
Faculdade de Tecnologia de Americana "Ministro Ralph Biasi"
Curso Superior de Tecnologia em Jogos Digitais

Athus Gabriel Ferreira Gonçalves
Tiago Carnevalli Elias

**DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO DE BATALHA DE CARROS
PARA MÚLTIPLOS JOGADORES LOCAIS: BURSTING ZONE**

Americana, SP
2020

Faculdade de Tecnologia de Americana "Ministro Ralph Biasi"
Curso Superior de Tecnologia em Jogos Digitais

Athus Gabriel Ferreira Gonçalves
Tiago Carnevalli Elias

**DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO DE BATALHA DE CARROS
PARA MÚLTIPLOS JOGADORES LOCAIS: BURSTING ZONE**

Relatório técnico desenvolvido em cumprimento à exigência curricular do Curso Superior de Tecnologia em Jogos Digitais sob a orientação do Professor Dr. Kleber de Oliveira Andrade.

Americana, SP
2020

FICHA CATALOGRÁFICA – Biblioteca Fatec Americana - CEETEPS
Dados Internacionais de Catalogação-na-fonte

G624d GONÇALVES, Athus Gabriel Ferreira

Desenvolvimento de um jogo de batalha de carros para múltiplos jogadores locais: Bursting Zone. / Athus Gabriel Ferreira Gonçalves, Tiago Carnevalli Elias. – Americana, 2020.

32f.

Relatório técnico (Curso Superior de Tecnologia em Jogos Digitais) - - Faculdade de Tecnologia de Americana – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza

Orientador: Prof. Dr. Kleber de Oliveira Andrade

1 Jogos eletrônicos 2. Unity 3D – editoração gráfica 3. Blender – multimídia 4. Informática – física aplicada I. ELIAS, Tiago Carnevalli II. ANDRADE, Kleber de Oliveira III. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – Faculdade de Tecnologia de Americana

CDU: 681.6

Athus Gabriel Ferreira Gonçalves

Tiago Carnevalli Elias

DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO DE BATALHA DE CARROS PARA MULTIPLOS JOGADORES LOCAIS: BURSTING ZONE

Relatório técnico apresentado como exigência parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Jogos Digitais pelo CEETEPS/Faculdade de Tecnologia – FATEC/ Americana.

Americana, 30 de junho de 2020.

Banca Examinadora:

Kleber de Oliveira Andrade (Presidente)
Doutor
FATEC Americana

José Mario Frasson Scafi (Membro)
Mestre
FATEC Americana

Adriano Cilhos Doimo (Membro)
Especialista
FATEC Americana

RESUMO

O seguinte projeto consiste em um jogo de batalha veicular chamado *Bursting Zone*, desenvolvido como parte da matéria de Física Aplicada aos Jogos Digitais, do professor Kleber Andrade. O cenário se passa em uma pequena cidade, que contempla uma atmosfera pré apocalíptica. Jogado em plataforma multiplayer para Xbox, o objetivo é ser o último carro sobrevivente da batalha. Desenvolvido ao longo de dois semestres, o jogo se iniciou com as bases teóricas adquiridas na matéria de física e foi sendo aprimorado conforme o desenvolvimento das habilidades dos próprios autores ao longo da graduação. Foram utilizados conhecimentos no *software* de desenvolvimento de jogos *Unity Engine*, *Blender 3D* para modelagem em três dimensões - utilizando estilo *low poly*, e os *softwares* vetoriais 2D *Corel Draw* e *Adobe Illustrator*. Como resultado, temos um jogo com elementos de batalhas veiculares inspirado nos famosos jogos de console “*Twisted Metal*” e “*Hot Wheels*”.

Palavras Chave: Batalha; veículos; cidade.

ABSTRACT

The following project consists of a vehicular battle game called Bursting Zone, developed as part of the subject of Physics Applied to Digital Games, by Professor Kleber Andrade. The scenario takes place in a small town, which contemplates a pre-apocalyptic atmosphere. Played on a multiplayer platform for Xbox, the goal is to be the last surviving car of the battle. Developed over two semesters, the game started with the theoretical bases acquired in the Physics subject and was being improved according to the development of the skills of the authors themselves during graduation. Skills in software development such as Unity Engine, Blender 3D for modeling in three dimensions - using low poly style, and 2D vector software Corel Draw and Adobe Illustrator were used. As a result, we have a game with elements of vehicular battles inspired by the famous console games "Twisted Metal" and "Hot Wheels".

