

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO  
PAULO**

**ENSINO MÉDIO INTEGRADO AO TÉCNICO EM DESENVOLVIMENTO DE  
SISTEMAS**

ARTHUR RIOS PEREIRA

DAVI MEDEIROS BESERRA

FILIPPO PYLORIDIS CIOTTI

HENRY MICHEL DE OLIVEIRA GARZON

ISAAC BATISTA DE OLIVEIRA

**TÍTULO DO TRABALHO**

SÃO PAULO

2025

ARTHUR RIOS PEREIRA

DAVI MEDEIROS BESERRA

FILIPPO PYLORIDIS CIOTTI

HENRY MICHEL DE OLIVEIRA GARZON

ISAAC BATISTA DE OLIVEIRA

## **TÍTULO DO TRABALHO**

Documentação de Projeto Interdisciplinar apresentado como requisito parcial para avaliação nas disciplinas de Princípios de Desenvolvimento Web, Lógica de Programação, Desenvolvimento (IFDS) e Arquitetura de Computadores e de Redes.

Orientadores: Prof.<sup>a</sup> Ana Lúcia Grici Zacarin Mamede, Prof.<sup>o</sup> André Evandro Lourenço, Prof.<sup>a</sup> Claudete de Oliveira Alves, Prof.<sup>a</sup> Claudia Miyuki Werhmuller, Prof.<sup>o</sup> João Antonio Temochko Andre, Prof.<sup>o</sup> Osmar Antunes Junior, Prof.<sup>a</sup> Patricia Andrea Paladino.

SÃO PAULO

2025

## **RESUMO**

O presente trabalho aborda sobre a criação de um jogo desenvolvido totalmente por nós, desde o seu código até as ideias e criações das artes, incluindo personagens (chamados de sprites) e cenários nele presentes. O objetivo é criar um jogo que seja jogável, bem polido, apresentável, e, além disso, que entretenha quem o estiver jogando. Portanto, é um projeto que é muito complexo, havendo diversas etapas a serem cumpridas, etapas estas que serão mostradas mais adiante, desde o planejamento e protótipos até o resultado final, além de apresentar a evolução do jogo ao longo do tempo de desenvolvimento e as dificuldades enfrentadas. Desse modo, o jogo envolveu uma boa comunicação do grupo, para se organizar e entregar o resultado final até o prazo esperado; foco e vontade para aprender a usar as ferramentas que precisamos em sua criação; e também comprometimento com todos. O resultado do trabalho demonstrou que a equipe adquiriu um maior conhecimento sobre programação, arte, trabalho em grupo e cooperação, sendo alcançado um produto final atrativo e divertido.

**Palavras-chave:** jogo; desenvolvimento; entretenimento.

<b>RESUMO.....</b>	<b>3</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>6</b>
1.1 Desafio proposto e Objetivos.....	6
1.2 Ideias Centrais do Jogo.....	6
1.3 Sobre este Documento.....	7
<b>2 DESENVOLVIMENTO.....</b>	<b>8</b>
2.1 Planejamento do Projeto.....	8
2.1.1 Pesquisas Realizadas.....	8
2.1.2 Escopo do Jogo e Detalhes.....	8
2.1.3 Storyboard.....	9
2.1.4 Ferramentas e Tecnologias.....	11
2.1.5 Cronograma e Atas.....	12
Para começar a desenvolver o projeto, primeiro dividimos o que cada um tinha que fazer e estabelecemos prazos para a entrega de determinadas tarefas.	
Assim, depois juntamos tudo (com o auxílio do GitHub), resultando na versão completa atual do jogo.....	12
Nós nos dividimos assim:.....	12
2.2 O Desenvolvimento do Projeto.....	14
2.2.1 Design e Arte.....	14
2.2.1.1 Conceito de Arte.....	14
Para o nosso jogo, escolhemos o estilo de pixel art. Optamos por esse estilo pois ficaria legal com a proposta e a temática do jogo, tanto é que muitos outros jogos Bullet Hell utilizam pixel art para seus sprites, além de ser simples de aprender e é tão bom quanto qualquer outro estilo.....	14
2.2.1.2 Cenários.....	14
2.2.1.3 Sprites e Personagens.....	16
2.2.2 Arquitetura e Código.....	22
2.2.2.1 Descrição Geral Interna do Jogo.....	22
2.2.2.2 Lógica Principal.....	23
2.2.2.3 Funções e Parâmetros.....	23
2.2.2.4 GameMaker na Prática.....	23
O GameMaker, assim como outras engines de jogos, apresenta diversos sistemas internos. Esses sistemas formam a base do funcionamento do motor. Eles têm relação com elementos e funcionalidades desde a física até os gráficos do jogo.....	23
2.2.2.5 Trecho do Código.....	24
var rightK = keyboard_check(vk_right) or keyboard_check(ord("D"));.....	24
var leftK = keyboard_check(vk_left) or keyboard_check(ord("A"));.....	24
var upK = keyboard_check(vk_up) or keyboard_check(ord("W"));.....	24
var downK = keyboard_check(vk_down) or keyboard_check(ord("S"));... 24	24
2.2.3 Site de Divulgação.....	26
2.2.3.1 Site e seu Objetivo.....	26

