6 Pontos
4	Se você forçou uma ultrapassagem em um local onde isso não era permitido, se constitui em uma infração	2	Leve	Gravíssima	Média	Grave
5	Se você forçou a ultrapassagem de um outro veículo, em uma local não permitido, qual dessas penalidades você sofrerá?	3	É aplicada uma multa grave e perde 5 pontos na carteira	É aplicada uma multa Média e perde 3 pontos na carteira.	Tem o direito de dirigir suspenso.	É aplicada uma multa Gravíssima e perde 5 pontos na carteira.
6	Se você forçou passagem de um outro veículo, em um local não	3	1.715,95 reais.	1.456,67 reais	1.915,40 reais	2.765,39 reais.

	permitido, qual o valor da multa que você pagará?					
7	Dirigir de 20 a 50% acima da velocidade permitida, incide em qual artigo do CTB (Código Brasileiro de Trânsito)?	1	218	216	213	245
8	Dirigir 20% a 50% acima da velocidade permitida é considerada uma infração?	3	Média	Gravíssima	Grave	Leve
9	Qual o valor da multa aplicada, quando o motorista dirige de 20 a 50%, acima da velocidade permitida?	2	1.975,00	127,69	241,23	975,25
10	Estacionar um carro há mais de 1 metro e meio em cima de uma calçada, constitui em uma infração?	1	Grave	Média	Leve	Gravíssima
11	Crime Doloso, é quando o motorista, teve a:	2	a razão na ocorrência do crime	É quando o motorista teve a intenção de cometer o crime ou assumiu o risco de isso ocorrer.	É quando um crime ocorre fora do meio do trânsito.	É quando a culpa de um acidente recai sobre todos os envolvidos nesse.
12	Se você causar um acidente, mesmo você não tendo intenção, você pode ser penalizado pelo CTB (Código Brasileiro de Trânsito)?	3	Não, pois não teve culpa.	Não, pois o CTB (Código Brasileiro de Trânsito) proíbe penalização quando não há dolo.	Sim, a penalização ocorre independent e da conduta, mesmo não tendo a intenção.	Não, pois causar acidente sem intenção de causar o acidente , não pode configurar crime.
13	Qual desses veículos não tem prioridade quando estão trafegando?	4	Ambulância.	Caminhões do Corpo de Bombeiro.	Carros de Policia.	Carros oficiais de prefeituras.
14	Multas são?	4	Uma forma de contribuir para o) Uma forma de controlar o número de carros trafegando	Uma penalidade para o motorista que pratica a	

			governo , que reinvest e em melhorias para cidadão.	nas vias públicas.	direção segura.	
15	Uma infração Leve, causa 3 pontos na carteira e uma multa no valor?	4	85,13.	53,20.	127,69.	191,54.
16	As multas estão divididas em?	5	Grave	Média	Leve	Todas as alternativas e Gravíssima
17	Uma multa Média, causa quantos pontos na carteira de um infrator?	3	5	7	4	3
18	Uma multa Grave causa quantos pontos na carteira de um infrator?	1	5	4	3	7
19	Uma multa Gravíssima causa quantos pontos na carteira de um infrator?	4	5	3	4	7
20	Uma multa Leve causa quantos pontos na carteira de um infrator?	2	7	3	5	4
21	Qual das alternativas, não está em conformidade, com a aplicação da lei, no caso de transportar um passageiro no compartimento de carga?	3	Multa	Remoção do veículo	Apreensão da carteira de motorista	Remoção do Veículo
22	Transportar pessoa dentro do compartimento de carga, é uma infração	2	Média	Gravíssima	Leve	Grave
23	Conduzir um veículo não registrado e não licenciado, constitui uma infração	4	Leve	Grave	Média	Gravíssima
24	A autoridade com circunscrição sobre o direito de trânsito, poderá eventualmente, em motivo de força maior, autorizar a circulação de veículos:	3	Militares estrangeiros	Caminhões com conteúdo inflamável do Corpo de Bombeiros.	a circulação de veículo de carga ou misto transportando passageiros no compartimento de cargas.	Veículos aeroespaciais
25	O primeiro acidente de carro que se tem registro no Brasil, ocorreu em 1897 e envolveu uma ilustre figura pública. Quem era?	4	Marechal Deodoro da Fonseca	Dom Pedro II	Benjamim Constant	Benjamin Constant
26	Qual desses exames, não é necessário para renovar a CNH (Carteira Nacional de Habilitação)?	4	Exame de aptidão	Exame de aptidão Mental	Avaliação psicológica para	Atingir média em