Keywords: *Battle; vehicles; town.*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	PROJETO DO JOGO.....	12
2.1	História do Jogo	13
2.1.1	Ambientes.....	13
2.1.2	Personagens.....	13
2.2	Gráficos.....	13
2.2.1	Identidade Visual e Interface do Usuário	14
2.2.2	Gráficos do Ambiente.....	15
2.2.3	Gráficos do Jogador	15
2.3	Fluxo de jogo	16
2.3.1	Telas e conceitos das versões iniciais.....	16
2.3.2	Telas e conceitos das versões atuais	19
2.4	Controles do jogo.....	20
2.5	Mecânicas do jogo	22
2.5.1	Mecânicas básicas.....	22
2.5.2	Pontuações.....	22
2.5.3	Gráfico de ritmo.....	22
2.6	Música e efeitos sonoros.....	22
2.7	Cenas de corte.....	22

2.8	Códigos e programação.....	23
3	RESULTADOS	23
3.1	Avaliação da versão Alfa	23
3.2	Avaliação da versão Beta	25
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
4.1	O que deu certo?	29
4.2	O que deu errado?.....	29
4.3	<i>Download</i> do Jogo	30
5	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Jogos similares: A) Mario Kart Deluxe 8 (Nintendo Entertainment Planning & Development, 2017); B) Twisted Metal (Sony Interactive Entertainment, 1995); C) Vigilante 8 (Activision Blizzard, 1998); D) Crash Team Racing (Sony Interactive Entertainment, 1999);	12
Figura 2 – Logotipo.....	14
Figura 3 – Tela inicial do jogo.....	14
Figura 4 – Imagem do pacote de <i>assets Simple Town</i>	15
Figura 5 – Na esquerda, print da tela do Blender com o wireframe de um dos carros, à direita, a modelagem do carro.....	16
Figura 6 – Telas do <i>Blender</i> com <i>wireframe</i> e modelagem da arma presente nos carros.....	16
Figura 7 – Ideia inicial de sequência de telas do jogo	17
Figura 8 – Primeiro conceito da tela de menu do jogo.	17
Figura 9 – Conceito das telas de tutorial do jogo.....	18
Figura 10 – Conceito da tela de créditos do jogo	18
Figura 11 – Tela de menu do jogo.....	19
Figura 12 – Tela com os controles de jogo.....	19
Figura 13 – Tela de menu do jogo.....	20
Figura 14 – Sequência das telas de jogo	20
Figura 15 – Joystick para identificação dos botões utilizados no jogo.....	21
Figura 16 – Gráfico com as avaliações dos alunos.	24

Figura 17 – Quantidade de pessoas que demonstram interesse em jogar seu jogo e quanto pagariam por seu jogo.....	24
Figura 18 – Gráfico com as avaliações dos participantes	26
Figura 19 – Resumo dos pontos fortes em formato de nuvem de palavras	26
Figura 20 – Resumo dos pontos fracos em formato de nuvem de palavras.....	27
Figura 21 – Gráfico do percentual de dificuldade do jogo por participantes	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Mapeamento dos comandos utilizados no controle.....	21
Tabela 2 –	Mapeamento dos comandos utilizados no teclado do computador	21

1 INTRODUÇÃO

O jogo foi desenvolvido inicialmente como parte da matéria de Física Aplicada aos Jogos Digitais, lecionada pelo professor Kleber Andrade. Ao longo desse período, foi possível notar que se tratava de um projeto com bastante potencial, visto que houve muito empenho para finalizá-lo, além do acréscimo de alguns elementos para deixá-lo mais completo e interessante. Analisou-se, também, que são raros os jogos envolvendo carros presentes nas apresentações de TCC, o que contribuiu com a resolução de continuar com o projeto e levar algo diferente para a banca.

Durante os dois semestres seguintes, o projeto recebeu algumas modificações em questão de elementos, recursos, conceitos e modos de jogar, a fim de que fosse possível conciliar eventuais limitações de desenvolvimento com o foco em proporcionar uma boa jogabilidade

Assim, podemos listar as principais características do jogo:

- Gênero: Batalha de veículos.
- Plataforma alvo: PC.
- Público-alvo: Jogadores ocasionais e entusiastas de jogos de batalhas veiculares.
- Classificação ESRB: 12 anos.

Para o desenvolvimento deste projeto foram utilizadas as seguintes ferramentas: *Unity Engine*, *Blender*, *Adobe Illustrator* e *CorelDraw*.

A modelagem foi criada utilizando recursos da própria *Unity*, como o *Pro Builder*, pacotes de *assets*, e o *Blender* para os carros dos jogadores. Buscou-se criar os modelos em estilo *low poly* (estilo de modelagem com poucos polígonos, com formas mais “quadradas”). Para as telas de menu principal, créditos, e interface em geral, utilizou-se arte digital em duas dimensões.

2 PROJETO DO JOGO

O projeto do jogo consiste em uma batalha veicular. Inicialmente pensado para ocorrer em um ambiente tipo “arena”, ao longo do desenvolvimento e análise de jogos semelhantes, percebeu-se que um cenário com maior quantidade de elementos traria um visual mais interessante, assim, alterou-se o cenário para uma cidade.

Como referências para o desenvolvimento, temos como exemplo a Figura 1, que apresenta quatro jogos similares ao jogo projetado. O jogo *Mario Kart Deluxe 8*, o jogo *Twisted Metal*, o jogo *Vigilante 8* e o jogo *Crash Team Racing*.