2.2.3.2 Tecnologias do Site (HTML e CSS).....	28
2.3 Protótipo e Testes.....	28
2.3.1 Processo de Testes.....	28
2.3.2 Resultado Final.....	29
2.4 Conclusão.....	30
2.4.1 Expectativas.....	30
2.4.2 Dificuldades.....	30
Sendo um projeto grande, criar um jogo não é muito simples, assim, passamos por algumas dificuldades. Entre elas, podemos citar:.....	30
● Comunicação: Como é um projeto em grupo, em determinadas ocasiões você tem que esperar um colega de grupo seu terminar a parte dele para você continuar a sua, mas dependendo das vezes isso pode demorar, seja por motivos pessoais ou não (visto que algumas pessoas são mais ocupadas durante o dia do que outras e tem mais tarefas que precisam fazer). Além de que quando precisávamos nos comunicar para decidir o que iria ser feito, era um pouco difícil achar um horário que todos poderiam participar.....	30
2.4.3 Aprendizados e Opiniões.....	31
Realizando esse grande projeto, conseguimos bastante aprendizado, seja trabalhar em grupo, ir atrás do que você deseja, se esforçar, ter iniciativa de aprender algo novo e tentar entregar o melhor projeto que você pode fazer.....	31

# **1 INTRODUÇÃO**

## **1.1 Desafio proposto e Objetivos**

O desafio proposto foi, em grupos, criar um jogo usando uma engine de jogos 2D ou até 3D, como o GameMaker ou Godot, de forma a auxiliar na realização do projeto.

Assim, todos os elementos (ou em sua maioria) deveriam ser de autoria do grupo, desde os sprites dos personagens e cenários até o código do jogo, sendo todos esses elementos indispensáveis para fazer o jogo funcionar.

O objetivo deste documento é apresentar o jogo que desenvolvemos por completo, isso inclui: apresentar o planejamento, projetos, tomadas de decisões e, consequentemente, o resultado final do projeto.

## **1.2 Ideias Centrais do Jogo**

Nós decidimos criar nosso jogo inspirado no estilo Bullet Hell , o qual consiste no jogador desviar rapidamente, mas seguindo uma lógica, de projéteis lançados pelos inimigos. Isso tudo enquanto ele atira de volta para derrotá-los, podendo ou não passar para uma próxima fase, por exemplo. Assim, desenvolvemos nosso próprio Bullet Hell, misturado com um ar psicodélico para dar mais destaque e ser um diferencial.

Alguns exemplos desse estilo de jogo são: DoDonPachi, muito jogado por jogadores muito experientes e profissionais; Touhou Project, muito popular, principalmente no Japão; e Enter the Gungeon, sendo este último mais moderno, acessível e, assim como os outros, tendo vários jogadores ativos.

Escolhemos esse estilo de jogo pois julgamos ser divertido, tendo como enfrentar chefes de fases diversas, além de controlar um personagem para derrotar esses inimigos de forma racional (sua movimentação precisa ser organizada, assim

como a hora de atacar), e, ao mesmo tempo, é bem desafiador, pois requer um código de programação extremamente bem elaborado e diversos sprites, como os dos inimigos e seus projéteis, além do personagem principal e diversas outras ideias que adicionamos para compor o resultado final.

O nosso público-alvo seriam adolescentes e adultos jovens, ou seja, pessoas na faixa etária de 13 a 30 anos de idade aproximadamente. Isso julgando a dificuldade do jogo, seu conteúdo (os sprites) e interesses individuais de cada pessoa.

### **1.3 Sobre este Documento**

Falando mais a respeito deste documento, ele apresenta o planejamento (nossas ideias, o que julgamos essencial, nosso foco em como iríamos criar um jogo que entretenha quem está jogando, mas também não seja tão simples e monótono), o design (como citado anteriormente, baseado no tema psicodélico, além de personagens que “fogem da realidade” e exploram mais o que seria surreal), além do desenvolvimento técnico e os protótipos do jogo (ou seja, como chegamos no resultado final: nossas primeiras ideias que evoluíram até o estado que se encontram atualmente, mostrando todo o passo a passo de como começamos e terminamos, por exemplo, os sprites).

## **2 DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 Planejamento do Projeto**

#### **2.1.1 Pesquisas Realizadas**

Para fazer um jogo do jeito que nós queríamos, nos inspiramos muito em um jogo chamado Touhou 6. Esse jogo é um Bullet Hell e foi desenvolvido no Japão e lançado em 2002. Basicamente, é um jogo vertical em que o personagem voa de baixo para cima, combatendo inimigos e tentando não ser atingido pelos projéteis lançados contra ele.

Touhou 6 começou a ganhar popularidade fora do Japão. Seu sucesso se deve por apresentar personagens icônicos e uma incrível trilha sonora.

Para darmos início ao desenvolvimento do jogo, foi preciso que assistíssemos alguns tutoriais ou vídeos de inspiração disponíveis na internet para ter uma base de como manipular as ferramentas que utilizamos ao decorrer do desenvolvimento do jogo. Entre esses vídeos, podemos mencionar alguns usados para ter uma ideia de como iria ser o jogo: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLjoLbN1uRJGx5FgCUhYjh5R4lj7gEUtPJ>, para usar a game engine: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLeo3Cf8CZtd60K9z542VqTwhSSbagxlsp> e como programar e fazer sprites: <https://youtu.be/ypo83R7slg0?si=a9uSMs58a1SXpc4s>.

#### **2.1.2 Escopo do Jogo e Detalhes**

Agora, explicando um pouco melhor como é o nosso jogo: fizemos um jogo de plataforma 2D, onde o jogador precisa derrotar os inimigos que aparecem atirando

neles e desviando de projéteis lançados por eles. Se você receber uma determinada quantidade desses projéteis, você perde e terá que recomeçar tudo de novo.