			física		motoristas profissionais	exame escrito
27	Qual o nome do recurso legal, que o motorista pode impetrar, contra uma eventual multa que venha a sofrer?	1	Defesa Prévia	Carta de Defesa	Razões	Contra Razões
28	A Defesa Prévia deve ser apresentada ao Órgão Autuador dentro de um prazo de _____ a partir do flagrante ou do recebimento da notificação.	3	50 dias	15 dias	30 dias	10 dias
29	O CTB (Código Brasileiro de Trânsito) prevê que sempre que o condutor tiver seu direito de dirigir suspenso, este terá que entregar a CNH Carteira Nacional de Habilitação), cumprir o prazo de suspensão e _____ ?	1	Fazer curso de reciclagem	Realizar trabalhos comunitários	Indenizar o estado com a doação de uma cesta-básica.	
30	De acordo com o artigo 165 do CTB(Código Brasileiro de Trânsito), se você for pego dirigindo sob efeito de álcool ou outra substância psicoativa que gere dependência, você NÃO sofrerá a seguinte penalidade:	3	Sofrerá 7 pontos na habilitação	Terá o direito de dirigir suspenso por 12 meses	Terá o direito de dirigir suspenso por um período de 18 meses.	Sofrerá multa de R\$ 1.915,40 .
31	Se você atirar ou abandonar objetos em uma Via de Trânsito, pagará multa no valor de?	1	85,13	53,2	127,69	191,54
32	Atirar para fora do carro ou abandonar objetos em uma Via Trânsito, é uma infração?	2	Grave	Média	Gravíssima	Leve
33	No trânsito nunca se sabe. Em um acidente, existem 3 formas de se fazer uma massagem cardio-respiratória, exceto:	3	Boca a Boca	Boca-Máscara	Golpes no peito	Por aparelhos
34	O artigo 252 do CTB (Código Brasileiro de Trânsito) prevê que se você estiver com calçado inseguro ou impróprio, pagará multa no valor de?	4	127,69	53,2	127,69	85,13
35	Dirigir um carro usando um chinelo como calçado, é uma infração?	1	Média	Leve	Grave	Gravíssima
36	Essa placa significa?	2	Pista Dupla	Proibido ultrapassagem	Permitida a Ultrapassagem	Não é pista dupla.
37	Essa placa significa?	3	Velocidade Mínima Sempre Permitida	Distância do seu ponto de partida	Velocidade Máxima Permitida	Quilômetros rodados da fronteira até o

						interior do estado.
38	Essa placa significa?	4	Proibido entrar.	Proibido ultrapassagem	Proibido Esbravejar	Proibido Estacionar
39	Essa placa significa?	3	Obras Públicas	Construção de Metro	Homens Trabalhando	Construção de Túnel
40	CTB significa	3	Código de transporte brasileiro	Código de transitantes Brasileiros	Código de Trânsito Brasileiro	Código dos Transportes da Bahia
41	Essa placa significa?	2	Proibido Som alto	Proibido Buzina	Proibido Corneta	Proibido música de rádio
42	Essa placa significa?	1	Aeroporto	Aeroporto militar	Fábrica de Aviões	Cuidado ! Aeroportos.
43	Essa placa significa?	1	Curva sinuosa para a direita	Curva inclinada	Curva serpenteadora	Curva torta
44	Essa placa significa?	2	Vire	Vire a Esquerda	Retorno	Curva veloz
45	Essa placa significa?	4	Vire rápido	Curva rápida a direita	Retorno	Vire a direita
46	Essa placa significa?	3	Proibido ultrapassar	Proibido Acelera	Proibido ir reto	Proibido entrar no túnel
47	Essa placa significa?	2	Proibido retornar	Proibido virar a esquerda	Proibido acelerar na curva	Curva acentuada para a esquerda
48	Essa placa significa?	2	Proibido virar a esquerda	Proibido virar a direita	Proibido virar	Proibido retornar
49	Essa placa significa?	1	Curva acentuada a esquerda	Curva acentuada para direita		Curva acentuada para a esquerda
50	Essa placa significa?	3	Cruzamento	Viaduto	Cruzamento de vias	Metro subterrâneo