Figura 1 – Jogos similares: A) Mario Kart Deluxe 8 (Nintendo Entertainment Planning & Development, 2017); B) Twisted Metal (Sony Interactive Entertainment, 1995); C) Vigilante 8 (Activision Blizzard, 1998); D) Crash Team Racing (Sony Interactive Entertainment, 1999);



Fonte: a) Battle Course 1 from SNES. (<https://medium.com/super-jump/mario-kart-8-deluxe-49cea7594e3f>) b) https://www.playground.ru/gallery/twisted_metal_2012/35431/ c) <https://i.pinimg.com/564x/f0/44/d3/f044d3f867893f3e9d84c008df2869b1.jpg> d) <https://pt.videogamer.com/noticias/top-reino-unido-crash-team-racing-nitro-fueled-estrou-se-na-lideranca>

2.1 História do Jogo

Não há uma história para o jogo, apesar de haver uma intenção de criar histórias para cada carro e personagem em revisões posteriores do projeto.

2.1.1 Ambientes

O jogo se passa em um único ambiente, uma pequena cidade com um certo clima pré-apocalíptico. Como mencionado, a ideia de um cenário urbano com mais elementos resulta em um ambiente mais interessante do que a arena, pensada num primeiro momento. Além disso, faz lembrar jogos clássicos como *Need for Speed Underground 2* (2004), que também foi uma referência visual importante para o desenvolvimento do projeto.

2.1.2 Personagens

Não há um personagem que representa um humano ou um piloto para os carros, sendo eles próprios os personagens. Temos então dois modelos de carros distintos para o jogador escolher.

Para o futuro, tem-se a intenção de desenvolver alguns personagens disponíveis apenas para seleção - os pilotos dos carros, além de mais modelos de carros, com o objetivo de permitir uma maior variedade de jogabilidades entre uma partida e outra.

2.2 Gráficos

Os gráficos de um jogo ajudam a atrair os jogadores, proporcionam uma melhor experiência e contribuem com a imersão do jogador. Optamos pela técnica 3D *low poly*, e com um visual amigável; os elementos como a cidade e os carros, em vez de investirem em uma construção mais realista, são mais parecidos com peças de brinquedo. A identidade visual foi desenvolvida tendo em vista os elementos de explosão, neon, bateria e energia.

2.2.1 Identidade Visual e Interface do Usuário

A identidade visual do jogo teve inspiração em outros jogos de corrida, como *Hot Wheels* e *Need For Speed Underground 2*. O objetivo foi passar a ideia de “energia”, um representativo das vidas dos carros.

Toda feita em duas dimensões, foi desenvolvida em softwares como o *Adobe Illustrator* e o *CorelDraw*.

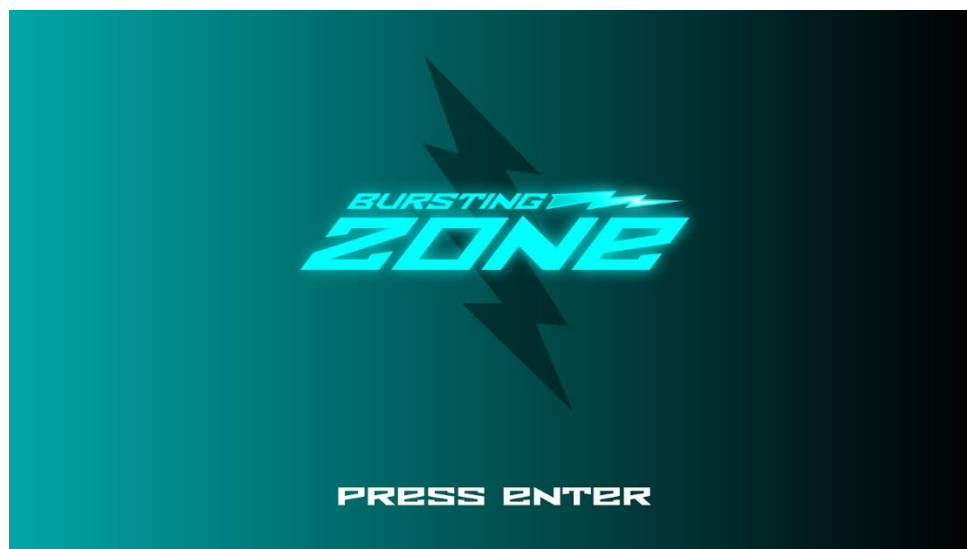
Figura 2 – Logotipo



Fonte: Elaborado pelos autores

Mantendo o estilo, foram criadas as demais telas do jogo, que serão mostradas posteriormente. De qualquer forma, pode-se dizer que a UI é simples e procura seguir os estilos dos demais elementos de identidade visual.

Figura 3 – Tela inicial do jogo



Fonte: Elaborado pelos autores

2.2.2 Gráficos do Ambiente

Para compor o cenário do game, foi utilizado o conjunto de *assets Simple Town - Cartoon Assets*, com pacotes de veículos, prédios e outros elementos, num estilo cartoon, podendo ser usados de forma modular para criar várias combinações possíveis.