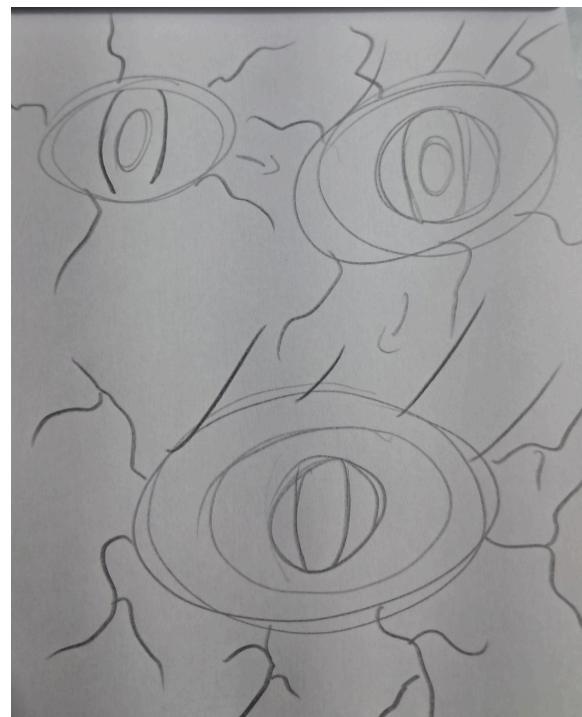
Para dificultar mais a jogabilidade, fizemos mais de 10 sprites, 3 chefes e três fases: a primeira fase é na terra, em um cenário pós-apocalíptico, em que o personagem que controlamos é o único ser vivo que restou do Planeta Terra. No final dessa fase, ele encontra uma nave e assim começa a fase 2. Na fase 2, o personagem está no espaço derrotando inimigos cada vez mais diferentes. A fase 3 (e última) começa quando você encontra a nave-mãe e entra nela. Assim, depois que você passar por mais uma horda de inimigos, é possível enfrentar o chefe final. Derrotando ele, você zera o jogo por completo.

### 2.1.3 Storyboard

Durante o processo de criação dos sprites, foi necessário um planejamento prévio antes de começar a fazê-los nos softwares que utilizamos, como Game Maker ou Pixilart. Portanto, antes de começar a desenhar um sprite no GameMaker, por exemplo, fazíamos um protótipo no papel. Assim, se ficasse bom e condizente com a proposta do jogo, daríamos seguimento a essa ideia.

Abaixo, nas Figuras 1 a 3, seguem alguns dos protótipos que fizemos em uma folha de papel, os quais demos continuação e foram para a versão final:

Figura 1 - Protótipo sprites 1.



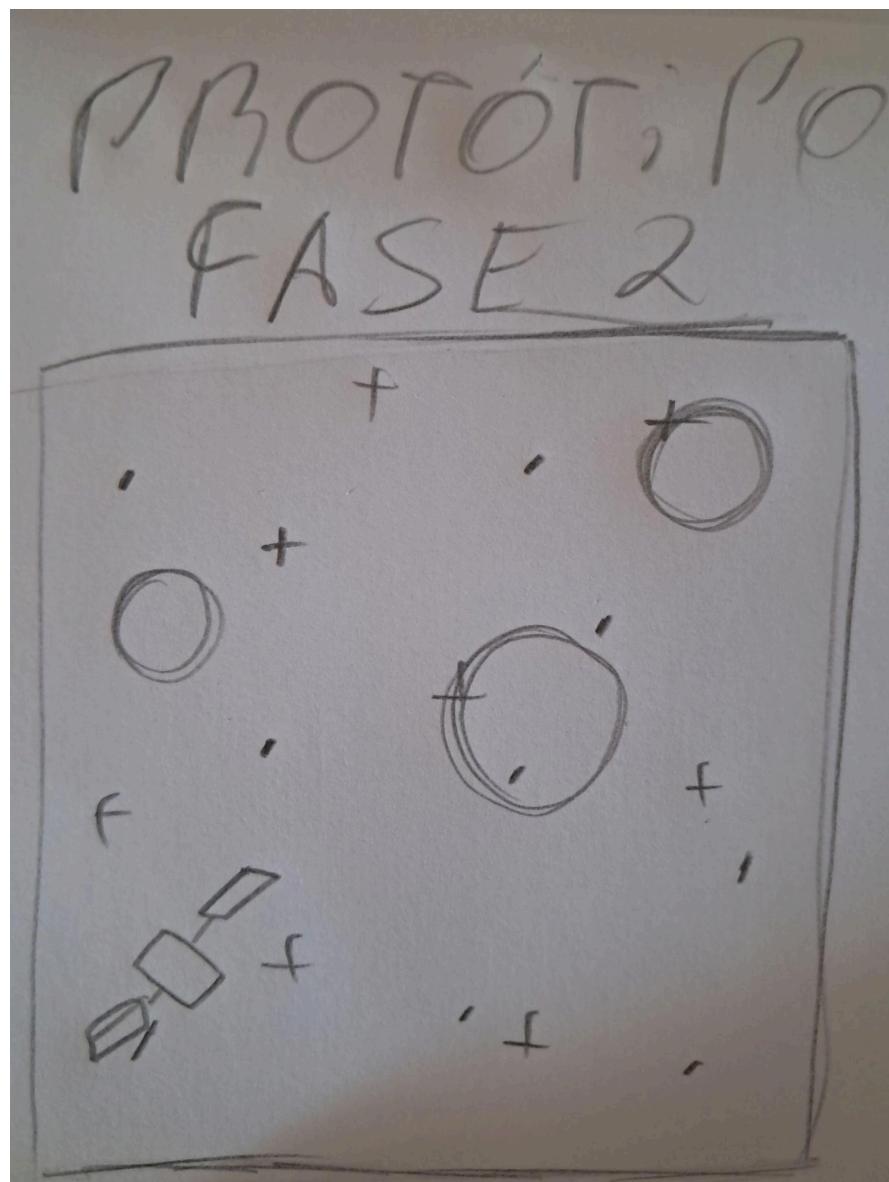
Fonte: Autoria própria (2025).