						neo
51	Essa placa significa?	4	Cruzamento em T	Cruzando em T	SubTerrâneo	Bifurcação em T
52	Essa placa significa?	3	Cruzamento em Y	Trifurcação	Bifurcação em Y	Pista Tripla
53	Essa placa significa?	2	Interseção Circular	Interseção em círculo	Interseção aplicada	Interseção geral
54	Essa placa significa?	2	Confluência a Esquerda	Confluência a Direita	Confluência Circular	Confluência direta
55	Essa placa significa?	1	Junções sucessivas contrárias primeira a esquerda	Junções sucessivas contrárias a direita	Junções contrárias direta a direita	Junções contrárias direita
56	Essa placa significa?	3	Semáforo	Semáforo em esquina	Semáforo a frente	Semáforo ligado
57	Essa placa significa?	4	Saliência a frente	Lombada a frente	Lomba	Saliência ou Lombada
58	Essa placa significa?	3	Pista Dupla	Pista Perigosa	Pista Irregular	Pista Tripla
59	Essa placa significa?	1	Depressão	Caimento	Descida	Passagem
60	Essa placa significa?	2	Declive a esquerda	Declive acentuado	Declive direto	Declive direto
61	Essa placa significa?	2	Ponte	Ponte Estreita	Ponte Pénsil	Ponte Móvel
62	Essa placa significa?	1	Mão dupla adiante	Mão dupla	Mão dupla ligada a ponte	Mão confluyente
63	Essa placa significa?	4	Área perigosa	Área de deslizamento	Área de risco direto	Área com desmonoramento
64	Essa placa significa?	4	Jogo de futebol	Estádio	Ginásio esportivo	Criança
65	Essa placa significa?	3	Cervos	Veados Campeiros	Animais Selvagens	Área de Caça

66	Essa placa significa?	1	Passagem de escolares	Ônibus escolar	Ponto de ônibus família	Zona de residências
67	Essa placa significa?	2	Conserto de bicicletas	Ciclistas	Zona noturna de ciclistas	Ciclodromo
68	Essa placa significa?	3	Pneus carecas	Área movediça	Pista escorregadia	Área Pantanosa

APENDICE I – QUESTIONÁRIO APLICADO.

Nome:		Idade:	
Escola:		Turma:	

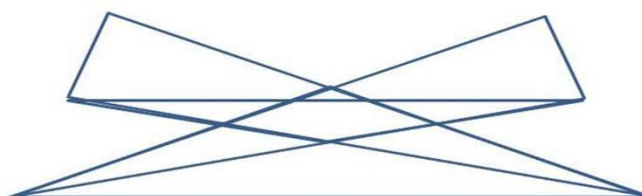
QUESTÃO 1

A negação de “João comprou um sapato novo e foi ao cinema com Paula ou ao teatro com seus pais” é:

- “João comprou um sapato novo ou foi ao cinema com Paula e ao teatro com seus pais”.
- “João não comprou um sapato novo ou não foi ao cinema com Paula e não ao teatro com seus pais”.
- “João comprou um sapato novo ou foi ao cinema com Paula e não ao teatro com seus pais”..
- “João não comprou um sapato novo ou não foi ao cinema com Paula e ao teatro com seus pais”..

QUESTÃO 2

Analise a figura abaixo. O maior número de triângulos distintos que podem ser vistos nessa figura é ?



QUESTÃO 3

Qual das cinco representa a melhor comparação? "Água está para o gelo assim como leite está para...".

- Mel.
- Mingau.
- café.
- Queijo.
- Biscoito.

QUESTÃO 4

Qual dos cinco itens se parece menos com os outros?

- a) **Tato.**
- b) **Sorriso.**
- c) **Paladar.**
- d) **Audição.**
- e) **Visão.**

QUESTÃO 5

Você acredita que jogos Educacionais ajudam a aprender?

QUESTÃO 6

A suspensão do direito de dirigir dar-se-á ao infrator que somar?

- a) **11 pontos**
- b) **18 pontos**
- c) **20 pontos**
- d) **10 pontos**

QUESTÃO 7

O condutor que avança o sinal vermelho do semáforo ou de parada obrigatória?

- a) **Não será multado**
- b) **Será multado com infração leve**
- c) **Será multado com infração média**
- d) **Será multado com infração Grave**

APENDICE II – HARDWARE UTILIZADO.

A máquina utilizada para criação e do jogo Primeira Habilitação foi:

- **Processador:** INTEL I5, 2,8 GHz.
- **Memória:** 8GB de memória RAM.
- **Hard Disk:** 500GB.
- **Placa mãe:** GIGABYTE modelo: GA-H61M-S1.
- **Placa de vídeo:** GEFORCE modelo: 780 Superclocked.

Os requisitos mínimos para as ferramentas utilizadas é:

- **Processador:** Quad-core, 2,5 GHz ou superior.
- **Memória:** 8GB de memória RAM.
- **Hard Disk:** 500GB.
- **Placa de vídeo:** GEFORCE modelo: GTX 470 ou superior.