Figura 4 – Imagem do pacote de *assets Simple Town*



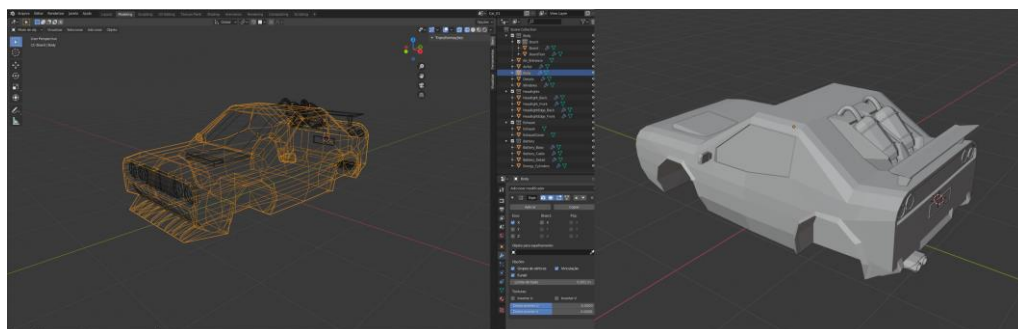
Fonte: <https://syntystore.com/products/simple-town-cartoon-assets>

2.2.3 Gráficos do Jogador

Mesmo com os veículos disponíveis no pacote de *assets* utilizado, optou-se pela criação de carros exclusivamente para o jogo, de maneira a conter todas as características utilizadas para a jogabilidade, como baterias e as armas utilizadas nas batalhas veiculares.

Concebidos com um visual personalizado, porém que se encaixa com os elementos da cidade, foram criados utilizando o *software* de modelagem em três dimensões *Blender*.

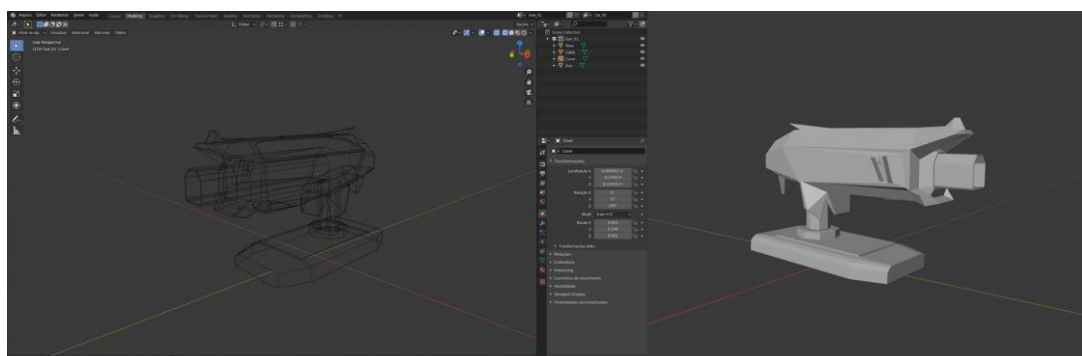
Figura 5 – Na esquerda, print da tela do Blender com o wireframe de um dos carros, à direita, a modelagem do carro



Fonte: Elaborado pelos autores

Além dos próprios carros, elementos como as armas que os carros carregam também foram modelados utilizando esse software.

Figura 6 – Telas do *Blender* com *wireframe* e modelagem da arma presente nos carros



Fonte: Elaborado pelos autores

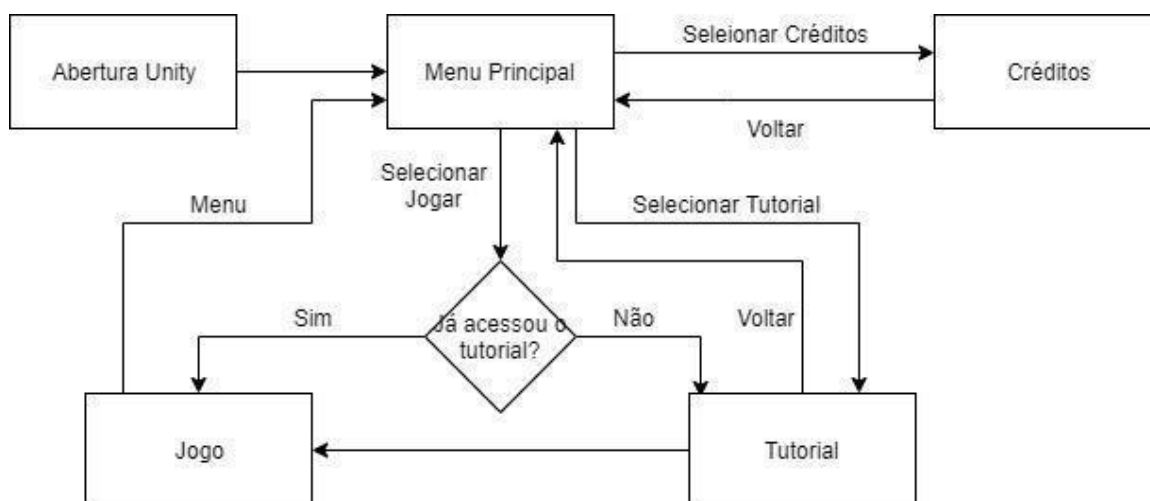
2.3 Fluxo de jogo

O fluxo de jogo é simples, o objetivo é andar pela cidade confrontando seus adversários, atirando com as armas que estão em cima dos carros para causar danos, derrotando-os.