Figura 2 - Protótipo sprites 2.



Fonte: Autoria própria (2025).

Figura 3 - Protótipo Cenário da Fase 2 do Jogo.



Fonte: Autoria própria (2025).

#### 2.1.4 Ferramentas e Tecnologias

Para o código do jogo, escolhemos a linguagem de programação do próprio GameMaker, a Game Maker Language, ou apenas GML. Esta linguagem permite a criação de jogos de forma mais flexível e intuitiva, não ficando para trás se comparada com outra linguagem de programação.

Escolhemos o GameMaker como engine para desenvolver o nosso jogo por ser simples, fácil de aprender a usar e conseguimos fazer os sprites e o código tudo nele, sem precisar de outra ferramenta para isso. Além disso, ele é uma engine bem completa, tendo várias ferramentas que ajudam a fazer os sprites, como a função de substituir uma cor por outra apenas clicando uma única vez. Também há vários tutoriais na internet explicando como usar o GameMaker, portanto, fica mais fácil ainda começar um projeto novo nele.

Com relação às ferramentas utilizadas para fazer o jogo, por mais que essa engine tenha várias funcionalidades e seja muito completa, ainda assim usamos outros softwares para realizar algumas atividades, seja por costume com outro programa ou para usar uma funcionalidade exclusiva que não havia no GameMaker.

Entre esses outros softwares utilizados, podemos citar um que foi usado para a criação de músicas, o LMMS, o qual contém diversos sons que podem ser combinados das mais variadas notas formando melodias para então serem inseridas no jogo. Também usamos o Pixilart para auxiliar na criação de sprites, pois ele tem várias ferramentas como preenchimento por cor, formas geométricas e até mesmo a possibilidade de criar vários frames para dar vida a um simples desenho.

## 2.1.5 Cronograma e Atas

Para começar a desenvolver o projeto, primeiro dividimos o que cada um tinha que fazer e estabelecemos prazos para a entrega de determinadas tarefas. Assim, depois juntamos tudo (com o auxílio do GitHub), resultando na versão completa atual do jogo.

Nós nos dividimos assim:

- Sprites (personagens): Henry Garzon e Filippo Pyloridis.
- Sprites (cenários): Isaac Batista.

- Programação: Davi Medeiros e Arthur Rios.
- Site HTML/CSS: Isaac Batista.
- Docs do jogo: Henry Garzon

Atas do projeto:

Ata 1:

Na data de 8 de Outubro, nós realizamos uma chamada de voz para discutir sobre o jogo. Ocorreu às 16 horas com a presença de Arthur Rios, Davi Medeiros, Filippo Pyloridis, Henry Garzon e Isaac Batista. Os seguintes assuntos foram discutidos:

- Como seria o jogo: O jogo seria no estilo Bullet Hell misturado com o tema psicodélico.
- Decidimos os elementos do jogo: 3 chefes, diversos sprites de personagens e 3 fases - a primeira fase na Terra, a segunda no espaço e a terceira na Nave-mãe.
- Decidimos o papel de cada integrante do grupo: Dividimos as tarefas com base naquilo que cada um sabe mais.

Com isso, a chamada foi encerrada por volta das 17 horas. Ficou marcado que iríamos fazer uma outra chamada para decidir algumas outras tarefas e ver como estava o progresso do jogo.

Ata 2:

Na data 29 de Outubro, nós realizamos uma chamada de voz para discutir sobre o jogo. Ocorreu às 20h30 com a presença de Arthur Rios, Davi Medeiros, Filippo Pyloridis, Henry Garzon e Isaac Batista. Os seguintes assuntos foram discutidos:

- Como estava o andamento do jogo: Todos estavam quase finalizando suas respectivas tarefas.
- Como iríamos juntar as partes de cada um: Concordamos em usar o GitHub para nos organizar e juntar as partes para ter o jogo completo.

- Prazos: Marcamos o prazo final para a entrega das tarefas de cada um.
- Correção de elementos: Corrigimos alguns elementos que não ficaram muito bons no jogo.

Com isso, a chamada foi encerrada por volta das 21h30. Decidimos que todas as partes do projeto tinham que estar prontas até o dia 8 de Novembro.

## **2.2 O Desenvolvimento do Projeto**

### **2.2.1 Design e Arte**

#### **2.2.1.1 Conceito de Arte**

Para o nosso jogo, escolhemos o estilo de pixel art. Optamos por esse estilo pois ficaria legal com a proposta e a temática do jogo, tanto é que muitos outros jogos Bullet Hell utilizam pixel art para seus sprites, além de ser simples de aprender e é tão bom quanto qualquer outro estilo.