Os requisitos mínimos para utilização do jogo são:

- **Processador:** Dual-Core 2 GHz ou superior.
- **Memória:** 1GB de memória RAM ou superior.
- **Hard Disk:** 40GB ou superior.
- **Memória compartilhada de vídeo:** 256MG ou superior.

Os requisitos ideais para utilização do jogo são:

- **Processador:** Quad-Core 2,4 GHz ou superior.
- **Memória:** 4GB de memória RAM ou superior.
- **Hard Disk:** 250GB ou superior.
- **Memória compartilhada de vídeo:** 1GB ou superior.

APENDICE III – FERRAMENTAS UTILIZADAS.

Para a criação do jogo foi necessário a utilização de ferramentas, as ferramentas são software disponibilizados com versão estudante, não podendo ser comercializado o conteúdo criado neles. Os softwares utilizados são divididos nos seguintes conjuntos: Modelagem, Animação, Edição de Imagens, Edição de áudio e Motor gráfico.

As ferramentas de modelagem de objetos têm papel fundamental no jogo, a través desta ferramenta que cria-se os objetos vistos em cena como mostra a Figura 16.

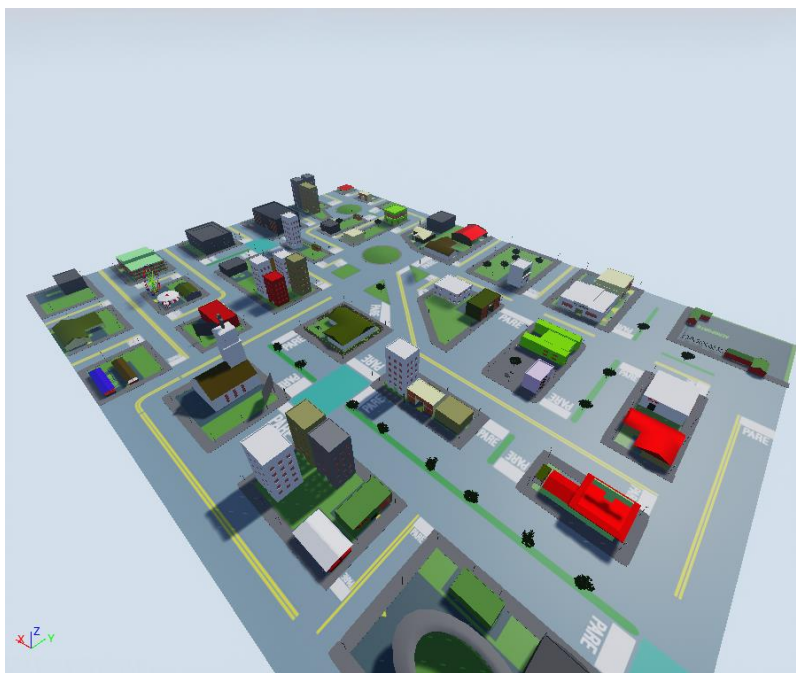


Figura 22 - Cidade do jogo.

Fonte: Autor.

A cidade do jogo foi inteiramente modelada no software 3DSMAX a Figura 22 traz a cidade do jogo com todos os objetos modelados, é necessário cuidar muito na hora modelar, pois este software tem capacidade de criar objetos reais e isso pode acabar deixando seu projeto com muito processamento. Há diversos outros softwares de modelagens alguns gratuitos, a opção deste software no projeto foi por familiaridade.

A ferramenta de animações utilizadas nesse jogo foi o MAYA, essa ferramenta permite modelar e animar, porém não tem algumas ferramentas que o 3DSMAX possui para modelagem. As animações criadas no MAYA devem ser testadas dentro do motor gráfico após sua criação. O processo de animação consiste em criar frames alterando a movimentação de algo que está em cena como mostra a Figura 23.