2.3.1 Telas e conceitos das versões iniciais

O jogo tinha como objetivo ser composto pelas seguintes telas: tela de menu, tela de tutorial, tela de créditos e tela de jogo. A Figura 6 apresenta o fluxo de telas do jogo.

Figura 7 – Ideia inicial de sequência de telas do jogo



Fonte: Elaborado pelos autores

A tela de menu consistia em duas representações de alguns carros presentes no jogo, o nome do jogo ao fundo e alguns botões que farão as transições para as outras telas. A Figura 7 apresenta o primeiro conceito da tela de menu.

Figura 8 – Primeiro conceito da tela de menu do jogo.



Fonte: Print da tela do jogo

As telas de tutorial da primeira versão possuíam uma mostra dos botões usados para controlar os carros durante as partidas e uma breve explicação das regras do jogo. A Figura 8 apresenta o conceito das telas de tutoriais iniciais.

Figura 9 – Conceito das telas de tutorial do jogo



Fonte: Print da tela do jogo

A tela de créditos apresenta os nomes e funções dos autores do jogo. A Figura 9 apresenta o conceito da tela de créditos.

Figura 10 – Conceito da tela de créditos do jogo



Fonte: Print da primeira versão da tela do jogo

2.3.2 Telas e conceitos das versões atuais

Alguns fluxos e telas foram alterados ao longo do desenvolvimento da versão finalizada do jogo.

Por exemplo, a tela de tutorial foi substituída por uma tela de controle, já que não há controles complexos (Figura 12).

Figura 11 – Tela de menu do jogo



Fonte: Print da tela do jogo

Figura 12 – Tela com os controles de jogo



Fonte: Print da tela do jogo

Através do menu, também é possível acessar a tela de créditos do jogo, apresentada a seguir:

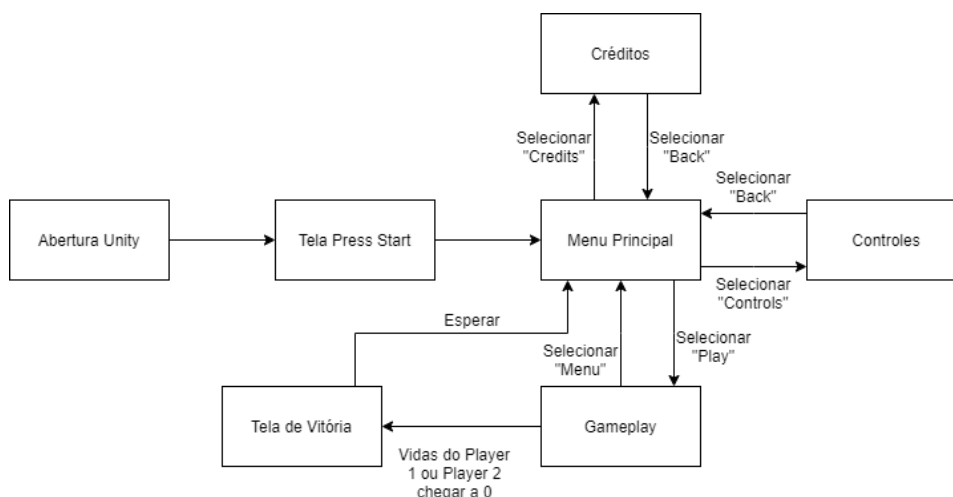
Figura 13 – Tela de menu do jogo.



Fonte: Print da tela do jogo

A figura 14 mostra como ficou a sequência do fluxo da versão mais recente do jogo:

Figura 14 – Sequência das telas de jogo

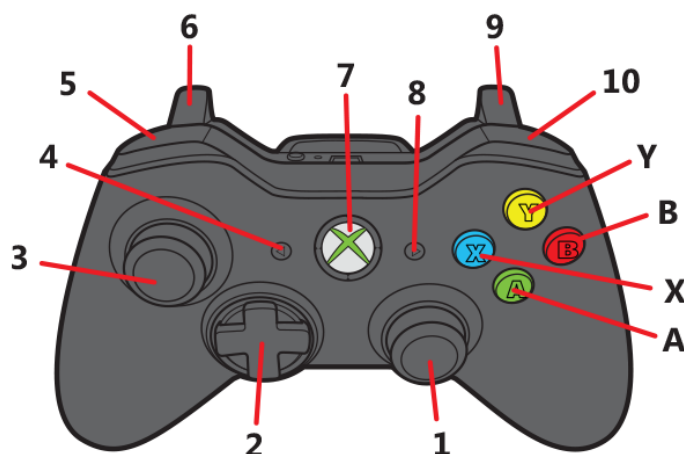


Fonte: Elaborado pelos autores

2.4 Controles do jogo

Os controles do jogo são bem simples. Foi acrescentado um *joystick* para comandar os carros, como uma opção extra de controle. A Figura 15 apresenta a identificação de cada botão (comando) do *joystick* utilizado no jogo e a Tabela 2 explica cada um desses botões.