#### **2.2.1.2 Cenários**

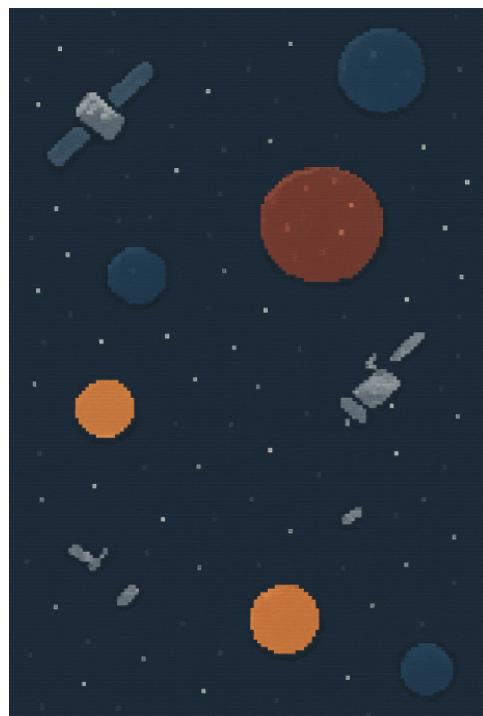
Neste tópico serão mostrados todos os cenários presentes no nosso jogo, desde o cenário da fase 1 até a fase 3 (Figura 4, Figura 5 e Figura 6):

Figura 4 - Cenário da Fase 1 do Jogo



Fonte: Autoria própria (2025).

Figura 5 - Cenário da Fase 2 do Jogo.



Fonte: Autoria própria (2025) .

Figura 6 - Cenário da Fase 3 do Jogo.



Fonte: Elaborada pelo autor (2025) .

#### 2.2.1.3 Sprites e Personagens

A seguir serão apresentados alguns dos sprites que criamos especialmente para o jogo, os quais estão nas Figuras 7 a 17 :

Figura 7 - sprite (1).



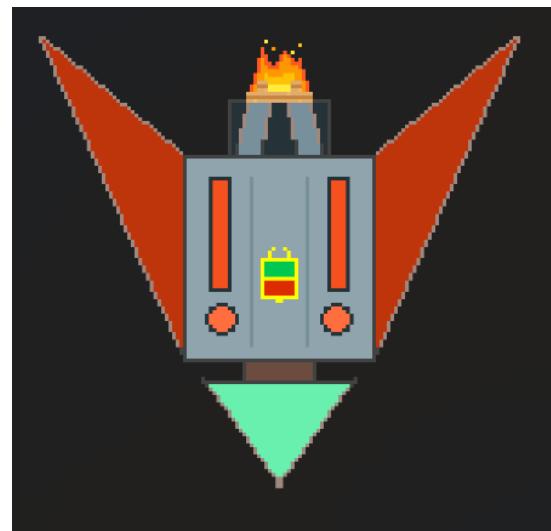
Fonte: Autoria própria (2025).

Figura 8 - sprite (2).



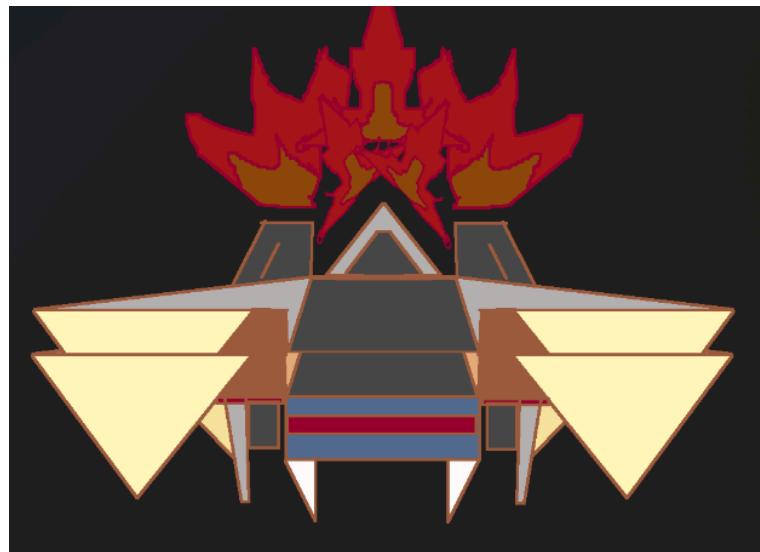
Fonte: Autoria própria (2025).

Figura 9 - sprite (3).



Fonte: Autoria própria (2025).

Figura 10 - sprite (4).



Fonte: Autoria própria (2025).

Figura 11 - sprite (5).



Fonte: Autoria própria (2025).

Figura 12 - sprite (6).



Fonte: Autoria própria (2025).

Figura 13 - sprite (7).



Fonte: Autoria própria (2025).

Figura 14 - sprite (8).



Fonte: Autoria própria (2025).

Figura 15 - sprite (9).



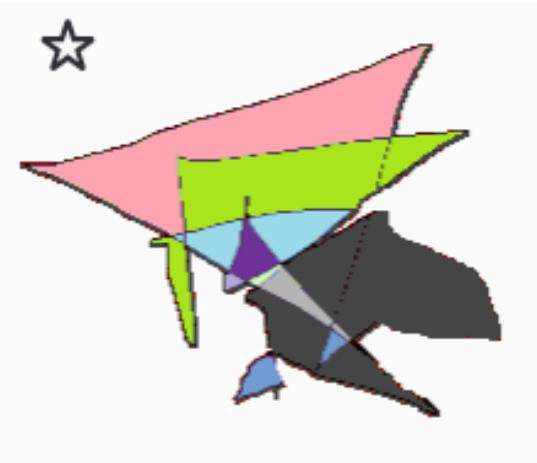
Fonte: Autoria própria (2025).