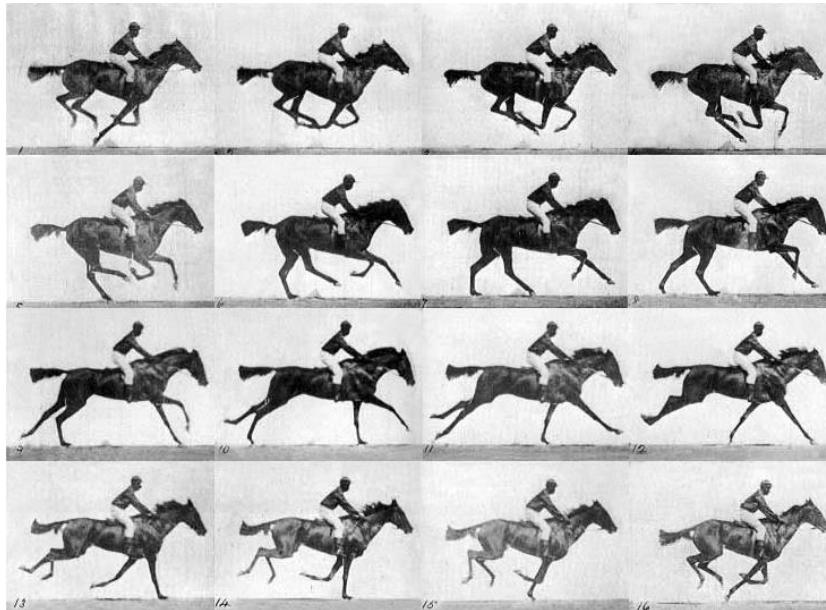


Figura 23 - Muybridge Race Horse.

Fonte: wildfilmhistory.org.

A Figura 23 mostra a animação de uma corrida de cavalo, cada imagem do cavalo corresponde a um frame, sendo assim uma animação dezesseis frames, ao começar a passar essas imagens em velocidade, irá parecer que o cavalo está se movendo e é assim que funcionam as animações.

Para qualquer objeto que vai para cena em um jogo é necessário tratar a textura, a textura é como se fosse a roupa do seu objeto, e pode vir com defeito a imagens, como marcas, entre outros defeitos. No jogo foi utilizado o software de edição de imagens PhotoShop, este software permite a criação e edição de imagens e exportação em formatos com pouca perda de qualidade. Alguns formatos perdem a qualidade devido for salvo passar um algoritmo de compactação que faz perder a qualidade da imagem.

Na edição de áudio foi utilizada a ferramenta chamada Audacity, essa ferramenta permite editar arquivos de áudio, este software é gratuito, e muito utilizado devido ao número de ferramentas que permite utilizar para editar arquivos de áudio.

Para criar o jogo foi utilizado o motor gráfico Unreal, é um motor com muitas ferramentas de alta qualidade. Todo objeto criado é colocado em cena no motor gráfico, para cada objeto precisa ser criado um material, o material é um sistema que permite a edição e criação de sistemas de textura. Para criação de sistemas a Unreal tem Blueprint

é uma interface para programação, nela já possui diversas funções. Existe também sistema de partícula, que é um sistema de efeitos visuais para jogos. O sistema de sons da Unreal é necessário criar SoundCue é um editor dentro do próprio motor gráfico.

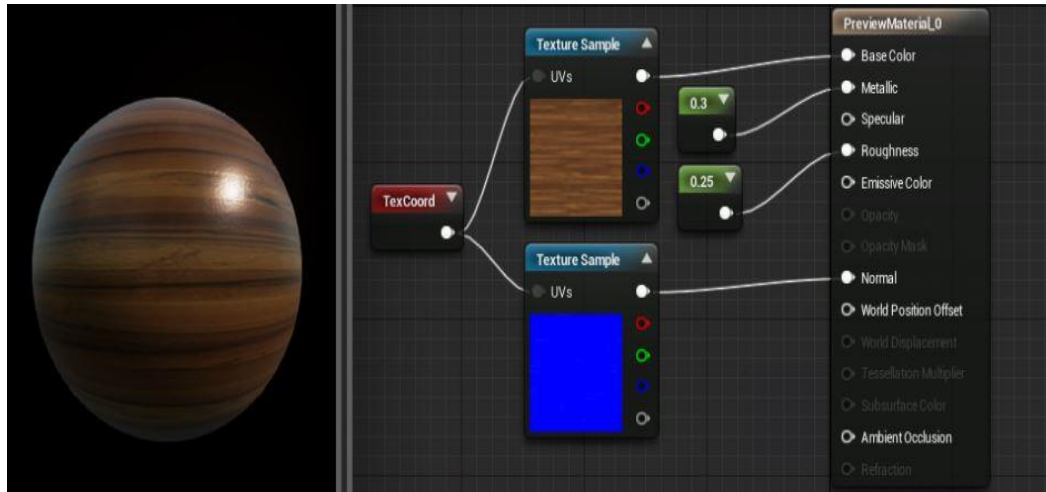


Figura 24 – Exemplo de Material.

Fonte: docs.unrealengine.com

O material é gerado na Unreal como mostra a Figura 24, os materiais podem ficar complexos dependendo o que deseja fazer, a Unreal é uma ferramenta com muitas utilidades, é possível fazer filmes de animações nela, projeção de quarto para arquitetos entre outros. Existem diversos motores gráficos, a escolha de trabalhar com a Unreal é de se conseguir trabalhar com um nível gráfico muito alto, ou muito baixo sem precisar fazer muitos esforços para alcançar o desejado.