Figura 15 – Joystick para identificação dos botões utilizados no jogo



Fonte: Google Imagens

Tabela 1 – Mapeamento dos comandos utilizados no controle

Comando	Descrição
3	Realiza o esterçamento do carro
6	Ré
9	Acelerador
X	Atirar

Fonte: Elaborado pelos autores

No caso acima, são apresentados os comandos utilizados em consoles. O *Bursting Zone* também pode ser jogado em PCs, com apenas um *player*. A tela do jogo continuará dividida, e os controles para este caso podem ser visto na tabela a seguir:

Tabela 2 – Mapeamento dos comandos utilizados no teclado do computador

Comando - carro da esquerda	Comando - carro da direita	Descrição
A e D	Tecla direcional direita / Tecla direcional esquerda	Realizam o esterçamento do carro
W	Tecla direcional para baixo	Ré
S	Tecla direcional para cima	Acelerador
Q	U	Atirar

Fonte: Elaborado pelos autores

2.5 Mecânicas do jogo

As mecânicas do jogo são voltadas para as movimentações (acelerar, frear, parar) e para a batalha em si (atirar em outros carros).

2.5.1 Mecânicas básicas

As mecânicas básicas seguem a física por trás dos veículos. Pode-se acelerar, fazer curvas, frear, mirar com o canhão e atirar. O objetivo é procurar e destruir o veículo adversário, disparando contra ele e zerando sua vida.

2.5.2 Pontuações

As pontuações são feitas pelo esquema de quantas vidas que cada carro possui. Quem sobreviver até o final do jogo é o vencedor. Cada jogador possui inicialmente 100 vidas.

2.5.3 Gráfico de ritmo

Atualmente o jogo possui apenas uma fase. O objetivo é dar continuidade ao projeto com novas cidades sendo criadas.

2.6 Música e efeitos sonoros

A música escolhida para a primeira versão do jogo é primeiramente, foi a *Warriors of the World United*, da banda norte americana *Manowar*. Porém, por tratar-se de uma música com direitos autorais, ela foi substituída por músicas de bibliotecas *free*. Alguns efeitos sonoros também foram incluídos para os carros.

2.7 Cenas de corte

A única cena de corte presente é uma tela de carregamento, que deixa a transição entre as telas de menu e tutorial para a tela de jogo mais fluida.

2.8 Códigos e programação

Todos os scripts e algoritmos foram criados no decorrer das aulas da matéria de Física Aplicada aos Jogos Digitais, lecionada pelo professor Kleber de Oliveira Andrade. Ajustes foram necessários com a finalidade de trazer um realismo físico maior para os veículos e projéteis. A maior parte dos algoritmos do projeto inicial foram reaproveitados no projeto atual, dessa forma, necessitando de menos ajustes e tornando o desenvolvimento mais dinâmico.

3 RESULTADOS

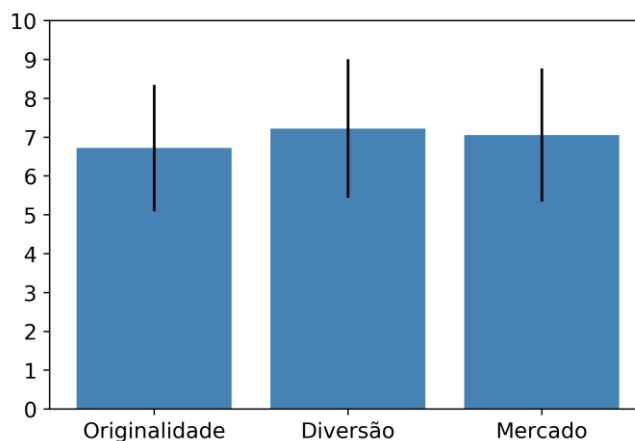
Todo e qualquer resultado foi alcançado pela análise do professor em sala, dos colegas de classe e amigos próximos que jogaram o jogo. Como ainda não está finalizado, não foi publicado para distribuição em massa, apesar de ter um link para *download*.

3.1 Avaliação da versão Alfa

Uma pesquisa foi realizada no dia 22 de maio de 2020 com os alunos do 6º semestre na disciplina de Jogos para Console a fim de avaliar a versão Alfa de cada jogo desenvolvido como proposta de atividade prática do semestre. O questionário continha 5 questões de múltipla escolha e uma dissertativa.

O jogo, ainda chamado "Arena Car", foi apresentado e avaliado pelo público presente composto por 18 colegas de sala. A Figura 16 apresenta um gráfico de barras com desvio padrão que avalia as seguintes informações: originalidade (6.72 ± 1.63), diversão (7.22 ± 1.78) e mercado (7.06 ± 1.72).

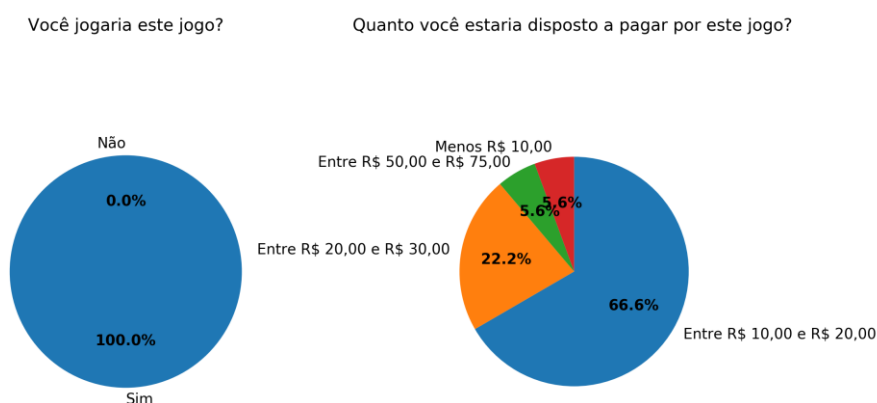
Figura 16 – Gráfico com as avaliações dos alunos.