Figura 16 - sprite (10)



Fonte: Autoria própria (2025).

Figura 17 - sprite (11).



Fonte: Autoria própria (2025).

## 2.2.2 Arquitetura e Código

### 2.2.2.1 Descrição Geral Interna do Jogo

Para o jogo funcionar, é necessário, principalmente, um código bem feito e estruturado, sem dar margem a erros, os quais podem prejudicar os resultados finais.

O código por trás do nosso jogo, o qual foi desenvolvido no Game Maker, ou seja, usando a GML (Game Maker Language), utiliza alguns eventos dessa engine. Esses eventos são como blocos que auxiliam na criação de mecânicas específicas, como o create draw, que auxilia na criação de desenhos na tela, onde se pode utilizar laços e condicionais para, por exemplo, depois que um inimigo morrer, ser desenhado um símbolo na tela, ou um create draw gui, que cria interfaces a partir de códigos, como por exemplo a barra de vida e de poder, feita pelo uso de código, invés de um objeto.

### 2.2.2.2 Lógica Principal

Ainda sobre o código, para desenvolvê-lo é preciso de estruturas de programação, as quais cumprem um papel muito importante na lógica do código. Uma dessas estruturas são as condicionais (if/else), que testam se uma determinada condição é verdadeira ou falsa; se for verdadeira, determinados comandos são executados. Os condicionais foram muito usados com o auxílio de flags, que são variáveis que indicam um estado (verdadeiro ou falso), para o sistema de vida, movimento e para lançar projéteis.

### 2.2.2.3 Funções e Parâmetros

Por não ser um jogo simples e rápido de fazer, o código também não seria diferente, havendo muitas funções para que o projeto final funcione com sucesso. Entre as funções, podemos citar um exemplo de extrema importância, sendo indispensável ao código:

- função `is_dead()`: Verifica se o personagem que o jogador controla foi derrotado, ou seja, se ele não tem mais vida (HP).

### 2.2.2.4 GameMaker na Prática

O GameMaker, assim como outras engines de jogos, apresenta diversos sistemas internos. Esses sistemas formam a base do funcionamento do motor. Eles têm relação com elementos e funcionalidades desde a física até os gráficos do jogo.

Para entender de uma forma melhor, podemos pensar como se o GameMaker fosse um carro, e cada um dos sistemas é uma parte desse carro, como por exemplo o

motor, os pedais, o volante, os assentos, etc. Assim, cada sistema atua em uma parte específica do jogo; e juntas, mantém o conjunto todo funcionando como deveria.

Um sistema que utilizamos que é muito importante e mantém a estabilidade do jogo é o Sistema de Entrada, o qual é responsável por tudo o que se relaciona a interação do jogador com o jogo, ou seja, apertar teclas no teclado, clicar com o mouse, clicar na tela, etc.

Algumas funções desse sistema utilizadas por nós são: `keyboard_check()`, que verifica se o usuário apertou uma tecla do teclado e `mouse_check_button()`, que verifica se o usuário clicou com o mouse.

#### 2.2.2.5 Trecho do Código

Nesse tópico será apresentado um trecho do código, não muito grande se comparar com o código inteiro, mas ainda assim muito importante para o funcionamento do jogo:

```
var rightK = keyboard_check(vk_right) or keyboard_check(ord("D"));

var leftK = keyboard_check(vk_left) or keyboard_check(ord("A"));

var upK = keyboard_check(vk_up) or keyboard_check(ord("W"));

var downK = keyboard_check(vk_down) or keyboard_check(ord("S"));
```

Esse trecho do código mostra como é feita a movimentação do jogo, onde são declaradas as variáveis para poder usar de forma mais fácil em linhas futuras usando a linguagem própria do GameMaker (keyboard check). Esse sistema consegue ler tanto as setas quanto o “A”, “S”, “D” e “W” do teclado.

Em linhas futuras, podemos utilizar essas variáveis para poder fazer laços usando:

```
if (keyboard_check(vk_up))
```