Fonte: Autoria própria (2020).

Para complementar a análise do questionário, foi identificado o número de pessoas que gostaria de jogar este jogo e quanto pagaria por ele. A Figura 17.a, ressalta que, 100.0% dos respondentes demonstraram interesse, no entanto 0.0% dizem que não. A Figura 17.b apresenta quantos pagariam pelo jogo em intervalos pré-definidos: 66.7% (Entre R\$ 10,00 e R\$ 20,00), 22.2% (Entre R\$ 20,00 e R\$ 30,00), 5.6% (Entre R\$ 50,00 e R\$ 75,00) e 5.6% (Menos R\$ 10,00).

Figura 17 – Quantidade de pessoas que demonstram interesse em jogar seu jogo e quanto pagariam por seu jogo.



Fonte: Autoria própria (2020)

Para concluir essa análise, era solicitado que os participantes fizessem comentários. Alguns deles, a seguir:

- Talvez a quantidade de construções pode ser um empecilho para a diversão, mas dependendo da quantidade de inimigos, pode ser mais tranquilo.
- A ideia é muito bacana, acredito que assim que disponibilizaram o multiplayer o game se torna muito interessante, seja online ou *splitscreen*. Algo no qual vão ter que trabalhar bem é a elaboração da UI, pensando numa maneira que fique fácil a observação e ao mesmo tempo controlando o carro.
- Trabalhar na UI. Adicionar carros e inimigos. Tomar cuidado com a escala.
- Senti falta de um tutorial, fiquei perdido com os comandos (não funcionou WASD), acho que um mini mapa cairia bem também.
- Mais mapas, uma jogabilidade legal, adicionar IA!
- Achei que estão indo bem pelo início do jogo, tem bastante melhorias que disseram estar pendentes. Gostei!
- Mais carros, e com variações de armas
- Adicionar *power ups*/Utilizáveis.

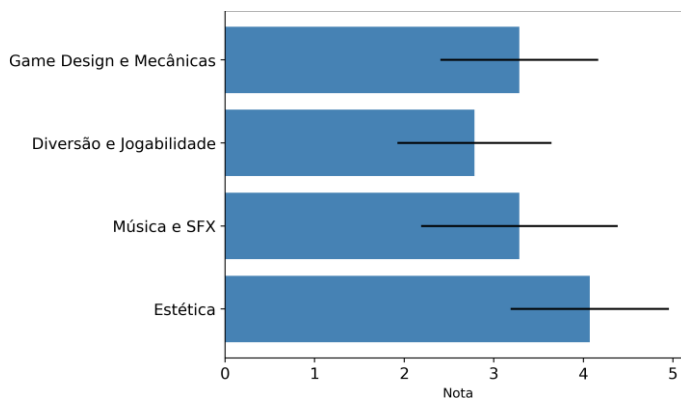
3.2 Avaliação da versão Beta

Posteriormente, houve a realização de mais uma pesquisa, dessa vez avaliando a versão Beta do jogo, portanto, mais finalizada. Esta pesquisa foi realizada em 26 de junho de 2020, e, desta vez estava disponível para o público em geral, além dos próprios colegas.

O questionário apresenta 2 questões demográficas, 5 questões de múltipla escolha e 3 dissertativas.

O jogo *Bursting Zone*, foi testado e avaliado por um grupo de 14 pessoas, composto por 2 mulheres, 11 homens e 1 não-binário, com média de idade de 28 anos. A Figura 18 apresenta um gráfico de barras com a média e desvio padrão das seguintes avaliações: game design e mecânica (3.29 ± 0.88), diversão e jogabilidade (2.79 ± 0.86), estética (3.29 ± 1.1) e música e efeitos sonoros (4.07 ± 0.88).

Figura 18 – Gráfico com as avaliações dos participantes



Fonte: Autoria própria (2020)

A primeira das questões dissertativas era em relação aos pontos fortes do jogo. Alguns destes pontos levantados estão relacionados a seguir:

- Arte: cores claras e bonitas, cenário, mapa, modelagens, gráficos em geral (tanto níveis quanto menu);
- Diversão, mecânica;
- *Level design*;
- Física das bolinhas
- Área de *gameplay*;
- Som de abertura;
- Controles responsivos.

A Figura 19 apresenta uma nuvem de palavras resumindo os comentários dos pontos fortes do jogo avaliado.