{

$y = +1$

}

## 2.2.3 Site de Divulgação

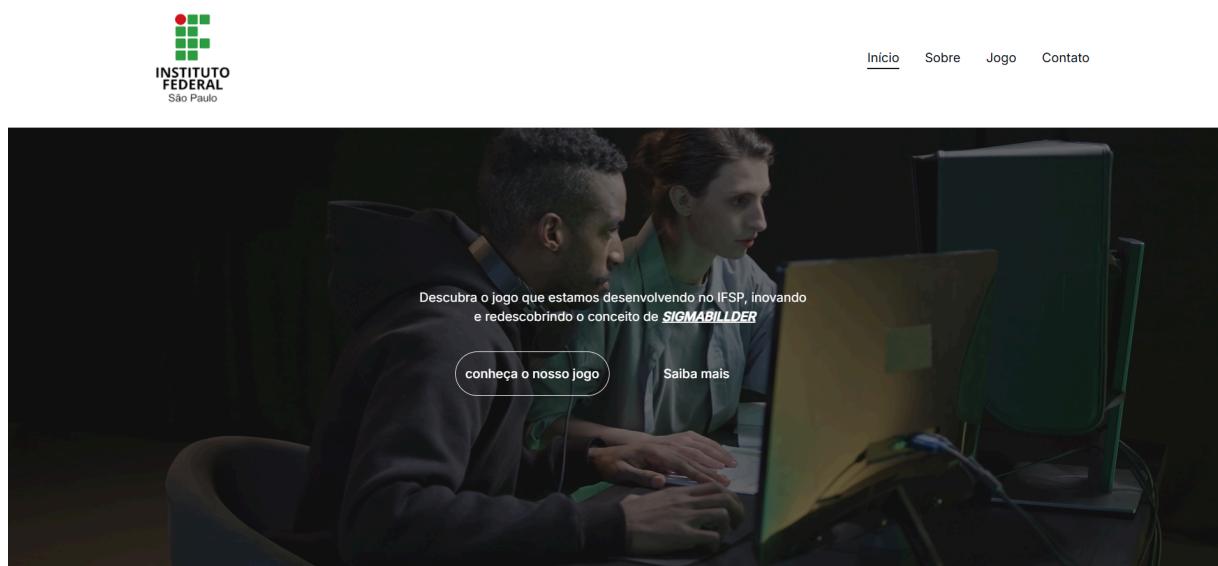
### 2.2.3.1 Site e seu Objetivo

Criamos o site com o objetivo principal de divulgar o nosso jogo ao público-alvo que queremos, por conta disso, ele tem um layout moderno e otimizado, garantindo uma imersão e “prendendo” a atenção de quem o acessa. Além de divulgar, ele também serve para explicar sobre o jogo e, ou seja, a história que tem por trás dele, o porquê de começarmos esse projeto e quem somos nós (os desenvolvedores).

As seguir está sendo apresentado o link do site seguido da página inicial e, nas Figuras 18 a 20, algumas outras páginas do mesmo:

<https://sigmabillders-a85m9jb0vrt74nz4.builder-preview.com/>.

Figura 18 - Página Inicial do Site.



Fonte: Autoria própria (2025).

Figura 19 - Página “Conheça nosso projeto de jogo” do Site.

The screenshot shows a webpage for a game project. At the top left is the IFSP São Paulo logo. At the top right are navigation links: Início (underlined), Sobre, Jogo, and Contato. The main title 'Conheça o nosso projeto de jogo' is centered above a brief description: 'Somos alunos do IFSP, desenvolvendo um jogo que será apresentado na escola. Junte-se a nós nessa jornada de aprendizado e criatividade, conheça cada nuance do projeto!'. Below the text is a button labeled 'Saiba mais'. To the right of the text is a photograph of two students, a man and a woman, sitting at a table with laptops, looking at a screen together. There are orange balloons in the background.

Fonte: Autoria própria (2025).

Figura 20 - Página “Sobre o jogo” do Ste.

The screenshot shows the 'Sobre o jogo' (About the Game) page. At the top left is the IFSP São Paulo logo. At the top right are navigation links: Início, Sobre (underlined), Jogo, and Contato. The main text describes the game: 'A Definir é um jogo bullet hell surrealista criado na GameMaker. Em um mundo em colapso, você controla Auro, uma entidade que dispara projéteis para sobreviver ao caos. Enfrente chefes poderosos, liberte seu poder oculto e atravessse um universo psicodélico onde nada é o que parece.' Below the text are two screenshots of the game. The left screenshot shows a dark, colorful scene with a central character and various objects. The right screenshot shows a more vibrant, green-toned environment with large, stylized trees and floating elements. Below each screenshot is a white box containing descriptive text: 'nossos mundo' and 'O que apresentamos?'.

Fonte: Autoria própria (2025).

### 2.2.3.2 Tecnologias do Site (HTML e CSS)

Para fazer o site, usamos a linguagem de marcação chamada HTML e a linguagem de estilo chamada de CSS. Agora falando sobre como usamos essas duas linguagens:

Acima da página, tem-se um header, com uma imagem (`<img>`) ao lado para o logo. Logo abaixo, aparece uma área de navegação, com uma lista não ordenada (`<ul>`) e links (`<a>`) para compor o menu. Para o conteúdo do site, usamos as tags `<section>` e `<div>` para organizar os diversos blocos existentes, além de subtítulos (`<h3>` e `<h4>`) e imagens (`<img>`) nas seções de projeto e galeria. O rodapé (`<footer>`) está estruturado com links e ícones.

Abordando sobre o CSS, tem-se uma imagem de fundo, as cores do site foram ajustadas, assim como as fontes e espaçamentos e as imagens foram redimensionadas para se tornarem responsivas. O layout foi organizado com flex/grid, o menu foi ajustado e o conjunto foi deixado mais limpo e alinhado visualmente, de forma a ser mais agradável aos olhos.

## 2.3 Protótipo e Testes

### 2.3.1 Processo de Testes

Enquanto fazíamos o jogo, diversos “bugs”, ou seja, comportamentos incorretos ou inesperados em determinado software ou funcionalidade, ocorreram. Muitos desses “bugs” aconteceram com um personagem específico, o Birdboy.

Ele é um inimigo que aparece logo nas primeiras fases do jogo e o erros que estavam acontecendo é que ao atirar, ele lançava diversos projéteis contra o jogador (o correto era apenas um projétil); ele matava o jogador instantaneamente caso

encostasse nele; tinha também uma velocidade extremamente alta e nascia fora da área com os limites estipulados.