Figura 19 – Resumo dos pontos fortes em formato de nuvem de palavras



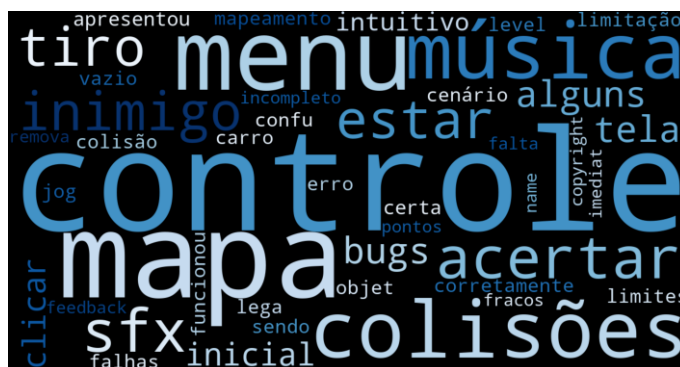
Fonte: Autoria própria (2020)

Já em relação aos pontos fracos, segunda questão dissertativa, os participantes destacaram, por exemplo:

- Bugs presentes no menu da tela inicial;
- Falta descrição dos controles na tela de “Controls”;
- Música utilizada possui *copyright*;
- Falta de efeitos sonoros;
- Colisões confusas, que causam balanços desnecessários da câmera;
- Facilidade com que o carro cai do mapa;
- Falta de objetivos para o jogo;
- Falta de limitador de *frames*, o que acaba sobrecarregando a CPU;
- Tecla ‘Esc’ ou botão ‘Quit’ não funcionam;
- Faltas de *feedback*.

A Figura 20 apresenta uma nuvem de palavras resumindo os comentários dos pontos fracos do jogo avaliado.

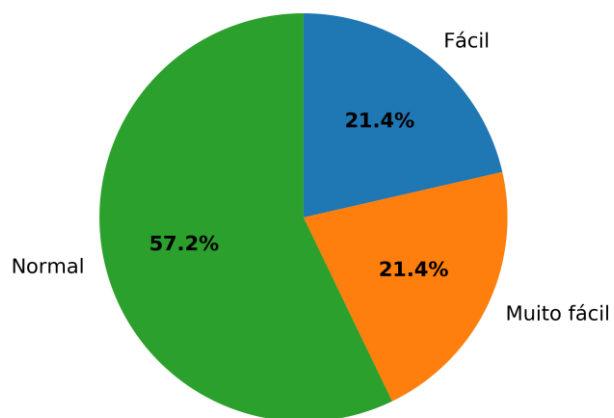
Figura 20 – Resumo dos pontos fracos em formato de nuvem de palavras



Fonte: Autoria própria (2020)

Para concluir a análise do questionário, foi identificada qual a dificuldade que o jogo apresentou para os participantes. A Figura 21 apresenta o percentual de dificuldade do jogo: 21.4% (Fácil), 21.4% (Muito fácil) e 57.1% (Normal).

Figura 21 – Gráfico do percentual de dificuldade do jogo por participantes



Fonte: Autoria própria (2020)

Em relação à terceira pergunta dissertativa, com comentários gerais, destacou-se a necessidade de correção de *bugs*, falta de objetivos, possibilidade de ter um *player* solo sem tela dividida, entre outros.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este projeto teve como objetivo desenvolver um jogo no estilo *Battle Royale* local, com multi jogadores batalhando em um espaço com vários obstáculos e veículos armados, com o objetivo de derrotar uns aos outros.

Sobre a aparência visual, o desenvolvimento artístico só foi possível de ser realizado graças a empenho e estudos adicionais, já que vimos pouco durante o curso sobre o *Blender*, *software* 3D que foi utilizado. Isso demandou a necessidade de cursos adicionais para aperfeiçoamento. Em relação as artes em duas dimensões, todo o seu desenvolvimento foi mais dinâmico e fácil de fazer, pois já havia conhecimento prévio dos artistas dos *softwares* utilizados.

Muitos dos problemas apontados no jogo Beta foram corrigidos até a versão final, por exemplo, a implementação de uma tela final de jogo. A programação foi um desafio do começo ao fim, principalmente em relação à Inteligência Artificial, que não foi possível implementar da maneira que foi inicialmente pretendida.

4.1 O que deu certo?

O trabalho em equipe foi muito interessante. Ter mais de um ponto de vista e mais uma fonte de ideias é sempre muito importante para um projeto de sucesso. A afinidade dos autores com as ferramentas usadas ajudou muito na criação do jogo, pois houve poucos contratempos. A ajuda do professor também foi fundamental, tanto na parte do desenvolvimento, quanto na parte criativa do projeto.

4.2 O que deu errado?

A falta de conhecimento em algumas áreas, como a de inteligência artificial e de sonorização, deixaram o projeto com certa falta de refinamento. O tempo curto para o desenvolvimento ocasionou atrasos, cortes do escopo inicial do projeto, influenciando diretamente na jogabilidade do projeto durante a fase do Beta.

4.3 *Download do Jogo*



5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Kleber Andrade. Professor da Fatec Americana. Disponível em:

<https://github.com/kleberandrade/aulas-jogos-fisica>

Unity Engine. Criação de jogos em 2D e 3D. Versão 2019.3.14f1

CorelDraw. Editor de imagens e Photoshop. Versão 2018