### 2.3.2 Resultado Final

A seguir, na Figura 21, está uma imagem do resultado final do jogo, mostrando um pouco do projeto que criamos:

Figura 20 - Resultado final do jogo.



Fonte: Autoria própria (2025).

## 2.4 Conclusão

### 2.4.1 Expectativas

Para esse projeto, decidimos realizar muitas elementos para que o jogo ficasse o mais completo possível; e vendo as ideias que nós tínhamos quando começamos o jogo até como ficou agora, sendo um jogo com várias fases, vários inimigos, personagens, cenários, com uma boa imersão, jogabilidade, além de não ser algo simples e também muito divertido, foi um projeto feito bem cuidadosamente para ter o resultado esperado por nós.

Planejamos diversos elementos e os entregamos bem feitos, portanto com certeza esse jogo ficou dentro das nossas expectativas.

### 2.4.2 Dificuldades

Sendo um projeto grande, criar um jogo não é muito simples, assim, passamos por algumas dificuldades. Entre elas, podemos citar:

- Comunicação: Como é um projeto em grupo, em determinadas ocasiões você tem que esperar um colega de grupo seu terminar a parte dele para você continuar a sua, mas dependendo das vezes isso pode demorar, seja por motivos pessoais ou não (visto que algumas pessoas são mais ocupadas durante o dia do que outras e tem mais tarefas que precisam fazer). Além de que quando precisávamos nos comunicar para decidir o que iria ser feito, era um pouco difícil achar um horário que todos poderiam participar.
- Aprendizado: Nós não tínhamos experiência em fazer jogos, por conta disso foi necessário que nós aprendêssemos por conta própria e por vontade própria, seja vendo algum vídeo na internet ou apenas testando funções e vendo o que cada uma faz.

- Planejamento: Para conseguirmos entregar a tempo, foi preciso dividir as tarefas entre todos do grupo e entregá-las o mais rápido possível. Assim, planejamos cuidadosamente o que cada um iria fazer.

#### 2.4.3 Aprendizados e Opiniões

Realizando esse grande projeto, conseguimos bastante aprendizado, seja trabalhar em grupo, ir atrás do que você deseja, se esforçar, ter iniciativa de aprender algo novo e tentar entregar o melhor projeto que você pode fazer.

Gostamos muito de fazer esse projeto pois conseguimos muitos aprendizados, desde trabalhar em grupo até as tarefas que cada um tinha que realizar, como aprender a fazer sprites.

Portanto, foi um trabalho complicado, mas que, após tudo isso, vimos que valeu a pena todo o nosso esforço em realizá-lo.

## REFERÊNCIAS

**Código GML - Game Maker.** manual.gamemaker.io, 2022. Disponível em: [https://manual.gamemaker.io/monthly/br/index.htm#t=GameMaker\\_Language%2FGameMaker\\_Language\\_Index.htm](https://manual.gamemaker.io/monthly/br/index.htm#t=GameMaker_Language%2FGameMaker_Language_Index.htm). Acesso em: 5 nov. 2025.

GameMaker. Crie Seu Primeiro Jogo - Guselect | GameMaker. **Youtube**, 2022. Disponível em: <https://youtu.be/ypo83R7slg0?si=a9uSMs58a1SXpc4s>. Acesso em: 5 nov. 2025.

GEHLING, Maurício. Como criar um jogo (GameMaker Studio 2). **Youtube**, 2019. Disponível em: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLeo3Cf8CZtd60K9z542VqTwhSSbagxlsp>. Acesso em: 5 nov. 2025.

CIOTTI, Filippo. Protótipo dos sprites 2 [imagem], 2025. Autoria própria.

CIOTTI, Filippo. sprite (2) [imagem], 2025. Autoria própria.

CIOTTI, Filippo. sprite (3) [imagem], 2025. Autoria própria.

CIOTTI, Filippo. sprite (4) [imagem], 2025. Autoria própria.

CIOTTI, Filippo. sprite (5) [imagem], 2025. Autoria própria.

CIOTTI, Filippo. sprite (6) [imagem], 2025. Autoria própria.

CIOTTI, Filippo. sprite (7) [imagem], 2025. Autoria própria.

CIOTTI, Filippo. sprite (8) [imagem], 2025. Autoria própria.

CIOTTI, Filippo. sprite (9) [imagem], 2025. Autoria própria.

CIOTTI, Filippo. sprite (10) [imagem], 2025. Autoria própria.

CIOTTI, Filippo. sprite (11) [imagem], 2025. Autoria própria.

GARZON, Henry. Protótipo dos sprites 1 [imagem], 2025. Autoria própria.

GARZON, Henry. sprite (1) [imagem], 2025. Autoria própria.

PEREIRA, Rios. Resultado final do Jogo, 20025. Autoria própria.

OLIVEIRA, Isaac. Protótipo Cenário da Fase 2 do Jogo [imagem], 2025. Autoria própria.

OLIVEIRA, Isaac. Cenário da Fase 1 do Jogo [imagem], 2025. Autoria própria.

OLIVEIRA, Isaac. Cenário da Fase 2 do Jogo [imagem], 2025. Autoria própria.

OLIVEIRA, Isaac. Cenário da Fase 3 do Jogo [imagem], 2025. Autoria própria.

Retro Cemetery Gaming. Press F to Play Respect. **Youtube**, 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLjoLbN1uRJGx5FgCUhYjh5R4lj7gEUtPJ>. Acesso em: 5 nov. 2025.